



GRADIMO ZA JUTRI

PRIROČNIK ZA TRAJNOSTNO GRADNJO S KATALOGOM PONUDNIKOV



KAZALO

PRIROČNIK

UVODNE BESEDE (Miro Kristan)

TRADICIONALNI GRADBENI MATERIALI ZGORNJEGA POSOČJA IN IDRIJSKO-CERKLJANSKEGA (Ana Hawlina)

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1. Les | 3. Apno | 5. Slama |
| 2. Kamen | 4. Glina | 6. Sklep |

TRAJNOSTNO GRAJENO OKOLJE (Martina Zbašnik - Senegačnik)

- | | |
|--|----------------------------------|
| 1. Negativni potenciali grajenega okolja | 4. Okolju prijazna gradiva |
| 2. Trajnostne stavbe | 5. Trajnostne toplotne izolacije |
| 3. Načrtovanje trajnostnih stavb | |

ZDRAVA HIŠA – sodobna zahteva kakovostnega bivanja (Živa Deu)

- | | |
|--|--|
| 1. Od mračnega, utesnjenege in vlažnega do svetlega, prostornega ter suhega stanovanja | 4. Zdrava in sonaravna hiša korenini v preteklosti ter premišljeno upošteva tehnične novosti |
| 2. Zdravo stanovanje in zdravi naravni viri – »težko dosegljiva prihodnost«? | 5. Napredek v arhitekturi stanovanjskih hiš je korak nazaj |
| 3. Mednarodna izhodišča in usmeritve za zdrava in sonaravno oblikovana stanovanja | |

TRAJNOSTNI GRADBENI MATERIALI (Stojan Habjanič)

- | | |
|--|---|
| 1. Metoda | 4. Opis tradicionalnih materialov, prisotnih v našem okolju |
| 2. Prikaz rezultatov analize | |
| 3. Gradbeni materiali in vpletena energija | |

VRENOTENJE IN CERTIFICIRANJE TRAJNOSTNE GRADNJE (Marjana Šijanec Zavrl)

- | | |
|---|---|
| 1. Trajnostno vrednotenje stavb | 4. CESBA – orodje za trajnostno vrednotenje stavb |
| 2. Primerjava uveljavljenih metod za trajnostno vrednotenje stavb | 5. GBC – sistem ocenjevanja trajnostne gradnje z orodjem GBTool |
| 3. OPEN HOUSE – javno dostopna in pilotno preverjena metoda, namenjena mednarodni uporabi | 6. Protokol ITACA |
| | 7. Sklep |

KATALOG PONUDNIKOV TRAJNOSTNIH GRADBENIH MATERIALOV IN STORITEV

GRADIMO ZA JUTRI

**PRIROČNIK ZA
TRAJNOSTNO GRADNJO
S KATALOGOM PONUDNIKOV**

UVOD

**TRADICIONALNI GRADBENI
MATERIALI ZGORNJEGA
POSOCJA IN IDRIJSKO-
CERKLJANSKEGA**

UVODNE BESEDE

Tradicionalna slovenska navezanost na objekt, ki ga imenujemo dom in v katerem navadno preživimo precejšen del svojega življenja, ima korenine v kulturi. S tem ni nič narobe, le da časovna premica vložka in izplena ni vedno skladna z zgoraj opisanim fenomenom, predvsem pa s tem, da je dom veliko več kot le streha nad glavo. Gradnja se začne z idejo, od te pa je zelo veliko odvisno, kaj bo na koncu nastalo. Postopki načrtovanja, pridobivanja dovoljenj, izvedbe in ne nazadnje rabe objekta ... vse to sodi v življenjski cikel, ki ga ocenjujemo skozi prizmo stroškov. Žal stroške največkrat ocenjujemo le do izvedbe objekta, pozabljamo pa na stroške njegove uporabe.

Trajnostna gradnja je posodobitev tradicionalne gradnje, ki se je oblikovala v skladu z razpoložljivimi materiali iz okolja in na način, ki je optimiziral udobje uporabnikov. V tem kontekstu je trajnostna gradnja korak nazaj za dva koraka naprej, saj dopušča nova razumevanja, interpretacije, oblike in ustvarjalnost ob upoštevanju odgovornosti do ljudi ter narave.

Pred vami je priročnik, ki na strnjen način združuje vse zgoraj opisane elemente, vsak investitor pa jih mora v posameznem primeru ob pomoči usposobljenih strokovnjakov sestaviti v njemu najbolj primeren mozaik. Priročniku je dodan katalog ponudnikov trajnostnih gradbenih elementov in storitev, s katerim želimo približati tovrstno ponudbo vsem, ki se odločajo za prenovo obstoječih objektov ali novogradnjo.

Učimo se od včeraj, načrtujemo danes, gradimo za jutri.

Miro Kristan, vodja projekta

INTRODUCTORY WORDS

The traditional Slovenian attachment to the structure called home, where we usually spend a considerable portion of our lives, is rooted in the culture. While nothing is wrong with that, the timeline of the input and output is not always consistent with the above-mentioned phenomenon and particularly not with Home being more than just a roof over one's head. Construction starts with an idea and the end result is largely dependent upon that. The processes of planning, obtaining permits, implementation and, last but not least, use of the structure ... all of this belongs to the lifecycle assessed through the prism of costs. Unfortunately, costs are generally being estimated only until the building is constructed, but we tend to forget about the costs of use.

Sustainable construction is the modernisation of traditional construction, which developed in line with the materials available in the environment and in a way that optimised the comfort of users. Within this context, sustainable construction represents one step back for two steps forward, as it allows for a new understanding, interpretations, forms and creativity while taking into account the responsibility towards people and nature.

This handbook brings together concisely all of the above-mentioned elements, while investors have to complete the picture as appropriate for each individual case with the help of qualified experts. The handbook includes a catalogue of providers of sustainable construction products and services in order to bring this offer closer to anyone deciding for renovating existing buildings or new constructions.

*Learning from yesterday, planning today
and constructing for tomorrow*

Miro Kristan, Project Manager



TRADICIONALNI GRADBENI MATERIALI ZGORNJEGA POSOČJA IN IDRIJSKO- CERKLJANSKEGA

Prispevek zajema kratek zgodovinski pregled glavnih gradbenih materialov, na katerih je v preteklosti slonela gradbena dejavnost Zgornjega Posočja in Idrijsko-Cerkljanskega. Obravnava zajema območje občin Bovec, Kobarid, Tolmin, Cerklje in Idrija. Ta skupni prostor je v nadaljevanju poimenovan pilotna regija.

Nadejamo se, da bo tematika v prihodnosti deležna tudi sistematične in strokovne obdelave, saj bi na podlagi le-te morda ponovno odprli nekatere lokalne kope mineralnih surovin, podkurili pod apnenicami ter na domačih tleh posejali polja rži ali pšenice. Tako bi predvsem konservatorsko-restavratorski stroki omogočili dostop do avtohtonih materialov za obnovo stavbne dediščine.

1. LES

Naši predniki so se v Zgornjem Posočju in na Idrijsko-Cerkljanskem ustalili že v predkovinskih dobah, kar dokazuje izjemno najdišče Divje Babe nad Reko pri Cerknem. Čeprav so bile sledi človekove prisotnosti odkrite le v jamskih prostorih, se domneva, da je človek v tem obdobju živel tudi v bivališčih na planem, jame pa so služile kot zatočišča, nekatere domneve nakazujejo, da tudi kot svetišča. Za bivališča na planem je uporabljal kamenje, les, druge rastlinske dele, surovo ilovico in živalske ter človeške ostanke. Med naštetimi je les najverjetneje predstavljal glavno gradivo za izdelavo zatočišč. Ostanke bivališč na planem iz predkovinskih dob se na območju pilotne regije niso ohranili, pač pa so arheologi raziskali ostanke bronzodobnega lesenega enoceličnega bivališča na Mostu na Soči. Zasnovano je bilo kot lesena skeletna konstrukcija z obodnimi stenami, spletenimi iz vej, in z visoko štirikapno streho, najverjetneje izdelano iz slame. V železni dobi se je zaradi razvoja orodja pojavila tesana lesena masivna gradnja. Arheološko najdišče na Mostu na Soči nam tudi za to obdobje ponuja izčrpne podatke, na podlagi katerih lahko sklepamo, da je bila železnodobna hiša lesena, postavljena na osnovo, zidano iz kamnja. V osnovno bruno, položeno na kamnit podzidek, so bili vstavljeni leseni stebri, ki so bili opaženi z močnimi tesanimi deskami. Leseni stebri so nosili ostrešje, ki je bilo lahko eno- ali dvokapno.

Na območju pilotne regije se je način tesane lesene gradnje na kamnitem podzidku obdržal vse do 18. stoletja našega štetja. Seveda se je v tem času izboljševal in doživljal različice, povezane predvsem s prilagajanjem lokalnim danostim. Uporabljali so vrste lesa, ki so tu še danes: v višjih predelih jelovino in macesen, v nižjih pa jesen, gaber, hrast, lipo, divjo češnjo, kostanj, lesko ter nagnoj. Še bi lahko naštevali, vendar je na tem mestu bolj pomembno poudariti, da so bile vse vrste lesa pripravljene, obdelane in vgrajene z znanjem, ki se je z izkušnjami iz roda v rod nabiralo skozi tisočletja. Kot nesnovna dediščina.

1.1 LES – DEL NAŠE IDENTITETE

Na celotnem območju pilotne regije so se v 16. stoletju, morda pa tudi že prej, začele pojavljati hiše, zgrajene iz kamna in lesa, pri katerih sta materiala enakovredno zastopana. Mednje prištevamo hiše z zidano kuhinjo in tesanim lesenim bivalnim delom ter vrhlevne hiše z zidanim



MAKETA BRONZODOBNE HIŠE Z MOSTA NA SOČI, izdelana na podlagi rekonstrukcije arheologa Draga Svoljšaka.

Foto: arhiv Tolminskega muzeja



DELNA REKONSTRUKCIJA ŽELEZNODOBNE STAVBE v Arheološki zbirki v Osnovni šoli Dušana Muniha na Mostu na Soči.

Foto: arhiv Tolminskega muzeja



PRIMER LESENO-KAMNITE HIŠE, Gorenji Novaki.

Foto: Fanči Šarf, 1954, hrani Slovenski etnografski muzej

podstavkom in tesano leseno nadgradnjo. Te so se pojavile v bolj strmih predelih. O prevladujoči leseni gradnji poročajo različni pisni viri, ki se nanašajo predvsem na ukrepe in obnovo po večjih požarih, vojaške karte ter katastri. Na Bovškem in Kobarškem se podatki, s katerimi bi lahko pojasnili popolnejšo sliko tesanih lesenih ali kamnito-lesenih hiš ter drugih objektov, niso ohranili. Izjema so seniki in prestaje, ki pa so lahko tudi iz novejših obdobj. Tudi na Tolminskem so bile vse tesane lesene hiše podrte že pred časom prvega dokumentiranja, na Idrijsko-Cerkljanskem pa je nekatere primerke še ujelo etnografsko fotografsko zrcalo.

Primeri masivne lesene gradnje, ki je bila na obravnavanem območju vse do 18. stoletja povsod razširjena in samo-umevna, pa se niso vsi izbrisali. Na Tolminskem se je ohranilo pet primerkov majhnih lesenih tesanih kašč iz 18. stoletja, na Cerkljanskem pa jih je nekaj celo iz 17. stoletja. Odlikujejo jih obdelava in ohranjenost lesa, tesarske zveze, kompozicijska skladnost, kanon osnovnih delov, detajli, čudovita patina stoletij in še bi lahko naštevali. V teh kaščicah, ljubkih starodobnih shrambah, so torej strnjene še edine ostaline masivne lesene gradnje vseh preteklih stoletij. Upamo, da bomo zadnje lesene kašče, ki so ostale, znali ohraniti.

Tesana masivna gradnja se na območju pilotne regije kasneje ni nikoli ponovila, vseeno pa je les v gradbeništvu zaradi uporabnih lastnosti, priljubljenosti in razpoložljivih domačih zalog ostal vsesplošno prisoten. Tesarsko znanje se je usmerilo v izdelavo ostrešij, »cimpranih hiš« (iz lesenega ometanega predalčja) in tesarskih konstrukcij v kozolcih, skednjih ter stogih. V Trenti in na Bovškem se je les najbolj slikovito izrazil v značilni leseni kritini. Z razmahom žagarske obrti so se pojavile velike podeskane površine na stanovanjskih in gospodarskih objektih, ki so še danes pomemben soustvarjalec krajinske slike podeželskih naselij. Da so prebivalci pilotne regije znali uporabiti les do »zadnje vejice« in ga bili sposobni tudi domiselno obdelati, pričajo zasnove ter mehke površine lesenih gankov, latnikov, ograj, žlebov, stavbnega pohištva, tlakov in drugih gradbenih ter uporabnih elementov.

Na bogat spekter uporabe lesa v vseh zgodovinskih obdobjih smo v Zgornjem Posočju in na Idrijsko-Cerkljanskem zagotovo lahko ponosni. Les je del naše identitete in njegovo uporabo bi bilo prav razvijati tudi vnaprej.



LES KOT GRADBENI MATERIAL je v Zgornjem Posočju in na Idrijsko-Cerkljanskem zastopan v vseh zgodovinskih obdobjih. V preteklosti je prevladovala tesana masivna gradnja, danes pa žagan les.

Foto: arhiv Triglavskega narodnega parka,
Ana Hawlina, Miha Mlinar in Patricija Rejec





KAMNITE GROBLJE na Banjšicah.

Foto: Ana Hawlina

2. KAMEN

Če je katerega gradbenega materiala na območju pilotne regije zares v izobilju, so to kamnine, pesek in voda. Danes jih zastirajo podrast in na novo zarasli gozdovi, v času razvite poljedelske in pašne gospodarske usmerjenosti pa je kamenje z oranjem, košnjo ter pašo in zaradi stalnih naravnih erozijskih procesov nenehno sililo na površje. Kmetje so ga spravljali v kupe in zlagali v mejne ter podporne zidove. Med poljskimi parcelami so zrasli značilni suhi zidi, groblje, gomile, kašte in miri ter s kamenjem tlakovane poti. Najbolj opustošena so bila posamezna območja po prvi svetovni vojni in v času ekstenzivne kozjereje v petdesetih letih prejšnjega stoletja. Kot se spominja skoraj stoletna ženica iz zaselka Hoje na Banjški planoti, takrat kamenja niso pridobivali v kamnolomih, ampak kar pod nogami, saj ga je bilo povsod dovolj raztresenega.

Kot gradbeni material so kamen uporabljali že v prazgodovini. Na hribu pri sv. Volarju nad Robičem so še opazne sledi utrbenega suhega zidu, za katerega se domneva, da je pripadajočo naselbino varoval že v bronasti dobi. Podobne kamnite strukture so utrjevale tudi naselbino na Gradiču nad Kobaridom, vendar so bile med prvo svetovno vojno in po njej uničene. V železni dobi so bili s kamenjem pozidani drenažni zidovi in podzidki hiš iz tesanega lesa. V rimski dobi je bila tudi na območju pilotne regije uvedena tehnika gradnje kamnitega zidu, vezanega z apneno malto. V tej tehniki so bile zgrajene tudi stavbe poznoantične naselbine na Tonovcovem gradu. Najpomembnejši del te naselbine so zidane ostaline prvega krščanskega svetišča v Posočju. V srednjem veku so bile s kamnom grajene le dominantne stavbne, kot so gradovi, utrjeni dvori, cerkve in imenitnejše posvetne stavbe, kmečka naselja pa so bila lesena.

Kljub zgodovinski in prostorski vseprisotnosti kamna pa o kamnitem stavbnem pejzažu Zgornjega Posočja in Idrijsko-Cerkljanske ne moremo govoriti vse do postopnega razmaha kamnitih podeželskih stavb od konca 18. stoletja naprej. V tem obdobju kamen, sicer še vedno neločljivo povezan z lesom, postaja glavno stavbno gradivo. Predstavlja se v zidavi nosilnih sten, slopov in stebrov iz navadnega lomljenca ter v obliki konstrukcijsko in estetsko pomembnejših klesanih stavbnih členov, kot so vogalniki, portali, okenski okviri, stebri, preklade, stopnice in podobno. Lepše izdelani in masivnejši kamniti stavbni členi so doma na

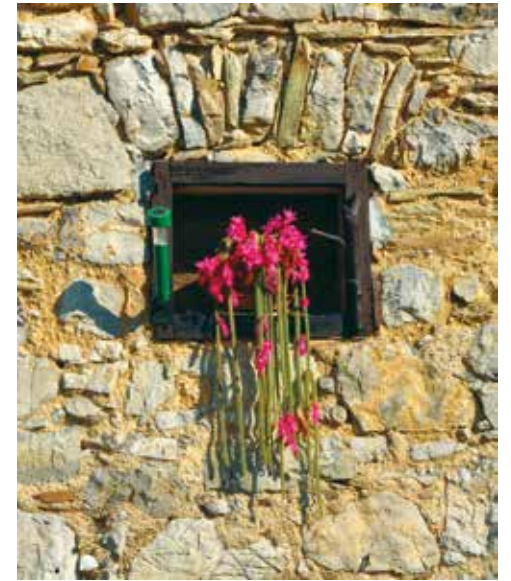
Livškem, Kobariškem, Šentviški planoti in Banjšicah, kjer se posebno Lokovec »s kamnom baha«. Kamnoseški in zidarski presežek pa predstavlja stavbarstvo Breginjskega kota, ki s kamnitimi stavbami in mojstrsko klesanimi stavbnimi členi, v katere je vpeta lahka lesena konstrukcija gankov in stopnišč, zaokroža značilnosti beneškega stavbnega tipa.

2.1 TRADICIONALNA KAMNITA ZIDAVA – ZRCALO BOGATE GEOLOŠKE PRETEKLOSTI PROSTORA

Glede na nastanek, uporabnost, trpežnost, primernost za obdelovanje, strukturo in barvo so kamnine na obravnavanem območju zelo raznolike. Uporaba lokalnih kamnin v gradbene namene je glede na ostale slovenske pokrajine resnično pestra, še posebno, če upoštevamo tudi sakralne, utrdbene in tehniške objekte (objekte na Bohinjski železniški progi, cestne objekte, jezove, klavže ...). Zidana stavbna dediščina pravzaprav zrcali bogato geološko preteklost prostora in si zasluži posebne umetnostno-zgodovinske ter geološke raziskave. V nadaljnjem besedilu posvečam pozornost le kamninam, ki so jih ljudje v Zgornjem Posočju in na Idrijsko-Cerkljanskem pridobivali v občasnih lokalnih kamnolomih.

PESTROST KAMNINSKEGA POVRŠJA je v preteklosti narekovala različne vrste zidav in obdelovanja kamenja (desno).

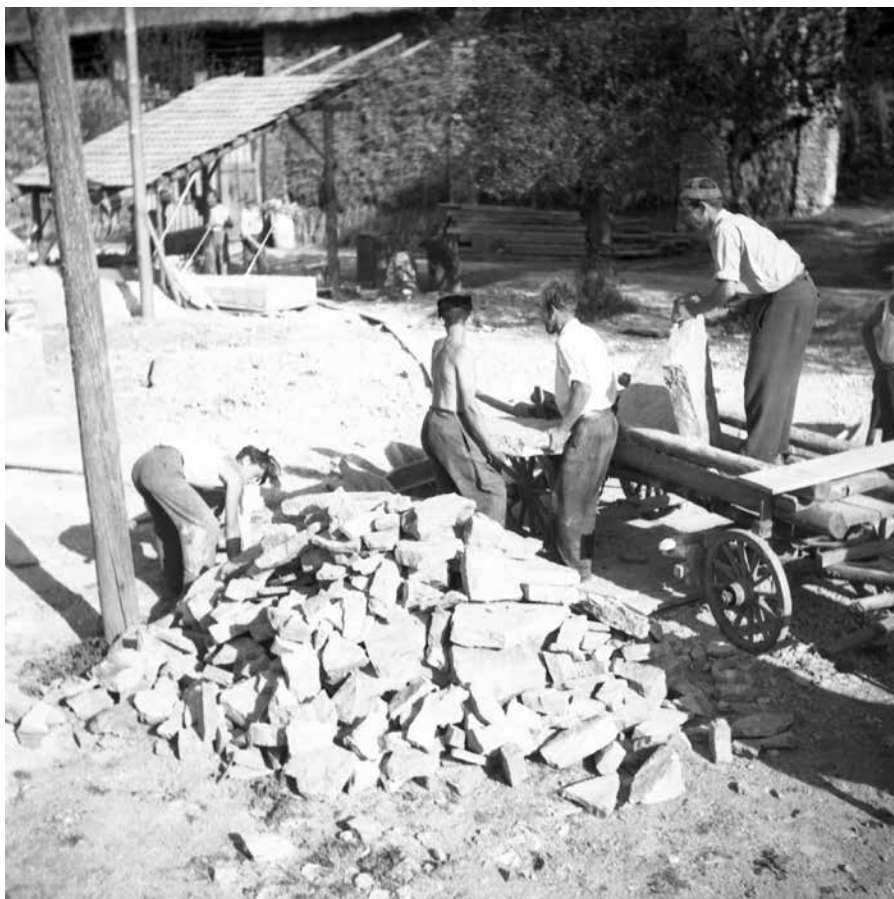
Foto: Jože Čar, Ana Hawlina, Miha Mlinar in Patricija Rejec





KAMNOLOM PLASTNATEGA APNENCA
NA PEČINAH, 1954.

Foto: Fanči Šarf, arhiv Slovenskega
etnografskega muzeja



DOVOZ KAMENJA NA GRADBIŠČE
OSNOVNE ŠOLE NA PEČINAH, 1954.

Foto: Fanči Šarf,
arhiv Slovenskega etnografskega muzeja

2.2 PLASTNATI LOMLJENCI ZA ZIDAVO OBJEKTOV IN OPORNIH ZIDOV

Vaški kamnolomi plastnatih kamnin (apnencev in glinastih skrilavcev) so bili nekdanj prisotni po celotnem obravnavanem območju. Zaradi pripravnih oblik lomljenci pri vgradnji skoraj niso potrebovali kamnoseške obdelave. Najbolj znane plastnate kamnine so volčanski apnenec na Tolminskem in permske plastnate kamnine na Idrijskem. Uporabljali so jih za gradnjo stavb in opornih zidov v strmih predelih. Večje, masivnejše plošče so uporabljali tudi za izdelavo portalov, zunanjih in notranjih tlakov ter stopnišč in druge nepremične stavbne opreme. Permski apnenec je lahko tudi dekorativen, saj nekatere zaplate vsebujejo bele kalcitne žile in fosilne ostanke (Čar, Peljhan, 2012).

2.3 STREŠNI GLINASTI SKRILAVEC

V Podbrdu in okolici se je v zadnjih desetletjih 19. stoletja za pokrivanje imenitnejših stavb (cerkva, župnišč, bogatejših domačij) začela uveljavljati skrilnata kritina. Omogočili so jo številni skrilolomi, ki so v tem času začeli obratovati v Selški dolini, predvsem v okolici Zalega Loga (Ramovš, 1955).

Kritina iz tankih sivo črnih skrilastih ploščic z modrikastim odtenkom, debelih do dva centimetra, je bila na Primorsko pripeljana iz selških skrilolomov, čeprav so manjši kamnolomi najverjetneje obstajali tudi na Podbrškem in Cerkljanskem. Kritino odlikuje izredna trpežnost, lepa struktura in barva. Primerna je za strme in večkrat lomljene strehe, ki so izpostavljene vetru. Danes se ne uporablja več, ker je z njo povezanega preveč ročnega dela in ker se je ne dobi več. V sklopu obnove potresnih poškodb iz leta 1998 je bila s skrili prekrita Jakovkna hiša v Podbrdu. Podatek, da so bile skrilaste ploščice zanjo uvožene iz Kitajske, bi ob tem najraje zamolčali.

2.4 STREŠNI PLOŠČASTI APNENEC

Povsem drugačna skrilnata kritina se je nekdaj uporabljala na severnih obronkih Banjšic. Uporabo te kritine so omogočala nahajališča kakovostnega svetlo sivega ploščastega apnenca, ki se lomi v od tri do pet centimetrov debelih ploščah.

Ploščasti apnenec so v teh krajih večkrat uporabljali na stanovanjskih in gospodarskih stavbah v kombinaciji s slamnato kritino, in sicer za vence na zatrepnih zidovih. Za pokrivanje zatrefov so bile potrebne razmeroma velike plošče s tremi obdelanimi čeli, ki so bile dovolj široke, da so krile zid po debelini in na eni strani s previsom ščitile zatrepno fasado, na drugi pa pokrivale slamnato kritino oziroma njen stik z zidom¹.

Očarljiv, a zaradi pomanjkanja skril in slabega odnosa do dediščine zelo ogrožen primerek identitetnega stavbarstva pilotne regije, predstavljajo strehe, ki so v celoti krite s ploščastim apnencem. Bolje ohranjeni sta impozantna kamnita streha na cerkvi sv. Primoža in Felicijana v Kanalskem Lomu ter streha na cerkvi sv. Tomaža v Kalu nad Kanalom. Do nedavna so bile s takimi skrilmi pokrite tudi Martinova kašča in Arnejeva kovačija v Kanalskem Lomu² ter kašča v Dolenjem Logu ob Vogrščku. Kamniti strehi obeh kašč sta že podrti, Arnejeva kovačija pa je v celoti v zelo slabem stanju.

¹ Strešna kritina iz ploščastega apnenca je podrobno obdelana v dveh poučnih raziskovalnih prispevkih Božidarja Premrla: Kamnita strešna kritina stavb na Primorskem in izvor gradiva zanjo (Uprava RS za kulturno dediščino, Ljubljana, 2003) in Kamnita strešna kritina stavb na Primorskem in izvor gradiva zanjo II. (Restavratorski center ZVKDS, Ljubljana, 2005).

² O njuni izjemnosti priča tudi podatek, da sta bili obe izbrani za objavo v knjigi Sto najlepših kmečkih hiš na Slovenskem, (Sedej, 1989)



CERKEV SV. PRIMOŽA IN FELICIJANA V KANALSKEM LOMU je bila v 18. stoletju prekrita z domačim ploščastim apnencem

(zgoraj, spodaj levo). Foto: Ana Hawlina in Miha Mlinar

STREHA ARNEJEVE KOVAČIJE (spodaj na sredini) je v Zgornjem

Posočju še edina preživela predstavnica uporabe skrilaste kritine iz ploščastega apnenca na nesakralnih stavbah.

Foto: Miha Mlinar

OKENSKI OKVIRJI IZ LEHNJAKA V Policah.

Foto: Špela Šubic

2.5 LEHNJAK

Tako kot marsikje drugje tudi v Zgornjem Posočju in na Idrijsko–Cerkljanskem ob vodah, prenasajenih s kalcijevim hidrogenkarbonatom, nastaja luknjičast rumenobel lahek kamen – lehnjak. Če nekoliko poenostavimo, ga lahko primerjamo z današnjim porobetonom. Ker je mehak, se zlahka žaga na kose poljubnih velikosti in oblik ter se obdeluje. Ko se posuši, je površinsko odporen in nosilen. Uporaben je na primer za izdelavo okenskih okvirjev v stenskem bloku, zidanem iz drobnejšega kamnja, za zidanje nosilnih sten, izdelavo obokov in stenskih oblog.

Na območju pilotne regije nastaja lehnjak predvsem v grapah vzhodnega Tolminskega in Idrijsko–Cerkljanskega. Vaški kamnolomi lehnjaka so bili še do pred kratkim živi na Dabru, Reki pri Cerknem, v grapah Koritnice in Kanomlje ter drugje. V Policah so, po pripovedovanju, iz lokalnega lehnjaka izdelani vsi oboki v hlevih in večina okenskih okvirjev. Iz istega gradiva je izdelan tudi gotski portal zvonika pri cerkvi Rojstva Device Marije in vhod v cerkvenem obzidju. V Stržišču v Baški grapi je še živo najbrž povsem verodostojno ustno izročilo, da so vaščani ob načrtovanju priprav na gradnjo cerkve v 18. stoletju hodili k maši k sv. Lambertu v Rut, optrti s praznimi koši, nazaj grede pa so v njih prinašali lehnjak, našagan v grapi Koritnice. Iz prinesenih kosov naj bi bil zgrajen obok stržiške cerkve sv. Tomaža. Nosilni zidovi gospodarskih in stanovanjskih objektov nad pritličjem so bili ponekod v celoti izdelani iz blokov lehnjaka. Obloga iz lehnjaka na podstavku Brišarjeve hiše na Grahovem ob Bači je morda zadnji primerek lokalne uporabe te kamnine. Ploščice zanjo je v kamnolomu v grapi Koritnice pred nekaj desetletji skupaj z očetom našagal sedanjí gospodar.

2.6 KONGLOMERAT

Podobno kot nahajališča lehnjaka so ljudje izkoriščali tudi konglomerat, še posebno, če se je le-ta pojavljal v plasteh. Na Kobariškem in Tolminskem so konglomerat uporabljali za zidavo objektov ter opornih zidov, na Idrijsko–Cerkljanskem pa tudi v okrasne namene. V preteklem stoletju sta bila cenjena zlasti stopniški konglomerat, ki ga je odlikovalo vezivo zelenih tonov in rdečkasti karbonatni konglomerat z območja med Idrijo ter Rovtami.

2.7 PESEK

Številna obsežna nahajališča grušča, peska in melja so v pilotni regiji nastala v geološki preteklosti. Prod in pesek reke ter potoki nenehno nanašajo tudi danes, zdrobljene kamnine pa se usedajo na površje tudi pod vršaji, vsadi in podori. Dolomitni peski se največkrat pojavljajo ob tektonskih prelomih. Uporabljajo se za gradnjo cest in opornih zidov. Apnenčasti peski so največkrat ledeniškega in fluvialnega nastanka ter se uporabljajo za malto za zidavo in omete. Pesek iz površinskih peskokopov in prodišč so ljudje uporabljali tudi za apnene estrije, pri opekarski dejavnosti in izdelavi prvih domačih cementnih izdelkov. Prve betonske strešnike so v Bovcu izdelovali že ob koncu 19. stoletja. Po prvi svetovni vojni so v nekaterih vaseh (Kamno, Selce) take strešnike izdelovali z vibracijskimi stroji, na prodiščih na Modrejcah, v Ladri in mnogih drugih vaseh pa so ročno izdelovali betonske votlake ter strešnike in zidake za ograje. Pesek debelejših zrnatosti, vezan z redkejšo cementno malto, so uporabljali za ulivanje podpornih zidov, stebrov in zunanjih talnih plošč. Ker je bilo v takšnih maltah dosti agregata in malo veziva, so prvi uliti betonski elementi pretežno iz lokalnega materiala.

Tradicionalni ometi, ki so pomemben del slovenske alpske identitete, brez uporabe lokalnih kamninskih agregatov ne morejo biti pravilno restavrirani, saj agregati, ki so trenutno na tržišču, niso niti barvno niti granulacijsko usklajeni s starimi. Čeprav je celo izkop majhnih količin mineralnih surovin brez ustreznih dovoljenj zakonsko prepovedan, se pri manjših obnovah tradicionalnih ometov vseeno priporoča uporaba lokalnih kamninskih agregatov.

3. APNO

Tehnologija pridobivanja in uporabe apna ima korenine na Bližnjem vzhodu, razcvet pa je doživela v stari Grčiji. Tedaj se je apno že uporabljalo kot vezivo v gradbeni malti, ometu, estrihu in kot belež. Rimljani so uporabo apnenih proizvodov razširili po Evropi, mnoga najdišča dokazujejo, da tudi v Posočje. Apno kot maltno vezivo je omogočilo številne izboljšave dotedanjih gradbenih tehnik. Kamnita ali opečna konstrukcija, vezana s suho, živo ali gašeno apneno malto, se je lahko razvila v zavirljivo višino in obenem ohranjala trdnost ter obstojnost. To je prišlo prav pri gradnji obrambnih objektov – obzidij, stolpov in utrdb, pa tudi pri stanovanjski gradnji. Med raziskavami rimskodobne naselbine na Mostu na Soči so arheologi odkrili tudi ostanke domnevno enonadstropne stanovanjske stavbe. Gašeno apno se je od rimske dobe dalje uporabljalo tudi za omete, ki so ščitili zidno konstrukcijo pred površinsko erozijo in vdorom vlage, hkrati pa so bili ometi podlaga za razvoj pigmentiranih poslikav ter fresk, gašeno apno kot belež pa mu je dodajalo trdnost, ga osveževalo in razkuževalo.

Po zatonu antične gradbene dejavnosti so v Posočju ponovno začeli uporabljati apno šele z začetkom gradnje srednjeveških fevdalnih jeder v Tolminu (Dor) in Bovcu (Dvor). Podobno kot fevdalet je trdne, nadstropne in lepše opremljene hiše (*casa forte*, *casa fortificata*) zahteval tudi višji sloj pridvorne naselbine, medtem ko so bili domovi preprostega kmečkega prebivalstva še vse do 18. stoletja pritlični in leseni (Rajšp, Terpin, 1997). Za širjenje srednjeveških naselbin v trge in mesta so obrti, povezane z gradbeništvom, mnogokrat pospeševali fevdalci sami, pri čemer se je delo opravljalo v obliki tlake ali drugih dolžnosti. V Tolminskem urbarju iz leta 1524 je na primer zapisan podatek, da je Drežničanom odredjena dolžnost žganja apna za potrebe trdnjave Kluže (Klavora, 2003). Ob rudniku živega srebra v Idriji je od leta 1580 pa vse do 20. stoletja delovala rudniška apnenica, ker so takrat uvedli nov postopek, pri katerem so rudi, namenjeni za žganje, dodajali apno.

Vzporedno s terezijanskimi in jožefinskimi reformami se je v 18. stoletju tudi na podeželju začela pospešeno razvijati gradbena dejavnost. Objekti na domačijah večjih kmetov in gruntarjev so se razbohotili po dimenzijah, kakovosti bivanja in okrasju. Pri tem se je pridelovanje apna v vaških apnenicah razširilo v vse kraje pilotne regije. Ker je bila

njegova proizvodnja vezana izključno na lokalno surovino (apnenec, redkeje dolomitizirani apnenec) in kurivo (les), je zajela tudi najodročnejše kraje. Apno so uporabljali za malto za zidanje, omete, pleskanje in *eštrh* (zaglajen tlak iz mešanice peska in apna). Zunanji apneni ometi iz lokalno pridobljenih peskov so nepogrešljiv sestavni del stavbne identitete Zgornjega Posočja in Idrijsko-Cerkljanskega.

3.1 ZIDANE APNENICE

Zidane, stalne apnenice so bile največkrat v lasti naprednejših zidarskih mojstrov in gospodarjev, ki jim je apneničarstvo prinašalo poleg preskrbe z apnom tudi dodaten zaslužek. V zidanih apnenicah se je lahko surovina večkrat žgala, niso pa še omogočale kontinuirane proizvodnje brez prekinitve ognja. Sledi zidanih apnenic so vidne v Podbeli, Čezsoči, Kremencah pri Kanalskem Lomu, Kal - Koritnici, na Livku, v Trenti in na Modrejcah. V trentarski apnenici so žgali apno še leta 2003. Zapuščena apnenica na Modrejcah je bila obnovljena med izvedbo kulturno-zgodovinske poti Čez Most po modrost. Žganja apna v njej se šele nadajamo.

3.2 FRNAŽA NA KOŠ

Poljske apnenice ali frnaže na koš so postavljali predvsem kmetje za svoje, pogosto pa tudi za širše vaške potrebe. V takšnih apnenicah se je apno žgalo samo enkrat. V obdobjih brez rušilnih katastrof (potresov, vojn) je bila lahko po enkratnem žganju vas preskrbljena z apnom tudi več desetletij. Ker je bilo treba apnenico ob odvzemu surovine podreti, za njimi ni ostalo večjih sledi.

O pripravi frnaže na koš po spominu iz otroških let pripoveduje Marko Pregelj, Arnejev iz Kanalskega Loma:

»Pri ognju ne išči zaslužka«

Moj oče je leta 1965 delal zadnjo frnažo v Lomu. Ves postopek sem z zanimanjem opazoval. Velikega dobička od priprave apnenice oče ni imel, prej zgubo. Očistil je senožet, dobil je apno, ob tem pa si je nakopal večmesečno težko delo in veliko odgovornost.

Ker je bilo v vasi interesentov za apno kar nekaj, so se ti možje združili v španovijo in se vseh del lotili družno. Razpored delavcev, načrtovanje in popis opravljenih del ter z delom povezani stroški in dajatve so bili vodeni v delovni knjigi. So-



VZORČEN PRIMER KONSERVATORSKE OBNOVE ORIGINALNE FASADE Z APNENIMI OMETI je bajtarsko stanovanje v Zavratcu, t. i. Možinotova kašča. (Ščukovt, 2003)

Foto: Andrejka Ščukovt



APNENA MALTA, odkrita med raziskavami rimskodobnih ostalin.

Foto: Miha Mlinar



PESEK IZ BAČE, SOČE PRI TOLMINU IN SOČE V TRENTI, v ateljeju slikarke Stanke Golob.

Foto: Ana Hawlina



ŽGANJE APNA V FRNAŽI NA KOŠ, Dole nad Idrijo.

Foto: arhiv Janka Rupnika

delujočemu je za eno žernado pripadlo sto kilogramov apna. Skupaj je bilo zabeleženih čez petsto žernad. Z denarjem so bila izplačana le furmanska dela.

Pozno jeseni so se moške lotili najprej drvarskega dela. V ta namen je oče namenil gozd, ki je zarasel približno deset hektarov veliko senožet v Ledincih. Veljalo je pravilo, da je za pridelavo sto ton apna treba pripraviti tri tisoč fušt in sto metrov drv. Senožet so začeli čistiti od zgoraj navzdol. Porabili so ves les. Manjše veje so vezali v od tri do štiri metre dolge fašine, fušte, večje veje in hlode so nažagali na kose in jih spravljali v kupe. Vse to so do pomladi zvelekli do prostora, predvidenega za apnenico. Lepši les je bil odbran za drva ali za na žago. Kljub temu, da je bilo pripravljenega lesa dovolj, je vedno obstajal strah, da bo kuriva zmanjkalo in se apnenici ne bodo pravilno odžgali. Poleg tega nas je z inšpekcijo stražil logar Gaberšček iz Tolmina. Apnenice so dovažali na šlikah s konji in voli. Nekaj jih je bilo pobranih v okolici, glavnino pa so pridobili z vrtnjem in miniranjem žive skale.

»Koš, žekno in velb«

Na manjši izravnavi nad njivo so spomladi v ilovnat teren izkopali okroglo jamo s premerom približno pet metrov. Po krožnem obodu so na meter ali še manj razmika v tla zabili visoke bukove oblice in jih začeli opletati z leskovimi palicami in različnimi vejami, ki so bile lahko še olistane. V tako začetem pletenem košu so pustili odprtino za žekno. Prepletu je z notranje stani sledila od dvajset do trideset centimetrov debela plast zemlje, tej pa deset centimetrov debela plast drobirja, ki je preprečeval vdor zemlje med apnenice. Notranjost je bila nato v celoti namenjena izdelavi velba nad kuriščem. Za izdelavo žekna in velba so potrebovali oklesane apnenice. Apnenici, zloženi v velb, so morali biti natančno položeni in rahlo nagnjeni navzdol. Tako so ob žganju vroči plini med režami lažje potovali proti vrhu apnenice.

Pasovi oboda (protje, zemlja, drobir) so rasli skupaj z nalaganjem apnenicev na velb. Dvigajoči se obod je služil kot oder. Nosači, ki so na tragah prinašali apnenice, so ob tem obod ravno prav steptali. Proti vrhu apnenice, ki je bila lahko viso-

ka tudi sedem metrov, se je nalagalo vedno manjše apnenice, v zadnji plasti so bili veliki le še za pest. Pokrova iz zemlje niso delali, po vrhu so morda razložili še nekaj že prej pripravljenih kosov surove opeke, da se je sočasno odžgala še ta.

Ko so začeli z žganjem, se kurjenje ni smelo prekiniti, zato so organizirali tri izmene s po tremi kurjači. Ker se je v preteklosti že zgodilo, da je med kurjenjem prišlo do sabotaj, so očetu svetovali stražo, vendar se zanjo ni odločil. Ogenj je bil najbolj občutljiv na začetku, ko se je kamenje še potilo. Kadar se je, po domače rečeno, »uscalo«, je bilo treba močnejše podkuriti. Kurjači so uporabljali že prve motorne žage, furman, ki je dovažal les, ves čas konja ni niti izpregel. Kurjači so porivali les na kurišče z burklami, včasih so napravili tudi hlapca – več metrov dolge burkle na kolesu.

»Petelinčki že skačejo«

Po šestih dneh močnega kurjenja so prigoreli na vrh rdeči plamenčki. Nato so plamenčki postali zeleni in so začeli poskakovati. To je bilo ponoči videti izjemno lepo. Plamenčki so bili hkrati tudi znak za prvo sprostitev in veselje, saj so pomenili, da je bila peka pravilno opravljena. A s tem dela še ni bilo konec. Medtem »ko so petelinčki skakali«, so kurišče z drvmi nabasali do konca in žekno zabili. Apno se je pri zaprtem žeknu žgalo še par dni. Nato so pustili, da se je apnenica ohladila.

Pri apnenici se je ves čas dosti pilo – vode, mošta in žganja. Bilo je glasno, delavci so vpili en čez drugega. Mnogokrat so odpali kar na mestu samem, sicer so se po delu vračali domov. Če je kazalo na dež, so vsaj pri žeknu naredili nadstrešek iz pločvine.

Apnenico so začeli podirati pri vrhu. Podobno kot so jo gradili, so jo nato podirali. Žgano apno so sproti odvažali naročnikom v Kanalski in Tolminski Lom. Doma so ljudje apno umorili. Pri Arneju so to naredili kar v jami, kjer je bila postavljena apnenica. Nekaj ga je v jami ostalo še danes.

SLOVAR NAREČNIH IZRAZOV: **španovija** – skupnost poslovnih družabnikov; **žernada** – dnina; **fašina, fušta** – butara; **šlike** – sani; **žekno** – odprtina kurišča; **velb** – obok; **trage** – nosila; **nabasati do konca** – polno naložiti; **žekno zabiti** – tesno zazidati; **umoriti** – ugasiti.

4. GLINA

Glina ni bila in ni prednostna gradbena surovina Zgornjega Posočja in Idrijsko-Cerkljanskega, kljub temu pa ima njena uporaba v zgodovini gradbene dejavnosti zelo zanimiva poglavja. Morda je največja zasluga tega nežnega in pristnega materiala ta, da nas preoblikovan in žgan v planete in korce, položene po blagem strešnem naklonu, stilno in geografsko povezuje z mnogimi primorskimi pokrajinami evropskega podalpskega loka ter Sredozemljem. Spajanje s primorskim kulturnim svetom prek stavbarskih stilnih značilnosti se je začelo že mnogo pred obdobjem italijanizacije, kot se to mnogokrat napačno pojasnjuje, in je bilo razširjeno vse do Žage, Koritnice ter Cerknega.

Nahajališča gline so v pilotni regiji predvsem proizvod ledeniškega, rečnega in potočnega transportiranja, odlaganja ter usedanja preperelin matičnih kamnin, pomešanih z organskimi in drugimi drobnimi delci. Nekatera nahajališča so nastala ob drobljenju kamnin ob tektonskih prelomih. Največje do sedaj znane zaplate gline so se odložile na Bovškem (Srpenica), Kobariškem (Kobariško Blato) in Tolminskem (Čiginjsko polje, polje pod Gradom) kot posledica postopnega umikanja soškega ledenika ter z njim povezanih ojezeritev. Manjše zaplate glin so prisotne tudi na višje ležečih izravninah (Mangartska planina, Rob pod Lajšami v Cerknem), ob strugah vseh večjih pritokov Soče (Grahovo ob Bači, Slap ob Idrijci), pojavljajo pa se tudi na zakraselih tleh kot posledica spiranja in odlaganja netopnih snovi apnenca ter rdeče prsti v vrtačah in dolih (Kanalski Lom). Da so gline iz naštetih nahajališč kakovostne, dokazujejo mnogi objekti, katerih strehe, krite s korci domače izdelave, bodo kmalu praznovale stoletnico.

4.1 NEŽGANA ILOVICA

Prebivalci pilotne regije so bili z nahajališči in uporabnimi lastnostmi gline seznanjeni že v prazgodovini. Sprva so za gradbeništvo uporabljali le nežgano ilovico, in sicer za ilovnati omet (iz mešanice ilovice, peska in rastlinskih vlaken), ki so ga na notranje površine lesenih ali vejevnatih sten nanесли z namenom zatesnitve in varovanja prostorov pred uhajanjem toplote. Ilovico so uporabljali tudi za zatesnjevanje vodnih zbiralnikov in oblogo vkopanih jam za shranjevanje živil. Kot je razvidno iz rekonstrukcije železnodobnega objekta, ki je urejen, *in situ*, v Arheološki zbirki na Mostu na Soči (ob rekonstrukciji je bila prezentirana železnodobna

talna površina) so z nabijanjem in glajenjem primerno razmočene ilovice na peščeno podlago uredili tudi notranje talne površine objektov. Ker so bili v prazgodovini žgani lončarski izdelki, pomenijo izjemo in pravo posebnost žgane glinene ornamentirane plošče, najdene med ostanki železnodobnih objektov na Mostu na Soči, ki so prvi znani poskus okraševanja bivalnih prostorov v Posočju.

4.2 RIMSKA OPEKA

Prvi gradbeni izdelki iz žgane gline so se v pilotni regiji pojavili v rimski dobi. V tem času je bila proizvodnja tudi najbolj raznovrstna, saj so izdelovali tlakovce, polne zidake različnih dimenzij, votlake, obočne zidake, konkavne zidake za zidanje obodov vodnjakov in strešno kritino (tegule in imbrekse). Ostanke opečnatih gradbenih izdelkov je mogoče zaslediti na mnogih antičnih lokacijah v Posočju, najlepši kosi (predvsem strešne opeke) pa so bili odkriti na najdiščih rimskodobnega Mosta na Soči, sv. Helene nad Podbelo in poznoantičnem Tonovcovem gradu.

4.3 RAZMAH POLJSKIH OPEKARN

Antična in srednjeveška opeka pa tudi opeka iz kasnejših obdobij, vse do razmaha tovarnega cestnega prometa, je bila v Zgornjem Posočju in na Idrijsko-Cerkljanskem vezana na lokalna nahajališča gline ter je bila žgana v samostojnih pečeh ali kot vzporedni izdelek pri lončarskem ali apnarskem žganju. Nekateri objekti (grad na Kozlovem robu, sakralni objekti) so bili morda tlakovani in pokriti tudi z opeko, ki je bila pritovorjena iz bližnjih območij z razvitejšo opekarsko tradicijo (iz Spodnje Vipavske doline, kjer so na območju med Biljami in Bukovico že v 1. stol. n. št. delovale antične opekarne, iz Furlanije, Ljubljanske kotline ter Zgornje Dravske doline). Na območju pilotne regije pa so bili vse do druge polovice 20. stoletja opekarski obrati majhni, nekateri tudi le občasni. Izdelovali so predvsem tlakovce in strešnike, manj pa zidne opeke. Razpršeni so bili predvsem po dolinskem svetu (ob Nadiži, Soči, Tolminki, Bači, Idrijci, Cerknici), o čemer pričajo tudi številna zemljepisna imena, ki se nanašajo bodisi na nahajališče surovine (Ilovica, Kred, Blato) bodisi na dejavnost samo (Cigunca, Frnaža, Ceglo v Goriških Brdih). V Idrijci je prva večja opekarna delovala Na Luž, kasnejša pa v Ljubevču, kjer so izdelovali opeko za potrebe rudniških objektov. Celoten opekarski postopek tolminskih poljskih opekarn, od pridobivanja gline na raz-



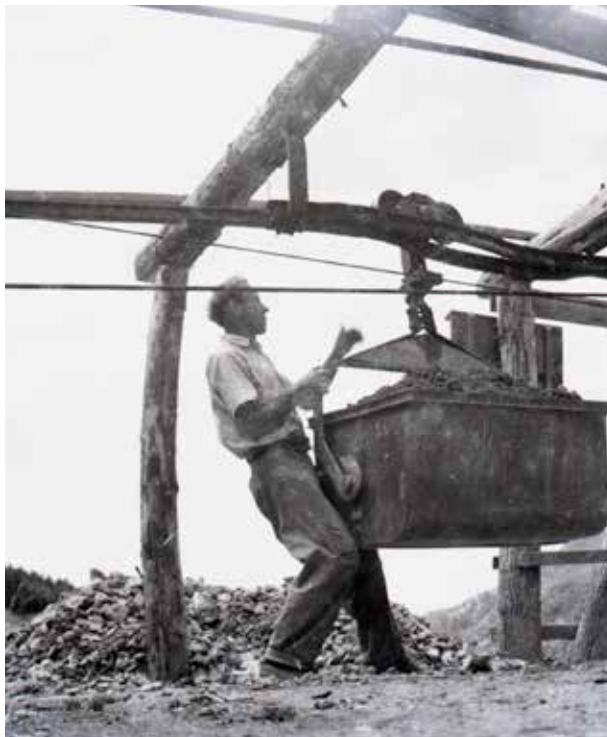
RAZGLEDNICA IZ OBDOBJA PRED 1. SVETOVNO VOJNO, na kateri je razvidna opečnata kritina na hišah v središču Bovca.

Foto: arhiv Tolminskega muzeja

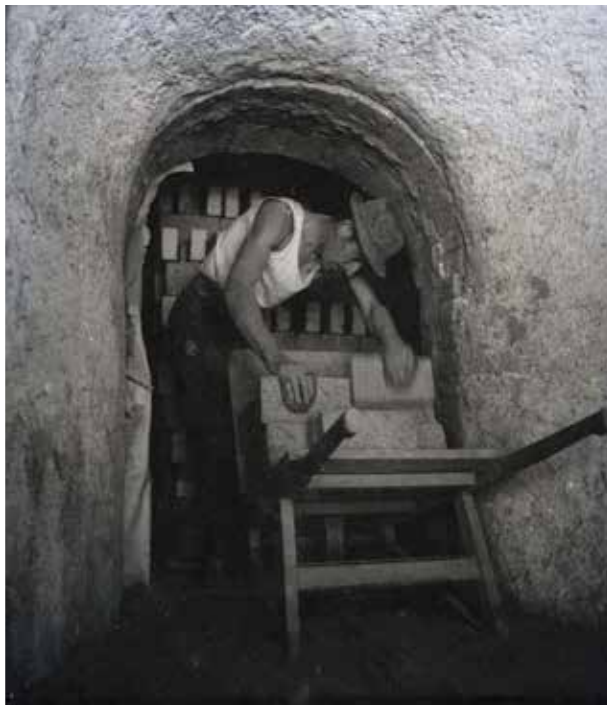


OSTANEK DEKORATIVNE PLOŠČE IZ ŽGANE GLINE med ostalinami železnodobne naselbine na Mostu na Soči.

Foto: arhiv Tolminskega muzeja



ličnih nahajališčih, priprave glinene zmesi do modeliranja, sušenja in žganja opečnih gradbenih izdelkov ter vzporedno tudi apna, je slikovito opisala Marija Rutar v prispevku Opekarne na Tolminskem (Rutar, 2000). Od šestih, še povsem rokodelskih opekarn, se je najdlje, do leta 1969, obdržala opekarna v Ušniku, ki se je mnogi še spominjajo. V njej so izkoriščali glino s Čiginjskega polja. Izdelovali so strešnike, planete in zidake. Na leto so napravili 150.000 kosov opeke, ob tem pa tudi 150 ton apna. Te majhne opekarne so botrovale že na začetku omenjenem razmahu značilne primorske korčne kritine tudi v manjših naseljih vse od 18. stoletja naprej.



PRIZORI IZ OKRAJNE OPEKARNE CERKNO – Delo v glinokopu in opekarni.

Foto: Arhiv Cerkljanskega muzeja

4.4 INDUSTRIJSKI OPEKARNI V CERKNEM IN KOBARIDU

Kmalu po drugi svetovni vojni je v želji po čim hitrejši po-vojni stavbni obnovi Okrajni ljudski odbor Cerkno ustanovil industrijski opekarski obrat Okrajna opekarna Cerkno. Stal je na mestu sedanje tovarne Eta Cerkno. Okrajni ljudski odbor Kobarid pa je iz istih razlogov povečal in posodobil že obstoječi opekarski obrat na mestu sedanje Žage Ohojak. Obe sta bili zasnovani po principu Hoffmannove krožne peči, njena bistvena lastnost pa je bila, da je omogočala kontinuirano obratovanje. Polizdelke, pripravljene za žganje, so naložili v zidane komore (običajno od 12 do 16 komor), ki so si v sklenjenem ovalu sledile ena za drugo. Ogenj so najprej prižgali v prvi komori, z dodajanjem kuriva skozi odprtine od zgoraj pa so ga kurjači selili naprej. Tako se je v naslednjih komorah vedno žgala nova opeka, tista v prejšnjih komorah pa se je ohlajala. Zasnova peči je bila velika. V Cerknem je samo peč zasedala okoli 750 kvadratnih metrov površine. Nad dolgim objektom se je dvigal dimnik, katerega višina je zaradi potrebnega vleka morala ustrezati dolžini peči (približno 40 metrov).

Osrednji objekt opekarne so spremljali številni spremljevalni prostori – gnetilni in zorilni bazeni, delavnice s polavtomatskimi modularnimi stroji za izdelovanje opeke, pokrita skladišča na odprtem, na gosto nanizani sušilni regali. V Kobariški opekarni so izrabljali zaloge gline s Kobariškega Blata, ki so jih k opekarni dovažali po tirnicah. V opekarni je bilo zaposlenih od 40 do 50 delavcev. Izdelovali so predvsem polne zidake, votlake, korce in planete. V Cerknem so do glinokopa v pobočju pod Lajšami speljali žičnico, s katero so glino do opekarne dostavljali v železnih zabojnikih. Tudi tu je bilo zaposlenih od 40 do 50 delavcev. Izdelovali so polne zidake in votlake ter opečne zarezničke za strešno kritino.

Proizvodnja opeke je v Cerknem zamrla že nekaj let po začetku obratovanja, Kobariška opekarna pa je delovala nekoliko dlje. Bolj kakor slaba kakovost ali izčrpane zaloge gline so bili za prekinitev proizvodnje krivi nerentabilnost, razmah cestnega prometa in novih gradbenih proizvodov ter postopna centralizacija industrije na državni ravni. Da je opeka trajnostno gradivo, dokazuje podatek, da sta bili obe opekarni kmalu po zaprtju proizvodnje porušeni do tal, opečnati zidaki, s katero sta bili pozidani, pa so bili ponovno uporabljeni pri mnogih novih gradnjah in sanacijah.

5. SLAMA

Uporaba pšenične in ržene slame ter drugih rastlinskih vlaken je bila vezana na obstoj poljedelske dejavnosti v prostoru. V starejših dobah je bila slama, poleg smrekovega lubja in žaganih ter cepljenih desk, najprimernejši material za strešno kritino večine stavb na območju pilotne regije. Do začetka preteklega stoletja so bile s slamo krite mnoge hiše, predvsem pa gospodarska poslopja na podeželju in tudi posamezni objekti v večjih naseljih ter mestih.

Slama se je uporabljala tudi za zapiranje zatrepnih sten objektov, v izolacijske namene pri izvedbi lesenih stropov in seveda kot dišeča podloga ležišč.

Znanje izdelovanja slamnatih streh se v Zgornjem Posočju in na Idrijsko-Cerkljanskem še ni pozabilo. Zasluge za to imajo predvsem Francovi iz Kneških Raven, ki s slamnato kritino prekrivajo strehe tudi po naročilu.



SLAMNATA STREHA GOSPODARSKEGA POSLOPJIA NA ČRNOVRŠKI PLANOTI
v petdesetih letih 20. stoletja.

Foto: Fanči Šarf, hrani Slovenski Etnografski muzej



STRME STREŠNE NAKLONE SO V PRETEKLOSTI POKRIVALI SLAMA, DESKE, SKODLE ALI PLOČEVINA,
odvisno od razpoložljivosti materiala.

Foto: Fanči Šarf, hrani Slovenski Etnografski muzej



SLAVKO ŠORLI OBNAVlja SENIK V KNEŠKIH RAVNAH, junij 2014.

Foto: Ana Hawlina

6. SKLEP

V preteklem desetletju je v Zgornjem Posočju in na Idrijsko-Cerkljanskem čutiti povečano izvajanje dobrodošlih aktivnosti na področju arhitekturnega in prostorskega načrtovanja, ustvarjanja dialoga med predstavniki prostorskih sektorjev ter spremljanja razvoja regionalnega identitetnega stavbarstva. Slednje je v tem trenutku še neizoblikovano in se išče med »starim in novim«.

V sosednjih alpskih deželah se je v 80. letih prejšnjega stoletja pojavil fenomen tehnološko in oblikovno napredne gradnje, ki je tako ob načrtovanju kot izvajanju konsistentno vključevala tradicijo, lokalne materiale ter sonaravnost. Poskusi nadgrajevanja alpske identitete so se najprej pojavili v Ticinu in nadaljevali v druge nemško govoreče švicarske pokrajine ter avstrijski Vorarlberg. V te razvite pokrajine se danes stekajo ne le turisti, željni oddiha v sofisticiranem alpskem okolju, temveč se tam naseljujejo tudi različne izobraževalne, raziskovalne in gospodarske ustanove ter posamezniki, ki si želijo delovati v razvitem in naravno izjemno ohranjenem okolju.

V Zgornjem Posočju in na Idrijsko-Cerkljanskem ostajamo le pri posamičnih poskusih ter primerih kakovostne nadgradnje podedovanega identitetnega stavbarstva. Med te lahko uvrstimo izvedbo arhitekturnega natečaja Posoškega razvojnega centra za tri pasivne hiše širšega območja Posočja (bovska hiša, kobariško-tolminska hiša, škofje-loško-cerkljanska hiša) in nekaj arhitekturnih zasnov za objekte: izobraževalni center v Trenti, Hotel Kanin v Bovcu, Frejnkova hiša v Čezsoči, Turistično naselje Nebesa nad Livkom, prenova Fratikove domačije v Žabčah, prenova Hiše Franko v Starem selu ter Hotel Jožef v Idriji, slednji kot nadgradnja skupne gradbene dediščine Idrije. Čeprav naštevanje posamičnih dobrih primerov s tem ni končano, se vendarle pod pojmom identitetnega stavbarstva Zgornjega Posočja in Idrijsko-Cerkljanskega vsi še vedno zatekamo skoraj izključno k stavbni dediščini preteklih stoletij – k že omenjeni gradbeni dediščini mesta Idrije, k cerkljanski domačiji, tesanim kaščam iz 17. in 18. stoletja, kritini iz ploščastega apnenca v Kanalskem Lomu, k zadnjim primerom stavbarstva beneškega stavbnega tipa, bovski hiši, trentarski domačiji ter stavbnim elementom iz svetolucijske prazgodovinske in rimskodobne naselbine.

Dokler, oziroma vsaj do takrat, ko se bo v primernih okoliščinah prihodnjih generacij, ob razumevanju stare, razvila nova, boljša celostna identiteta, je ohranjanje podedovanega identitetnega stavbarstva še kako pomembno! Je stavbne dediščine ostalo še veliko? Ne.

LITERATURA

Buora, M. in Ribezzi T. (ur.) Fornaci e fornaciai in Friuli. Udine: Civici Musei e Gallerie di Storia e Arte, 1987.

Čar, J. in Peljhan M. Zgornjepermske kamnine na Idrijskem. V: Konkrecija. Tržič: Društvo prijateljev mineralov in fosilov Slovenije, str. 23–27, 2012.

Dolenc, J. (ur.) Potresni zbornik. Tolmin: Temeljna kulturna skupnost Tolmin, 1980.

Dolinar, F. M. et al. Slovenski zgodovinski atlas. Ljubljana: Inštitut Nova Revija, Založba Karantanija, 2011.

Gabrovce, S. in Svoljšak D. Most na Soči (S. Lucia) I, Zgodovina raziskovanj in topografija: Katalogi in monografije, 1983, št. 22.

Kajzelj, M. Bovška hiša: Ljudsko stavbarstvo od Učje do Trente. Ljubljana: Založila Debora za založbo Janislav Peter Tacol, 1997.

Kajzelj, M. Bovško. Od doline do planine: oris tradicionalnega gospodarstva. Ljubljana: Založila Debora za založbo Janislav Peter Tacol, 2011.

Klavora, F. Ampletium, Vliz, Plez, Flitsch, Plezzo, Bolec: Kdo dal podoba je Bovškemu. O zgodovini, življenju, cesti in naseljih na Bovškem. Tolmin: samozaložba, 2003.

Kočar, T. Nekdanji Breginji. Bela, mlini, žaga, gozdovi in drugo. Breginji: Turistično društvo Breginji, 1999.

Kofol, K. (ur.) Izginjajoča stavbna dediščina: Šentviška planota, zgornja Baška grapa in območje Trebuše. Katalog razstave. Tolmin: Tolminski muzej, 2008.

Kolenc, M. in Torbica, A. (ur.) Kraška hiša: Priročnik za preново. Komen: Občina Komen, 2013.

Kristan, M. (ur.) Pasivna hiša Posočja. Tolmin: Posoški razvojni center, 2012.

Likar, Z. et al. (ur.) Kobarid. Kobarid: Kobariški muzej, 1997.

Lipušček, R. Med Trebušo in Tolminom: Nekatere reliefne geološke in kulturne posebnosti. Idrija: Občina Tolmin, 2011.

Majerič Kekec, N. Okrajna opekarna v Janežovcih: Destrnik: čas, ljudje, dogodki. Destrnik: Občina Destrnik, 2006, str. 250–263.

Mirtiž, B. (ur.) Slovenski naravni kamen. Ljubljana: Ministrstvo za znanost in tehnologijo Republike Slovenije in Restavratorski center Republike Slovenije, 1999.

Premrl, B. Kamnita strešna kritina stavb na Primorskem in izvor gradiva zanjo. Ljubljana: Uprava RS za kulturno dediščino, 2003.

Premrl, B. Kamnita strešna kritina stavb na Primorskem in izvor gradiva zanjo II. Ljubljana: Restavratorski center ZVKDS, 2005.

Rajšp, V. in Trpin D. Slovenija na vojaškem zemljevidu 1763–1787 (1804): Opisi. 3. Zvezek. Ljubljana: Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, 1997.

Ramovš, A. Skrilarska obrt na škofoeloškem ozemlju. Loški razgledi, 1955, str. 81–84.

Rejec, B. Tolminska med obema vojnama. V: Tolminski zbornik. Tolmin: Odbor za izvedbo »Tolminskega kulturnega tedna«, 1956, str. 31–37.

Rokavec, D. Gline v Sloveniji. Ljubljana: Geološki zavod Slovenije, 2014.

Rutar, M. Tolminske opekarne. V: Tolminska je pesem. Tolmin: Tolminski muzej v sodelovanju z založbo Branko, 2000, str. 149–154.

Ščukovt, A. Konservatorski program za celovito obnovo stanovanjsko gospodarskega objekta v Zavrnatcu: Zavrtec – Kašča na domačiji pri Možinotu, št. ESD 12281. Nova Gorica: ZVKDS OE Nova Gorica. 2003.

Ščukovt, A. Lesene kašče v Posočju. V: Zbornik III. simpozija etnologov konservatorjev Slovenije in Hrvaške, 2002, str. 191–209.

Ščukovt, A. Tradicionalni gradbeni materiali in nepremična kulturna dediščina v Zgornjem Posočju. Nova Gorica: ZVKDS OE Nova Gorica, 2014.

Štucin, A. Kraji in ljudje pod Poreznom: Sprehod skozi cerkljansko preteklost. Cerkno: Mestni muzej Idrija – muzej za Idrijsko in Cerkljansko, 2011.

Terpin, R. Klanec do doma. Idrija: samozaložba, 2007.

Žbona Trkman, B. in Brezigar B. (ur.) Fluvio Frigido Castra Flovius Ajdovščina. Nova Gorica: Goriški muzei Kromberk – Nova Gorica. 2013.

VIRI:

Fototeka in hemeroteka. Cerkno: Cerkljanski muzej.

Okrajna opekarna Cerkno. 1948–1953. Zgodovinski arhiv Ljubljana, Enota Idrija

USTNI VIRI:

Rok Alboje (Tolmin)

Nadja Bovcon (Tolmin)

Jože Čar (Idrija)

Pavel Četrtrič (Kobarid)

Anica in Maks Faletič (Smast)

Silvester Gaberšček (Ljubljana)

Stanka Golob (Grahovo ob Bači)

Ernest Kemperle (Podbrdo)

Fedja Klavora (Tolmin)

Marko Klavora (Selce)

Radovan Lipušček (Tolmin)

Ferdinand Makuc (Police)

Marta Mavrič (Bukovo)

Miha Mlinar (Most na Soči)

Marko Pregelj (Kanalski Lom)

Božidar Premrl (Ljubljana)

Marko Pretner (Trenta)

Ivan Razpet (Bukovo – Krtečne)

Daniel Rojšek (Nova Gorica)

Katja Roš (Livek)

Janko Rupnik (Zavrtec)

Andrejka Ščukovt (Nova Gorica)

Slavko Šorli (Kneške Ravne)

Marica Štrukelj (Tolminski Lom)

Tone Šturm (Ladra)

Rafael Terpin (Idrija)

Cveto Zgaga (Bača nad Podbrdom)

Olga Žbogar (Modrejce)

Slavko Žbozar (Modreice)

TRAJNOSTNO GRAJENO OKOLJE

ZDRAVA HIŠA – SODOBNA ZAHTEVA KAKOVOSTNEGA BIVANJA



TRAJNOSTNO GRAJENO OKOLJE

Velik del ekoloških problemov, ki smo jim priča v zadnjih desetletjih, povzroča tudi graditeljska sfera. Podatki kažejo, da je kar 50 odstotkov virov in naravnih nahajališč namenjenih za potrebe graditeljstva, več kot 50 odstotkov odpada je proizvedenega na področju graditeljstva, kar 40 odstotkov evropske rabe energije pa je povezano s stavbami.

Do soočenja o škodljivih vplivih človekovih dejavnosti na okolje je prišlo v 70. letih prejšnjega stoletja. Leta 1987 je Brundtlandina komisija Svetovne komisije za okolje in razvoj definirala pojem trajnostni razvoj: trajnostni razvoj zadovoljuje potrebe sedanjega človeškega rodu, ne da bi ogrozili možnosti prihodnjih rodov, da zadovoljijo svoje potrebe, s tem pa pospešila razvoj številnih strategij za zmanjševanje obremenjevanja okolja.

Trajnostni razvoj zahteva upoštevanje naslednjih razvojnih zahtev:

- zmanjšanje porabe naravnih virov in ustvarjanja odpadkov;
- uporaba tehnologij, ki zmanjšujejo in odpravljajo obremenjevanje okolja;
- uporaba neškodljivih kemikalij, ki se ne kopičijo v živih organizmih.

1. NEGATIVNI POTENCIALI GRAJENEGA OKOLJA

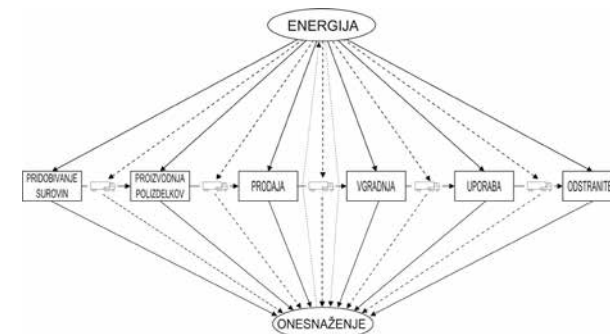
Grajeno okolje ima posredne in neposredne škodljive vplive na okolje in človeka – posredno prek onesnaženega zraka, zemlje in podtalnice, neposredno pa z emisijami škodljivih snovi, ki se iz gradiv sproščajo. Največ negativnega potenciala imajo gradiva, ki sestavljajo stavbe in energija, na katero so stavbe vezane v celotnem življenjskem ciklusu.

1.1 GRADIVA

Gradiva, ki se vgrajujejo v stavbe, so številna in raznolika. Prvobitnim naravnim gradivom, kot so les, kamen in ilovica, ki služijo za gradnjo bivališč že od najstarejših časov, so se v zadnjem stoletju pridružila umetna anorganska ter organska gradiva. Ta gradiva nastajajo v zapletenih tehnoloških procesih in v celotnem življenjskem ciklusu obremenjujejo okolje ter človeka. Življenjski cikel gradiv se deli v šest faz: pridobivanje surovin, proizvodnja polizdelkov, prodaja, vgradnja, uporaba in odstranitev. Vsaka od faz ima neposredne negativne vplive zaradi narave samega procesa, poleg tega pa v vsaki fazi prihaja do potreb po energiji. Posamezne faze so locirane na različnih lokacijah, zato je med njimi potreben transport, ki je tudi vezan na energijo, pridobivanje le-te pa na porabo fosilnih energijskih virov in nastanek škodljivih emisij. Gradiva oziroma grajeno okolje so torej vzrok številnih problemov.

Gradiva, ki sestavljajo grajeno opno, imajo velik vpliv ne le na okolje, ki ga onesnažujejo v fazi pridobivanja surovin in proizvodnji, s transportom ter kot odpadek, temveč tudi z močnim vplivom na bivalno okolje (škodljive emisije, vpliv na vlažnost prostora, shranjevanje toplote ...). Omenjeni vplivi gradiv na okolje, in prek onesnaženega okolja na človeka, se kažejo v različnih oblikah:

- **Posegi v okolje** – Do posegov v okolje prihaja v vseh fazah življenjskega ciklusa, posledice pa so najhujše v fazi pridobivanja surovin. Človek naravo izkorišča in si jo podreja, s tem pa v okolju pušča vidne škodljive posledice, kot so površinski kopi (zaradi pridobivanja kamna, kovinskih rud, glin pa tudi premoga), rudniki (nad rudniškim območjem se lahko spremeni oblika zemeljskega površja, nastanejo ugreznine, spremeni se stanje podtalnice), erozije (zaradi krčenja gozdov prihaja do vetrne ali vodne erozije), iztrebljanje gozdov in krčenje pragozda (izsekavanje lesa za gorivo in gradiva).



ŽIVLJENJSKI CIKLUS GRADIV



PASIVNA HIŠA iz lesa s sončno elektrarno na strehi, lg pri Ljubljani.

Foto: arhiv podjetja Lumar IG, d.o.o.



PASIVNA HIŠA iz lesa, Repnje.

Foto: arhiv podjetja Eko produkt d.o.o.

Z neposrednimi človekovimi posegi v naravo prihaja do uničevanja biotopov. In ne nazadnje – zaradi potreb po surovinah prihaja do izkoriščanja neobnovljivih virov.

- **Raba energije** – Med negativnimi vplivi gradiv na okolje nosi precejšnjo težo velika raba energije, ki jo gradivo potrebuje v vseh fazah življenjskega ciklusa. Znatno delež energije je potreben za transport. S centralizacijo proizvodnje se povečajo transportne poti od vira surovine do končnega izdelka in od končnega izdelka do vgraditve. Posledice velike rabe energije se odražajo kot raba omejenih energetskih virov (premog, nafta, zemeljski plin), segrevanje ozračja (učinek tople grede), kisle padavine (posledica zgorevanja fosilnih goriv) in kot smog.
- **Odpad odsluženih gradiv** – Vsako gradivo nekoč odsluži in propade. Naravna gradiva (kamen, les, ilovica) pri tem ne obremenjujejo okolja, saj jih lahko vrnemo naravi. Gradiva umetnega izvora pa bolj ali manj škodljivo delujejo na naravo. Njihov življenjski cikel se konča na tri načine: na deponijah, divjih odlagališčih ali v sežigalnicah. Pri razpadanju gradiv na deponijah in divjih odlagališčih se nekontrolirano izločajo različne škodljive snovi.

- **Škodljive emisije** – Gradiva v svojem življenjskem ciklusu emitirajo precej škodljivih snovi, zaradi česar je onesnažen zrak, pa tudi površinske vode in podtalnica. Zaradi močne industrializacije prihaja do onesnaženja voda s fosfati in nitrati ter organskimi snovmi (alifatske in aromatske ogljikovodikove spojine ter njihovi derivati). Industrijske odpadne vode onesnažujejo vode s težko razgradljivim onesnaženjem (PCB, klorirani fenoli, polimeri, težke kovine). Energetska postrojenja (termoelektrarne, jedrske elektrarne) potrebujejo pri proizvodnji elektrike za hlajenje sistema vodo, ki jo potem sicer vračajo v naravo, vendar pa se med uporabo voda segreje, zato lahko pride (predvsem v poletnem času) do pregrevanja rek.

V zraku se pojavljajo škodljivi (ogljikov dioksid, žveplov oksidi) in strupeni plini (dušikovi oksidi, amonijak, klorove in fluorove spojine), aerosoli, prah, dim, radioaktivni delci (radon), poseben problem pa povzroča tudi naraščajoči hrup.

Koncentracije škodljivih emisij so povečane tako v naravi kot v zaprtih prostorih, kjer se človek običajno največ zadržuje. Praviloma so koncentracije onesnaženja v zaprtih prostorih veliko višje kot na odprtem v naravi. Poudariti velja predvsem tiste negativne lastnosti gradiv, ki so splošno razpoznavne ali pa zelo nevarne pri višji koncentraciji:

- hlapi – gradiva takoj po vgradnji ali pa še nekaj časa po tem izhlapevajo agresivne hlape, ki dražijo sluznice;
- prah – v določenih fazah življenjskega ciklusa gradiv nastaja prah, ki z vdihavanjem pride v pljuča;
- vlakna – vlaknasta gradiva, še zlasti toplotno- in zvočnoizolativni materiali, obremenjujejo bližnjo in daljno okolico, posebej nevarna so, če pridejo v pljuča;
- strupi – iz nekaterih gradiv izhajajo določeni strupi (formaldehid, stiren, PCP, PCB, toluen, ksilen ...), ki so, še posebej v večjih koncentracijah, lahko zelo nevarni;
- radioaktivne snovi – iz nekaterih zemeljskih gradiv izhaja radon, ki se nabira predvsem v zaprtih in neprezračenih prostorih.

Škodljive snovi, ki izhajajo iz gradiv, organizem sprejema prek kože, dihalnih poti in prebavnega trakta. Njihovo delovanje je sprva neopazno. Njihovo prisotnost je mogoče opaziti šele, ko povzročijo akutne ali kronične motnje v človekovem organizmu. Najbolj škodljive snovi imajo alergeno, mutageno in rakotvorno delovanje. Posledice se kažejo v obliki različnih težav in bolezni, nekatere med njimi so lahko tudi smrtonosne. Najbolj usodna je rakotvornost gradiv, ki jo je danes že mogoče dokazati.

Omenjeni negativni potenciali gradiv so zadosten razlog za ekološko presojo pri njihovi izbiri.

1.2 RABA ENERGIJE V STAVBAH

Velik del negativnih vplivov na okolje in človeka nastane zaradi potreb stavb po energiji. Načela trajnostnega razvoja ne zahtevajo, da se odpovemo določenemu življenjskemu standardu, temveč nas obvezujejo, da bolj smotno ravnamo z obstoječimi dobrinami. Ena teh je energija, od katere so stavbe odvisne v dveh oblikah:

- **Vgrajena energija je energija**, ki jo potrebujejo gradiva, vgrajena v stavbno opno. Velik del energije je vgrajen v gradiva, ki so nanjo vezana v celotnem življenjskem ciklusu, predvsem pa v fazi proizvodnje, transporta in na koncu v fazi odstranitve. Industrija pridobivanja gradiv

je ena redkih, ki ne more uporabljati alternativnih virov energije, ampak je vezana na energijo iz fosilnih goriv in elektriko. Tudi v prihodnosti se največji porast energije pričakuje prav na tem področju. Količina vgrajene energije je svojstvena lastnost vsakega gradiva, narašča pa s stopnjo spremembe prvobitne surovine do končne oblike (npr. ilovica – opeka – ekspanzirana glina ipd.). Čim več energije potrebuje gradivo, tem večje so škodljive emisije. Velika postavka je tudi energija, ki je potrebna za transport. Proizvodnja energijsko potratnih gradiv je močno centralizirana in zato povezana z dolгими transporti surovine, pomožnih gradiv ter končnih izdelkov do uporabnikov. Med vsemi gradivi je največji porabnik energije na enoto volumna aluminij, najbolj energijsko varčna sta ilovica in les.

- **Obratovalna energija je energija** za ogrevanje in hlajenje stavbe, ogrevanje sanitarne vode ter razsvetljavo in delovanje naprav. Največji delež rabe energije pri uporabi stavbe je vezan na vzdrževanje primerne bivalne temperature – pozimi z ogrevanjem, poleti s hlajenjem. Potrebe po energiji se v veliki meri pokriva s fosilnimi gorivi, kar prinaša težave na več nivojih:
 - velika energetska odvisnost države od uvoženih energentov;
 - zviševanje cen energentov – v zadnjih letih so se cene nafte in zemeljskega plina drastično zvišale, kar se pričakuje tudi v prihodnje;
 - poraba omejenih neobnovljivih energetskih virov – zaloge energentov, ki so se delale milijone let, se manjšajo;
 - fosilna goriva povzročajo toksične emisije (CO_2 , NO_x , SO_2), ki povzročajo onesnaženje ozračja, zemlje in voda, uničujejo gozdove ter oceane in kvarijo naravno uravnotežene klimatske vzorce.
- Zmanjševanje rabe energije v stavbah, kar po eni strani zahteva močan ekološki lobi, po drugi pa čedalje strožji predpisi, je mogoče doseči s kombinacijo različnih pristopov:
- večja energijska učinkovitost stavb (pasivna hiša, skoraj ničenergijska hiša ...),
 - uporaba električnih naprav z visoko energijsko učinkovitostjo.

2. TRAJNOSTNE STAVBE

V zadnjih desetletjih se z dvigovanjem ekološke zavesti pojavljajo stavbe, ki odstopajo od trenutne gradbene prakse, ko je vpliv stavbe na okolje v veliki meri zanemaren. Glede na to, da imajo stavbe v celotnem življenjskem ciklusu številne negativne vplive, obstajajo tudi različni koncepti, kako se tem vplivom izogniti.

Za trajnostno lahko stavbo označimo takrat, ko v celotnem življenjskem ciklusu čim manj onesnažuje okolje. To pomeni, da je vezana na kar se da malo vgrajene in obratovalne energije ter je grajena iz ekoloških gradiv. Načeloma govorimo o energijsko učinkovitih hišah, kadar potrebujejo malo energije za ogrevanje, hlajenje, razsvetljavo in delovanje naprav, ter o ekoloških hišah, ko so zgrajene iz okolju prijaznih gradiv. Seveda se lahko posamezni koncepti med seboj tudi dopolnjujejo.

2.1 ENERGIJSKO UČINKOVITE HIŠE

Pomemben ukrep za zmanjšanje količine potrebne obratovalne energije je večanje energijske učinkovitosti stavbe: z večjo debelino vgrajene toplotne izolacije in okni z višjo toplotno izolativnostjo, z zrakotesnim toplotnim ovojem, ovojem stavbe brez toplotnih mostov ter uporabo sistema kontroliranega prezračevanja prostorov z vračanjem toplote odpadnega zraka. Razvili so se številni tipi energijsko učinkovitih hiš. Vse imajo lahko oznako trajnostne stavbe:

- **Nizkoenergijska hiša** z rabo energije za ogrevanje med največ 40–60 kWh/(m²a). Za doseganje nizke rabe energije sta potrebna dobro toplotno izoliran in zrakotesen ovoj stavbe ter zasteklitev z dvoslojnim toplotnoizolacijskim steklom. V nizkoenergijski stavbi je potreben konvencionalni ogrevalni sistem in grelna telesa (npr. pod oknom). Svež zrak se v stavbo dovaja kontrolirano – po notranjem razdelilnem sistemu. Izrabljen zrak se iz stavbe odsesava brez vračanja toplote odpadnega zraka (rekuperacija). Stavbni ovoj mora biti zrakotesen. V zadnjih letih se uvaja tudi pojem **zelo dobra nizkoenergijska hiša**, ko je potreba po energiji za ogrevanje med 15 in 40 kWh/(m²a).
- **Pasivna hiša** je trenutno optimalna energijsko varčna stavba, pri kateri je visok bivalni standard zagotovljen brez običajnih ogrevalnih sistemov ali klimatskih naprav. Raba energije za ogrevanje stavbe je lahko največ 15 kWh/(m²a).



ZELO DOBRA NIZKOENERGIJSKA HIŠA IZ LESA, potrebna energija za ogrevanje je 25 kWh/(m²a).



SAMOZADOSTNA HIŠA s sprejemniki sončne energije, sončnimi in gorivnimi celicami.



PASIVNA HIŠA iz lesa in slamnatih bal.

Sistem kontroliranega prezračevanja z vračanjem toplote odpadnega zraka zmanjša prezračevalne izgube. Potrebno dodatno toploto za ogrevanje se dovaja v prostore prek prezračevalne naprave (toplozračno ogrevanje). Imeti mora dobro zrakotesnost. Konstrukcija mora biti izvedena brez toplotnih mostov.

- **Nična hiša** v letnem povprečju celotno energijo (toplota in električni tok) sama pridobi iz sončne energije, vendar ni neodvisna od javnega energetskega omrežja. Poleti presežek električne energije odvede (shrani) v omrežje in ga da na razpolago drugim uporabnikom. Pozimi nična hiša uporablja elektriko iz javnega energetskega omrežja. Letna bilanca je izravnana. Nična hiša ima 40-60 centimetrov debelo plast toplotne izolacije, izvedba je brez toplotnih mostov. Stavba nima konvencionalnega ogrevalnega sistema. Aktivno in pasivno izrablja sončno energijo. Velik hranilnik toplote premošča potrebe po toploti tudi v oblačnih dneh.
- **Energijsko neodvisna (samozadostna) hiša** vse potrebe po energiji (ogrevanje, sanitarna voda, elektrika za gospodinjstvo in razsvetljavo) pokrije z neposredno izrabo sončne energije. V primerjavi z nično hišo so tu potrebne še večje površine sončnih celic, razsmernik (pretvornik) in akumulatorji za shranjevanje elektrike. Stavba ni priključena na javno energetske omrežje. Presežek električne energije poleti shrani za zimsko obdobje. Z elektrolizo se poleti iz vode loči vodik in kisik, oba plina se nato ločeno shranita. Pozimi se uporabita kot gorivo v gorivnih celicah.
- **Plusenergijska hiša** ustreza energijsko neodvisni hiši, pridobivanje elektrike iz sončnih modulov pa je tako obširno, da je dosežen presežek. Višek energije se odda v javno električno omrežje. Med posameznimi koncepti obstajajo razlike – ne le v rabi energije, temveč tudi v načinu obratovanja stavbe. Vsak doprinos k zmanjševanju rabe energije pomeni korak naprej. Seveda pa se vedno pojavlja vprašanje rentabilnosti. Pri trenutnem stanju tehnike je najbolj optimalna pasivna hiša. Z nekoliko večjimi ali celo enakimi finančnimi sredstvi za izgradnjo objekta v primerjavi s stavbo, grajeno po trenutno veljavnih predpisih, rabi za obratovanje zelo malo energije. Korak naprej k ničnim, samozadostnim in plusenergijskim stavbam pomeni

veliko večji vložek sredstev, ki v trenutnem stanju tehnike ni racionalen.

2.2 EKOLOŠKA HIŠA

Potrebe po energiji za ogrevanje prostorov so se pri energijsko najbolj učinkovitih stavbah znatno zmanjšale, hkrati pa se je povečala energija, vgrajena v gradiva za komponente, ki pomagajo zagotavljati visoko energijsko učinkovitost stavb. Dejstvo je, da ukrepi za zmanjšanje potrebne obratovalne energije povzročijo povečano rabo energije v fazi proizvodnje gradiv in komponent. Zaradi tega je v prihodnje treba večjo pozornost nameniti vgrajeni energiji. Skupna raba energije v nizkoenergijskih stavbah je namreč zaradi višjega deleža vgrajene energije pogosto celo višja kot v stavbah z višjo obratovalno energijo. Ukrepi za zmanjševanje rabe energije v obratovanju stavbe torej ne znižujejo nujno tudi primarne energije celotnega življenjskega ciklusa.

V zadnjih letih se v razvitem svetu (in tudi pri nas) pojavljajo stavbe, grajene iz gradiv z majhnimi količinami vgrajene energije. To so naravna gradiva: les, slama, ilovica, kamen in nekateri polizdelki, pri katerih ta gradiva služijo kot surovina. Take hiše velikokrat gradijo ekološki zanesenjaki v samograditeljski praksi. Pogosto se uporabljajo tradicionalne tehnike gradnje, lahko tudi v kombinaciji z novimi pristopi. Vsekakor je pri gradnji velik poudarek na čim manjšem vplivu stavbe na okolje.

Gotovo je tak pristop h gradnji najbolj trajnosten, še posebej, ko ima taka hiša še visoko energijsko učinkovitost. Nabor tovrstnih ekoloških stavb je čedalje bolj obsežen.

3. NAČRTOVANJE TRAJNOSTNIH STAVB

Trajnostne stavbe morajo biti zasnovane tako, da bodo imele v svojem življenjskem ciklusu čim manj negativnih vplivov na človeka in okolje. V arhitekturno zasnovo morajo biti vključeni naslednji principi:

- **Upoštevanje naravnih danosti lokacije pri zasnovi stavbe**

Optimalna zasnova stavbe vključuje odprtost stavb proti jugu, neposreden sprejem sončne energije prek oken, steklenih sten in steklenjakov, prezračevanje s pomočjo termike ter vetra, zelene strehe ...

- **Izraba sončne energije**

Gre za pretvarjanje energije neposrednega sončnega sevanja v druge vrste energije s pomočjo posebnih pretvornikov, ki so vgrajeni na stavbo (okna, stene, strehe, zbiralniki ob hiši itd.). Sončna energija se prek pretvornikov spremeni v toplotno (v sprejemnikih sončne energije) ali električno energijo (v sončnih celicah).

- **Razstavljivost gradbenih elementov**

Gradbeni elementi so iz različnih vzrokov komponirani iz številnih gradiv s svojstvenimi specifičnimi lastnostmi. Z ekološkega vidika morajo biti detajli gradbenega elementa izvedeni tako, da je gradiva možno ločiti med seboj in jih nadomestiti z novimi, stare pa reciklirati ali uporabiti tam, kjer še lahko opravljajo svojo funkcijo. Taka izvedba konstrukcijskih gradbenih elementov je pomembna vsaj iz dveh razlogov:

- posamezna gradiva, ki sestavljajo gradbeni element, imajo različno dolgo življenjsko dobo. Ko se enemu ta življenjska doba izteče, postane neuporaben celoten gradbeni element. Primerna izvedba detajlov omogoča enostavno zamenjavo odsluženega dela z novim, gradbeni element pa lahko še naprej opravlja svojo nalogo. Odsluženi deli gradbenih elementov se reciklirajo;
- po določenem času zamenjava posameznih konstrukcijskih delov iz različnih gradiv ni več rentabilna, zato se zamenja celoten konstrukcijski element. Tedaj pa nastopi problem odpada. Če je gradbeni element primerno sestavljen, ga je možno enostavno razstaviti na posamezna gradiva in jih ločeno reciklirati.

- **Razstavljivost konstrukcij**

Klasične gradbene konstrukcije (betonski skelet, betonske plošče, masivni zid) niso razstavljive. Po koncu življenjske dobe navadno končajo na deponijah ali divjih odlagališčih, kjer razpadajo nedoločen čas. Ekološko načrtovanje uvaja razstavljive konstrukcije iz lesa (masiven les, lepljen les ...) ali kovin (jekleni skelet, profilirana pločevina), ki jih je po koncu uporabe možno razstaviti, sortirati in nekatere ponovno uporabiti, druge reciklirati ter šele v končni fazi odvreči med odpadke. Take konstrukcije so veliko bolj ekološke in imajo veliko večjo prihodnost od na primer betonskih, ki po koncu življenjske dobe končajo na (komunalnih) deponijah.

- **Izbor okolju prijaznih gradiv**

Ekološki izbor gradiv zahteva presojo med škodljivim potencialom gradiva na eni strani in njegovimi pozitivnimi lastnostmi (uporabna, estetska, ekonomska vrednost gradiva) na drugi strani. Kriterijev ni mogoče razvrstiti po splošno veljavnem hierarhičnem redu, ampak ga je treba določiti v vsakem konkretnem primeru (na določenem mestu se na primer lahko odpovemo energijsko potratnemu aluminiju, medtem ko je na drugem mestu popolnoma nenadomestljiv). Ekološka komponenta pridobiva na veljavi.



SONČNA ENERGIJA OGREVA PROSTORE skozi zasteklitev na južni fasadi.



IZRABA SONČNE ENERGIJE za pridobivanje toplote in elektrike.



UPORABA LOKALNIH GRADIV: lesena hiša s slamnato kritino.



TRADICIONALNA »BUTANA« HIŠA iz lokalne ilovice.



VEČSTANOVANJSKA PASIVNA HIŠA iz lesa.

4. OKOLJU PRIJAZNA GRADIVA

Med gradivi, ki se danes uporabljajo v stavbah, imajo največ negativnega potenciala umetna sintetična gradiva (toplotne izolacije, lepila, barve, laki, kiti, fugirne mase ...), zato jih je treba izbirati z utemeljeno selektivnostjo. Umetna anorganska gradiva (opeka, keramika, kovine, steklo, mavec, apno, cement, beton, malta) so sporna predvsem zaradi velikih količin energije, ki je potrebna pri proizvodnji. Najmanj negativnih vplivov na okolje in človeka imajo naravna gradiva (les, kamen, ilovica, slama ...).

Okolju prijazna so tista gradiva, ki nimajo škodljivih vplivov na okolje in človeka v celotnem življenjskem ciklusu. Sem prištevamo naslednje skupine gradiv:

- **Lokalna gradiva** so gradiva, ki se proizvajajo v neposredni bližini gradnje in ne potrebujejo transporta, ki je vezan na uporabo fosilnih gradiv. Srednjeevropski prostor je zelo bogat z naravnimi gradivi: lesom, kamnom in ilovico. Po načelu lokalnosti bi se torej morala čim več uporabljati naravna gradiva, ki poleg tega ustrezajo tudi drugim ekološkim kriterijem. K lokalnim gradivom pa ne spadajo le naravna gradiva, ki jih na določeni lokaciji nudi narava, temveč tudi tista, ki so industrijsko izdelana v tem prostoru. Centralizirano urejena proizvodnja v velikih industrijskih središčih povzroča večje koncentracije škodljivih vplivov v okolju, poleg tega pa znatno povečuje transportne stroške.
- **Gradiva brez škodljivih emisij.** Ekološko sprejemljiva so tista gradiva, ki v svojem življenjskem ciklusu ne imitirajo hlapov, prahu, vlaken, strupov ter radioaktivnih snovi. Najmanj emisij povzročajo naravna gradiva, torej kamen, les in ilovica ter nekatera gradiva rastlinskega in živalskega izvora.
- **Nizkoenergijska gradiva** so gradiva, ki v svojem življenjskem ciklusu potrebujejo malo energije: les, ilovica, kamen in tista gradiva rastlinskega in živalskega izvora, ki jih pred uporabo ni treba dodatno obdelovati.
- **Regenerativna gradiva** so gradiva, ki se lahko ponovno uporabijo. Na ta način se gradivu podaljša življenjska doba, zmanjša porabo surovin in obremenitev okolja. Ponovna uporaba istih elementov je možna le pri nekaterih

gradivih (kocke in bloki iz masivnega kamna, polna opeka, steklo, nekateri leseni elementi in kovinski elementi itd.).

- **Reciklirana gradiva** so gradiva, ki se lahko predelajo (reciklirajo). Pri reciklaži se že uporabljeno gradivo in odpadke na fizični in/ali kemični način predela v nove surovine ter izdelke. Čim več snovi ponovno uporabimo, tem manj izrabljamo neobnovljive naravne vire (premog, nafta, kovine, kamnine ...). Materiali, ki se po uporabi lahko ponovno predelajo v nove surovine, so: kamen, steklo, kovine ipd. Pomembno je tudi ločeno zbiranje materialov (kovine, steklo, papir ...). Le delna reciklaža je za enkrat možna pri plastičnih masah. Zanj so poleg tehnološko zapletenega postopka in emisij, ki nastajajo pri tem, potrebne tudi velike količine energije, zato se postopek največkrat ne izplača.

Les, kamen in ilovica so bila prva gradiva, ki jih je človek uporabil pri gradnji svojih bivališč. Izbor je bil omejen na gradiva, ki so bila na razpolago v neposredni bližini gradnje. Pridobivajo se v naravi in se lahko uporabijo brez dodatne obdelave, ki bi spremenila njihove lastnosti. Pridobivanje, predelava oziroma obdelava kamna, lesa in gline zahtevajo sorazmerno majhne količine energije, ne sproščajo škodljivih hlapov, prahu, vlaken ali strupov. Surovine teh gradiv so lahko dostopne in precej razširjene, zato transportni stroški niso visoki. Gradiva naravnega izvora je možno reciklirati, nekatere že uporabljene elemente pa ponovno uporabiti na drugem mestu. Njihova odstranitev po koncu življenjske dobe ne obremenjuje okolja.

5. TRAJNOSTNE TOPLOTNE IZOLACIJE

Raba energije za ogrevanje stavbe, s tem pa tudi negativni vplivi na okolje in človeka, se zmanjšajo z vgradnjo toplotne izolacije. S tega vidika toplotne izolacije lahko štejemo k okolju prijaznim gradivom. Naravno toplotnoizolativnih gradiv pa je treba videti tudi z druge stani. Nekatere toplotne izolacije, ki se danes vgrajujejo v stavbe, nastajajo v zapletenih tehnoloških procesih iz organskih in/ali mineralnih snovi, ki potrebujejo velike količine energije, poleg tega pa v različnih fazah življenjskega ciklusa – pridobivanje, vgradnja, uporaba, odstranitev – prihaja do okolju ter zdravju nevarnih emisij. Sodobna toplotna izolacijska gradiva so torej bolj ali manj trajnostna, zato je izbira primerne toplotnoizolativnega gradiva zelo odgovorna naloga.

V zadnjih letih se pojavljajo naravne toplotne izolacije, ki imajo enake toplotnoizolativne karakteristike kot klasične toplotne izolacije hkrati pa bistveno manj negativnih vplivov.

Med naravne toplotne izolacije spada **pluta**. Pridobivajo jo v Španiji, Italiji, na Portugalskem in v nekaterih deželah severne Afrike. Pluta je naravni organski material iz skorje hrasta plutovca. Skorjo posušijo na zraku, obdelajo z vodno paro in na koncu zmeljejo. Pluta je lahka in elastična, ni občutljiva na vlago ter zmrzal, ne trohni in ne gnije. Predelava ne zahteva veliko energije. Slaba stran toplotne izolacije iz plute je omejen vir surovin, saj se lubje počasi regenerira, poleg tega je vezana na dolge transportne poti, kar zmanjšuje sicer ugodno ekološko vrednost.

Z novimi tehnologijami proizvodnje prihaja v ospredje toplotna izolacija iz **lesnih vlaken**. To so sekanci smrekovega in hojevega lesa, toplotno ter mehansko razcefrani in obdelani z vodo. Po potrebi se masi dodajo hidrofobirna sredstva, nato pa se jo mehansko stisne v različno debele plošče in v sušilnici posuši. Ker to toplotno izolacijsko gradivo ne vsebuje veziv, ni nevarno niti v fazi proizvodnje in uporabe niti pri odstranitvi. Plošče se po končani uporabi lahko ponovno uporabi ali kompostira. Plošče iz lesnih vlaken so ekološka in zdravstveno neoporečna toplotna izolacija.

Lan je zelo uporabna poljščina, ki služi tudi kot odlična toplotna izolacija z vsemi pozitivnimi lastnostmi naravnih

gradiv. Za gojenje lanu niso potrebna gnojila in zaščitna sredstva. Toplotna izolacija iz lanu je odporna proti škodljivcem in plesnim. Za izboljšanje požarne zaščite se vlakna impregnira z amonijevimi solmi.

Toplotna izolacija iz **ovčje volne** se odlikuje po dobri toplotni izolativnosti in sodi med visokovredna toplotnoizolacijska gradiva z majhno vgradno energijo. Volna je oprana z milom in sodo, obdelana z naravnimi borovimi solmi in sečninskimi derivati. Je higroskopična in lahko sprejme ter odda vlago za tretjino svoje teže, ne da bi se s tem bistveno spremenile njene izolacijske lastnosti.

Slama ostane na vsaki njivi po žetvi kot odpadni produkt, stisnjena v bale pa ponekod že služi kot dobra in cenena toplotna izolacija. Gradivo ima nizko vgradno energijo, v življenjskem ciklusu pa nima škodljivih potencialov, ki bi bremenili človeka in okolje. Bale iz slame imajo nekoliko slabše toplotnoizolativne lastnosti od drugih gradiv, zato morajo imeti večjo debelino.

Kokosova vlakna, ki obdajajo kokosov oreh, so lahko tudi dobra toplotna izolacija. Kokosova toplotna izolacija je ekološko gradivo in dober zvočni ter toplotni izolator. Odporna je proti vlagi, plesnim, bakterijam, staranju, žuželkam, glodavcem, posedanju, trohnenju in drobljenju. Ekološko oceno te toplotne izolacije zmanjšuje dejstvo, da je kokos monokultura, ki raste na omejenih območjih, zato je trgovina povezana z dolgimi transportnimi potmi. Pri gojenju so potrebni pesticidi.

Toplotna izolacija iz **bombaža** je novejša gradivo naravnega izvora z dobrimi toplotnoizolativnimi karakteristikami. To je regenerativno gradivo z dolgo življenjsko dobo, dobro odbija vodo, odporno je proti moljem. Ekološka slabost tega gradiva so dolge transportne poti in okolju neprijazno gojenje, ki zahteva umetno namakanje in uporabo pesticidov.

Konoplja je eno najhitreje rastočih regenerativnih gradiv. Raste skoraj v vseh klimatskih conah, pri tem pa ni nevarnosti, da bi kot monokultura poškodovala tla, saj dopušča trajno kolobarjenje. Toplotna izolacija iz konoplje nastaja brez kemičnih dodatkov in z malo vgradne energije.



TOPLOTNA IZOLACIJA iz lesnih vlaken.



OVČJA VOLNA je učinkovita toplotna izolacija.



TOPLOTNA IZOLACIJA iz bal slame.



Celulozni kosmiči so izdelani iz starega časopisnega papirja in ekološko neproblematičnih dodatkov za požarno zaščito. Pri pripravi gradiva se porabi malo vgradne energije. Celulozni kosmiči imajo dolgo življenjsko dobo in pri razgradnji ne povzročajo problemov. Pri vnašanju v konstrukcijo nastaja prah, zato morajo imeti izvajalci ustrezno zaščito.

Foto: dr. Martina Zbašnik – Senegačnik (z izjemno navedenih)

TRAJNOSTNA HIŠA – Pasivna hiša, grajena iz ekoloških gradiv.



PASIVNA HIŠA iz lesa, Črenšovci.

Foto: arhiv podjetja Marles hiše Maribor d.o.o.



PASIVNA HIŠA iz lesa, Ljubljana.

Foto: arhiv podjetja Lumar IG, d.o.o.



PASIVNA HIŠA iz lesa, Ig pri Ljubljani.

Foto: arhiv podjetja Rihter d.o.o.

LITERATURA:

Berge, B. Ecology of building materials. Oxford: Architectural Press, 2000.

Bierter, W. Wege zum ökologischen Wohlstand. Berlin: Birkhäuser Verlag, 1995.

Daniels, K. Technologie des ökologischen Bauens. Basel: Birkhäuser Verlag, 1994.

Fritsch, M. Handbuch gesundes Bauen und wohnen. München: DVT, 1996.

Haefele, G. et al. Baustoffe und Ökologie. Wasmuth, 1996.

König, H. Wege zum gesunden Bauen. Stufen bei Freiburg: Ökobuch Verlag, 1997.

Königstein, Th., Ratgeber energiesparendes Bauen. Stuttgart:

Fraunhofer IRB Verlag, 2007.

Krusche, P. et al. Ökologisches Bauen. Wiesbaden, Berlin: Bauverlag GmbH, 1982.

Kur, F. Bauen und wohnen mit Naturbaustoffen. München: Compact Verlag, 1987.

Schmid, P. Bio-Logische Architektur. Köln: Rudolf Müller Verlag, 1988.

Schmid, P. Bio-Logische Baukonstruktion. Köln: Rudolf Müller Verlag, 1986.

Sörensen, Ch. Wärmedämmstoffe in Vergleich. München:

Umweltinstitut München, e.V., 2000.

Tomm, A. Ökologisch Planen und Bauen. Wiesbaden: Vieweg, 1992.

Zogler, O. Das Gesunde Haus. München: DVA, 2003.

Zwiener, G. Ökologisches Baustoff-Lexikon. Heidelberg: C.F.Müller Verlag, 1995.

Zbašnik-Senegačnik, M. Pasivna hiša. Ljubljana: Univerza Ljubljana, Fakulteta za arhitekturo, 2007.

ZELO DOBRA NIZKOENERGIJSKA HIŠA IZ OPEKE, Čatež.

Foto: arhiv podjetja Wienerberger d.o.o.





ZDRAVA HIŠA – SODOBNA ZAHTEVA KAKOVOSTNEGA BIVANJA

1. OD MRAČNEGA, UTESNJENEGA IN VLAŽNEGA DO SVETLEGA, PROSTORNEGA TER SUHEGA STANOVANJA

V množici poljudnih in strokovnih zapisov o razvoju arhitekture prevladujejo opisi dosežkov v različnih časih ter prostorih nastalih vrhunskih tehničnih in umetnostnih stvaritev.

1.1 NEKOČ JE BILO STANOVANJE VLAŽNO, MRAČNO, BREZ VODE IN ODTOKOV ...

Arhitektura antičnega Rima je predstavljena s presenetljivo lepimi in tehnično dovršenimi svetišči, gledališči, stavbami, oblikovanimi za prirejanje velikih množičnih iger (Kolosej), kopališči, mostovi, vodovodi ter številnimi palačami in visokimi, štiri- do petnadstropnimi stanovanjskimi hišami, ki so obroblyale važnejše, tlakovane rimske ceste in trge, okrašene z mnogimi kipi, ali pa so stale na gričih sredi velikih vrtov. »Rimljani iz dobe cesarstva so ljubili razkošje in sijaj.« (Artner, 1968: 215) Toda mestnega tkiva cesarskega Rima niso sestavljale le arhitekturno dovršene hiše visokega sloja (patricijev), ki so imele kopalnice in stranišča na vodno izplakovanje ter so bile prostorne, zračne in zdrave, ampak tudi visoke večstanovanjske hiše s stanovanji za srednji ter nižji sloj. Te so bile, neodvisno od uporabljenega materiala in njemu prilagojene tehnike gradnje, brez osnovne komunalne opreme, brez vode in odvodov, zato so si tudi »z lahkoto zaslužile slavo najbolj obljudenih in nezdravih stavb, ki so jih v zahodni Evropi postavili pred šestnajstim stoletjem, ko sta nakopičenost hiš in prenatrpanost prostorov postali splošni –

od Neaplja do Edinburga. ... Večina prebivalstva v tem mestu, ki se je ponašalo s svojimi svetovnimi osvojitvami, je živela v tesnih, nezdravih, brezzračnih, smrdljivih in okuženih stanovanjih.« (Mumford, 1969: 309, 310) Pogled v preteklost kaže, da je bila v dolgem časovnem traku, ki ga arhitekturna umetnostna zgodovina deli na posamezna stilna obdobja glede na značilnosti vrhunskih arhitekturnih stvaritev, prevladujoča stanovanjska gradnja zaznamovana s pridevniki obupno, majavo, vlažno, temno in smrdljivo. Stanovanja z nizkimi higijenski razmerami so bila vzrok pogostim in množičnim boleznim. Morili so kuga, kolera in tifus.

1.2 RAZVOJ TEHNIKE OMOGOČI UDEJANJE VIZIJE SVETLEGA, PROSTORNEGA IN SUHEGA STANOVANJA

Čeprav je bilo tlakovanje cest, razpeljava vode in zbiranje odpadkov v velike kanale (Cloaca Maxima) prisotno že v rimskem arhitekturnem ter urbanističnem oblikovanju, se je splošna higijenska stopnja v stanovanjih, predvsem v večstanovanjskih zgradbah v mestih in večjih naseljih, dvignila šele s splošnim razvojem vodovodnega ter kanalizacijskega omrežja na prelomu iz 19. v 20. stoletje. Vzporedno z izboljšanjem higijenskih razmer se je v tem času, s ciljem človeku primerne in zdravega bivanja, spremenila tudi arhitektura stanovanjskih stavb.

Na uporabne in likovne spremembe so, kot rezultat splošnega razvoja znanosti in tehnike, vplivali izumi novih gradiv. Med njimi je bila zagotovo najpomembnejša iznajdba cementa, odličnega lepila za agregat: pesek, prod, gramoz in druge brez pravila zraščene mineralne tvorbe. Kot nov gradbeni material je cement leta 1824 patentiral angleški zidar Joseph Aspin. Čeprav gradbene ostaline in pisni viri (Marcus Vitruvius Pollio: Deset knjig o arhitekturi, 1. stol. pr. n. št.) kažejo, da so podobno zmes poznali že rimski zidarji, so novo mešanico cementa in polnila – agregata, poimenovali beton.

Ker se je v arhitekturi vzporedno z uporabo betona utrdila tudi uporaba železa (v Evropi je njegovo moč potrdil francoski inženir Alexandre Gustave Eiffel, ki je v Parizu leta 1889 po načrtih švicarskega inženirja Mauricea Koechlina postavil 300 m visok kovinski stolp), je bil potreben le kratek korak za združitev betona in kovine v nov gradbeni material – armirani beton. »Presenetljiva homogenost dveh materialov, ki imata, lahko rečemo, isti razteznostni koeficient in posrečen spoj lastnosti glede natega in pritiska, sta



RAZVOJ ZNANOSTI IN TEHNIKE JE MOČNO VPLIVAL NA REVOLUCIJO V ARHITEKTURNI USTVARJALNOSTI.

Sodobna stanovanjska arhitektura oblikovana po meri človeka in tehnično dovršeno opremljena, se je odrekla geografskim ter zgodovinskim obeležjem – postala je globalna.

rodila armirani beton, najpopolnejši material, ki so ga kdajkoli uporabljali.« (Mušič, 1968: 205) In kdo ga je izumil? Domislico pripisujejo vrtnarju Monnierju, ki je leta 1868 v cementne cvetlične posode vložil mrežo in žice.

Armirani beton, beton, kovina in druga sodobna gradiva, ki so se v arhitekturo uvajala kot neprecenljiv prispevek kemične industrije (sintetične barve, tekstilije in izolacije vseh vrst, lesni polizdelki in tako dalje) so postala izziv za inženirje in arhitekta dvajsetega stoletja. Z velikim zamahom se je uveljavljala skeletna gradnja, ki je dovoljevala uporabo industrijsko pripravljenih elementov. Konstrukcija v armiranem betonu se je odstrla, merilo lepega so postale čiste geometrične oblike, ki so se zlivale v elegantne skulpture. Edini okras so lahko bile sledi oblikovanega in odstranjenega opaža. Francoski arhitekt Tony Garnier (1869–1948) je v leta 1918 izdelani viziji »Industrijskega mesta« (Une Cite Industrielle) predstavil tudi zamisel sodobnih stanovanj. »Stanovanjske zgradbe so individualne, izvedene po higienskih načelih. Nič več ni zaprtih in temačnih dvorišč, vsaka dnevna in spalna soba ima vsaj eno okno obrnjeno k jugu. V vsakem stanovanju je kopalnica. Kuhinje so majhne, spalnice preračunane na ustrezen namestitev dveh postelj, zato pa je dnevna soba prostrana, stopnišča v blokih so odprta in prekrita le s streho, ki jih varuje pred padavinami. Arhitektonske oblike izhajajo iz armiranega betona, ki je glavni konstrukcijski material za stropne in nosilne dele večjih stavb. Povsod gospodujejo ravne in pohodne strehe.« (Mušič, 1968: 206)

V snovanju novih stanovanj, stanovanjskih sosesk in novih mest, ki so jih med obema in po drugi svetovni vojni z lucidno uporabo sodobnih gradiv zasnovali arhitekti, se jasno kažejo hotenja po oblikovanju popolne stanovanjske arhitekture, s katero se morajo človeku zagotoviti uporabna, dovolj prostorna in sončna bivališča. Med njimi je bil še posebej inovativen in prodoren v Švici rojen pariški arhitekt Charles-Édouard Jeanneret – Gris (1887–1917), poznan pod psevdonimom Le Corbusier. Z nepopisno izrazno močjo in uporabo sodobnih gradiv – z izpostavljenim armiranim betonom – je ustvarjal novo arhitekturo z eno samo fanatično željo: da bi v človekovo življenje znova pripeljal harmonijo ter radost.

Delo Le Corbusierja, posebej stanovanjska soseska postavljena s serijsko izdelanimi in normiranimi stavbnimi elementi v naselju Pessacu pri Bordeauxu, ki jo sestavljajo

nerazčlenjeni vrtovi razloženih dvonadstropnih stanovanjskih enot s terasami ter ložami, je odstrlo novo poglavje v zgodovini oblikovanja stanovanjskih četrti. O tem so si enotni vsi raziskovalci arhitekture in tudi arhitektovi življenjepisci.

1.3 SODOBNA STANOVANJA – SODOBNE BOLEZNI

Nove stanovanjske soseske s hišami z enim ali več stanovanji, ki so jih po vzoru izvedenih del velikega arhitekta z velikim razvojnim zamahom gradili po drugi svetovni vojni, so skupaj z razvojem vodovodnega in kanalizacijskega omrežja pripomogle, da so izkoreninili bolezni, ki so stoletja morale prebivalce v večjih evropskih naselbinah.

Temelj zdravemu razvoju stanovanj je bil postavljen. Gradbena industrija, ki z uporabo izsledkov hitro razvijajoče se znanosti in tehnike na tržišče pošilja nove in nove gradbene materiale, pa povzroča, da se gradnja ter oblikovanje stanovanj, še vedno s pretežno uporabo armiranega betona, ne prestando izpopolnjuje. Sodoben dom ni več samo domišljeno uporaben, suh, svetel in zračen, je tudi likovno opremljen po najnovejši modi ter z uporabo najsodobnejše infrastrukture tudi »pameten«. Toda v tako popolno oblikovanih in opremljenih domovih se pojavljajo nove neozdravljive ali težko ozdravljive bolezni. Zastrupljanje deluje počasi in zanesljivo. Narašča število ljudi, ki se pritožujejo nad ponavljajočimi se glavoboli, kronično utrujenostjo, želodčnimi slabostmi, alergijami, psihičnimi motnjami ... To kaže, da želena kakovost bivanja, v katero so močno verjeli snovalci novih stanovanjskih stavb in sosesk v prvih desetletjih prejšnjega stoletja, ni dosežena. Nova stanovanja, enodružinske hiše in večstanovanjske stavbe, ocenjevana skozi kazalce zdravega bivanja in dobrega počutja, niso tako kakovostna. *»Sodoben dom ni tako varen, kot smo mislili. Novejši je, večja je verjetna stopnja onesnaženosti.«* (Pearson, 1994: 47) Po podatkih Svetovne zdravstvene organizacije (angleško World Health Organization ali kratko WHO) je zdravju nevarno vsaj eno od treh novozgrajenih stanovanj (Komat, 1997: 68).

Večina Evropejcev danes ve, da je osnovni vzrok za slabo kakovost bivanja in morda celo za slabo osebno počutje onesnaženost naravnih virov, ki jih še vedno pohlepno uničujemo. Veliko manj pa je tistih, ki so zaskrbljeni zaradi prikrita negativnega vpliva neposrednega okolja bivanja – lastnega stanovanja.

Opravljenе analize razkrivajo, da so prostori v mnogih

sodobnih stanovanjih nasičeni z zdravju nevarnimi sevanji, plini, hlapi in prašnimi delci, ki jih v prostor oddajajo raznovrstni materiali ter v procesu gradnje in pri izdelavi notranje opreme uporabljene snovi. Strupene koktajle, ki jih ne vohamo in ne čutimo z drugimi čutili, nato vdihavamo ter vsrkavamo v kožo. Res je, da so se v zadnjih letih odstotki škodljivih snovi v gradbenih materialih in sredstvih za njihovo zaščito ter vzdrževanje zmanjšali, toda ne smemo pozabiti na končni seštevek vseh takih v stanovanju uporabljenih škodljivih snovi.



2. ZDRAVO STANOVANJE IN ZDRAVI NARAVNI VIRI – »TEŽKO DOSEGLJIVA PRIHODNOST«?

Četrto stoletje dolgi napori držav, med njimi tudi Slovenije, ki so se s podpisom pogodb zavezale, da bodo upoštevale sprejeta načela in smernice, oblikovane s ciljem postopnega spreminjanja sedanjega razvoja, ki temelji na pretiranem izkoriščanju ter onesnaževanju naravnih virov, niso uspešni. Izkoriščanje neobnovljivih naravnih virov se nadaljuje, življenje pa še vedno pestijo onesnaženi naravni viri in nezdrava stanovanja, onesnažen zrak ter voda. »Dosežena stopnja poslabšanja okolja v Sloveniji nam kaže kaj žalostno podobo 'zelene dežele na sončni strani Alp'. Govoričenje 'o čisti in zdravi Sloveniji' se nam razpoči kot milni mehurček, če pogledamo podatke o obremenjenosti okolja in slabšanju zdravstvenega stanja slovenskih prebivalcev.« (Komat, 1997: 157)

2.1 SKRIB VZBUJAJOČA STANOVANJSKA STVARNOST

Sodobna slovenska arhitektura je v povprečju neracionalna, energijsko potratna in nezdrava. Sodobna gradiva in pri gradnji uporabljeni materiali, od železobetona do raznih sintetičnih oblog in zaščitnih premazov, pa poleg tega, da postopoma krhajo zdravje, s svojo proizvodnjo močno bremenijo okolje. Iz strokovnih monografij in drugih pisnih virov se lahko poučimo, da potrebujemo za proizvodnjo ene enote aluminija 126-krat več energije kot za proizvodnjo enake enote lesa, za proizvodnjo ene enote jekla 24-krat več energije, plastike 6-krat več, cementa 5-krat več in opeke 4-krat več. To preprosto pomeni, da s proizvodnjo aluminija 126-krat bolj obremenjujemo okolje kot s proizvodnjo lesa (onesnažujemo in rušimo vzpostavljeno ravnovesje med planetarnim ekosistemom ter človekom). Zaradi pohlepne uporabe in onesnaževanja naravnih virov je nedvomno, da proizvodnja večine sodobnih gradiv ne streže zahtevam sonaravnega, okoljsko trajnega razvoja. Drugače povedano, na mednarodni ravni sprejete usmeritve za ohranjanje naravnega kapitala (Plut, 2004: 159) so (zavestno) spregledane. Vedenja, da so med dejavniki, ki močno uničujejo okolje (emisija CO₂ se je od leta 1950 pa do leta 2000 povečala za 3,9-krat), posebej izpostavljene cementarne, gredo nekako mimo nas.

Vrednote, ki smo jih na področju arhitekture razvili na strmi poti napredka, so izjemno globoko in močno ukoreninjene. Pri gradnji stanovanj sta beton in železobeton še vedno prevladujoči ter močno cenjeni gradivi, da o uporabi sin-

tetičnih snovi pri finalizaciji in opremljenosti sploh ne govorimo. V slovensko zakonodajo vpete usmeritve sonaravnega razvoja zdravju prijaznih stanovanjskih sosesk in stanovanj zato ostajajo le na papirju. Očitno je razvijanje programov za uvajanje racionalne, zdrave in z okoljem skladne gradnje, ki zahteva široko izobraževanje, visoko etiko ter ozaveščenost, prešibko.

ZA MODERNEGA ČLOVEKA SO MEJE IZZIVALNE – znanje raste kakor mreža, več ga je, več je lukenj. Znanost sprošča posledice, ki rastejo hitreje kot njena odkritja. Mednje sodijo tudi sodobne stanovanjske hiše, v katerih je bivanje, vsaj tako razkrivajo zadnje raziskave, osupljivo nezdravo.

3. MEDNARODNA IZHODIŠČA IN USMERITVE ZA ZDRAVA IN SONARAVNO OBLIKOVANA STANOVANJA

Splošna priporočila za načrtovanje in gradnjo zdrave ter okolju prijazne arhitekture, ki jih najdemo zapisane v različnih mednarodnih in domačih normativnih (zakonih) ter vrednostnih (priporočila, dogovori) dokumentih, so: uporaba okolju prijazne energije, optimalna toplotna izolacija, z vodo varčna sanitarna tehnika, naravovarstveno reševanje problema odpadnih vod in komunalnih odpadkov, uporaba zdravju neškodljivih gradbenih materialov ter materialov, ki pri proizvodnji in vgradnji ne zahtevajo visokih prevoznih ter energijskih stroškov in ne prekomerno onesnažujejo okolja.

3.1 PRENOVA STARIH STANOVANJ IMA PREDNOST, GRADNJA NOVIH PA MORA UPOŠTEVATI KAKOVOSTNE ZNAČILNOSTI STARIH

Preučevanje sto in več let starih stanovanj in stanovanjskih hiš je svetovni javnosti razkrilo številne kakovosti, ki se navezujejo na sodobne usmeritve sonaravnega in zdravega bivanja. Zato v dokumentih, ki jih je mednarodna skupnost oblikovala z upoštevanjem znanstvenih in strokovnih izsledkov (tudi v obeh temeljnih listinah – v skoraj dve desetletji stari Agendi Habitat (1996) in Carigrajski deklaraciji o mestih in drugih naseljih (1996)) izstopata zlasti dve smernici, ki sta izhodišči potrebnim spremembam na poti k zdravi ter okolju prijazni stanovanjski gradnji. Prva smernica postavlja prenovo obstoječih stanovanjskih hiš pred gradnjo novih, druga pa zavezuje snovalce novega, da pri svojih zamislih poleg splošnih načel zdrave in sonaravne gradnje upoštevajo tudi v prostoru gradnje razpoznan tradicionalna arhitekturna (stavbna) merila.

Pri vsaki prenovi gre za neke vrste reciklažo, za ponovno uporabo, s katero prihranimo veliko proizvodne energije in s tem posredno varujemo naravne vire. Poleg tega stanovanjska gradnja, ki se je skozi stoletja izpopolnjevala, še zdaleč ni bila tako slaba in nezdrava. Vzrok boleznim je bila prenaseljenost, ta je zaznamovala predvsem mestne stanovanjske soseske, in (zaradi odsotnosti vodovnih in kanalizacijskih naprav) nizka higienska stopnja, ki je bila tudi glavni vzrok za množične nalezljive bolezni, ki so se prenašale z onesnaženo vodo, okuženo hrano ter blatom in so bile zaradi tedaj nepoznanih zdravil (antibiotiki) smrtne.



RAZISKOVALCI ARHITEKTURNE DEDIŠČINE SO UGOTOVILI, DA GRADNJO IN ŽIVLJENJE V STARIH STANOVANJSKIH HIŠAH ODLIKUJEJO ŠTEVILNE OKOLJU TER ZDRAVJU PRIJAZNE LASTNOSTI. ZATO SO PODEDOVANE STANOVANJSKE ARHITEKTURE V DOKUMENTIH, KI JIH JE MEDNARODNA SKUPNOST OBLIKOVALA S CILJEM ŽELENEGA IZBOLJŠANJA OBSTOJEČEGA STANJA (ONESNAŽEVANJE NARAVNIH VIROV IN NEZDRAVA STANOVANJA), IZPOSTAVLJENE KOT IZHODIŠČE NOVEMU, SODOBNEMU (Rojstna hiša Simona Gregorčiča, Vrsno).



»Kuga je povzročila dve najhujši epidemiji v zgodovini človeštva: justinijanova kuga je v 6. stoletju pokosila okoli četrtno prebivalstva tedanjega rimskega cesarstva, v 14. stoletju pa je zahtevala smrt okoli 50 milijonov Evropejcev.« (Življenje in tehnika, 2014: 5)

V poglavju Sindrom bolnega stanovanja je avtor monografije Nespametni bodo žejni Anton Komat zapisal:

»Primerjava sodobnejših stavb s starejšimi gradnjami odpo-ve. Vsaka doba pač vgrajuje svoja gradiva. Kljub prepovedi uporabe nekaterih smrtno nevarnih snovi, kot sta na primer svinec ali azbest, ki jih je veliko v starejših gradnjah [mlajših od sto let, op. Deu], so starejše hiše vsaj bolj zračne, saj so grajene iz gradbenih materialov, ki »dihajo« in jih praviloma zračimo skozi okna. V novejših stavbah prevladuje doktrina nepredušnosti in klimatskih naprav! Če bi oboje pretehtali, bi lahko trdili, da so energetske učinkovitejše stavbe zdravstveno bolj škodljive.« (Komat, 1997: 68)

Iz citata razberemo, da so stare stavbe izdelane iz naravnih, lokalnih gradiv, ki »dihajo«. Energija za gradnjo in njihovo vzdrževanje je skržena na minimum, uničevanje in onesnaževanje naravnih, posebej še nenadomestljivih virov, pa komaj zaznano. Hiše so v prostor postavljene z upoštevanjem vseh slabosti in prednosti naravnih danosti, predvsem vremenskih razmer. Te so graditelji starih hiš, tudi v slovenskih mestih, v katerih grajene strukture niso bile nikoli tako zgoščene kot v drugih velikih evropskih naselbinah, odlično izkoristili za kar najboljše vzpostavljanje klime v prostorih bivanja. Ta in pa druga prostor upoštevala in njemu prilagojena graditeljska znanja, ki so se obrusila s prenašanjem iz roda v rod, so se z moderno arhitekturo in uporabo novo izumljenih gradiv izgubila.

4. ZDRAVA IN SONARAVNA HIŠA KORENINI V PRETEKLOSTI TER PREMIŠLJENO UPOŠTEVA TEHNIČNE NOVOSTI

Večkrat nagradjeni avstralski arhitekt, svetovno priznan snovalec zdrave in sonaravne arhitekture, tudi enodružinskih hiš, Glenn Murcutt v svojih nastopih ter predavanjih rad izpostavi, da okolje gradnje spozna tako, da na lokacijah, izbranih za gradnjo nove hiše, dalj časa tabori. V slovenskem prostoru, v katerem je gradnja usmerjena v že oblikovana naselja ali na njihove robove, je arhitektom »taborjenje« prihranjeno. Potrebno vedenje, ki jih na prostranstvih Avstralije arhitekt Murcutt odkriva sam, so namreč skrita v starih arhitekturah. Le razkriti jih je treba.

4.1 VEDENJA, KI JIH GRADBENA TEHNIKA V STOLETJU SKOKOVITEGA RAZVOJA NI PRESEGLA

Kakovosti stare, podedovane arhitekture, ki bi jih bilo vredno upoštevati pri snovanju novih – zdravih in sonaravno izdelanih – stanovanjskih stavb, so:

- **velikost objekta** (merilo človeka) – hiše so oblikovane za človeka (prilagoditev funkcionalne zasnove njegovi dejavnosti) in po meri človeka (človek ni bil samo mera velikosti, marveč tudi mera za sorazmerja, ne samo za količine, temveč tudi za kakovost);
- **premišljena umestitev objekta v prostor** – arhitektura se je vedno prilagodila obliki zemljišča in ne obratno (vrhkletne hiše);
- **upoštevanje lokalnih vremenskih razmer pri razporeditvi notranjih prostorov in razporeditvi fasadnih odprtin** – od nekdaj je bila poselitev usmerjena na južna pobočja, stavbe pa so v naselju razpostavili tako, da so kakovostno osončeni tisti deli, v katerih so se ljudje zadrževali ter delali (jug, jugozahod in jugovzhod). Te fasade so tudi zaradi potrebe po naravni osvetlitvi in sončnemu ogrevanju za vzpostavitev bivanju primerne klime v prostorih najbolj odprte, predrte s fasadnimi odprtinami. Z opisanim premišljenim umeščanjem stavbe v prostor, razmeščanjem prostorov in fasadnih odprtin je dosežena kar najboljša osvetlitev notranjih prostorov;
- **domišljena velikost fasadnih odprtin** – zagotovo sta bili pri oblikovanju podedovane arhitekture omejitvi pri oblikovanju fasadnih odprtin (predvsem njihovi velikosti) tedanja dragocenost stekla in težave pri transportu. Toda kljub temu so bile okenske odprtine v hišah, ki so svojo zadnjo kakovostno razvojno stopnjo dosegle v 19. stoletju, dovolj velike. Zato so bili prostori ne samo dobro

osvetljeni, ampak so bili hkrati tudi dobro zaščiteni pred sončno pripeko. To pomeni, da v času močnega sončnega sevanja prostorov ni bilo treba dodatno ščititi in jih umetno hladiti. Energija je bila prihranjena. Pri načrtovanju izjemno velikih fasadnih odprtin (steklenih sten) danes pozabljamo, da je steklena površina odličen prevodnik, ki ga ni mogoče nadomestiti s polnim zidom ali novimi tehničnimi rešitvami in pomnoženimi sloji stekla;

- **uporaba naravnih lokalnih gradiv** – temeljna gradiva podedovane arhitekture so naravna, lokalna – les, kamen, glina. V arhitekturo so vgrajena različno, odvisno oziroma glede na naravne danosti okolja gradnje. Vsa gradiva, preoblikovana v gradbene materiale, so – če so pravilno izbrana, obdelana, pripravljena in vgrajena – trajna ter so tudi dokazano zdrava in so zato tudi po najsodobnejših merilih gradbeništva ocenjena kot kakovostna. Obdelava naravnih gradiv je okolju prijazna, enostavna in gospodarna. Enako velja za vzdrževanje. Uporaba naravnih gradiv je zaradi kratkih transportnih poti tudi racionalna, varčna. Velika naravovarstvena kakovost stavb, oblikovanih iz naravnih gradiv, je tudi ta, da se te hiše, ki so zrasle iz zemlje, v zemljo tudi vrnejo;
- **zaščita pred vročino in mrazom (toplotna izolacija)** – tudi o »toplotnih izolacijah« se lahko poučimo iz podedovanega. Dolgi napušči, naoknice, latnik, pergola, skladovnica drv, seno, stelja – vse to so lahko izvrstni izolatorji. Primerno (in ob primernem letnem času) razporejeni, so zamejili uhajanje toplote, v preveliki sončni pripeki pa preprečili dodatno segrevanje prostorov. Vse našete zaščite pred mrazom in vročino so zagotovo okolju prijazne in zdrave. Če k našetim starim fizičnim zaščitam pred vročim soncem (poleg pametnega dimenzioniranja in razporeditve okenskih odprtin) dodamo še zahtevano debelino (izoliranost) stavbnega ovoja in strehe, seveda z izolacijami iz naravnih materialov (ovčja volna, lesna vlakna in drugo), bo potrebna energija za vzpostavitev pravilne klime v prostorih majhna. Primerljiva bo z zahtevami in postavljenimi normativi za gradnjo okoljevarčnih hiš, ki jih sicer dosegamo z uporabo dosežkov sodobne tehnologije ter tehnike (povzeto po Deu, 2014).



ZDRAVA IN SONARAVNA STANOVANJSKA HIŠA KORENINI V PRETEKLOSTI ter premišljeno upošteva tehnične in likovne novosti. Kakovosti stare stanovanjske arhitekture so: prilagoditev zemljišču, upoštevanje vremenskih razmer in uporaba lokalnih, naravnih gradiv (prekmurska, koroška in bovška pokrajina).



AVTOHTONA NARAVNA GRADIVA PODEDOVANE SLOVENSKE STANOVANJSKE ARHITEKTURE SO LES, KAMEN, GLINA IN SLAMA. Njihova proizvodnja je okolju prijazna, uporaba pa zdrava. V prostor ne oddajajo škodljivih hlapov, plinov in prasnih delcev, ne motijo naravnih električnih ter magnetnih polj, dihajo, stabilizirajo vlažnost ...

4.2 UPORABA NARAVNIH MATERIALOV – OBVEZA PRI SNOVANJU ZDRAVEGA STANOVANJA

»Zdravo in okolju prijazno stavbo sestavljajo le naravni materiali iz bližnjih nahajališč, s toplotno izolacijo iz slame ali ovčje volne« (Šijanec Zavrl, 2000: 29).

»Les je eden najbolj zdravih gradbenih materialov. Je naravni regulator notranjega ozračja: diha in pomaga pri prezračevanju; stabilizira vlažnost, filtrira in čisti zrak; je topel na dotik in duši zvok. Prav tako ne moti naravnih električnih in magnetnih polj. [...] Pečena glina je znana že tisočletja. Je topel material, ki diha v popolnem sozvočju z zemljo, iz katere prihaja. [...] Samo malo ljudi ima to srečo, da si lahko gradi novo hišo iz kamna, toda mnogi živijo v starih. Kamen je zdrav in vzdržljiv, pomaga uravnnavati vlago v hiši, ima tako praktično kot krasilno vrednost« (Perason, 1994: 132–142).

Iz kratke predstavitve ter namigov, katere lastnosti starih stanovanjskih hiš je treba upoštevati pri gradnji sonaravnih in zdravih stanovanj, lahko izluščimo, da so za vzpostavitev zdravega okolja stanovanja zelo pomembni materiali, iz katerih so izdelani gradbeni in drugi izdelki, ki jih pri opremljanju stanovanja uporabimo.

Tehtanje prednosti in pomanjkljivosti različnih materialov, ki jih pri gradnji ter opremljanju stanovanjskih stavb uporabljamo, postaja vedno bolj zahtevna in zapletena naloga. V sozvočju z varstvom okolja je treba splošno uveljavljene lastnosti materialov, kot so odpornost, gostota, teža, poroznost, vzdržljivost pod pritiskom, gorljivost in tako dalje, dopolniti še s paleto lastnosti njihovega vpliva na okolje ter zdravje. Tako nas poleg naštetega zanima tudi poraba energije, potrebne za pridobivanje materialov in proizvodnjo izdelkov (gradiv, gradbenih polizdelkov ...), trajnost, načini ter možnosti vzdrževanja in razgrajevanja, zanima nas njihova mikrovalovna propustnost, radioaktivnost, paroprepustnost (dihanje), vlago vpojnost, oddajanje zdravju škodljivih plinov, prijetnost vonja, električne ter toplotne lastnosti, akustične lastnosti in še kaj.

A rezultati ocen z dodatnimi merili okolju in zdravju prijaznih lastnosti so pričakovani. Najboljše ocene (odličnost) so dosegli naravni materiali: les, kamen, glina in apno ter iz njih izdelani gradbeni elementi (Vzor opravljene analize, glej Bajt, 1994: 233).

Les, kamen, glina in apno so tudi naravni materiali, ki so jih v našem okolju za izdelavo gradiv tradicionalno uporabljali vse do preloma iz 19. v 20. stoletje. Ker je sodobna stanovanjska gradnja izgubila povezavo s svojimi koreninami, je zapostavila njihovo uporabo. V nadaljevanju jih zaradi ponovno odkritih kakovosti, predvsem zaradi ugodnega vpliva na zdravje, posebej predstavljamo, zlasti njihove odličnosti in nekatera vedenja, ki se jih moramo ponovno naučiti. Tudi zato, ker verjamemo, da so naravni materiali, materiali prihodnosti!

4.2.1 LES, STARODOBNO STAVBNO GRADIVO

Ohranjeni pisni in materialni viri nas poučijo, da je bil les v slovenskem stavbarstvu stoletja prevladujoče stavbno gradivo. Valvasor v svojem znamenitem delu Slava vojvodine Kranjske (1689) piše, da so hiše pri nas v večini lesene in pokrite s slamo, čeprav so nekatere na Gorenjskem tudi zidane ter pokrite z deskami. V 19. stoletju sta les (s pomočjo državne odredbe, s katero je bila zaradi pogostih in uničujočih požarov gradnja novih lesenih hiš prepovedana) začela nadomeščati kamen, opeka ali stolčena ilovica. Zidovi iz kamna in opeke so zamenjali uveljavljeno ter visoko razvito obrtno izdelavo lesenih masivnih sten, medtem ko so za izdelavo ostrešja, stropnih konstrukcij, tlakov in stavbnega pohištva (okenski in vratni okvirji, okenska in vratna krila, zunanje ter notranje stopnice, stopniščne ograje in ograje zunanjih hodnikov) še vedno uporabljali izbran lokalni les: smrekov, jelov, hrastov in macesnov. Šele z izumi novih materialov, ki so jih začeli uporabljati v gradbeništvu v 20. stoletju, se je uporaba lesa močno zmanjšala. Lesene talne obloge so zamenjale sintetične, leseno stavbno pohištvo plastično in kovinsko in tako dalje.

Z novimi spoznanji in povečano skrbjo za naravne vire ter zdravje les v gradbeništvu ponovno pridobiva vrednost. Poleg že opisanih sonaravnih kakovosti ima tudi lepote in zdravju prijazne odlike. Ima nešteto barv, tekstur in struktur. Ne vsebuje strupov, je radioaktivno in elektromagnetno varen, med izdelavo ter kasnejšo uporabo v okolje ne oddaja biološko škodljivih hlapov, prahu, delcev in vonjev, nevarnih stopenj žarčenja in okrog sebe ne širi nevarnega električnega polja katere koli vrste. Zapisano pa seveda velja le, če za njegovo zaščito, utrditev ali želeno spremembo naravne barve ne uporabljamo zdravju škodljivih kemičnih sredstev. Graditelji starih hiš so trajnost in zaščito pred insekti dosegli s skrbno izbiro, sečnjo ob pravem času, pravilnim ter dovolj dolgim sušenjem, obdelavo in morebitno zaščito

z olji, voski, apnom ter drugimi pripravljenimi premazi iz naravnih snovi.

Čeprav se mnogim navedbe zdijo pravljice, okoljsko ozaveščeni gozdarji dobro vedo, da so dnevi v letu, ko posekan les zaradi odsotnosti sokov v drevesu ne gnije in ga ne napadajo škodljivci. V knjigi z naslovom Biologično kmetovanje in vrtnarjenje je avtor Valentin Feichter zapisal:

»Les je izvrstno gradivo, zdravo in vzdržljivo. Zato imamo dokaz, lesene stavbe stare več stoletij. In s starostjo teh stavb so povezana vedenja in znanja o njem, znanja, ki so danes pozabljena in neupoštevana. Tako na primer vsa vedenja o času sekanja.

Les, ki ga sekamo na večer Margarete, 26. avgusta, od 16. do 18. ure, se ne trga in ne dobiva razpok.

Les, ki ga sekamo pri mladem mesecu v znamenju ribe, ne razpoka in se ne krči.

Les, ki ga sekamo, ko je luna najmanjša, se da uporabiti tudi surov, ne razpoka in se ne skrči in ne postaja manjši.

Les, ki ga sekamo na Valentinov dan, 25. januarja in na Egidijev dan, ne strohni.

Les, ki ga sekamo 1. marca, ne uniči ogenj.

Les, sekan v zadnjih dveh dneh meseca decembra in prvih dveh dneh januarja, je trpežen (900 let), črvi ga ne ogledajo in postaja z leti trši.

Les, ki ga sekamo v prvih štirih dneh maja, ne postane črviv in ne zgine.

V splošnem pa so dnevi za sekanje 21. januar in 1. in 2. februar.» (Feichter, 1980: 38)

Mnogi sodobni graditelji, več jih je izven naših meja, starodobna izročila, še posebej izročilo o času sekanja za gradnjo potrebnega lesa, upoštevajo. Seveda pa je čas sekanja le del v sestavi potrebnih znanj zaščite lesne konstrukcije pred prehitrim propadanjem. Les ščitijo tudi domišljene arhitekturne izpeljave, naj navedemo le pomembno vlogo danes staromodnih strmih streh in dolgih napuščev.

4.2.2 KAMEN, GRADIVO, KI VZTRAJA V NAŠ ČAS

Vzporedno z lesom je bil kamen (njegova uporaba se je v slovenski arhitekturi skupaj z opeko razširila šele v 19. stoletju) izhodiščno stavbno gradivo le v kulturnih krajih obalnega pasu. Za gradnjo zidov so kamnite zidake pripravili iz kamnin, ki so bile pri roki. Kamen so pridobili tudi s širjenjem kmetijskih zemljišč in krčenjem gozdov. Bolj





kakovostne in izbrane kamenine iz večjih kamnolomov pa so uporabljali za likovno izpostavljene stavbne člene.

Kamen ima tako kot vsa gradiva, izdelana iz lokalnih naravnih materialov, lastnosti sonaravnega in zdravega. Strokovnjaki, kiparji in kamnoseki, ki so vse svoje življenje posvetili kamnu, odsvetujejo uporabo kamnov iz tujih pokrajin, ker so ti zdravju manj prijazni. Z meritvami so dokazali, da je radioaktivno sevanje nekaterih tujih naravnih kamnov, vgrajenih v naše bivalno okolje, tudi do desetkrat večje od sevanja domačih. Poleg tega so kamni, izdelani iz domačih magmatskih kamnin, kamnin apnenca in peščenjaka, zelo lepi ter obstojni. Zaradi visoke cene je gradnja novih zidov iz kamnitih klesancev, ki sicer uravnavajo vlago v hiši, težko ali skoraj nedosegljiva. V arhitekturi sodobnih stanovanj je uporaba kamna omejena predvsem na oblaganje sten in tlakovanje. Kamnu da končen videz površinska obdelava. Posebej cenjena je ročna, neravna rustična, ravna rustična in gladka, ki je danes v svetu strojev redka, zato gre (ponovno) uporabiti ali predelati tudi že rabljeni kamen.



Apnenčaste kamnine pridobivajo na Krasu v kamnolomih Lipica I, Lipica II, Doline in Povir, na Gorenjskem v kamnolomu Hotavljice ter v Ljubljanski kotlini v kamnolomu Lesno Brdo.

Flišni peščenjak so še pred nekaj desetletji lomili v številnih kamnolomih, razpršenih po slovenskem prostoru. Danes delujeta le še dva taka kamnoloma – v Istri in ob slovenski obali. V kamnolomu pri Jelarjih in kamnolomu Poljane-Puče lomijo flišni peščenjak z enakomerno drobozrnato strukturo ter je sive do temno sive barve, pogosto z modrikastim odtenkom.

Magmatske in metamorfne kamnine – zelo trdi ter obstojni kamnini granodiorit ali granit in gabro ali čizlakit, lomijo na Pohorju, prvega v kamnolomu v bližini naselja Oplotnica, drugega pa v bližini zaselka Cezlak.

4.3 ODLOČITEV ZA GLINO – OPEKO, KERAMIČNE PLOŠČICE

V naravi ima glina različne oblike, za uporabo v arhitekturi pa sta se izkazali za najbolj uporabni navadna glina in ilovica. Ta ima v svoji masi čisto glino močno pomešano s peskom in železovimi oksidi.



Čeprav so bile mnoge preproste stanovanjske stavbe izdelane iz ilovice (v severovzhodni Sloveniji jim pravijo »butane« hiše), ki svojo trdnost pridobi s sušenjem, pa v arhitekturi že stoletja prevladuje uporaba s temperaturo obdelanih gradbenih elementov iz gline. Ali so umetnost žganja gline odkrili po naključju ali ne, bo ostala skrivnost. Zgodba pripoveduje, da se je umetnost rodila, ko je glinena posoda padla v ogenj in so jo kasneje otrdelo ter lepo pobarvano našli v pepelu.

Različno toplotno obdelane gradbene elemente iz gline (in primesi) s skupnim imenom imenujemo keramika, čeprav v praksi s tem imenom označujemo le izdelke, ki so obdelani z visokimi temperaturami (nad 600 °C) in jih uporabljamo za oblaganje sten ter izdelavo tlakov. Prav vse s toploto obdelane izdelke (za gradnjo in kritje streh uporabljamo raznovrstne zidake ter strešnike, izdelane iz homogene, dobro predelane gline, žgane na 430–600 °C) zaznamujejo tudi z višino temperature povezane odličnosti, kot so lep videz, majhna teža pri veliki trdnosti (keramika po svoji trdoti presega najtrše kovine), temperaturna obstojnost, neobčutljivost za škodljive vplive kemikalij, odpornost proti koroziji, v stiku s kožo pa ne povzroča alergij.

Pri gradnji zdravju prijaznega objekta, ki ga bomo zidali z glinenimi zidaki, moramo pozorno izbrati tudi sestavine za izdelavo malt in ometov.

4.4 ĀPNO – VEZIVO ZA MALTE, OMETE IN BARVE, KI ZNOVA PRIDOBIVA VREDNOST

V preteklosti so za gradnjo stavb iz lesa, kamna in opeke uporabljali apneno malto ter apneni omet, ki so ga še svežega prepleskali z apnenimi barvami. Pri skromnih gradnjah so zidove zaščitili samo z apnenim beležem. Apneni belež je ostenja dobro zaščitil pred negativnimi vplivi iz okolja, apneni omet pa je zidove tudi utrdil in pogosto njihovo ne najlepšo gradnjo z izravnavo ter barvo likovno oplemenitil. Apneni ometi so ometi z apnenim (negašenim ali gašenim) vezivom. Osnovna surovina za pridobivanje apnenega veziva je apnenec (kalcijev karbonat – CaCO_3). Apneni kašasti zmesi so kot dodatek za utrditev ometa v starih časih dodajali kratko narezana mineralna in rastlinska vlakna, živalsko dlako ter rezano slamo.

Zidanje in ometavanje z apnenimi ometi se je v sodobnem stavbarstvu nadomestilo z bolj čistimi in suhimi tehnologijami ter uporabo cementa kot vodilnega veziva agregata v sestavi malt in ometov. Izdelane zmesi so z umetnimi smolami in drugimi zdravju neprijaznimi kemičnimi dodatki še oplemenitili z novimi lastnostmi, kot so vodotesnost, paroneprepustnost in drugo.

S proizvodnjo novih zmesi za izdelavo malt in ometov je sodobna tehnologija sicer izboljšala postopke gradnje stanovanjskih hiš, ni pa izboljšala življenja v njih. Nasprotno. Opečni ali kamniti zid, izdelan in ometan z apnenim ometom, ustvari v prostorih odlično klimo, ki je z drugimi ometi, posebej paroneprepustnimi, ni mogoče doseči. Še več, med tremi izbranimi ometi – apnenim, cementnim in ometom, izdelanim z uporabo umetnih smol, ki so jih ocenjevali z merili sonaravnega razvoja ter zdravega bivanja (glej našte-ta merila v uvodu tega poglavja), ima zadnji omet najnižjo, apneni pa najvišjo oceno. Danes je na tržišču kar nekaj zmesi za uporabo malt in ometov, ki imajo v svoji sestavi velik odstotek apnenega veziva. Izdelki so paroprepustni, odbijajo vlago in preprečujejo razvoj škodljivih organizmov.

Poleg ometov morajo biti zdrave tudi barve, če jih seveda uporabimo. In spet smo pri apnu. Barve, ki so jih uporabljali za barvanje stavbnega ovoja vse do sredine 20. stoletja, so bile izdelane iz naravnih veziv (apna z dodatki lanenega olja, kazeina), naravnih topil, zmlete naravne barvne hribine ali zemlje. Naravne barve so, tako kot malte in ometi, zdrave, so paroprepustne in enostavne, so odlično dezinfekcijsko sredstvo. Poleg tega so zelo odporne proti zunanjim vplivom in, kar je še posebej pomembno, zdrave.



5. NAPREDEK V ARHITEKTURI STANOVANJSKIH HIŠ JE KORAK NAZAJ

Spoznali smo, da za resnično oblikovanje zdrave in sonaravne stanovanjske hiše ni dovolj samo sodobno znanje, povezano s tehnično dovršenim izkoriščanjem obnovljivih naravnih virov, enako razvitih sistemov za varčevanje z vodo in tako dalje, ampak je potrebno velik del tega nadomestiti z bolj preprostimi ter manj okolje obremenjujočimi rešitvami, ki so poznane v arhitekturi preteklosti. Nekoč so to imenovali »zdrava kmečka pamet«. Nekaj podobnega se bolj kot v arhitekturi že dogaja v oblikovanju notranje opreme. Vedno več mizarjev za izdelavo pohištva namesto močno obremenjujočih lesnih polizdelkov uporablja masiven les, namesto tropskih vrst lokalne, lepe in kakovostne vrste, od češnje, hruške, oreha, jesena, brešta do macesna. Za zaščito lesa pa so sintetične premaze in lake nadomestili z naravnimi voski in olji. Korak nazaj? Da, za dolgoročen napredek v prihodnosti.

5.1 MEJE SPOZNANJA

Razmišljanje o potrebnih spremembah v načrtovanju in izvedbi sodobnih stanovanj v kontekstu sonaravnega razvoja ter zdravega bivanja zaključujem z izbrano zgodbo, ki jo je v svojem prispevku Zapiski o človeku, znanosti, naravi izpostavil Andrej O. Župančič.

»Čuangtse pripoveduje zgodbo o kmetu, ki se je ubadal z zalivanjem zelenjavnega vrta. Vedro je spuščal v vodnjak, polno posodo vlačil ven, vodo raznašal po vrtu in zalival rastlinje. Vse to ga je stalo veliko truda, učinek pa je bil bolj pičel. Popotnik, ki ga nanese mimo, pove kmetu, da pozna stroj, s katerim lahko brez posebnega truda namočiš tudi po sto njiv na dan.

Kmet se nasmeje in pravi, da tisti, ki uporablja pretkano sestavljene naprave, postane sam pretkan, v njegovem srcu se naseli nemir in človek izgubi bistven del samega sebe. Pa še primakne, da napravo za namakanje pozna, vendar da bi ga bilo sram, če bi jo uporabljal.

To priliko o škodljivosti strojev je Čuangtse napisal okrog tristo let pred našim štetjem in se nam danes vidi že kar smešno naivna, prav klasičen primer starokopitne in neznanstvene miselnosti.

Če poskusimo smisel Čuangtsejeve prilike povedati s sodobnim izrazoslovjem, bi rekli nekako takole: tehnološka civilizacija postavlja kot najvišjo vrednoto materialni uspeh

in tako spreminja človeka v malikovalca Napredka-za-vsako-ceno, tudi za ceno duševne uravnovešenosti: človek se odtuji sebi in svetu.

Tako se nam Čuangtse iz naivnega starokopitneža prelevi v daljnovidnega futurologa. Lahko bi oporekali, češ da je Čuangtsejevo gledanje vendarle nazadnjaško, saj pomeni zaviranje napredka; mar ni hotenje po napredku vgrajeno že v dedne temelje človeka, mar ni ravno to strmenje ena od ločnic med živaljo in človekom? Taki ugovori razkrivajo, kako globoko je v občanu Tehnopolisa zasidrano prepričanje, da je napredek že sam po sebi vrednota. ... Hotenje po napredku torej nikakor ni vgrajeno že v bistvo človeka, in sodobni občutek. Da je napredek že sam na sebi vrednota, je odmev na hitro industrializacijo v preteklem stoletju.

Pospešek v rasti znanosti in tehnologije, ki smo mu priča, navdaja človeka s čedalje bolj optimistično vero v neomejeno moč razuma, v vero, ki se pojavlja npr. tudi kot zanos, »zavzemanju veselja«. Ekspotencialna rast vodi kmalu do neskončno hitre rasti, ki seveda ni zaključena, in se mora torej že pred tem ustaviti: bodisi da rast brzdamo namenoma, bodisi da pojenja spontano, se pravi s katastrofami. Na splošno pač radi verjamemo v prvo možnost, sicer brez razlogov, pač preprosto zato, ker si tega želimo. Vendar pa vedno več znamenj kaže, da nam je razvoj že zdavnaj ušel iz rok in da tudi ni veliko možnost, da bi ga obvladali. Ker je gospodarska ekspanzija še vedno ideal in idol, v imenu katerega gazimo vse, kar nam pride na pot: cela ljudstva, naravo ali pa strukturo človekove duševnosti.« (Župančič, 1974: 139–142)

5.2 NEMOGOČE JE MOGOČE – VZOR

Hiša iz lesa in ilovice polepšana z apneno barvo? Nemo-goče! Uporaba naštetih gradiv je stvar preteklosti in ne sodobnosti, še manj pa prihodnosti. V slovenskem prostoru je v pravilnost zapisanega prepričana večina. Zato v poplavi nesmotno izdelanih, nelepkih in nezdravih hiš pozornega opazovalca preseneti vsaka nova arhitektura, oblikovana ter izdelana z upoštevanjem starih arhitekturnih znanj. Med redkimi je tudi stanovanjska hiša, ki jo je v Slovenskih Goricah, nedaleč od mesta Maribor, iz lokalnih naravnih gradiv – ilovice in lesa, zasnoval in postavil arhitekt Boris Veselko.

Lesen opaz z naglašeno vertikalno smerjo in neravni apneni ometi obarvani s toplimi zemeljskimi barvami pokrivajo iz

lesa (skelet) in ilovice izdelano stavbno konstrukcijo, postavljeno na opečni podstavek, zidan na betonsko izravnavo, ki ni armirana. Ugodne lastnosti na gradbišču pridobljene zemljine – ilovica je zdravstveno neoporečna, trpežna in trajna, regulira vlago v prostoru, veže škodljive snovi iz zraka, varuje pred visokofrekvenčnim sevanjem, ne gori, je dober zvočni izolator, konzervira les ter je okolju prijazno gradivo – je arhitekt inovativno nadgradil. Z dodano slamo in ekspanzirano glino je zmesi izboljšal trdnost ter toplotno prehodnost. Dobro posušene ilovnatane stene so še toplotno izolirane z leseno-vlaknenimi ploščami, na južni strani pa s posebnimi ilovnatimi zidaki, ki so jim po navodilu arhitekta dodali kokosova vlakna. Tudi lesena konstrukcija, obloge, stavbno pohištvo in notranji tlaki so izdelani iz lokalnega lesa (pohorske smreke), ki je zaščiten z naravnimi zaščitnimi sredstvi – voskom in oljem.

Zaradi merila človeka, domišljene lege, usmeritve prostorov, ravno prav velikih fasadnih odprtin in dobre izolacije je stavba nizkoenergijska, zaradi majhne porabe energije za njeno gradnjo in uporabe avtohtonih gradiv pa je tudi okoljevarčna. Etiketi odličnosti se seveda pridružujeta še izbira zdravih gradiv in likovna podoba, ki – kljub temu, da streže sodobnim merilom lepega – ohranja spomin na preteklost.





Foto: arhiv dr. Žive Deu

VZOR ZDRAVE IN SONARAVNE STANOVANJSKE GRADNJE JE
HIŠA IZ LOKALNEGA LESA IN ILOVICE. Skelet je izdelan iz
pohorske smreke, polnila in ometi pa iz ilovice, ki so
jo pridobili na lokaciji gradnje v naselju Dobrenje pri
Mariboru. Arhitekt Robert Veselko.



9. LITERATURA IN VIRI

Arthus - Bertrand, Y. Zemlja: Pogled z neba. Ljubljana: Založba Rokus, 2002.

Artner, T. Srečanje z antično umetnostjo. Ljubljana: Mladinska knjiga, 1968.

Bajt, D. Vsevednik. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 1994.

Cohen, J. L. Le Corbusier. Bonn: Taschen, 2004.

Deu, Ž. Obnova stanovanjskih stavb na slovenskem podeželju. Ljubljana: ČZD Kmečki glas, 2006.

Deu, Ž. Inovativnost v lesu in ilovici. Hiše: posebna izdaja, 2012, št. 69, str. 80–83.

Feichter, V. Biologično kmetovanje in vrtnarjenje. Beljak: V. Feichter, 1980.

Herve, M. Guide de l'architecture moderne. Paris: Edition Alternatives, 1996.

Komač, A. Nespametni bodo žejni. Ljubljana: Colibri, 1997.

Kregar, R. Žgani kamen. Apno – opeka. Naš kamen II. Ljubljana: Naš dom – gradbena strokovna založba v Ljubljani, 1947.

Kregar, R. Naš les. Ljubljana: Mladinska knjiga, 1952.

Martinelli, M. (ur). Ancient Rome: Then an now. Firenze: Casa Editrice Bonechi, 1997.

Mumfordr, L. Mesto v zgodovini. Ljubljana: Državna založba Slovenije, 1969. Prva knjiga.

Mumfordr, L. Mesto v zgodovini. Ljubljana: Državna založba Slovenije, 1969. Druga knjiga.

Mušič, M. Veliki arhitekti III. Maribor: Založba Obzorja Maribor, 1968.

Sever, V. Črna smrt še vedno grozi. V: Življenje in tehnika, 2014, letnik LXV, št. 6.

Perason, D. Eko – Bio hiša. Ljubljana: Državna založba Slovenije, 1994.

Perason, D. Designing Your Natural Home. New York: Collins Design, 2005.

Pluť, D. Zeleni planet?. Ljubljana: Didakta, 2004.

Seymour, J. in Girardet, H. Načrt: Zeleni planet. Ljubljana: Državna založba Slovenije, 1992.

Šijanec Zavrl, M. Človeku in okolju prijazna stavba. Hiše, 2000, letnik 1, št. 4.

Zupančič, A. O. Zapisi o človeku, znanosti naravi. V: Meje spoznanja. Celje: Mohorjeva družba, 1974.

TRAJNOSTNI GRADBENI MATERIALI

VREDNOTENJE IN CERTIFICIRANJE TRAJNOSTNE GRADNJE



TRAJNOSTNI GRADBENI MATERIALI

Na ekološki bilanci temelječi okoljski indikatorji gradbenih materialov

Iz gradbenih materialov oziroma gradbenih izdelkov sestavljamo gradbene konstrukcije, iz gradbenih konstrukcij sestavljamo stavbe. Da bi lahko ovrednotili vpliv stavbe na okolje v njeni celotni življenjski dobi, moramo začeti že pri vplivih, ki se pojavijo ob nastajanju materialov. V ta namen je bila razvita metoda vrednotenja okoljskih vplivov za posamezne materiale, ki po tem, ko iz njih sestavimo stavbe, omogoča primerjavo okoljskih vplivov zgrajenih stavb v predvidenem življenjskem času le-teh. V besedilu, ki je pred vami, so zapisane le osnove, s katerimi poizkušam bralcu prikazati kompleksnost pristopa pri trajnostnem načrtovanju stavb.

1. METODA

Med številnimi diskusijami in razvojem smernic za trajno-stno gradnjo, kakor tudi orodij za vrednotenje posameznih področij, se je za področje gradbenih materialov v zadnjem desetletju v svetu izoblikoval pristop ugotavljanja okoljskih indikatorjev gradbenih materialov, ki sloni na ekološki bilanci. Za tak pristop nujno potrebni podatki o ekoloških indikatorjih materialov so dosegljivi v tako imenovanih okoljskih deklaracijah izdelkov (angl. EPD – Environmental Product Declaration). Le-ti lahko temeljijo na podatkih proizvajalcev, strokovnih združenj, neodvisnih inštitutov ... Podlaga za izdelavo deklaracij je evropska gradbena norma z oznako EN 15804. Podatke iz tako izdelane okoljske deklaracije izdelkov (EPD) smemo uporabiti za izračun celotne okoljske bilance stavbe, katere metoda je definirana z EN 15978.

*EN 15804 – norma Evropske unije za okoljsko deklaracijo
gradbenega izdelka*

*EN 15978 – norma Evropske unije za izračun okoljske
bilance cele stavbe*

Evropske države, ki so razvile lastne pristope, le-te sproti usklajujejo z navedeno normo. V Nemčiji je poznan sistem združenja DGNB (Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen) z bazo podatkov z nazivom »Ökobaudat« (www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/oe-kobaudat.html), v Avstriji je poznan sistem združenja IBÖ (Institut für Baubiologie und Ökologie) in Energieinstitut Voralrlberg, ki ga uporablja tudi združenje ÖGNI (Österreichische Gesellschaft für nachhaltige Immobilien) z bazo podatkov z nazivom Baubook (www.baubook.at). Poznani so tudi drugi sistemi.

1.1 ZAKAJ ENOTNA METODA?

Da lahko pridemo do čim kakovostnejše informacije o okoljski bilanci stavbe, je nujno, da so vhodni podatki za izračun pridobljeni na vnaprej definiran in reguliran način. Nujen je enovit postopek za zbiranje podatkov o materialih, obdelavo le-teh in tudi analiza procesov v ozadju. Enotno postopanje v celotnem procesu omogoča vrednotenje okoljskih bilanc stavb na osnovi enakih robnih pogojev in s tem objektivno primerjavo med njimi.



1

ŽIVLJENJSKI KROG GRADBENEGA IZDELKA.

Vir slik 1–6: www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/oekobaudat/pdf/Methodische_Grundlagen__09.08.2012_.pdf

Nadaljnji razlog za tak pristop pri izdelavi okoljskih deklaracij izdelkov je ta, da obstajajo različna orodja za izračun okoljskih bilanc stavb. Tako lahko z isto bazo podatkov izračunavamo okoljske bilance stavb na različne načine (z različnimi računalniškimi programi).

1.2 KAKO DOLOČIMO MATERIAL OZIROMA IZDELEK?

Ko analiziramo ekološke lastnosti nekega materiala oziroma gradbenega izdelka, naj bo označitev le-tega taka, da ga je možno natančno uvrstiti v katero od definiranih skupin (iz česa je, za kaj se uporablja, kakšne so njegove gradbeno-fizikalne lastnosti ...). Okoljski profili gradbenih materialov in izdelkov so razvrščeni v naslednje osnovne skupine:

- mineralni materiali,
- izolacijski materiali,
- lesni izdelki,
- kovine,
- prevleke,
- premazi,
- izdelki iz umetnih mas,
- okna, vrata in montažne fasade,
- stavbna tehnika,
- ostalo.

1.3 KJE IN KAKO DOBIMO PODATKE?

Da bodo ekološki podatki o materialih/izdelkih čim kakovostnejši, morajo biti odraz definirane načina zajema podatkov, časovnega obdobja, v katerem so bili zajeti (merjeni, izračunani), kdo je to naredil, katere vplivi so bili upoštevani ... in ne smejo biti starejši od 10 let.

Z zagotavljanjem informacij o ekoloških bilancah materialov/izdelkov zasledujemo predvsem cilj omogočiti proces načrtovanja, v katerem bomo lahko uporabljali reprezentativne podatke, ki jih bomo lahko med seboj primerjali in se na osnovi le-teh tudi ustrezno odločili.

1.4 MEJE OPAZOVANJA MATERIALA/IZDELKA

1.4.1 ŽIVLJENJSKI CIKEL

Življenjski cikel obsega naslednje faze:

- proizvodnja materiala/izdelka, vključno z zajemom surovine in vso porabljeno energijo tako pri surovini kot pri materialu/izdelku;
- uporaba gradbenega materiala/izdelka;
- obdobje po končani uporabi material/izdelka.

1.4.2 IZDELAVA GRADBENEGA IZDELKA IN ČAS UPORABE

Izdelava gradbenega izdelka vsebuje vse faze življenjskega cikla izdelka – od zajema surovin iz zemlje, predelavo, proizvodnjo polizdelkov, do proizvodnje končnega izdelka, skladiščenje in transport na mesto vgraditve. Pri obnovljivih/rastočih surovinah je vključena tudi vzgoja rastlin oziroma kmetijski del cikla.

Vplivi na naravo so zajeti z vidikov porabe energije in surovin pri proizvodnji izdelka kakor tudi vseh stranskih izdelkov, ki vstopajo v proizvodni proces dotičnega izdelka. Prav tako so upoštevane emisije, izpuščene v zrak, vodo in tla ter vsi nastali odpadki.

Za deklaracijo, ki obsega celo življenjsko dobo izdelka, velja čas trajanja izdelka v stavbi (faza uporabe) in zasleduje določila standarda ISO 15686-1.

1.4.3 KONEC ŽIVLJENJSKE DOBE

Odstranitev izdelka je vključena v ekološko bilanco in je posebej prikazana v primeru, ko je način poznan (na primer recikliranje). Če je odstranitev kakega izdelka/materiala omejena na le nekaj možnosti, na primer sežig, je možno ekološko bilanco tega dela določiti s konkretno simulacijo.

Če se kak del (ali celo ves) izrabljenega materiala oziroma izdelka doda (reciklira) v nov življenjski cikel, je treba upoštevati, kateri delež ekološkega učinka se prenese oziroma ne prenese. Gre za tako imenovano pravilo alokacije.

2. PRIKAZ REZULTATOV ANALIZE

Po podrobni analizi posameznih faz in delov procesa za celotni življenjski cikel gradbenega materiala oziroma izdelka je treba navesti vsaj naslednje sestavine oziroma indikatorje ekološke bilance:

- **poraba primarne energije iz neobnovljivih virov** (enota = MJ):
razčlenjeno v na primer: črni in rjavi premog, nafta, uran ...;
- **poraba primarne energije iz obnovljivih virov** (enota = MJ):
razčlenjeno v na primer: vodna, vetrna in sončna energija, biomasa;
- **poraba pomožnih energentov** (specificirano) (enota = MJ);
- **poraba vode** (enota = m³);
- **količine porabljenih snovi**: količina porabljene jalovine in ostankov (enota = kg); gospodinjski odpad in industrijski odpad (enota = kg); posebni odpad (enota = kg);
- **izraba abiotskih resursov** (enota = kg Sbekv);
- **potencial tople grede** (enota = kg CO₂ekv);
- **potencial razgradnje ozona v stratosferi** (enota = kg R11ekv);
- **potencial zakisanja** (enota = kg SO₂ekv);
- **evtrofikacijski potencial** (enota = kg PO₄³ekv);
- **tvorba ozona pri tleh** (enota = kg C₂H₄ekv).

2.1 PODROBNEJŠI OPIS POJMOV

Poraba primarne energije iz neobnovljivih virov (MJ)

angl. = *Primar Energy Content (nonrenewable)* → PEC
nem. = *Primärenergie Inhalt (nichterneuerbar)* → PEI

Vložek primarne energije, ki je vezan na posamezni izdelek, je količina tiste energije, ki je bila odvzeta iz hidrosfere, atmosfere ali geosfere planeta Zemlja, ki pred tem še ni bila podvržena nobeni, s strani človeka povzročeni spremembi. Pri fosilni energiji in uranu je to količina odvzete oziroma izkopane surovine oziroma rude, izražene v enakovredni količini (količini vsebovane energije v surovini). Vsota vložene primarne energije, izražene v MJ, se večinoma podaja za nosilce energije, kot so zemeljski plin, nafta, rjavi in črni premog ter uran. Zemeljski plin in nafta se poleg tega uporabljata še za izdelavo umetnih mas, medtem ko se premog večinoma porabi le za proizvodnjo energije. Uran se uporablja izključno za proizvodnjo električne energije v jedrskih elektrarnah.

Poraba primarne energije iz obnovljivih virov (MJ)

angl. = *Primar Energy Content (renewable)* → PEC
nem. = *Primärenergie Inhalt (erneuerbar)* → PEI

Vsota vložene primarne energije iz obnovljivih virov, izražene v MJ, se podaja ločeno za posamezne vire in obsega vetrno, vodno in sončno energijo ter energijo, dobljeno iz biomase. Pri vodni energiji podatek o porabljeni primarni energiji tako izraža količino energije, ki jo dobimo iz razlike potencialne energije zaradi spremembe višine vodostaja.

Izraba abiotskih resursov (kg Sbekv)

angl. = *Abiotic Resource Depletion Potential* → ADP

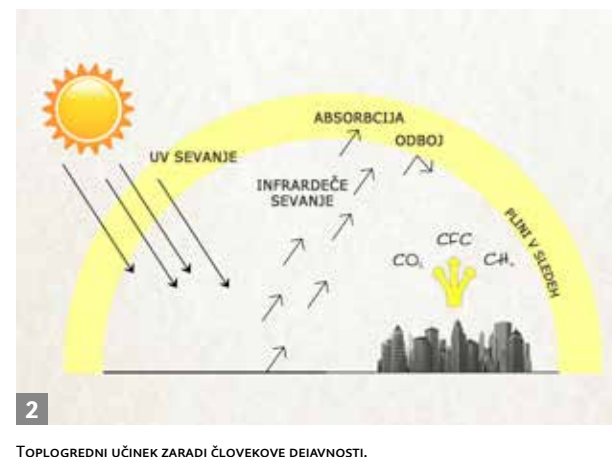
Poraba neživih surovin obsega vse naravne surovine (vključno s fosilnimi energenti) kot na primer vse rude za pridobivanje kovin, nafta, vse mineralne surovine (za cement, apno, peski ...). K neživim surovinam štejemo torej take, ki se ne obnavljajo zaradi bioloških procesov. Kot kategorijo, v kateri se količina izraža, štejemo zmanjšanje znanih svetovnih zalog surovin. Časovni interval, v katerem opazujemo dogodka, pa je vsaj 500 let. Za izhodišče so vzete svetovne zaloge antimona (kemijski simbol je Sb), ki je polkovina.

Potencial tople grede (kg CO₂ekv)

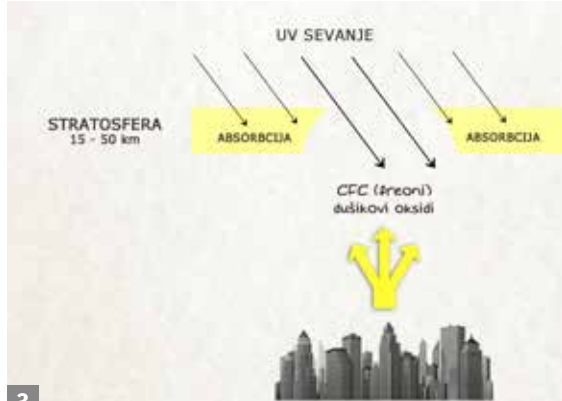
angl. = *Global Warming Potential* → GWP

Mehanizem delovanja tople grede, ki ga opisuje naziv ekološkega indikatorja, lahko v zmanjšanem merilu opazujemo v rastlinjakih in steklenih stavbah. Enako se dogaja tudi na globalnem nivoju našega planeta. Kratkovalovno sončno sevanje, ki pride na površino Zemlje, se na njej deloma absorbira in deloma odbije. Odbiti del svetlobe se ulovi v troposferi zaradi tako imenovanih toplogrednih plinov, ki jo razpršijo v različne smeri. Tako del te svetlobe ponovno pride na zemeljsko površje, kar povzroča nadaljnje ogrevanje površine Zemlje in tudi atmosfere.

Poleg naravnega učinkovanja tople grede, ki sploh omogoča življenje na našem planetu, označujemo z ekološkim indikatorjem GWP učinke, ki so posledica delovanja človeka. K takim plinom, ki jih proizvajamo in spuščamo v atmosfero, sodijo ogljikov dioksid, metan ter fluoroklorovodiki, dušikovi oksidi, žveplovi heksafluoridi, vodna para ...



2
TOPLOGREDNI UČINEK ZARADI ČLOVEKOVE DEJAVNOSTI.



3

RAZGRADNJA OZONA V ATMOSFERI.

Slika 2 prikazuje procese antropogeno povzročenega toplogrednega učinka. Učinke vseh plinov izražamo v učinku ogljikovega dioksida (CO_2) in zato je enota v kilogramih ogljikovega dioksida. Ker imajo plini različno dolge dobe obstoja, so v računih upoštevane tudi te. Skupno opazovano obdobje posameznega učinka, ki je vezan na konkretni gradbeni izdelek, znaša 100 let. Treba je vedeti, da na primer metan (CH_4) povzroča 23-krat toliko učinka kot ogljikov dioksid.

Največji delež prispeva vodna para, za katere povečan vnos v atmosfero je posredno zopet kriv človek, ki povzroča globalno ogrevanje. S tem se poveča izparevanje, zaradi izparevanja se poveča ogrevanje in zopet se zaradi ogrevanja poveča izparevanje ...

Potencial razgradnje ozona v stratosferi (kgR11ekv)

angl. = Ozone Depletion Potential $\rightarrow$ ODP

Ozon, ki je mišljen v tej kategoriji, nastaja v atmosferi na višini 15–50 kilometrov v tako imenovani stratosferi. Del sončne svetlobe, kratkovalovni ultravijolični (UV) del spektra, povzroči, da se molekule kisika spremenijo tako, da nastane ozon ($\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_3$). Zaradi mešanja ozračja okoli 10 odstotkov ozona pride v troposfero (najnižji del ozračja, do 15 kilometrov). Kljub majhni koncentraciji ozona je njegova vloga zelo pomembna. Absorbira kratkovalovno UV-sevanje, ki spremeni valovno dolžino in jo razprši v vse smeri. Zaradi emisij plinov, ki v atmosfero prihajajo iz Zemlje, med katerimi so tudi taki, ki uničujejo ozon, prihaja do zmanjševanja koncentracije ozona v njej.

Učinek razgradnje pripisujemo pretežno dvema skupinama spojin: fluorokloroogljikovodikom (FCKW) in dušikovim oksidom (NO_x).

Na Sliki 3 je prikazano delovanje mehanizma razgradnje ozona. Najbolj znana posledica je ogrevanje površine Zemlje, ni pa še zdaleč to edina posledica, ki nas mora skrbeti. Upoštevati je treba še občutljivost človeka, živali in rastlin na povečano UV-A ter UV-B sevanje. Motnje pri fotosintezi lahko povzročijo zmanjšanje pridelka, sprememba nastajanja morskega planktona vpliva na prehransko verigo v morjih ...

Potencial zakisanja (kgSO_2ekv)

angl. = Acidification Potential $\rightarrow$ AP

S pojmom potencial zakisanja je mišljeno zakisanje tal in voda na Zemlji, ki nastaja zaradi pretvorbe škodljivih snovi v zraku v kisline. Rezultat je znižanje pH vrednosti v dežju in megli iz 5,6 na 4 ali celo nižje. Najbolj relevantne vplive povzročata žveplo in dušik s kislinama H_2SO_4 ter HNO_3 . Škoda nastaja predvsem na ekosistemi, kjer je na prvem mestu treba omeniti odmiranje gozdov. Posredni učinki, ki so poznani, so tudi izpiranje hranilnih snovi iz prsti, povečana topnost kovin v tleh, škoda na fasadah stavb in povečana korozija.

Potencial zakisanja tal in voda navajamo v učinku žveplovega dioksida (toliko zakisanja kot bi ga povzročil en kilogram SO_2 ; oznaka ekv pomeni ekvivalentno). Pri vrednotenju teh učinkov moramo upoštevati, da gre sicer za globalni problem, ki pa ima lahko lokalno zelo različne učinke.

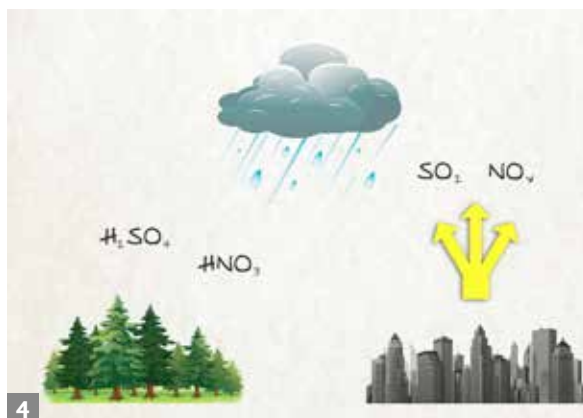
Eutrofikacijski potencial ($\text{kg PO}_4^{3-}\text{ekv}$)

angl. = Eutrofication Potentia $\rightarrow$ EP

Eutrofikacija pomeni vnos hranil na določenem mestu oziroma območju. Ločimo vnos hranil v zemljo in vnos hranil v vode. Viri vnosa hranil lahko prihajajo iz emisij v zraku (tovarniški dimniki ...), iz emisij v vodah (odpadne vode), od gnojenja v kmetijstvu ...

Posledice v vodah so povečana rast alg, ki zmanjšajo vnos svetlobe v večje globine, sledita slabša fotosinteza in manjša proizvodnja kisika. Posledično pride do umiranja rib in drugih živih bitij v vodi, hkrati pa pride tudi do nastanka žveplovegavodika (H_2S) ter metana (CH_4). Pri eutrofikaciji (preveč hranil) tal pa opažamo povečano občutljivost na bolezni in škodljivce ter oslABLJENO strukturo rastlin. Prevelik vnos hranil privede do povečanja količine nitratov v talni vodi, ki pridejo v pitno vodo.

Potencial eutrofiakcije prikazujemo v enakovrednih učinkih fosfata (PO_4). Kakor pri zakisanju tal, zraka in vode velja tudi pri eutroficiranosti, da je le-ta lokalno lahko zelo različna.



4

ZAKISANJE.

Tvorba ozona pri tleh ($\text{kgC}_2\text{H}_4\text{ekv}$)

angl. = Photochemical Ozone Creation Potential $\rightarrow$ POCP

V nasprotju z vlogo ozona v stratosferi, kjer le-ta igra varovalno vlogo, je tvorba ozona pri tleh nezaželena. Fotokemijska tvorba ozona v troposferi imenovana tudi smog (smoke and fog – dim in megla) je kriva za vplive na vegetacijo in škodo na materialih. Višje koncentracije ozona so tudi škodljive za človeka. Ob sončnem sevanju nastajajo iz dušikovih oksidov in ogljikovodičnih emisij kompleksne reakcije, kjer je bistven produkt ozon. Ogljikovodiki prihajajo v ozračje pri nepopolnem izgorevanju in ravnanju s topili.

Potencial za tvorbo ozona pri tleh oziroma fotooksidacijski potencial POCP izražamo glede na učinek plina etana, zato je enota $\text{kgC}_2\text{H}_4\text{ekv}$. Zavedati se moramo, da na dejanske koncentracije ozona v bližini tal zelo vplivajo konkretne vremenske razmere na opazovanem območju.

3. GRADBENI MATERIALI IN VPLETENA ENERGIJA

Grajeni svet je materialni svet. Nanj je vezana večina neobnovljivih in tudi obnovljivih virov, ki so bili Zemlji odvzeti za potrebe človeštva. Katere materiale uporabiti za gradnjo je zelo kompleksno vprašanje, s katerim se načrtovalci nenehno srečujejo. Po navadi so odločitve povezane z osnovnimi objektivnimi značilnostmi materialov, kot so fizikalne in kemijske lastnosti, dimenzije ter stroški. Občutenje materialov je že veliko bolj subjektivno doživljanje in je povezano s pričakovanji naročnika ter arhitekta. Tehnične in funkcionalne lastnosti materialov so zato tiste, ki lahko izpolnijo navedena pričakovanja ter zahteve po enostavni uporabi in čim daljši življenjski dobi.

3.1 Z VEČ ZORNIH KOTOV

Pričakovane tehnične lastnosti materialov so sestavljene iz zahtev različnih področij: požarna varnost, hrup, občutljivost na vlago, toplotne in statične lastnosti ... Pogosto en sam material ne more zadostiti vsem zahtevam in tako pride do sestavljanja več materialov v konstrukcijo, ki kot celota zagotovi pričakovanja načrtovalcev.

V času življenjske dobe lahko nastopijo še drugi vidiki, ki morda v osnovnih tehničnih zahtevah niso zajeti. Taka področja so lahko vplivi na zdravje uporabnikov stavbe, vplivi na vzdrževanje stavbe, možnost ponovne uporabe po končani življenjski dobi materiala ali izdelka ...

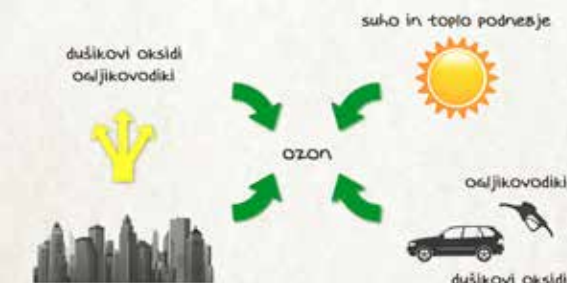
Ko tehtamo odločitve o izbiri materialov, se vedno prepletata energetski in trajnostni vidik. Obravnavanje energetskega vidika tako nikoli ni zgolj parcialno gledanje na material, saj je vedno povezano s celotnim spektrom trajnosti. Zaradi fizikalnih procesov materiali odločilno vplivajo na energetske zmogljivosti in lastnosti stavb, pri čemer so še posebej pomembna naslednja tri področja oziroma teme:

- Materiali minimirajo energetski in toplotni tok. Tako omogočajo bistveno zmanjšano porabo energije v stavbi, varčujejo pri energiji za pogon naprav in izboljšujejo gospodarnost oziroma ekonomsko učinkovitost investicije. Poraba energije gre po navadi skupaj z ekološkimi posledicami, kot so izpusti ogljikovega dioksida, kisli dež, pregnojenost tal in poletni smog. Zmanjšana poraba energije vpliva torej tudi na zmanjšanje ekoloških posledic.
- Proizvodnja, vgraditev, vzdrževanje in razgradnja gradbenih materialov so povezane s tako imenovano »sivo



5

IZVORI EVTROFIKACIJE.



6

NASTANEK OZONA PRI TLEH.

energijo», ki jo definiramo z vsebnostjo primarne energije (PEC, PEI). Proizvodnja materialov je še posebej vezana na številne nepovratne ekološke posledice. S smiselno izbiro in uporabo materialov ter s celovito zasnovanimi krogotoki surovin je te vplive moč nekoliko omiliti.

- Materiali, ki smo jih izbrali za stavbo, ne nazadnje določajo tudi način vzdrževanja in so tako povezani tudi z energetskimi cikli drugih izdelkov (čistila, svetila, pogostost obnove površin, pogostost zamenjave dotrajanih delov ...).

Z vidika energije, okolja in trajnosti je učinke materialov nujno, glede na navedena področja, vrednotiti posebej. Opazovanje tekom celotnega življenjskega cikla analizira snovne povezave, pokriva energetske in ekološke vidike materialov ter zagotavlja dovolj široko podlago za odgovorno izbiro le-teh v procesu načrtovanja.

3.2 GRADBENO-FIZIKALNE KATEGORIJE

V nadaljevanju so predstavljene nekatere najbolj značilne kategorije, vezane na gradbene konstrukcije, toplotno ugodje in s tem povezano porabo energijo ter varnost pred kondenzacijo.

3.2.1 TOPLOTNA PREVODNOST (W/mK)

Oznaka za toplotno prevodnost materialov je λ (lambda), enota pa W/mK. Predstavlja toplotni tok, ki prehaja skozi 1 m debel material, ko je razlika v temperaturi med eno in drugo stranjo 1 K. Toplotni tok se vrši vedno od višjega k nižjemu nivoju, sestoji pa se iz treh fizikalnih procesov: transmisija, konvekcija in sevanje. Kolikor je nižja prevodnost, toliko manjše toplotne izgube skozi material nastajajo.

3.2.2 GOSTOTA MATERIALA (kg/m³)

Oznaka za gostoto materiala je grška črka ρ (ro), enota pa kg/m³. Podatek je pomemben, saj obstaja velika korelacija med gostoto in prevodnostjo materiala. Čim lažji je material, tem nižja je prevodnost. Gostota igra pomembno vlogo tudi pri toplotni stabilnosti gradbenih konstrukcij tako v zimskem kot v poletnem času.

3.2.3 KOLIČNIK DIFUZIJSKEGA UPORA (NI ENOTE, JE MNOGOKRATNIK)

Oznaka za upor materiala proti prehodu vodne pare je grška črka μ (mi) in pove, kolikokrat bolj nudi material

odpor prehodu vodne pare v primerjavi s preходом skozi enako debel sloj stoječega zraka. Če količnik pomnožimo s konkretno debelino izbranega materiala, dobimo število upora proti prehodu vodne pare skozi konkretno debelino materiala. Oznaka za to je Sd.

$$Sd = \mu \times d \text{ (enota = m)}$$

3.2.4 SPECIFIČNA TOPLOTNA KAPACITETA (J/kgK ALI Wh/kgK)

Oznaka za specifično toplotno kapaciteto je c . Predstavlja toploto, ki jo moramo dovesti 1 kg materiala, da se le-ta ogreje za 1 K. Obratno velja pri ohladitvi, da je to toplota, ki jo material odda v okolico, ko se ohladi za 1 K. Ta fizikalna kategorija je pomembna pri toplotni stabilnosti konstrukcij tako v zimskem kot v poletnem času.

3.2.5 AKUMULATIVNOST IN FAZNI ZAMIK

Kolikor manjša je masa ovoja stavbe in notranjih konstrukcij, toliko manj toplotne energije lahko sprejme. Rezultat je precejšnje nihanje v temperaturi (in tudi v vlagi) v notranjosti stavbe, kar se občuti kot slabo bivalno ugodje (pregrevanje, ohlajanje). Sposobnost shranjevanja toplotne energije gradbene konstrukcije je odvisna od mase materiala (ρ) in specifične toplotne kapacitete (c).

$$C_{dej} = \sum (C_i \cdot \rho_i \cdot d_i \cdot A_i) \text{ (po DIN V 4108-6)}$$

$C_{dej} \rightarrow$ dejanska akumulacija

$C_i \rightarrow$ specifična toplotna kapaciteta (J/kgK)

$\rho_i \rightarrow$ gostota materiala (kg/m³)

$d_i \rightarrow$ debelina sloja (m)

Težka materiala, kot sta beton in kamen, lahko na temelju svoje velike gostote sprejmeta veliko toplotne energije. Tudi les ima relativno dobro sposobnost akumulacije. Organski materiali imajo po drugi strani mnogo boljše specifično toplotno kapaciteto kot mineralni materiali, kar pomeni, da lahko po kilogramu materiala sprejmejo precej več toplotne energije. Zato je za oceno celotnega učinka akumulacije treba upoštevati dejavnike, ki so navedeni v zgornji enačbi.

V gradbeni konstrukciji shranjena toplota se čez nekaj časa odda v okolico. Čas med vršnjima točkama krivulj obeh faz (shranjevanje, oddajanje) imenujemo fazni zamik in ga izražamo v urah (h).

Povezava med toplotno prevodnostjo, gostoto in specifično kapaciteto materiala je razvidna iz tako imenovanega števila temperaturne prevodnosti, ki je izraženo z relacijo $a = \lambda / \rho \times c$ in predstavlja hitrost spremembe temperature materiala. Za ohranjanje akumulacije bi bili idealni materiali s čim nižjo prevodnostjo (λ) in čim višjo gostoto (ρ) ter specifično kapaciteto (c).

Fazni zamik je posebej visok pri materialih, ki imajo nizko prevodnost (λ) in imajo hkrati visoko specifično toplotno kapaciteto (c). Ti dve lastnosti se večinoma izključujeta, izjema so le lesnovlaskne plošče.

3.3 VIDIKI ENERGETSKE UČINKOVITOSTI MATERIALOV – VEZANA ENERGIJA

Da bi v stavbah zmanjšali porabo energije, vanje vgrajujemo materiale, ki nam to omogočajo. A tudi za proizvodnjo teh materialov je potrebna energija. Proizvodnja gradbenih materialov in gradnja stavb vežeta nase velik delež porabljene energije v celotni življenjski dobi stavbe. Čeprav so stavbe praviloma izdelki z dolgo življenjsko dobo, ostajajo kljub temu največji porabniki surovin.

Pri proizvodnji gradbenih materialov smo tako priča številnim prepletenim procesom, kjer se srečujejo različne oblike energije in surovine. Čim več je korakov in kombinacij, daljša je pot od surovine do končnega izdelka ter večja je entropija. To je fizikalna kategorija, ki predstavlja delež nepovratno izgubljene energije pri pretvorbi le-te iz ene oblike v drugo. Temu se pri proizvodnji ne moremo izogniti, lahko jo le upočasimo ali zmanjšamo.

Cilj proizvodnih procesov je zato ta, da material izdelamo s čim manj koraki, s čim manj transportnih poti in s čim manj porabljene energije oziroma da že izdelane materiale uporabimo ponovno (predvsem re-use (ponovna uporaba), morda tudi re-cycle (reciklaža)). Tudi način uporabe materialov lahko bistveno vpliva na možnost ponovne uporabe le-teh. Danes je najpogostejše uporabljen način izdelave toplotnoizolacijske fasade lepljenje izolacijskega materiala z lepili na mineralno podlago in nato površinska prevleka izolacijskega materiala z močnim ter trpežnim premazom debeline nekaj milimetrov. Gre za tako imenovan kontaktni tankoslojni fasadni sistemi. Po končanju življenjske dobe fasade je to nemogoče ponovno razstaviti na posamezne sloje oziroma materiale in slednje uporabiti še enkrat.

3.3.1 SIVA ENERGIJA

Znotraj procesa izdelave materiala porabljeno energijo imenujemo siva energija. Z njo opisujemo količino energije, ki je bila porabljena za zajem surovine, predelavo le-te in izdelavo materiala, vse transportne poti, skladiščenje ter na koncu tudi razgradnjo. Tako je na primer znan podatek, da je v obstoječih stavbah v Nemčiji delež sive energije enak vsaj 20-kratniku energije, ki jo stavbe za delovanju porabijo v enem letu. Pri sodobnih stavbah, ki za delovanje potrebujejo precej manj energije se delež sive energije v življenjski dobi stavbe še povečuje. Pri pasivnih hišah, ki za delovanje potrebujejo zelo malo energije, ostane v časovni dobi 50 let delež sive energije 50 odstotkov celotne porabljene energije. Izboljšanja energetske učinkovitosti stavbe torej ne moremo obravnavati brez izboljšanja energetske učinkovitosti izdelave materialov in stavbe same (Hegger et al, 2007: 160).

3.3.2 PRIMARNA ENERGIJA V GRADBENIH IZDELKIH

Primarna, sekundarna, končna in uporabna energija so pojmi, ki opisujejo tok energije iz narave do predelave ter na koncu porabe/spremembe v stavbi pri končnem uporabniku. **Primarna energija** je tako energija, ki je kot potencial na voljo še v obliki rude, nafte, vodnega zajetja, lesa, ki je še drevo ... **Sekundarna energija** je že spremenjena oziroma predelana primarna energija (bencin, lesni briketi, kurilno olje ...). Končna energija je energija, ki pride do uporabnika, preden jo le-ta vključi v proces delovanja. To je na primer električna energija, pripeljana do stavbe, kurilno olje v rezervoarju v hiši, toplota iz daljinskega sistema, pripeljana do hiše ... **Uporabna energija** pa je tista energija, ki pride do uporabnika po pretvorbi oziroma uporabi v napravi v hiši. To je toplota, dovedena v prostor po tem, ko smo kurilno olje zakurili v peči in jo dovedli v prostor prek sistema razvoda, hlad v hladilniku po spremembi električne energije v hladilno energijo, svetloba po spremembi električne energije v svetlobno energijo ...

Kot lahko iz navedenega vrstnega reda stanja energije sklepamo že sami, so na prehodu iz enega nivoja v naslednji nivo vedno izgube. Te znašajo pri današnjem stanju tehnike in predelovalno-proizvodnih procesov dobre dve tretjini začetne energije. Zato je zelo pomembno ukvarjanje s tako imenovanimi **negawatti** in ne le z **megawatti**, o čemer pišejo najbolj znani svetovni strokovnjaki in inštituti (Ernst U. Von Weizsäcker, Club of Rome, Factor 5, 2009, Amory

MATERIAL	ENOTA	KURILNA VREDNOST (MJ)	PEC NEOBNOVLJIVO (MJ)	PEC	GWP (kgCO ₂ ekv)
NARAVNI KAMEN					
Granit – velika transportna razdalja, poliran, ρ = 2.750 kg/m ³	1 m ³		9.837	332	626
Skrilavec – lokalni, ρ = 2.700 kg/m ³	1 m ³		4.608	249	422
Peščenjak – lokalni, žagan, ρ = 2.500 kg/m ³	1 m ³		4.099	165	286
MATERIALI IZ ILOVICE					
Nabita ilovica – ρ = 2.200 kg/m ³	1 m ³		158	1	9,7
Nežgani zidaki – ρ = 1.200 kg/m ³	1 m ³		1.257	4	74
MATERIALI Z MINERALNIMI VEZIVI					
Malte in estrihi					
Anhidritna malta/estrih; tl. trdnost 20, ρ = 2.350 kg/m ³	1 m ³		655	11	43
Magnezitna malta/estrih; tl. trdnost 20, ρ = 2.000 kg/m ³	1 m ³		2.439	9,9	348
Cementna malta/estrih; tl. trdnost 20, ρ = 2.000 kg/m ³	1 m ³		2.161	27	389
Mavčna malta, razred P IIa, ρ = 1.300 kg/m ³	1 m ³		1.477	9,6	177
Apnenno-cementna malta, razred P IIa, ρ = 1.500 kg/m ³	1 m ³		2.675	28	448
Ročno izdelan kamen					
Kamen iz apnenca, ρ = 1.800 kg/m ³	1 m ³		2.030	117	247
Betonski tlakovec, ρ = 2.500 kg/m ³	1 m ³		1.990	46	310
Zidaki iz poroznega betona, ρ = 400 kg/m ³	1 m ³		1.484	81	186
Zidaki iz lahkega betona, ρ = 600 kg/m ³	1 m ³		787	35	97
Beton					
C 25/30, ρ = 2.340 kg/m ³	1 m ³		1.549	17	251
C 35/45, ρ = 2.340 kg/m ³	1 m ³		1.764	23	320
Prefabriciran AB izdelek, C 35/45, ρ = 2.500 kg/m ³	1 m ³		4.098	86	455
Plošče					
Cementnovlakenska plošča, ρ = 17.500 kg/m ³	1 m ³		26.839	116	2.200
Mavčna plošča (tip A), ρ = 850 kg/m ³	1 m ³		2.655	251	150
OPEČNI IZDELKI					
Porozni modularni zidak (zunanji zid), ρ = 670 kg/m ³	1 m ³		1.485	638	95
Porozna opeka (predelni zid), ρ = 750 kg/m ³	1 m ³		1.663	715	107
Klinker opeka (polna), ρ = 1.600 kg/m ³	1 m ³		4.776	39	301
MATERIALI Z VSEBNOSTJO BITUMNA					
Bitumen (čisti), B100 – B70	1 kg		45,6	0,010	0,37
S polimeri modificiran bitumen, PmB 65A	1 kg		35,3	0,020	0,50

PREGLEDNICA: Energetske količine tipičnih gradbenih izdelkov (t)

Lovins, Rocky Mountains Institute ...). Mišljeno je, da je mnogo bolj smiselno iskanje prihrankov energije v celotni verigi pretvorbe le-te (negawatti) kot pa iskanje novih virov energije (megawatti).

Enota za energijo je MJ. Definiramo jo z ozirom na maso (kg) ali na volumen (m³) obravnavane snovi. 100 MJ ustreza toplotni vrednosti 2,8 l kurilnega olja, 3,6 MJ ustreza 1 kWh.

Potrebna količina energije za izdelavo ene enote gradbene materiala se lahko od materiala do materiala zelo razlikuje – glede na težo materiala (na kg) tudi do 2000-krat in več. Energetsko potratni gradbeni materiali so kovine, steklo in umetne mase; nasprotno veljata za energetsko skromna materiala ilovica ter mavec.

Načrtovalci lahko tako na temelju podatkov o vsebnosti primarne energije gradbenih materialov izbirajo med alternativami in se odločajo za okolju prijaznejše. Seveda ob predpostavki, da dosežejo enake funkcionalne zahteve – enako statično in požarno varnost, toplotno izolativnost ...

V preglednici so prikazane energetske vrednosti v gradbeništvu najpogosteje uporabljenih materialov. Iz navedenega je razvidno, da imajo les in lesni izdelki daleč največjo kurilno vrednost v primerjavi z ostalimi materiali. Velik del tega veže nase les v času rasti. Za vrednotenje lesa moramo tako upoštevati porabo energije iz obnovljivih virov, porabo energije iz obnovljivih virov, kot tudi kurilno vrednost materiala. Slednja se realizira šele, ko material po koncu življenjske dobe zakurimo v peči ogrevalnega sistema. Šele takrat se sprostijo toplogredni plini, ki jih je les v času rasti vezal nase. Zato označujemo lesne in ostale rastoče materiale kot ogljikovodioksidne hranilnike.

Že hiter pogled na podatke nam pokaže, da imajo les in lesni izdelki v primerjavi z drugimi materiali zelo visoko kurilno vrednost. Velik del tega veže nase drevo v času rasti. Bistven prispevek k energetskim kazalnikom obnovljivih surovin predstavljata tudi relativno krajša predelovalna veriga in lokalna razpoložljivost.

3.3.3 PRIMARNA ENERGIJA V GRADBENIH ELEMENTIH

Gradbeni materiali so vedno v medsebojni funkcijski povezavi – so medsebojno spojeni in pogosto močno pritrjeni. Šele če jih opazujemo kot funkcionalno celoto, lahko naredimo primerjavo med njimi. Fasadne sisteme lahko tako primerjamo med seboj le, če opazujemo celotno sestavo, vključno s pritrjevanjem, podkonstrukcijo, izolacijo, zaključnim slojem ... Podobno velja za ostale gradbene elemente, ki so celota zase. Za razliko od vrednotenja zgolj materialov, kjer so razlike lahko zelo velike, opazimo pri vrednotenju celotnih gradbenih sklopov (na 1 m²) razlike le še v rangi faktorja do 100.

Gradbene sklope razvrščamo predvsem na nevidne in vidne sklope. Pri slednjih je poleg funkcionalnega vidika prisoten še estetski. Nevidne sklope lahko medsebojno primerjamo z vidika primarne energije in relativno enostavno izberemo take materiale, ki dajo boljši rezultat. Mednje sodijo izolacije, masivni zidovi, estrihi, tesnila, hidroizolacije streh ... K vidnim sklopom sodijo zaključni sloji na fasadah, prosojni stavbni elementi, kritine, talne, stenske in stropne obloge, ometi, barve ter prevleke ...

Skupine gradbenih elementov

Različni gradbeni elementi (sklopi) vežejo nase različno velike količine primarne energije. Pri skoraj vseh vrstah gradnje največji delež odpade na nosilno konstrukcijo. Nanjo je vezanih največ kilogramov oziroma kubičnih metrov materiala. Sledijo elementi fasad in elementi za izgradnjo notranjosti.

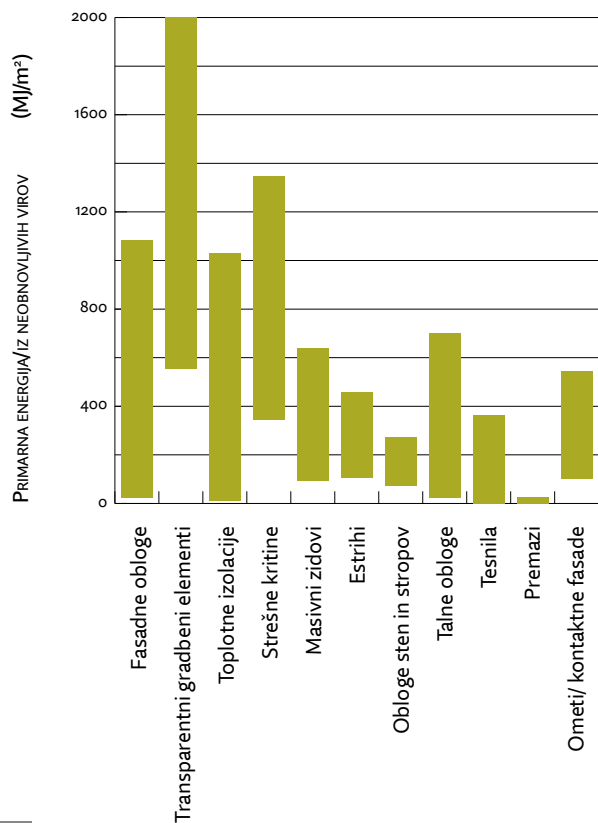
Optimiranje konstrukcij tako prinaša pozitivne efekte predvsem pri zmanjšanju sive energije, ki je vezana na proizvodnjo, transport, skladiščenje in odstranitev materialov. Lahke konstrukcije z dolgo življenjsko dobo so praviloma tiste, ki so najboljše z vidika primarne energije. Vsak dodatni kilogram ali kubični meter materiala povečuje porabo surovin, obremenjevanje okolja in proces vezane energije.

3.3.4 PRIMARNA ENERGIJA V ŽIVLJENJSKEM CIKLU

V času življenjskega cikla se vplivni deleži porabe primarne energije različnih gradbenih sklopov spreminjajo. Če opazujemo stavbo v obdobju 100 let in ugotavljamo, kolikokrat bodo različni deli stavbe zamenjani, pridemo do zanimivih ugotovitev. Tako bo nosilna konstrukcija ostala ista tekom vsega življenjskega obdobja stavbe, stavbno pohištvo bo

MATERIAL	ENOTA	KURILNA VREDNOST (MJ)	PEC NEOBNOVLJIVO (MJ)	PEC	GWP (kgCO ₂ ekv)
LES IN IZDELKI IZ LESA					
Rezan les					
Bor, 12 % vlage, lokalni, $\rho = 450 \text{ kg/m}^3$	1 m ³	8.775	609	9.512	- 792
Cedra, 12 % vlage, Sev. Amerika, $\rho = 630 \text{ kg/m}^3$	1 m ³	12.285	4.485	14.359	- 907
Tik, 12 % vlage, Brazilija, $\rho = 660 \text{ kg/m}^3$	1 m ³	12.870	3.217	13.435	- 1.013
Izdelki iz lesa					
Lepljen les (BSH), 12 % vlage, $\rho = 465 \text{ kg/m}^3$	1 m ³	9.300	3.578	13.870	- 662
3-slojna plošča, 12 % vlage, $\rho = 430 \text{ kg/m}^3$	1 m ³	8.618	2.617	9.387	- 648
Furnir, 5 % vlage, $\rho = 490 \text{ kg/m}^3$	1 m ³	10.175	4.729	15.041	- 636
Iverna plošča, P5 V100, 8,5 % vlage, $\rho = 690 \text{ kg/m}^3$	1 m ³	13.998	5.818	12.614	- 821
OSB-plošča, 4 % vlage, $\rho = 620 \text{ kg/m}^3$	1 m ³	12.555	4.593	16.479	- 839
Srednje gosta lesno-vlaknena plošča, MDF, 7,5 % vlage, $\rho = 725 \text{ kg/m}^3$	1 m ³	15.843	9.767	12.495	- 515
KOVINE					
Na osnovi železa					
Lito železo (GG 20)	1 kg		10	0,49	0,97
Gradbeno jeklo, vroče valjano (FE 360 B)	1 kg		24	0,54	1,70
Jeklene mreže za armirani beton	1 kg		13	0,24	0,83
Vremensko odporno jeklo (WT St 37 – 2), 2 mm	1 kg		26	0,56	2,00
Oplemeniteno jeklo (V 2 A, X 5 CrNi 18-10), 2 mm	1 kg		54	6,30	4,80
Ostale kovine					
Aluminijeva legura (EN AW – 7022), pločevina, 2 mm	1 kg		271	38	22,0
Svinec, pločevina, 2 mm	1 kg		34	1,9	2,3
Titan-cink (čisti cink Z1, 0,003 % Ti), pločevina, 2 mm	1 kg		45	3,8	2,6
Baker, pločevina, 2 mm	1 kg		37	4,6	2,5
STEKLO					
S plavajočo talino – floatglass, $\rho = 2.500 \text{ kg/m}^3$	1 kg		14	0,08	0,88
UMETNE MASE					
Polietilen (PE – HD), folija	1 kg	41	75	0,09	1,82
Polivinilklorid (PVC – P), trak za strehe	1 kg	17	61	2,10	2,28
Polimetilmetakrilat (PMMA – pleksi steklo), plošča	1 kg	24	87	0,29	3,39
Politetrafluoretil (PTFE – teflon), prevleka	1 kg	8,3	295	2,50	16,20
Poliesterska smola	1 kg	32	115	0,45	4,68
Epoksidna smola	1 kg	okoli 30	137	0,78	6,47
Klor-butadien-kavčuk (neopren)	1 kg	okoli 25	96	0,96	3,65
Silikon (Si), tesnilna masa	1 kg	okoli 25	91	30,0	4,07

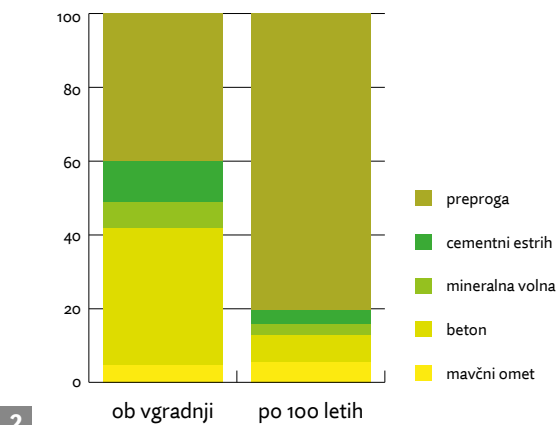
PREGLEDNICA: Energetske količine tipičnih gradbenih izdelkov (2)



1

Vsebovana primarna energija različnih funkcijskih sklopov.

Vir: Hegger, 2007



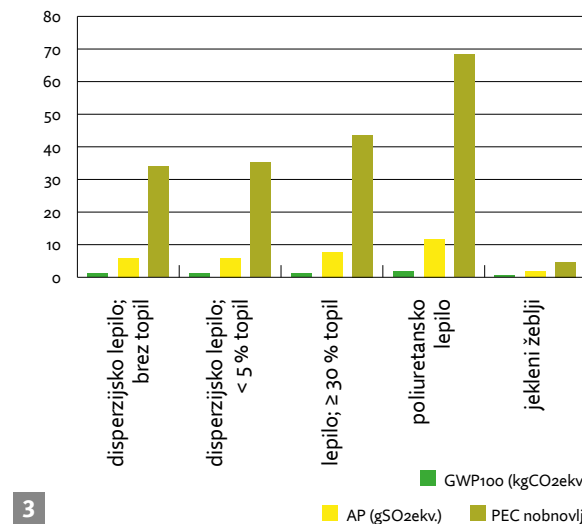
2

Potencial toplogrednega učinka (GWP) ob izgradnji stavbe in po 100 letih.

morda zamenjano od 2- do 3-krat, talne obloge večkrat ... Skupna primarna energija talnih oblog v 100 letih bo predstavljala večkratnik primarne energije talnih oblog, ki so bile vgrajene na začetku. Podobno ugotovimo tudi pri drugih delih stavbe. Optimiranje izbora materialov, gradbenih elementov in celotne stavbe z vidika primarne energije je zato treba izvesti v luči pričakovane življenjske dobe stavbe.

Diagram 2 prikazuje potencial toplogrednega učinka, ki je prikazan v obliki sive energije, vezane na nosilno konstrukcijo stavbe in na talno oblogo (v tem primeru gre za preprogo). V času izgradnje stavbe odpade na nosilno konstrukcijo iz betona 37 odstotkov, na preproge pa 40 odstotkov. Po 100 letih uporabe stavbe ostane beton nedotaknjen, preproge pa smo velikokrat zamenjali in tako se razmerje med sivo energijo, vezano na beton ter preproge zelo spremeni. Po 100 letih odpade na beton kumulativno le še 7 odstotkov, na preproge pa že celih 80 odstotkov vse sive energije v 100 letni življenjski dobi stavbe.

Iz primera lahko vidimo kompleksnost, s katero se soočamo pri odločanju o izbiri materialov in tehnologij pri



3

Indikatorji sredstev za pritrditev talnih oblog.

LEGENDA: GWP100 = Global Warming Potential = potencial tople grede, AP = Acidification

Potential = potencial zakisanja, PEC = Primar Energy Content = vsebovana primarna energija.

načrtovanju stavb. Življenjska doba posameznih materialov, potrebno vzdrževanje v času življenjske dobe in število zamenjav delov ali celote materiala oziroma izdelka nam v luči 100 letne uporabe stavbe lahko dajo popolnoma drugačno sliko o učinkih na okolje kot zgolj v trenutku dokončanja izgradnje.

Pomemben vidik pri načrtovanju predstavlja razmislek o tem, da je treba sestavo funkcijskih sklopov oziroma gradbenih konstrukcij izbrati tako, da ob možni zamenjavi dotrajanega dela ali sloja, le-tega lahko odstranimo, ne da bi pri tem vplivali na ostale sestavne dele v sklopu ali konstrukcijskem elementu. Posamezni deli imajo namreč lahko različne življenjske dobe. Tako izbrane sestave vsebujejo praviloma manj primarne energije.

Na diagramu 3 so prikazani nekateri okoljski podatki za različne načine pritrditve lesenih talnih oblog. Vidimo, da v primeru žbljev, ki imajo lahko življenjsko dobo 100 let in več, dosegamo mnogo boljše kumulativne okoljske indikatorje kot v primeru uporabe lepil, ki ne zdržijo tako dolgo ter jih je treba obnoviti.

Podobno velja za razmišljanje pri načrtovanju fasadnih sistemov, ravnih streh, teras, hidroizolacijskih sestavov ... Nekatere izvedbe omogočajo obnovo posameznih delov, medtem ko je prenova dotrajanih delov predvsem v primeru medsebojno zlepljenih slojev lahko težavna. Načeloma so montažno izvedena dela tista, ki omogočajo lažjo obnovo posameznih slojev.

Opazovanje okoljskih indikatorjev gradbenega materiala, opazovanje okoljskih indikatorjev gradbenega sklopa oziroma konstrukcije in nato še opazovanje skozi 100 let uporabe stavbe odpira številne vidike ter potrebo po zelo raznolikem procesu optimiranja. V navedenih primerih smo poizkušali zgolj prikazati celovitost problema in koncept razmišljanja, ki naj bi ga načrtovalci, če želijo slediti pričakovanjem trajnostne gradnje, osvojili ter ponotranjili pri svojem nadaljnjem delu.

4. OPIS TRADICIONALNIH MATERIALOV, PRISOTNIH V NAŠEM OKOLJU

4.1 HIŠA – ČLOVEKOVA TRETJA KOŽA

Če je naša prva koža na telesu, je druga koža naše oblačilo in tretja koža naša soba oziroma hiša.

Naše hiše, hiše v katerih preživimo večino življenja, imajo vlogo ovoja. Nahajajo se med človekom, ki se vanje skrije, išče zaščito, in zunanjim svetom. Pri tem se človek ne sme odrezati od učinkov in kakovosti, ki jo nudi zunanost (svetloba, zrak, elektrostatika, magnetizem, vlaga ...) in zato je ni vseeno, kakšna je ta naša »tretja koža«.

Predstava hiše, kot »naše tretje kože«, nam olajša vpogled v kompleksnost fenomena bivanja. Lahko si lažje predstavljamo, kaj je zunaj in kaj znotraj, da koža ločuje, ni pa neprepustna, torej je možna izmenjava. Brez izmenjave snovi in energije namreč ni življenja. Podobno je pri hiši.

4.2 VRSTE MATERIALOV

Kako torej najti materiale, ki lahko prevzamejo pravo funkcijo ovoja naše hiše z lastnostmi, ki bodo čim bližje naravni izmenjavi snovi in energije?

Delitev na organske in anorganske materiale, kot jih pozna kemija, se večinoma ne sklada z našim doživljanjem materialov. Zato jih raje delimo glede na poreklo:

- mineralni gradbeni materiali,
- rastlinski gradbeni materiali,
- gradbeni materiali živalskega izvora.

Sintetični materiali v tej delitvi seveda ne najdejo svojega mesta. Njihove izhodiščne surovine so sicer res rastlinskega izvora, ki pa so tekom milijonov let doživele bistvene spremembe, tako da so iz njih nastali nafta, premog in plin. Danes o njih ne govorimo kot o rastlinskih materialih.

4.2.1 MINERALNI GRADBENI MATERIALI

V pogorjih najdemo številne kamnine, ki tvorijo okostje zemeljske skorje. Vremenski vplivi povzročijo, da se pojavljajo v oblikah in velikostih vseh vrst: drobljenec, gramoz, pesek, glina ali mešanica vseh.

Iz teh materialov je človek skozi stoletja oblikoval najtrše dele svojih stavbnih ovojev – zidove. Na višji kulturni

stopnji najdemo v zgodovini že izdelke, kot so nežgani in žgani zidaki iz ilovice, fugirani kamen, na zraku sušeni ilovnati zvitki, glazirani glineni zidaki (večinoma v Egiptu, Mezopotamiji, Sumeriji). Že Stari Grki so poznali malto iz apnenega veziva za zidanje zidov iz kamnov. To so Rimljani še izboljšali in tehniko gradnje z zidaki zanesli v severno ter srednjo Evropo. Cement je v primerjavi z dolgo zgodovino ostalih mineralnih materialov precej mlad material, saj njegov nastanek sega v 19. stoletje.

Mineralne gradbene materiale delimo na osnovne skupine:

- naravni kamen (kamen, glina, ilovica),
- umetni kamen (beton, betonski zidaki, opeka, mavčne plošče ...),
- malte (malta, omet ...).

Naravni kamen

Naravni kamen vedno ločujemo glede na geološki nastanek, ki je vezan na zgodovinsko obdobje in način nastanka kamnin. V preglednici je prikazana osnovna delitev kamnin oziroma kamna kot gradbenega materiala.

Naravni kamen danes še vedno pridobivamo na enak način kot v preteklosti, le težaško človeško delo je nadomestila tehnika. Odkop v kamnolomih ne zahteva velike porabe primarne energije, medtem ko vsi nadaljnji koraki obdelave, kot so rezanje, brušenje in poliranje, porabijo precej energije.

Gradbeni material iz kamna je možno uporabiti večkrat. Pri obdelavi nastaja le prah kot moteči del procesa. Po navadi se uporaba vrste kamna pokriva z regionalno prisotnostjo kamnin.

Značilnosti naravnega kamna:

- velika gostota: 2.500–3.000 kg/m³;
- hladna površina, dobra prevodnost;
- dobra akumulativnost;
- proizvodnja in obdelava sta neoporečni;
- možna ponovna uporaba;
- nekatere kamnine so radioaktivne.

GLOBINSKE KAMNINE	MAGMATSKES KAMNINE	PREDORNINE	SEDIMENTNE KAMNINE	METAMORFNE KAMNINE
granit	granitni porfir	liparit	peščenjak	gnajs
sienit	sienitni porfir	porfir	glineni skrilavec	sljuda
diorit	dioritni porfir	porfirit	mavec	kvarcit
		bazalt	apnenec	marmor
		diabaz		strešni skrilavec
		andezit		
		silikatporfir		

PREGLEDNICA: Osnovna delitev kamnin

Glina in ilovica

Vrhnji sloj zemlje sestoji običajno iz gline oziroma mešanice gline in peska, ki ji pravimo ilovica. Posebna lastnost gline je možnost oblikovanja z dodajanjem vode. Ta lastnost nam je omogočila, da lahko zgodovino spoznavamo tudi skozi keramične izdelke in zapise na njih.

Ilovica omogoča pri gradnji precej svobode oblikovanja, kar je pozneje prinesel šele cement oziroma beton. Najenostavnejši način uporabe ilovice je tako imenovano phanje ali nabijanje zidov.

Znani načini uporabe ilovice so tudi: izdelava zidakov, sušenih na zraku; izdelava žganih zidakov, strešnikov; malta za zidanje; ometi; tla v prostorih; ilovica, pomešana z rastlinskimi vlakni ...

Značilnosti gline in ilovice:

- širok spekter možnih gostot: 400–1.800 kg/m³;
- toplotna izolativnost in toplotna akumulativnost odvisna od gostote;
- odlična možnost oblikovanja;
- odlična klima v prostoru;
- obdelava je delovno intenzivna;
- proizvodnja in obdelava sta neoporečni;
- možnost večkratne uporabe;
- masovna prisotnost povsod po svetu.

Žgana in sušena opeka

Omenili bomo le opeko, ki je tradicionalni gradbeni izdelek že tisočletja in čigar proizvodnja ter uporaba je prav tako za okolje dokaj neoporečna. To zadnje velja še posebej za nežgano oziroma na zraku sušeno opeko. Ta tehnologija je poznana povsod po svetu, kjer je ilovica.

Pri žganju na temperaturi 900–1.100 °C nastane iz ilovice opeka, material z mnogimi uporabnimi lastnostmi. Tako dobi ilovnat izdelek veliko trdnost in večjo vodoobstojnost. Pri žganju na še višji temperaturi do 1.300 °C se ilovnat material spremeni v klinker. Taka opeka skoraj nima več nobene kapilarnosti, vlagovpojnosti, je zelo trda in obstojna celo na kisline.

Poznamo opečne izdelke različnih oblik in dimenzij oziroma formatov:

- polna opeka (do 15 % lukenj za zmanjšanje teže): 25/12/6,5 cm;

- modularni zidaki (porozni): 29/19/19 cm;
- votlaki (sodobni):
 - dolžina L = 24–49 cm,
 - širina B = 11,5–36,5 cm,
 - višina H = 11,3–23,8 cm;
- polnila za stropne konstrukcije;
- fasadna opeka;
- porozni zidaki: v material je dodana žagovina, kroglice iz ekspanziranih mineralnih snovi za zmanjšanje gostote ...

Značilnosti opeke:

- široka spekter formatov z gostoto 700–2.200 kg/m³;
- dobra toplotna akumulativnost in toplotna izolativnost;
- odlična klima v prostoru;
- proizvodnja in uporaba sta dokaj neoporečni;
- material je na razpolago v izobilju, ni obnovljiv.

Malte in ometi

Za zidove iz zidakov potrebujemo vezna sredstva, s katerimi povežemo posamezne zidake v zidno konstrukcijo. Na zidove lahko na zunanji strani naneseemo še sloj za zaščito pred vremenskimi vplivi (zunanji omet) in dekorativni sloj na notranji strani (notranji omet). Malta in omet sta narejena iz peskov različnih granulacij in veziva. Sestavne dele zmešamo v vodi tako, da dobimo mešanico, ki jo lahko vgradimo. Razmerja med sestavnimi deli se razlikujejo glede na namen uporabe mešanice. Veziva so lahko ilovica, apno, mavec ali cement. Razlikujemo veziva, ki se strdijo že ob izhlapevanju vode (ilovica, glina, žgano apno, mavec) in taka, ki se strdijo zaradi hidravličnega kemičnega procesa (hidratizirano apno, cement).

Najenostavnejše vezivo sta **ilovica** in **glina**. Obe uporabljamo pomešani z vodo. Zaradi izparevanja vode pride do sušenja in s tem strditve snovi, ki nase zlepi delčke površin sosednjih zidakov. Tako vezivo se uporablja večinoma le za gradnjo z zidaki in opeko iz nežgane ilovice.

Šamotna moka nastane iz gline, ki jo žgemo pri visoki temperaturi in nato zmeljemo. To vezivo se uporablja za gradnjo peči.

Apno je prav tako vezivo, ki omogoča izvedbo zdravju neoporečne malte in ometa. Pridobivamo ga iz apnenca (CaCO₃), ki ga žgemo na temperaturi okoli 1.000 °C. Nastalo žgano apno (CaO) nato gasimo z vodo (H₂O) in dobimo

gašeno apno Ca(OH)_2 . Nekoč so to počeli v apnenih jamah, ki so bile sestavni del vsakega gradbišča, kjer je trajalo kar nekaj časa, da se je proces gašenja odvil do konca. Danes lahko kupimo gašeno (hidratizirano) apno kar v vrečah in ga lahko uporabimo takoj. Proces strjevanja se zgodi tako, da apno iz zraka veže nase ogljikov dioksid. Do polne trdote je treba čakati okoli tri leta. Pri daljšem navlaževanju ometa, se le-ta ponovno omehta, zato tak omet ni primeren za območja, kot je na primer podzidek stavbe, kjer lahko ob dežju pride do navlažitve. Omet je elastičen, vlagovpojen in omogoča kapilarni vlek vlage.

Cement in **hidravlično apno** sta hidravlični vezivi. Sta agresivni in povzročata draženje kože. Hidravlično apno dobimo, če apnu dodamo 10–20 odstotkov hidravličnih dodatkov, kot so pucolan, fino zmleti vulkanski peski, aluminijev, železov ali silikatni oksid. Takšno apno je mnogo bolj obstojno v stiku z vlago. Cement kot vezivo je sestavljen iz 75 odstotkov apnenca in 25 odstotkov gline ter iz delcev mineralov, ki se skupaj z osnovnima surovinama stalijo v peči pri temperaturi okoli $1.500\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ohlajeno snov ponovno zmeljemo in dobimo cement. Kljub temu, da je cement izdelan iz popolnoma naravnih materialov, so njegove lastnosti po proizvodni preobrazbi precej nenaravne. Je zelo vodovpojen in vodo tudi dolgo zadržuje. Cementna malta je zelo trda, neelastična, ni vodotopna in je slabo vpojna. Visoka alkalnost cementnega prahu draži kožo. Cementna malta ni primerna za omet, kvečjemu v območju podzidka, zato jo uporabljamo večinoma le za zidavo.

Značilnosti veziv, ki se strdijo na zraku – ilovica:

- ugoden vpliv na klimo v prostoru,
- je elastična in mehka,
- proizvodnja in vgraditev sta okoljsko neoporečni.

Uporaba ilovice:

- malta za zidanje,
- omet za zidove,
- izravna površin.

Značilnosti hidravličnega apna:

- ugoden vpliv na klimo v prostoru,
- je elastično in mehko,
- omejena vpojnost vlage.

Uporaba hidravličnega apna:

- za zidove, ki so izpostavljeni vlagi.

Značilnosti cementa:

- slaba vlagovpojnost,
- je trd in neelastičen,
- proizvodnja je energetsko intenzivna,
- vgradnja je neoporečna.

Uporaba cementa:

- obrizgi pred ometi,
- osnovna sestavina betona.

Beton

Beton je mešanica veziv (cementa in dodatkov), agregata (pesek in prod) in vode, ki se zaradi kemijsko-fizikalnih procesov strdi v homogeno, kamnu podobno snov. Delež cementa je 20–35 odstotkov. Tako kot proizvodnja cementa je tudi proizvodnja in vgraditev betona energijsko intenzivna, kar pomeni, da je poraba primarne energije v primerjavi z ostalimi naravnimi gradbenimi materiali precejšnja. Ta se še precej poveča, ko betonu dodamo železno armaturo, ko želimo izdelati armirani beton. Beton je zelo težek in gost (gostota se giblje $2.200\text{--}2.400\text{ kg/m}^3$). Ima slabe toplotno-izolacijske in dobre toplotnoakumulacijske lastnosti, vsekakor pa neugodne difuzijske lastnosti. Vlaga, ki jo vsebuje zaradi vgraditve, se zelo počasi izsušuje. Začetna gradbena vlaga betonske konstrukcije je precej visoka in lahko traja več let, preden se osuši na dokončno stanje, ki smo ga predvideli z izračunom gradbene fizike.

Beton je požarno varen, ne gori, vendar ob visokih temperaturah železna armatura izgubi elastičnost in s tem beton izgubi nosilnost. Statično gledano je betonska konstrukcija po požaru, kjer je prišlo do visokih temperatur (olje, plin), zelo oslajljena in jo je velikokrat treba porušiti. Čeprav je beton sestavljen iz snovi, ki so vzete iz narave, ga ne prištevamo k naravnim materialom, saj so njegove lastnosti precej drugačne od lastnosti osnovnih surovin.

Nezanemarljiv je tudi podatek, da kljub videzu večnega materiala, beton zaradi onesnažene atmosfere (predvsem v mestih) kar hitro začne kazati znake staranja in poškodb.

4.2.2 RASTLINSKI GRADBENI MATERIALI

Rastline s pomočjo korenin iz zemlje jemljejo hranila in vodo, prek listov pa različne pline, ki se nahajajo v ozračju. Ob prisotnosti sončne svetlobe se nato procesi rasti odvijajo skladno z letnimi cikli. Lastnosti rastlin, ki tako nastajajo, se ohranjajo v materialu še po vgraditvi v stavbo. Še

RASTLINSKA VLAKNA	RASTLINSKI SOKOVI	LES	SODOBNI IZDELKI
lan	laneno olje	domači iglavci: • smreka • jelka • bor • macesen	mizarske plošče
bombaž	ostala olja	domači listavci: • hrast • bukev • breza • jelša • češnja • kostanj	vezane plošče
juta	smole	eksotični les	lesne vlaknenke: • mehke • trde
sisal	terpentin		OSB-plošče
kokos	alkoholi		lepljene plošče
morska trava			izolacijske plošče
slama			izolacijski kosmiči
pluta			lesni oblanci
zmleto lubje			konopljin pezdir
lesna volna			stiskanci
trstika			
šota			
konoplja			

PREGLEDNICA: Pregled rastlinskih materialov in izdelkov

danesh je pri mnogih ljudstvih po svetu uporaba rastlinskih gradbenih materialov zelo prisotna. Tako je bilo skozi vso zgodovino tudi v Evropi. Pomembnost rastlinskih materialov v sodobnem gradbeništvm je sicer vrednotena nekoliko drugače, kot je bila v tradicionalnem gradbeništvm, vendar to njihovo kakovost še bolj potrjuje.

Danes uporaba rastlinskih materialov temelji predvsem na dveh pomembnih vidikih:

- Rastline so obnovljivi viri snovi in popolnoma ustrezajo pojmu trajnostni razvoj. Vedno je moč obnoviti nasad dreves, posevek lanu, bombaža, konoplje, slame ...
- Rastline so shranjevalci ogljikovega dioksida, pomembnega povzročitelja toplogrednih učinkov. Iz ozračja odvzemajo ogljikov dioksid in ga vgrajujejo v lastno strukturo. Ogljik je pravzaprav osnovni gradnik rastlinske mase. Po razpadu materiala (dotrajanost, požar ...), se ogljik ponovno vrne v atmosfero v obliki plina CO₂. To pomeni, da je masna bilanca takega cikla ogljikovega dioksida v bistvu nevtralna in nima vpliva na povečanje količine toplogrednih plinov. Pri tem so seveda izvzeti izpusti, ki se pojavljajo zaradi proizvodnih in predelovalnih procesov.

Rastlinska vlakna

Vlakna iz rastlin, kot so lan, bombaž in konoplja, so nam bližje na področju oblačenja kot gradnje. Predvsem pri opremljanju stanovanj so v obliki vrhunskih talnih oblog poznani izdelki iz jute, kokosa in sisala. Konoplja je že dolgo v uporabi kot tesnilo pri izvedbi inštalacij. Pluta, kokos, lesna volna, morska trava, lesna vlakna, slama in trstika so bili nekoč vsakdanji toplotnoizolacijski materiali, ki so šele v letih intenzivnega razvoja sintetičnih materialov izgubili pomembnost. Novi produkti na današnjem trgu so morda izolacijske plošče iz teh materialov in kosmiči vseh vrst, kar pomeni, da se je spremenila le oblika izdelka ter način vgraditve.

Naravna vlakna imajo odlično lastnost, da se zelo dobro prilagajajo spremembam zračne vlage v prostoru in konstrukciji, ne da bi se pri tem bistveno spremenile njihove toplotnoizolacijske lastnosti. Z lahkoto navzamejo vlogo nase, jo shranijo in pozneje tudi oddajo nazaj v prostor oziroma navzven skozi konstrukcijo, odvisno od sestave ter lege materiala. S tem bistveno prispevajo k izboljšanju bivalne klime oziroma ugodja, saj pride do zasičenja notranjega zraka veliko pozneje kot pri uporabi manj vlagovpojnih materialov.

V primerjavi z drugimi materiali se rastlinski materiali odlikujejo še z zelo majhnim elektrostatičnim delovanjem. To pomeni, da v prostoru ohranjajo negativne ione, ki imajo zelo pomembno vlogo pri vezavi lebdečih prasnih delcev v zraku.

Nadaljnja odlika rastlinskih materialov je dobra zvočna izolativnost.

Večina teh materialov je iz vidika požarne varnosti lahko vnetljiva, zato jih danes za uporabo v gradbeništvm obdelajo z naravnimi, zdravju neškodljivimi dodatki, kot so vodno steklo, borova sol in borova raztopina. Ti dodatki so poznani že iz zgodovine in so sestavni del tradicije, spremenila se je le tehnologija dodajanja.

Pomembno področje rastlinskih materialov predstavljajo rastlinski sokovi, ki jih uporabljamo kot zaščitna sredstva (konzervansi, lepila, barvila ...). Najbolj znana so olja iz lanu, iglavcev in osata, uporabljajo pa se za impregniranje lesenih oblog. Seveda so tem oljem dodane snovi, kot so drevesne smole, olja oranževcev in druga, ki skupaj z nosilnim oljem predstavljajo odlično zaščitno sredstvo.

Najvidnejši predstavnik rastlinskih vlaken je les, njegova uporaba pa je za namene gradnje in bivanja poznana že skozi celotno znano zgodovino. Več kot 1000 let stare stavbe iz lesa (Skandinavija, Japonska), ki so še v funkciji, niso redkost in potrjujejo njegove odlične lastnosti.

Masivni les

Drevesa so največji in najpomembnejši zastopnik rastlinskih gradbenih materialov. Skozi celično rast, ki se odvija v deblu, nastaja porozni material – les z odličnimi gradbeno-fizikalnimi lastnostmi. Les iglavcev ima v stanju stabilne vlage (suh les) gostoto 450–600 kg/m³ in toplotno prevodnost λ (lambda) 0,12–0,14 W/mK. Iz tega izhajajo relativno dobre toplotnoizolacijske lastnosti in prijetna površinska temperatura. V primerjavi z majhno lastno težo ima les odlične toplotnoakumulacijske lastnosti. To lastnost opisujemo s podatkom o specifični kapaciteti materiala in jo označimo s črko c.

Les ima c = 2,4 kJ/kgK (vsaj dvakrat toliko kot mineralni gradbeni materiali, ki imajo c = 1,0 kJ/kgK). To pomeni, da je lesu treba dovesti več toplotne energije, da se ogreje za 1 K v primerjavi z mineralnimi materiali. Te lastnosti izkazujejo

le rastlinski materiali in skoznje se zrcali »spomin« na čase, ko je rastlina s pomočjo sonca gradila svojo strukturo. V gradbeno-fizikalnem vidiku nam ta lastnost pride prav pri toplotnoizolacijskih materialih, saj z njimi bistveno lažje dosegamo varnost pred poletnim pregrevanjem gradbene-ga ovoja kot pa v primeru uporabe mineralnih toplotnoizo-lacijskih materialov.

Difuzijski upor oziroma upor prehodu vodne pare je pri lesu prav tako zelo zanimiv. To lastnost označujemo s po-datkom μ (mi). Les spreminja difuzijsko upornost 15–40 (15 bolj suh les, 40 bolj vlažen les), kar pomeni, da v bolj suhem okolju omogoča hitrejšo oddajanje vlage. Masivni les vpija vlago v prostoru dokaj počasi, vendar lahko zaradi večjih površin (tla, strop, stene ...) ta količina predstavlja pomem-ben delež pri izravnavi zračne vlage v prostoru ob hkrat-nem varovanju gradbenih konstrukcij pred nevarnostmi povečane vlage.

Les ima odlične statične lastnosti. Tlačne, natezne in strižne napetosti lesa so tiste, s katerimi opisujemo njegove statič-ne lastnosti.

Les tudi v tem segmentu izkazuje fenomen rastlinskega izvora. Kot material za nosilne konstrukcije, s katerim prevzemamo statične obremenitve, ima to lastnost, da lahko glede na lastno težo prevzame največji delež dodatne teže. Z drugimi besedami to pomeni, da z najmanj kilogrami konstrukcije prevzame največ kilogramov bremena. Zelo drugače kot pri armiranem betonu, kjer je ta dodana vred-nost zelo majhna.

Z vidika požarne varnosti je les vnetljiv material. Zanimivo je, da les sicer gori, vendar se pri elementih, ki so debe-lejši, zgodi zgolj površinska pooglenitev, ki dejansko ovira nadaljnje gorenje. To velja za kose, ki sodijo v skupino tramov in so torej debeli vsaj deset centimetrov. Ta lastnost ima za posledico, da lesene konstrukcije v primeru požara velikokrat stojijo dlje kot jeklene konstrukcije. Slednje se namreč porušijo v trenutku, ko se jeklo zmehča. Nasprotno je s tanjšimi elementi (deske, letve, plohi, tramiči), ki v večini požarov pogorijo do konca.

Kemijsko gledano je les v ravnovesju z okolico in prenese raz-mere od zelo kislega (ph faktor 2–4) do zelo bazičnega okolja (ph faktor do 11). To pomeni, da se les obnese tudi tam, kjer

jeklo in beton kemijsko neugodnega okolja ne vzdržita več. Les sodi k redkim materialom, ki se obnovi v času enega človeškega življenja. Skozi rast v gozdovih izboljšuje klimo s tem, ko odvzema ogljikov dioksid in proizvaja kisik ter vodno paro.

Dela, potrebna ob podiranju, lupljenju, žaganju, skobljanju in brušenju, so v primerjavi s predelovalnimi procesi pri ostalih materialih relativno energetsko skromna ter ne povzročajo veliko škodljivih emisij. Les ob tem lahko upora-bimo večkrat, na koncu pa ga lahko zakurimo ali komposti-ramo in tako vrnemo nazaj v naravni krogotok.

Les je vsestranski material in ga lahko uporabimo skoraj povsod.

Lastnosti lesa:

- dobra toplotna izolativnost,
- srednje dobra toplotna akumulativnost,
- topla površina,
- odlična klima v prostoru,
- pridelava in predelava sta neoporečni,
- majhna energetska potreba,
- surovina je obnovljiva,
- snov je moč reciklirati oziroma uporabiti večkrat,
- obdelava je enostavna.

Uporaba lesa:

- nosilne lesene konstrukcije,
- ostrešja,
- konstrukcije zunanjih in vmesnih sten,
- pokrivanje streh s skodlami,
- pomožne gradbene konstrukcije in objekti,
- plotovi, ograje,
- pohištvo,
- talne in stenske obloge,
- posoda v gospodinjstvu ...

Naravna lepila

Rastlinska lepila pridobivamo iz škroba, krompirja, pšenice ali koruze, iz lesne celuloze, lesnih smol, olj in rastlinskih vlaken. Znano je škrobno lepilo, ki ga uporabljamo za lepljenje tapet. Lepila živalskega izvora pridobivamo iz beljakovinskih snovi živalskih kož, kosti in posnetega mleka (kazeinsko lepilo). Vsa ta lepila niso vodoodporna in ob dalj časa trajajoči povečani vlažnosti lahko plesnijo. Pri uporabi teh lepil ni nobenih zdravju škodljivih nevarnosti.

TOPLOTNE IZOLACIJE IZ MINERALOV	TOPLOTNE IZOLACIJE IZ MINERALNO-SINTETIČNIH SNOVI	TOPLOTNE IZOLACIJE IZ SINTETIČNIH SNOVI	TOPLOTNE IZOLACIJE IZ RASTLINSKIH SNOVI	TOPLOTNE IZOLACIJE IZ ŽIVALSKIH SNOVI
ekspandirana glina	umetna vlakna: kamena	poliuretan	lan	ovčja volna
ekspandiran vulkanski kamen	volna, steklena volna	polistiren	kokos	
penjeno steklo			bombaž	
kalcijev silikat			trstika	
			slama	
			pluta	
			celuloza	
			lesna vlakna	
			konoplja	

PREGLEDNICA: Razdelitev toplotnoizolacijskih materialov glede na surovino.

Poznamo tudi lepila, ki jih pridobivamo iz rastlinskih smol in kavčuka.

4.2.3 GRADBENI MATERIALI ŽIVALSKEGA POREKLA

Usnjeni šotori so bili in so še vedno sestavni del življenja nomadov. Beduini v severni Afriki še danes uporabljajo ovčja ali kozja vlakna za izdelavo tipičnih puščavskih šotorov.

Predvsem ovčja volna je material, ki ga danes ponovno uporabljamo. Toplotnoizolacijski material, narejen iz ovčje volne, je primeren za uporabo v gradbeništvu. Čeprav je ovčje volne po svetu veliko in sodi med obnovljive materiale, je smiselnost množične uporabe vprašljiva. Ovčjo volno je po tem, ko ovco odstrižemo, treba obdelati tako, da je varna pred insekti, različnimi mikroorganizmi, plesnijo in požarom.

4.3 TOPLOTNE IZOLACIJE IZ NARAVNIH MATERIALOV

Toplotno izoliranje bivališč ni novost. Že nekoč so graditelji in stanovalci skušali zmanjšati uhajanje toplote iz prebivališč. Materiali, ki so jih našli v naravi in jih uporabili v te namene, so bili šota, slama, seno, morska trava, trstika, lesna volna, žagovina, lubje, konoplja, lan, pleve ... Pozimi je kmet zložil na strop nad bivališčem slamo in seno, ki ju je nato do prihodnje sezone počasi porabil v hlevu, vmes pa je oboje služilo kot odlična toplotna izolacija stanovanjskega dela v pritličju. Še danes lahko pri prenavljanju starih hiš marsikje najdemo ostanke izolacijskih nasutij, bodisi med stropnimi tramovi bodisi na pohodnem opažu.

PREGLEDNICA: lastnosti gradbenih materialov (gradbeno-fizikalne in ekološke lastnosti) (desno)

Vir: Passivhaus: Bauteilkatalog, 2008: 328–329.

NAZIV MATERIALA	GOSTOTA ρ (kg/m³)	TOPLOTNA PREVODNOST λ (W/mK)	DIFUZIJSKI UPOR μ (1)	SPECIFIČNA		
				TOPLOTNA KAPACITETA C (kJ/kgK)	GWP (kgCO ₂ ekv/kg)	AP (kgSO ₂ ekv/kg)
LES IN LESNI IZDELKI						
Les – rezan; smreka, zračno sušen	540	0,13	50	2	–1,409	0,00124
Les – rezan; smreka, tehnično sušen	500	0,13	50	2	–1,490	0,00161
Les – rezan; smreka, skoblan, tehnično sušen	500	0,13	50	2	–1.436	0,00206
Les – rezan; macesen, zračno sušen	685	0,15	50	2	–1,111	0,00098
Les – rezan; macesen, tehnično sušen	630	0,15	50	2	–1,183	0,00128
Les – rezan; macesen, skoblan, tehnično sušen	630	0,15	50	2	–1,140	0,00163
Lepljen les (BSH)	455	0,11	50	2	–1,259	0,00341
Žebljan les	505	0,15	2	2	–1,632	0,00183
Mozničen les	500	0,15	2	2	–1,656	0,00179
Lesnovlaknena plošča, porozna	250	0,05	5	2	–0,183	0,00688
Lesnovlaknena plošča, porozna	270	0,05	5	2	–0,183	0,00688
Lesnovlaknena plošča, porozna, impregnirana z naravno smolo	270	0,05	5	2	–0,183	0,00688
Lesnovlaknena plošča, porozna, impregnirana z bitumnom	270	0,05	5	2	–0,059	0,00928
Plošča iz lesne volne, cementna	500	0,1	5	1	–0,098	0,00110
Plošča iz lesne volne, magnezitna	400	0,1	5	1	–0,140	0,00102
MDF-plošča	780	0,08	11	2	–1,040	0,00413
OSB-plošča	660	0,13	240	2	–1,168	0,00603
Vezana plošča, V100 PF	690	0,13	100	2	–1,296	0,00225
Talna obloga iz desk	630	0,13	50	2	0,089	0,00618
Parket	740	0,17	50	2	0,282	0,00627
UMETNE MASE						
Bitumen	1.050	0,23	–	–	0,398	0,00529
Bitumenski premaz	1.050	0,25	45.000	1,26	1,130	0,00692
Polimer-bitumenski tesnilni trak, 1 sloj	4,30*	0,17	40.500	1,26	0,987	0,00770
Aluminij-bitumenski tesnilni trak	4,80*	0,17	1.500**	1,26	1,600	0,01050
Paro-izenačevalni sloj	1,70*				0,609	0,00558
PE-folija	0,40*	0,23	100.000	0,79	2,020	0,02100
PE-folija, difuzijsko odprta	0,08*	0,20	100	1,4	2,020	0,02100
Parna ovira PE (Sd = 20 m)	0,20*	0,20	20**	0,9	2,550	0,02530
Parna ovira PE (Sd = 10 m)	0,20*	0,20	10**	1,4	2,550	0,02530
Koprena PP	0,14*	0,5	1000	1	2,820	0,02400
PE mehka pena	34	0,04	500	0,9	2,070	0,01470

LEGENDA:

* teža na površino, kg/m²

** difuzijsko ekvivalentna debelina sloja, Sd = $\mu \times d$, enota je m

NAZIV MATERIALA	GOSTOTA ρ (kg/m ³)	TOPLOTNA PREVODNOST λ (W/mK)	DIFUZIJSKI UPOR μ (s)	SPECIFIČNA		AP (kgSO ₂ ekv/kg)
				TOPLOTNA KAPACITETA C (kJ/kgK)	GWP (kgCO ₂ ekv/kg)	
EPS, protihrupna podloga	11	0,044	20	1,5	3,350	0,02160
EPS 20	20	0,038	30	1,45	3,350	0,02160
EPS 25	25	0,037	30	1,45	3,350	0,02160
EPS 30	30	0,035	30	1,45	3,350	0,02160
EPS – fasade	18	0,04	1	1,45	3,350	0,02160
XPS, penjen s HCFC	45	0,032	70	1,45	81,300	0,02470
XPS, penjen s CO ₂	38	0,04	70	1,45	3,440	0,02110
Drenažna plošča (30 kg/m ³)	30	0,035	30	1,45	2,710	0,01750
Guma (EPDM)	1200	0,25	31.000	1	3,320	0,01950
Plošča iz gumijastega granulata	640	0,25	1.000	0,9	1,160	0,00691
Polyamid	1.130	0,25			8,700	0,03710
Armirna mrežica iz steklenih vlaken	1.000	0,2			2,450	0,01640
Lepilo iz umetne smole	1.200	0,9			0,985	0,00539
EPS s cementom	125	0,06			0,580	0,00141
MINERALNI MATERIALI						
Nearmirani beton	2.300	2,3	100	1,16	0,103	0,00024
Betonska kritina	2.400	1,4		0,96	0,198	0,00047
Betonski elementi, votli, 280 kg/m ²	1.400	1			0,103	0,00024
Betonski elementi, votli, 360 kg/m ²	1.800	1,33			0,103	0,00024
Betonski zidak, votel	1.200	0,55				
Betonski tlakovec	2.000	1,4			0,103	0,00026
Pusti beton	2.000	1,2	100	1,12	0,060	0,00017
Beton za estrih	2.000	1,4	50	1,08	0,102	0,00027
Armirani beton***	2.400	2,3	100	1,12	0,121	0,00036
Vodonepropustni beton	2.335	2,3	100	1,13	0,128	0,00029
Cementnovlaknena plošča	2.000	0,58	50	1,05	0,940	0,00339
Omet iz mavca	1.300	0,6	10	0,8	0,128	0,00045
Gladilna masa iz mavca	1.600	1,4	30	1,12	0,147	0,00068
Mavčnokartonska plošča, protipožarna	850	0,21	8	1,05	0,209	0,00070
Mavčnokartonska plošča	850	0,21	8	1,05	0,203	0,00066
Mavčnovlaknena plošča	1.180	0,36	10	1,05	-0,015	0,00078
Apnenomavčni omet	1.300	0,7	10	0,96	0,172	0,00050
Apnenocementna malta	1.800	0,8	15	1,12	0,168	0,00049
Apneni omet	1.400	0,7	10	0,92	0,205	0,00052
Apnenocementni omet	1.800	0,8	15	1,1	0,153	0,00056
Ilovica; masivna, 2.000 kg/m ³	2.000	1	6	1	0,017	0,00010
Ilovnati omet, 1.700 kg/m ³	1.700	0,81	10	0,94	-0,405	0,00013
Steklena volna MW – WF	25	0,036	1	1,03	2,260	0,01600
Steklena volna MW – W, filc	20	0,04	1	1,03	2,260	0,01600
Steklena volna TDPS 40 – 70 kg/m ³	68	0,035	1	1,03	2,260	0,01600
Kamena volna, poltrda	33	0,04	1	1,03	1,640	0,01050

NAZIV MATERIALA	GOSTOTA ρ (kg/m ³)	TOPLOTNA PREVODNOST λ (W/mK)	DIFUZIJSKI UPOR μ (s)	SPECIFIČNA		
				TOPLOTNA KAPACITETA C (kJ/kgK)	GWP (kgCO ₂ ekv/kg)	AP (kgSO ₂ ekv/kg)
Kamena volna MW – PT	130	0,04	1	1,03	1,640	0,01050
Kamena volna, pohodna	104	0,039	1	1,03	1,640	0,01050
Mineralna penjena plošča	115	0,045	5	1,03	0,474	0,00111
Perlit, ekspaniran	85	0,05	1	1	0,493	0,00165
Perlit; ekspaniran, hidrofoiran	145	0,053	1	1	0,493	0,00165
Prod	1.800	0,7	2	1	0,004	0,00005
Lomljenec	1.600	0,7	2	1	0,007	0,00012
Penjeno steklo, 105 kg/m ³	105	0,045	1.000.000	1	0,943	0,00227
Penjeno steklo, granulat	105	0,1	5	1	0,348	0,00133
Silikatni omet	1.800	0,8	35	1,12	0,485	0,00358
Opečna kritina	1.800	0,7	10	0,9	0,200	0,00070
Modularna opeka, votla	800	0,27	7	1	1,760	0,00055
Opeka iz klinkerja	2.000	1	100	0,9	0,221	0,00043
Protihrupna opeka, možnost nasutja	630	0,39	5	1	1,760	0,00055
Opeka, težka	1.105	0,33	7	1	1,760	0,00055
Protihrupna opeka	1.524	0,55	7	1	1,760	0,00055
Keramične obloge	2.000	1,3	150	0,84	0,717	0,00298
Vakuumska izolacija	190	0,006	1.000.000	1	3,430	0,01000

MATERIALI IZ RASTLINSKIH VIROV

Gradbeni papir	0,1*	0,17			-0,975	0,00653
Gradbeni papir za estrih	0,44*	0,17			-0,975	0,00653
Gradbeni papir za pod beton	0,15*	0,5	1.000	2	-0,975	0,00653
Lan s poliestersko mrežo	30	0,04	1	1,55	0,364	0,00874
Lan brez poliesterske mreže	30	0,04	1	1,55	0,121	0,00772
Plošče iz konoplje z opornimi vlakni	30	0,04	2	1,55	-0,133	0,00539
Izolacijske plošče iz plute	120	0,04	18	1,67	-1,230	0,00274
Ovčja volna, filc	30	0,04	2	1,5	0,045	0,00266
Ovčja volna, izolacija za udarni hrup	90	0,04	2	1,5	0,155	0,00451
Celulozni kosmiči	35	0,04	2	1,9	-0,907	0,00341
Plošče iz celuloze	50	0,04	2	1,9	-0,346	0,00568

KOVINE

Pločevina iz aluminija	2.800	200	1.500.000	0,9	8,830	0,04210
Pločevina iz aluminija, eloksirana	2.800	200	1.500.000	0,9	8,910	0,04280
Pločevina iz aluminija, barvana	2.800	200	1.500.000	0,9	8,920	0,04240
Folija iz aluminija	0,20*	200	1.500**	1,4	32,700	0,17200
Parna zapora iz aluminija	0,20*	200	1.500**	1,4	32,700	0,17200
Jeklena pločevina, pocinkana	7.800	48	1.500.000	0,15	1,630	0,01140
Jeklo, armatura za beton	7.800	60		0,46	0,935	0,00567
Jeklo; visoko legirano, delež legure $\geq 5\%$	7.800	15	1.500.000	0,46	4,950	0,01990

LEGENDA:

* teža na površino, kg/m²

** difuzijsko ekvivalentna debelina sloja, $S_d = \mu \times d$, enota je m

NAZIV MATERIALA	GOSTOTA ρ (kg/m ³)	TOPLOTNA PREVODNOST λ (W/mK)	DIFUZIJSKI UPOR μ (s)	SPECIFIČNA		
				TOPLOTNA KAPACITETA C (kJ/kgK)	GWP (kgCO ₂ ekv/kg)	AP (kgSO ₂ ekv/kg)
Jeklo; nizko legirano delež legure < 5 % ali nelegirano, in Mn > 1 %	7.800	48	1.500.000	0,46	1,240	0,00743
Jeklo; nelegirano, samo ogljik, Mn < 1 %	7.800	60	1.500.000	0,46		
Nastavljiva sidra za pritrjevanje plošč, npr. mavčne plošče	7.500		1.500.000		1,630	0,01140
Distančniki za suhomontažna tla, višine do 200 mm					3,320	0,01870
Distančniki za suhomontažna tla, višine do 80 mm					4,020	0,02170
Distančniki za suhomontažna tla, višine do 60 mm					4,170	0,02240
Pločevina iz titana	7.200	110	3.000.000	0,4	2,650	0,03880

LITERATURA:

Hegger, M. et al. Zeumer Energie Atlas: Nachhaltige Architektur. 1. Izdaja. München: Institute für internationale Architektur-Dokumentation GmbH&Co, 2007.

Passivhaus: Bauteilkatalog. Springer Verlag Wien: IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und ökologie, 2008.

König, H. Wege zum gesunden Bauen: Wohnphysiologie, Baustoffe, Baukonstruktionen, Normen und Preise. Staufen bei Freiburg: Ökobuch Verlag, 1997.

König, H. Lebenszyklus-analyse in der Gebäudeplanung. München: Institut für internationale Architektur-Dokumentation GmbH&Co. KG München, 2009.

SPLETNI VIRI:

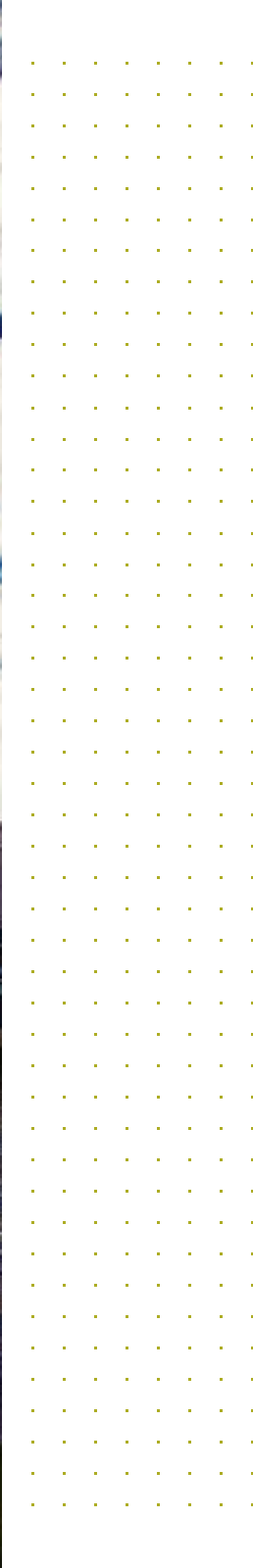
Bauproduktgruppen. Citirano: avgust 2014. Dostopno na naslovu: www.wecobis.de/bauproduktgruppen.

Ökobau.dat. Citirano: avgust 2014. Dostopno na naslovu: www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/oekobaudat.html.

Materialwissen. Citirano: avgust 2014. Dostopno na naslovu: www.raumprobe.de/service/materialwissen.

Methodische Grundlagen. Citirano: avgust 2014. Dostopno na naslovu: www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/oekobaudat/pdf/Methodische_Grundlagen_09.o8.2012_.pdf.

Baubook. Citirano: avgust 2014. Dostopno na naslovu: www.baubook.at.



VREDNOTENJE IN CERTIFICIRANJE TRAJNOSTNE GRADNJE

Energijska učinkovitost je bila pred desetletjem gotovo med prvimi prepoznanimi merili trajnostne gradnje. Danes je to nujni pogoj, ki skupaj s čim večjim deležem rabe obnovo-
vljivih virov predstavlja pomemben del okoljskih obremenitev v fazi uporabe stavbe. Z manjšanjem rabe energije za delovanje stavbe in s tem povezanih emisij toplogrednih plinov se sorazmerno povečuje vpliv uporabljenih gradbenih materialov na okoljsko kakovost stavbe. Sodobno, integralno načrtovanje stavb vodi prek meja okolju prijaznih, zelenih stavb. S povezovanjem ključnih deležnikov načrtovanja, vključevanjem naprednih znanj in inovativnih inženirskih orodij lahko okoljsko kakovost stavbe uspešno povežemo z družbeno ter ekonomsko kakovostnimi rešitvami, kar je ključno za trajnostno stavbo.

Za trajnostne stavbe velja, da v času načrtovanja, gradnje in obratovanja sledijo načelom skrbnega ravnanja z okoljem ter ohranjanja naravnih virov, njihova gradnja in uporaba pa mora biti ekonomična. Trajnostne stavbe so tudi prijazne do uporabnika in njegovega zdravja, so funkcionalne, fleksibilne in prispevajo k ohranjanju družbenih ter kulturnih vrednot. Tako so torej trajnostne stavbe temelj prihodnje »zelenе družbe«, za katero je značilna preusmeritev družbenih vrednot k zelenim in trajnostnim temam, za javni sektor pa uvedba zelenega javnega naročanja.

Slovenija v zadnjih letih skuša to področje tudi zakonsko urediti. Sedaj znova poteka prenova Priloge 7 Uredbe o Zelenem javnem naročanju, ki podaja temeljne zahteve za zelene in (kmalu tudi) trajnostne stavbe ter merila za izbor ponudnikov za projektiranje, gradnjo in vzdrževanje javnih stavb.

Evropska komisija, ki si je s prenovljeno Direktivo o energetske učinkovitosti stavb (EPBD) zadala razvoj enotne certifikacijske sheme za večje stavbe na ravni Evrope, se ogreva za nadgradnjo energetske izkaznice z naborom trajnostnih kazalnikov, saj bi le tako vsi deležniki v procesu graditve dobili celovito informacijo o trajnosti stavbe oziroma poenostavljeno rečeno o kakovosti stavbe na posameznih ključnih področjih.

V nadaljevanju bo predstavljenih nekaj v svetu uveljavljenih metod za vrednotenje trajnostne gradnje, na primerih bodo ilustrirane tudi možnosti za njihovo uporabo v našem okolju. Največji potencial za uporabo metod trajnostnega vrednotenja stavb predstavljajo različne faze graditve zahtevnejših stavb – od načrtovanja do zaključka gradnje kot tudi faza uporabe objekta, naj gre za javne ali zasebne naložbe.

1. TRAJNOSTNO VREDNOTENJE STAVB

Metode za vrednotenje trajnostne gradnje so v pomoč investitorjem pri opredelitvi (energijskih, okoljskih, ekonomskih, družbenih in funkcionalnih) lastnosti načrtovane stavbe, načrtovalcem pri iskanju najustreznejše idejne rešitve in na koncu kupcu ter uporabniku, ki ga želimo seznaniti z nadpovprečno kakovostjo stavbe na področju izpolnjevanja trajnostnih meril. V zadnjih dvajsetih letih so se v svetu intenzivno razvijale različne metode vrednotenja, nekatere med njimi (LEED, BREEAM in DGNB) so ob ustrezni podpori stroke, investitorjev javnega in zasebnega sektorja, predvsem pa gradbene industrije v praksi pridobile večjo veljavo ter prepoznavnost. Metode vrednotenja in na njihovi podlagi razviti certifikacijski sistemi, ki jih investitorji trajnostnih stavb s koristjo uporabijo kot podporo trženju, se v podrobnostih prilagajajo lokalnemu okolju. Danes smo priča procesu poenotenja meril za vrednotenje trajnostne gradnje na mednarodni ravni. Oblikujejo se (za zdaj pretežno še nacionalne) banke podatkov, ki jih ocenjevalci trajnostnih stavb potrebujejo pri svojem delu, da je zagotovljena čim bolj transparentna in ponovljiva presoja trajnostnega vidika stavbe.

Izkušnje iz razvoja kazalnikov trajnostne gradnje in njihove uporabe v praksi so botrovale zbliževanju meril v različnih metodologijah in v zadnjih letih tudi hitremu razvoju standardizacije na področju trajnosti gradbenih objektov (CEN/TC/350).

Do danes je bilo na področju trajnosti objektov (CEN/TC/350) sprejetih trinajst standardov, ki pokrivajo:

- splošni okvir trajnostnega vrednotenja stavb in posebni okvir vrednotenja okoljskega, družbenega ter ekonomskega vidika trajnosti stavbe;
- metode vrednotenja okoljske, družbene in ekonomske kakovosti stavbe z naborom kazalnikov, postopki računa in načinom predstavitve rezultatov;
- raven gradbenih proizvodov s postopki za določitev okoljske produktne deklaracije (EPD) za gradbeni proizvod.

2. PRIMERJAVA UVELJAVLJENIH METOD ZA TRAJNOSTNO VREDNOTENJE STAVB

Z metodo trajnostnega vrednotenja stavbe želimo sicer oceniti vse tri osnovne vidike trajnostne gradnje, daljšo tradicijo uporabe pa imajo predvsem merila za presojo okoljskega vidika kakovosti stavbe. Konkretna merila za presojo preostalih dveh področij trajnostnega vidika gradnje stavb (ekonomskega in družbenega vidika) se v evropskem prostoru intenzivno razvijajo ob sočasnem razvoju standardov. Ker je področje stavb specifično in so nekatere med lastnostmi za končnega uporabnika še posebej pomembne, se trem klasičnim področjem trajnosti v okviru vrednotenja pogosto pridružijo še tehnične in funkcionalne lastnosti stavbe, kot je to na primer pri standardizaciji v okviru CEN/TC 350.

Nacionalne in mednarodne metode za vrednotenje trajnostne gradnje temeljijo na vrsti kazalnikov, ki na podoben, vendar pa ne na povsem enak, način izkazujejo vidike trajnostne gradnje. Primere kazalnikov najdemo v različnih priznanih nacionalnih ali mednarodnih metodah. Običajno se uporablja od 50 do 100 kazalnikov, ki se porazdelijo najmanj na vse tri osnovne trajnostne vidike. Njihov vpliv je najprej ocenjen glede na relevantno vrednostno lestvico in nato uravnotežen z lokalno dogovorjenimi utežmi. Nekatere metode vodijo do skupne agregirane ocene trajnostne gradnje, spet druge raje predstavljajo dosežene rezultate po kazalnikih.

Kakšne so razlike med metodami za trajnostno vrednotenje stavb, lepo ponazori primerjava pomembnosti različnih področij trajnosti stavbe v nekaterih najbolj uveljavljenih metodah (Draft final EU Ecolabel criteria for office buildings, 2012).

	BRREAM (VELIKA BRITANIJA)		DGNB (NEMČIJA)		HQE (FRANCIJA)		CASBEE (JAPONSKA)		LEED (ZDA)		ECOLABEL (EVROPSKA KOMISIJA)*	
	točke	%	točke	%	točke	%	točke	%	točke	%	točke	%
Energijska učinkovitost	25	29	13	20	21,5	22	20	21	25	27	20	20
Izbira materialov	10	12	11	17			10	11	19	20	25	25
Ravnanje z odpadki							10	10				
Ravnanje z vodo	5	6					5	5	7	8	10	10
Kakovost zraka in dobro počutje	15	18	35	54	50	50	15	16	22	24	20	20
Naprave					28,5	28					15	15
Poslovna merila												
Raba zemlje	15	18	15	16			20	22				
Onesnaženje	15	18					15	16				
Drugo							15	16				
Skupaj	85	100	65	100	100	100	95	100	95	100	100	100

* osnutek za poslovne stavbe, junij 2012

PREGLEDNICA 1: Primerjava pomena meril po priznanih metodah vrednotenja trajnostne gradnje, prikazano po agregiranih področjih meril (za poslovne stavbe). Vir: Draft final EU Ecolabel criteria for office buildings, 2012

Na podlagi primerjave pomembnosti posameznega agregiranega področja meril trajnostne gradnje lahko razberemo, kako so v različnih metodah (oziroma v različnih okoljih) medsebojno uravnotežena posamezna področja oziroma koliko točk je mogoče pri vrednotenju stavbi dodeliti. Energijska učinkovitost, kot posebej izpostavljeno področje, je najpomembnejše pri britanski metodi BREEAM (29 odstotkov), japonski Casbee (21 odstotkov) in ameriški LEED (27 odstotkov). Francoska metoda HQE posebej visoko (50 odstotkov) nagraduje kakovost zraka v stavbah in performance stavbe, ki zagotavljajo dobre bivalne ter delovne pogoje in ugodno bivanje, medtem ko nemška metoda vrednotenja trajnostne gradnje DGNB pripisuje največji pomen (54 odstotkov) kakovosti notranjega zraka, dobremu počutju uporabnikov ter napravam, ki omogočajo optimalno delovanje stavbe. Predlog metode trajnostnega vrednotenja (poslovnih) stavb, ki ga pripravlja Evropska komisija v okviru znaka Ecolabel (evropska okoljska marjetica), močneje izpostavlja pomen izbire materialov (25 odstotkov), kar je razumljivo, če vemo, da je Ecolabel v osnovi certifikacijska shema namenjena ekološkemu proizvodom in da je širitev na vrednotenje stavbe kot celote velik interdisciplinarni izziv.

V svetu obstaja vrsta različnih metod za okoljsko in trajnostno vrednotenje stavb, mnoge med njimi so zelo prepoznavne, a praviloma med seboj niso primerljive. Trajnost

je namreč res globalna paradigma, ki pa jo lahko obravnavamo le, če upoštevamo lokalne danosti, cilje in prioritete.

Metode prve generacije imenujemo tiste, ki obravnavajo okoljske vplive stavbe, pretežno povezane z izbiro materialov in rabo energije v fazi uporabe stavbe (primeri GBTool, LEED in BREEAM). Metode druge generacije (primera LENSE in DGNB) vsebujejo merila za vrednotenje trajnostnega vidika stavbe in poleg okoljskega (LCA) obravnavajo tudi ekonomski vidik (LCC) ter vidik družbene sprejemljivosti načrtovane gradnje v celotnem življenjskem krogu. Večina metod ni javno dostopnih, vrednotenje poteka s pooblaščenimi ocenjevalci in praviloma ni poceni, saj je načela vrednotenja treba integrirati v sam proces načrtovanja, pravočasno poskrbeti za dokazila, ki so osnova za ocenjevanje posameznega kazalnika ter na koncu neodvisno potrditi doseženo oceno.

3. OPEN HOUSE – JAVNO DOSTOPNA IN PILOTNO PREVERJENA METODA, NAMENJENA MEDNARODNI UPORABI

Mednarodni raziskovalni projekt 7. okvirnega programa OPEN HOUSE (2010–2013) si je zastavil nalogo razviti skupno, pregledno in javno dostopno evropsko metodo za trajnostno vrednotenje stavbe. Jedro metode predstavlja nabor kazalnikov trajnostne gradnje, ki vključujejo najpogostejše kazalnike iz prej omenjenih priznanih metod, po potrebi modificirane kazalnike in nekatere nove kazalnike, glede na dognanja raziskave.

3.1 RAZVOJ METODE

Metoda za vrednotenje trajnostne gradnje OPEN HOUSE temelji na evropskih in mednarodnih standardih (CEN/TC/350 in ISO TC59/SC17). Upošteva aktualne direktive podnebno energijskega paketa, še posebej prenovljeno Direktivo o energetske učinkovitosti stavb – EPBD (31/2010/EU), in gradi na izkušnjah obstoječih metod vrednotenja stavbe, ameriške metode LEED, britanske BREEAM in še posebej nemškega certifikacijskega sistema za trajnostno gradnjo DGNB.

Oblikovanje kazalnikov trajnostne gradnje metode OPEN HOUSE je potekalo v več korakih in se zaključilo z uravnoteževanjem kazalnikov. Pri preverjanju prenosljivosti metode v različne države in lokalna okolja so bila pomembna naslednja vprašanja:

- Ali so v državi na voljo vsi potrebni podatki za določitev (numerične ali opisne) vrednosti kazalnika, na primer podatkovna baza okoljskih produktnih deklaracij za gradbene proizvode?
- Ali je v državi na voljo metoda za analizo indikatorja (poznana v praksi, predvidena v predpisih), saj je to pomemben dejavnik uveljavitve metode?
- Ali so v določenem okolju poznane primerjalne vrednosti, ki opredelijo minimalno kakovost (po možnosti določeno v pravilnikih), povprečno kakovost in ciljno vrednost kazalnika?

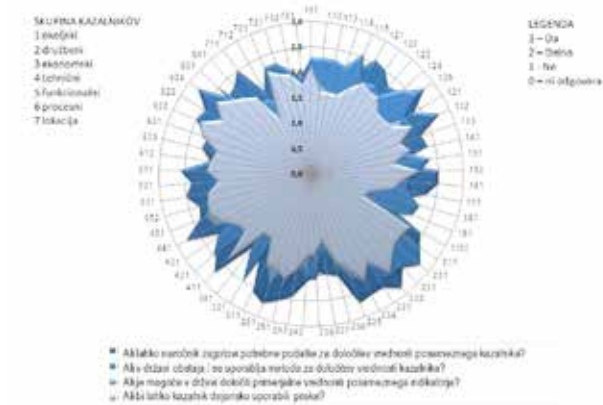
V okviru preliminarne analize 56 kazalnikov metode OPEN HOUSE. Mnenje držav na lestvici od ena do tri ocenili sprejemljivost kazalnikov in s tem usmerili končni protokol določitve kazalnikov metode OPEN HOUSE.

Od prvotnega nabora kar 560 kazalnikov, povzetih iz obstoječih metod, je tako v več eliminacijskih korakih v skladu s sodobnimi smernicami in presojo strokovnjakov ter mnenji končnih uporabnikov nastal nabor 56 kazalnikov metode OPEN HOUSE za trajnostno vrednotenje stavb. Tudi ta metoda je namenjena poslovnim stavbam, in sicer iz preprostega razloga, ker je v tem sektorju največ potencialnih uporabnikov. Za druge vrste stavb je kriterije mogoče prilagoditi.

3.2 KAZALNIKI TRAJNOSTNE GRADNJE

Pomembnejši kazalniki trajnostne gradnje, kot jih priznava stroka v sodobnih metodah trajnostnega vrednotenja stavb in jih vključujejo tudi nastajajoči standardi CEN/TC/350 ter mednarodna metoda OPEN HOUSE, so:

- **Okoljski kazalniki** – to so indikatorji obremenitev okolja po metodi LCA-analize, kot na primer izpusti toplogrednih plinov (CO₂ ekv), ki vplivajo na globalno segrevanje ozračja, sproščanje žveplovega dioksida (SO₂) in dušikovih oksidov (NO_x), izčrpavanje naravnih virov (zalog pitne vode, naravnih habitatov), uporaba certificiranega lesa, raba primarne energije iz neobnovljivih virov ter iz obnovljivih virov, tako za izdelavo gradbenega proizvoda kot za ogrevanje ali hlajenje, ko tudi indikatorji ravnanja z odpadki.
- **Ekonomski kazalniki** – stroški življenjskega cikla stavbe (LCC) izraženi z neto sedanjo vrednostjo in po potrebi tudi z drugimi ekonomskimi kazalniki, stabilnost vrednosti stavbe.
- **Družbeni in funkcionalni kazalniki** – na primer dostopnost do stavbe brez funkcionalnih ovir, raven toplotnega, zvočnega in vidnega ugodja, funkcionalnost stavbe glede na predvideno rabo, prilagodljivost zasnove pri drugačni namembnosti, dostopnost z javnim prometom ter/ali kolesom.
- **Tehnični, procesni in indikatorji lokacije** – v to skupino sodijo na primer kazalniki tehnične kakovosti toplotne zaščite, zrakotesnost, raven kakovosti priprave projekta, obseg in podrobnost analiz, opravljene meritve, kakovost



PRELIMINARNA ANALIZA SPREJEMLJIVOSTI 56 KAZALNIKOV METODE OPEN HOUSE. Mnenje glede podatkov, metod in primerjalnih vrednosti, pridobljenih z anketo v državah Evropske unije, je za posamezni kazalnik izraženo z ocenami od 1 do 3.

Vir: OPEN HOUSE, ZRMK

procesa graditve, sistematična kontrola kakovosti stavbe ter spremljanje doseženih performanc v fazi uporabe.

Metodologija projekta OPEN HOUSE predvideva uporabo 56 indikatorjev trajnostne gradnje, ki predstavljajo celoten sistem vrednotenja (dokončane stavbe), medtem ko je za zgodnje ocene (projektna faza) predvidena uporaba 31 ključnih kazalnikov. Kazalniki so razdeljeni v šest skupin: okoljski kazalniki, družbeno-funkcionalni kazalniki, ekonomski kazalniki. Dopolnjujejo jih kazalniki tehnične kakovosti in procesni kazalniki, ki govorijo zlasti o kakovosti graditve, šesta skupina kazalnikov pa se nanaša na lokacijo stavbe ter je informativna, saj večinoma načrtovalci na robne pogoje lokacije nimamo neposrednega vpliva.

Če je celotno okoljsko vrednotenje precej obsežna naloga, pa lahko vrednotenje v zgodnjih fazah načrtovanja v nekaj dneh opravimo v okviru ocenjevalnih delavnic, kjer sodelujejo strokovnjaki s posameznih strokovnih področij. Takšen način dela je pomemben element procesa integralnega načrtovanja stavbe.

3.3 UPORABA METODE OPEN HOUSE V PRAKSI

Pomembno fazo v razvoju metode predstavlja anketiranje stroke, gradbene industrije, javnega sektorja in zakonodajalcev po evropskih državah, glede primernosti, sprejemljivosti ter pomembnosti posameznika kazalnika v nacionalni gradbeni praksi. Z vidika uporabnosti metode je pomembno, ali lahko investitor in projektant zagotovita potrebne podatke za določitev vrednosti kazalnikov, ali je v posameznih državah na voljo metoda za določanje vrednosti kazalnika, ali je mogoče določiti vrednostne razrede kazalnika ter ne nazadnje, kakšna je splošna ocena partnerjev o sprejemljivosti posameznega kazalnika. Za skupno oceno uporabljamo dogovorjen nabor kazalnikov, ki se (na podlagi analiz in vrednostne lestvice) točkujejo, vrednostna lestvica mora biti prilagojena državi ali regiji, njihov pomen pa se uravnoteži z utežmi, da dobimo nato oceno okoljskega, ekonomskega ter družbenega vidika trajnostne stavbe, pa tudi oceno dopolnilnih področij.

Nadaljnji razvoj gre v smeri vzpostavljanja potrebnih pogojev v državah za uveljavitev trajnostne gradnje: vzposta-

OKOLJSKA KAKOVOST	DRUŽBENA IN FUNKCIONALNA KAKOVOST	EKONOMSKA KAKOVOST
Tehnične lastnosti		
Procesna kakovost		
Lokacija		

PREGLEDNICA:

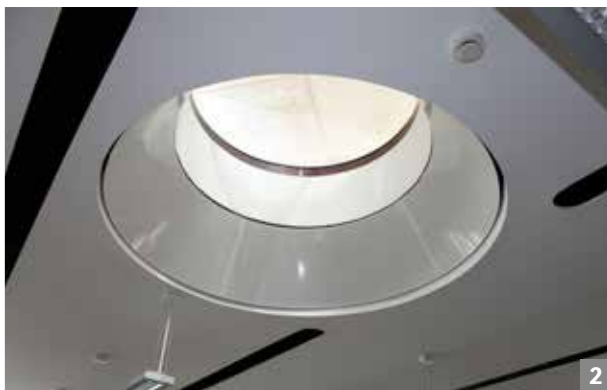
Skupine indikatorjev trajnostne gradnje po metodologiji FP7 OPEN HOUSE.

OKOLJSKA KAKOVOST	1.1	Potencial za globalno segrevanje zaradi izpustov CO ₂ pri fosilnih gorivih (GWP) (kg CO ₂ ekv)
	1.2	Potencial za zmanjševanje koncentracije ozona v stratosferi zaradi CFC plinov (ODP) (kg CFC-11ekv)
	1.3	Zakislevanje ozračja zaradi povečanega sproščanja SO ₂ in NO _x (AP) (kg SO ₂ ekv)
	1.4	Eutrofikacija zaradi neposredne in posredne uporabe gnojil (EP) (kg PO ₄ ekv)
	1.5	Poletni smog – potencial fotokemičnega nastajanja ozona v nižjih plasteh ozračja (POCP) (kg C ₂ H ₄ ekv)
	1.9	Raba primarne, neobnovljive energije (PEne) (MJ)
	1.10	Celotna raba primarne energije in delež obnovljivih virov v primarni energiji
	1.11	Voda in odpadna voda
	1.12	Raba zemlje
	1.13	Odpadki
DRUŽBENO-FUNKCIONALNA KAKOVOST	2.1	Dostop brez ovir
	2.3	Toplotno ugodje
	2.4	Kakovost notranjega zraka
	2.6	Akustično ugodje
	2.7	Vidno ugodje
	2.8	Obratovalno ugodje
	2.10	Elektromagnetno onesnaženje
	2.11	Dostopno za javnost
	2.12	Hrup s stavbe in lokacije
	2.15	Sposobnost spremembe namembnosti
EKONOMSKA KAKOVOST	2.16	Kolesarsko ugodje
	2.17	Odgovorna izbira virov materialov
	2.18	Lokalni materiali
	3.1	Vseživljenjski stroški stavbe (LCC)
TEHNIČNE LASTNOSTI	4.6	Kakovost stavbenega ovoja
	4.7	Primernost za razgradnjo, reciklažo
PROCESNA KAKOVOST	5.1	Kakovost priprave projekta
	5.5	Vpliv gradbišča/proces graditve
	5.8	Postopek comissioning
LOKACIJA	6.1	Tveganja lokacije (potres, poplave ...)
	6.3	Možnosti transporta

PREGLEDNICA: Izbor 31 ključnih kazalnikov metode OPEN HOUSE (od 56 kazalnikov celotnega nabora). Vir: www.openhouse-fp7.eu



1



2



IZBRANA PRIMERA PILOTNEGA VREDNOTENJA TRAJNOSTNE GRADNJE

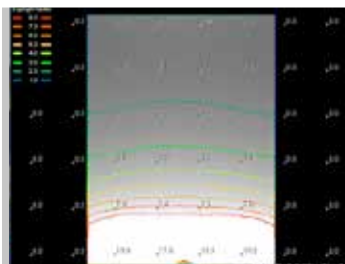
1 KAZALNIK 2.1 DOSTOP BREZ OVIR

Med drugim se dimenzijsko preveri tudi možnost dostopa za gibalno ovirane osebe.

2 KAZALNIK 2.7 VIDNO UGODJE

Preverja se razpoložljivost dnevne svetlobe po stavbi in svetlobne lastnosti (z meritvijo in/ali z računalniško simulacijo):

- 2.7.1 Dnevna svetloba po vsej stavbi;
- 2.7.2 Dnevna svetloba na voljo na delovnih mestih;
- 2.7.3 Pogled navzven;
- 2.7.4 Preprečevanje bleščanja pri dnevni svetlobi;
- 2.7.5 Preprečevanje bleščanja pri umetni svetlobi;
- 2.7.6 Porazdelitev svetlobe pri umetnem osvetljevanju;
- 2.7.7 Barve – render.



FP7 DEMONSTRACIJSKI PROJEKT EKO SREBRNA HIŠA, kjer poteka uporaba meril trajnostne gradnje. Vir: www.ee-highrise.eu in www.akropola.si/eko-srebrna-hisa

vitve podatkovnih baz okoljskih produktivnih deklaracij, ki podajajo okoljski odtis izdelka, večje zavezanosti gradbene industrije za trajnostno gradnjo, sprejema zakonodaje o zelenem javnem naročanju na področju stavb.

V obdobju 2012–2013 je tako v državah konzorcijskih partnerjev projekta FP7 OPEN HOUSE kot tudi v državah zunaj konzorcija vključno z državami zahodnega Balkana potekalo pilotno ocenjevanje trajnostne gradnje po omejenih novi metodologiji OPEN HOUSE (pri nas na poslovnih stavbah Menerge v Mariboru in Keme v Puconcih). Ugotovitve kažejo, da je tovrstno ocenjevanje zahtevno in v celoti izvedljivo le, če se naročnik s celotno projektantsko ter izvajalsko skupino že od idejnega projekta dalje odloči, da se bo stavba vrednotila po omenjenih trajnostnih merilih, tedaj je mogoče ustrezno in pravočasno organizirati pripravo dokumentacije, meritev ter testov.

Predstavljene kazalnike trajnostne gradnje v letu 2014 pilotno uporabljamo tudi v okviru demonstracijskega projekta FP7 EE HIGHRISE – demonstracijski projekt izgradnje energijsko učinkovite trajnostne stavbe Eko srebrna hiša v Ljubljani (2013–2016).

3.4 URAVNOTEŽEVANJE KAZALNIKOV

Testiranje uporabe kazalnikov trajnostne gradnje na pilotnih stavbah v državah po Evropi (in tudi zunaj njenih meja) je bilo namenjeno tudi določanju uteži za kazalnike, glede na pomembnost le-teh v lokalnem okolju. Uteži so bile pridobljene na podlagi anketiranja lokalnih strokovnjakov za trajnostno gradnjo. Ugotovitve kažejo, da je relativni pomen posameznega kazalnika po državah lahko zelo različen. Lastnost, ki ima velik pomen v eni državi, je lahko v drugi bistveno manj pomembna. Ugotovljena razmerja potrjujejo izhodiščno trditev glede tega, da je trajnostno gradnjo mogoče vrednotiti v lokalnem okolju ob tem, da upoštevamo splošne smernice za ključne vrednote.

4. CESBA – ORODJE ZA TRAJNOSTNO VREDNOTENJE STAVB

Orodje CESBA je bilo razvito v okviru mednarodnega projekta CEC5 (2011–2014), ki se izvaja v okviru programa Srednja Evropa in je sofinanciran prek Evropskega sklada za regionalni razvoj (ERDF).

Termin CESBA je kratica za Common European Sustainable Building Assessment.

4.1 IZHODIŠČA

Partnerji v projektu prihajajo iz držav srednje Evrope in za to območje so značilne precej podobne klimatske razmere, podobne gradbene tehnologije in gradbena praksa, velik pomen energijsko učinkovitih stavb, gradnja pasivnih hiš, prizadevanja za uporabo obnovljivih virov ter težnja za uporabo lesa kot ekološkega gradiva, ki je na tem območju tudi lokalno dostopno. Ta izhodišča so vodila k odločitvi za razvoj orodja za trajnostno vrednotenje stavb CESBA, ki upošteva trajnostne prioritete, veljavne na omenjenem geografskem območju.

Naloge slovenskih partnerjev (Posoškega razvojnega centra, Gradbenega inštituta ZRMK in Ministrstva za okolje in kmetijstvo) v projektu CEC5 so načrtovanje in izvedba energetske sanacije Osnovne šole Dušana Muniha na Mostu na Soči, sodelovanje pri razvoju orodja CESBA ter njegovi pilotni uporabi na javnih stavbah, kar pomeni za pilotno stavbo izdelati energetski pregled, PHPP-analizo, analizo okoljskih vplivov stare in prenovljene stavbe z orodjem ECOSOFT ter trajnostno vrednotenje prenovljene stavbe z orodjem CESBA. Poleg naštetega pa še izvedba zelenega javnega naročila na podlagi trajnostnih meril in promocija ter diseminacija rezultatov v javnem sektorju in med drugimi deležniki ter oblikovanje podlag za prenovno zakonodaje za zeleno javno naročanje.

Poudariti velja, da razvoj orodja CESBA poteka na podlagi intenzivnega sodelovanja strokovnjakov iz različnih držav, kjer partnerji po vnaprej pripravljenem komunikacijskem postopku (tako imenovane »sprint« delavnice) posredujejo in usklajujejo poglede ter oblikujejo prednosti trajnostne gradnje. Zadnja nadgradnja meril CESBA je potekala na 2. CESBA konferenci jeseni 2013 kot plod sodelovanja partnerjev na mednarodnih projektih (CEC5 in CABEE).

Projekt CABEE (2012–2015), ki poteka v okviru programa Alpine Space, se v določenem delu ravno tako dotika vrednotenja trajnostne gradnje, in sicer v kontekstu prenosa izkušenj iz primerov dobrih praks uporabe energijsko učinkovitih in trajnostnih stavb v javnem sektorju, izbora petih najboljših (energijsko učinkovitih in trajnostnih) javnih stavb v Sloveniji ter podpore javnemu sektorju pri pripravi Zelenega javnega naročila (ZeJN) za stavbe (po Uredbi za ZeJN).

V njegovem okviru poteka tudi priprava na množično certificiranje trajnostne in energijsko učinkovite gradnje pri nas, izhajajoč iz orodja CESBA ter nadgradnja energetske izkaznice s celovitimi merili za trajnostno gradnjo. Projektu se lahko, kot pilotne stavbe, pridružijo tudi občinske in javne stavbe, in sicer v skupino za razvoj množičnega vrednotenja energijsko učinkovite ter trajnostne gradnje.

CESBA je tako prerasla v pobudo za usklajevanje trajnostnih kriterijev za ocenjevanje javnih stavb po vsej srednji Evropi. Težnja je, da bi razvili skupna merila za ocenjevanje stavb za območje srednje Evrope. Za doseg tega cilja mora biti sistem sprejet s strani različnih interesnih skupin: projektantov, državnih predstavnikov in investorjev. Samo širše orientiran pristop bo dosegel vse te ciljne skupine. Ključno pri takem pristopu je zasledovanje ključnih priporočil za sistem vrednotenja trajnostne gradnje: enostavnost uporabe, cenovna sprejemljivost, upoštevanje lokalnih standardov in odprtost sistema vrednotenja. Sistem ocenjevanja trajnostnih stavb CESBA si prizadeva za optimalno razmerje med enostavnostjo uporabe in ohranjanjem strokovnega nivoja.

CESBA ne predstavlja le nabora kazalnikov trajnostne gradnje, temveč tudi orodja in znanja, ki tako vrednotenje omogočajo kot tudi napotke za uporabo sistema v celotni življenjski dobi stavbe, kar zagotavlja trajnostno ravnanje s stavbo, ne nazadnje ne le v tehničnem smislu, marveč v širšem družbenem kontekstu.

4.2 KAZALNIKI TRAJNOSTNE GRADNJE ORODJA CESBA

Orodje CESBA vsebuje okoljske, ekonomske in družbene kriterije. Merila so izdelana posebej za novogradnje in posebej za prenovno stavb ob upoštevanju celotnega



INDIKATORJI	STORITVE IN ORODJA	ŽIVLJENJSKI KROG STAVBE	CESBA SISTEM
Osnova za storitve in orodja	Uporabni v vseh procesnih korakih življenjskega kroga stavbe	Od opredelitve ciljev do uporabe stavbe	

CESBA ne predstavlja le nabora kazalnikov trajnostne gradnje, temveč celotno okolje, potrebno za uveljavitev trajnostne gradnje, kjer vodilno vlogo lahko igra javni sektor. (več informacij o CESBA lahko najdete na spletni strani http://wiki.cesba.eu/wiki/Main_Page).

Vir: projekta CEC5 in CABEE

življenjskega kroga stavbe (Skubic, 2014). Osredotočena so na uporabnike stavb, saj ljudje povprečno preživimo go odstotkov časa v notranjosti stavb. Vključevanje uporabnikov z ozaveščanjem in poznavanjem njihovih bivalnih navad je ključnega pomena za doseganje višje kakovosti bivanja ter energijsko učinkovitega obratovanja stavbe.

Vrednotenje stavbe se podobno kot pri drugih metodah tudi pri orodju CESBA lahko izvaja v:

- času načrtovanja,
- času po zaključku gradnje.

Seveda imamo večji vpliv na stavbo in njeno optimizacijo, če preverjamo kakovost stavbe v času načrtovanja. Ocena temelji na izpolnjevanju kriterijev in na postopkih, ki recimo zahtevajo določeno dokumentacijo ter postopke.

Merila se razdelijo na kriterije za stavbe in kriterije lokacije. Pri vsaki skupini so opredeljeni ključni kazalniki (KPI: Key Performance Indicators), ki so predvideni kot osnova za evropsko trajnostno vrednotenje stavb, k čemer si pot utira tudi evropska standardizacija.

4.2.1 KRITERIJI ZA STAVBE

Kriteriji orodja CESBA za trajnostno vrednotenje stavb so:

- neobnovljiva primarna energija,
- primarna obnovljiva energija,
- emisije ogljikovega dioksida,
- kakovost notranjega zraka,
- bivalno ugodje,
- vseživljenjski stroški stavbe,
- reciklirani materiali,
- poraba vode,
- odpadki,
- vključevanje uporabnikov,
- nadzor/optimizacija delovanja.

Poleg ključnih kazalnikov na evropskem nivoju pa morajo biti vključeni tudi nekateri kriteriji, ki so odvisni od makro regije (kot na primer srednja Evropa, severna Evropa, južna Evropa).

Vse regije morajo pri vrednotenju vključevati kriterije za lokalne materiale ter kriterij za kakovost oblikovanja in razvoja stavbe ter okolice (urbano okolje in vključevanje v pokrajino). Kriteriji za južno Evropo naj kot kriterij zajemajo tudi vodo za namakanje.

V alpskem in sredozemskem prostoru CESBA med kriteriji predvideva upoštevanje izčrpavanja habitatov in biotsko raznovrstnost.

V merilih so posebej prikazani tudi referenčni kazalniki. Predvideno je, da bi jih upoštevali kot izhodišče pri razvoju posebnih regionalnih kriterijev. Ti kazalniki so razdeljeni v naslednje kategorije:

- **Lokacija:**
- ekološka kakovost lokacije,
- možnost dostopa do javnih prevoznih sredstev,
- priključevanje na komunalno infrastrukturo,
- vpliv gradbišča na okolico,
- kolesarnice (primernost za kolesarjenje) ...

• **Kakovost posameznih procesov:**

- odločevanje in določanje ciljev,
- vključevanje zainteresiranih skupin,
- zagotavljanje kakovosti na gradbišču,
- vključevanje uporabnikov ...

• **Okoljska kakovost** – energija in emisije:

- neobnovljiva primarna energija,
- primarna energija iz obnovljivih virov,
- specifična potreba po ogrevanju, hlajenju,
- potencial globalnega segrevanja (GWP),
- uporaba recikliranih materialov,
- čiščenje in vzdrževanje,
- škodljivost pri uporabi materialov,
- uporaba nevarnih odpadkov za razgradnjo,
- raba vode,
- ravnanje z odpadno vodo ...

• **Družbeni vpliv** – dostopnost ter zdravje in udobje. Slednje zajema:

- kakovost zraka v prostorih,
- bivalno ugodje,
- uporaba naravne svetlobe,
- vpliv na sosesko ...

• **Ekonomsko vrednotenje:**

- vseživljenjsko vrednotenje stroškov,
- stroški izgradnje,
- trajna vrednost ...

4.2.2 KRITERIJI LOKACIJE

Ključni kazalniki za lokacijo morajo biti vključeni v vse ocenjevalne sisteme za trajnostno vrednotenje stavb. Ti kriteriji v orodju CESBA zajemajo:

- proces in kakovost načrtovanja,
- vključevanje in upravljanje z okolico,
- celotno primarno energijo in obnovljivo primarno energijo,
- izkoriščanje lokalnih virov energije: veter, biomasa, sončna energija,
- upravljanje z vodami,
- socialno in funkcionalno raznolikost,
- dostopnost do javnih prevoznih sredstev,
- priključitev na obstoječo infrastrukturo,
- vseživljenjske stroške stavbe,
- stroški stavbe/soseščine.

V merilih orodja CESBA so posebej prikazani tudi referenčni kazalniki, ki pa se lahko upoštevajo predvsem kot izhodišče pri razvoju posebnih regionalnih kriterijev. Ti kazalniki so razdeljeni v štiri kategorije:

• **Vpliv na okolje:**

- vpliv na druge v mestni četrti,
- tveganje za lokalno okolje, varstvo tal,
- ravnanje z odpadno vodo,
- indeks OI₃ (za gradbene materiale),
- potencial recikliranja in razgradnje,
- primarna energija za ogrevanje,
- primarna energija za javno razsvetljavo ...

• **Družbeni vidik:**

- učinkovitost infrastrukture,
- varnost prostorov, namenjenih pešcem,
- svetlobno onesnaževanje,
- družbeno-kulturna struktura,
- objektivna/subjektivna varnost,
- dostopnost do širokopasovnega komunikacijskega omrežja ...

• **Ekonomsko vrednotenje:**

- vseživljenjski stroški,
- primernost naložbenih stroškov,
- možnost najema/oddaje ...

• **Kakovost posameznih procesov:**

- procesi komunikacije,

- integriran proces načrtovanja,
- sodelovanje,
- proces gradnje ...

Prikazan je primer vrednotenja CESBA za novogradnje in prenove, kjer so navedeni obvezni kriteriji in največje število doseženih točk pri posameznem kriteriju.

Poskusno smo orodje CESBA uporabili na enem od lesenih vrtcev na Gorenjskem, grajenem v pasivni tehnologiji. Energijske kazalnike smo določali na podlagi PHPP-metode,

ki jo orodje CESBA predpisuje. Pri vrednotenju okoljskega vpliva smo uporabljali avstrijsko podatkovno bazo z orodjem ECOSOFT, saj je v praksi najbolj pereč problem pridobiti ustrezne podatke o okoljskem vplivu uporabljenih materialov. Omenjeno orodje omogoča določitev okoljskega vpliva uporabljenih materialov v obliki OL3-indikatorja, ki nekoliko poenostavljeno zajema tri standardne okoljske (LCA) kazalnike GWP (potencial za globalno segrevanje (CO₂)), AP (potencial za zakislevanje (SO₄)) in PEI (rabo neobnovljive energije v stavbi (MJ)).

O ustreznosti absolutnega števila doseženih točk v tej fazi še ne moremo govoriti, saj je v nacionalnem okolju treba še doseči konsenz o podrobni uravnoveženosti posameznih kriterijev. Kljub temu pa so izkušnje iz pilotne uporabe meril dragocene, saj nakazujejo na korake, ki jih je treba v našem slovenskem okolju še opraviti, da bi podobne metode lahko zaživele v okviru zelenega javnega naročanja trajnostnih, energijsko učinkovitih stavb pri nas in da bi na ta način zagotovili boljšo transparentnost pri izboru različnih idejnih rešitev.

TRAJNOSTNA MERILA – NOVOGRADNJE				TRAJNOSTNA MERILA – OBSTOJEČE STAVBE			
Naziv		Obvezni kriterij	Najv. št. točk	Naziv		Obvezni kriterij	Najv. št. točk
A	LOKACIJA IN OPREMA	MAKS	80	A	LOKACIJA IN OPREMA	MAKS	25
A	1	Dostopnost javnega prometnega omrežja	30	A	1	-	
A	2	Okoljska kakovost lokacije	30	A	2	-	
A	3	Parkirišče za kolesa	25	A	3	Parkirišče za kolesa	25
B	POSTOPEK IN NAČRTOVANJE	MAKS	200	B	POSTOPEK IN NAČRTOVANJE	MAKS	240
B	1	Proces odločanja in testiranje variant	25	B	1	Proces odločanja in testiranje variant	25
B	2	Opredelitev energijskih in okoljskih ciljev	20	B	2	Opredelitev energijskih in okoljskih ciljev	20
B	3	Poenostavljena ocena učinkovitosti	40	B	3	Poenostavljena ocena učinkovitosti	40
B	4	Uporaba okoljsko visokokakovostnih materialov	60	B	4	Uporaba okoljsko visokokakovostnih materialov	60
B	5	Optimiranje rabe energije v postopku načrtovanja	60	B	5	Optimiranje rabe energije v postopku načrtovanja	60
B	6	Informiranje uporabnikov	25	B	6	Informiranje uporabnikov	25
				B	7	Analiza stavbe in njenih pomanjkljivosti	40
C	ENERGIJA IN OSKRBA	MAKS	450	C	ENERGIJA IN OSKRBA	MAKS	450
C	1	Energija za ogrevanje PHPP	100	C	1	Energija za ogrevanje PHPP	125
C	2	Energija za hlajenje PHPP	100	C	2	Energija za hlajenje PHPP	100
C	3	Primarna energija PHPP	125	C	3	Primarna energija PHPP	175
C	4	Emisije CO ₂ ekv PHPP	75	C	4	Emisije CO ₂ ekv PHPP	75
C	5	Fotovoltaični sistemi, CO ₂ ekv	50	C	5	Fotovoltaični sistemi, CO ₂ ekv	50
C	6	Primerjava dejanske in načrtovane rabe energije	10	C	6	Primerjava dejanske in načrtovane rabe energije	10
C	7	Poraba vode in uporaba deževnice	20	C	7	Poraba vode in uporaba deževnice	20
D	ZDRAVJE IN UGODJE	MAKS	200	D	ZDRAVJE IN UGODJE	MAKS	225
D	1	Toplotno ugodje poleti	125	D	1	Toplotno ugodje poleti	125
D	2	Kakovost prezračevanja – higiena in raven hrupa	40	D	2	Kakovost prezračevanja – higiena in raven hrupa	50
D	3	Dnevna svetloba, količnik dnevne svetlobe	40	D	3	Dnevna svetloba, količnik dnevne svetlobe	50
E	MATERIALI IN KONSTRUKCIJA	MAKS	200	E	MATERIALI IN KONSTRUKCIJA	MAKS	200
E	1	Ekološka vrednost toplotnega ovoja	200	E	1	Ekološka vrednost toplotnega ovoja	200
	SKUPAJ	Maks	1000		SKUPAJ	MAKS	1000

PREGLEDNICA: Orodje CESBA za vrednotenje trajnostne gradnje za primer novih in obstoječih stavb brezplačno dostopno na http://wiki.cesba.eu/wiki/CESBA_tool_indicators.

5. GBC-SISTEM OCENJEVANJA TRAJNOSTNE GRADNJE Z ORODJEM GBTool

GBC (Green Building Challenge) je mednarodna akcija za razvoj metode za vrednotenje trajnostnega vidika stavb. Izvira iz Kanade, vendar je že pred desetletjem prerasla v mednarodno gibanje pod okriljem neprofitne organizacije iiSBE (International Initiative for a Sustainable Built Environment). Partnerji, pretežno raziskovalne institucije, so razvili programsko orodje SBTool, ki omogoča vrednotenje trajnostne gradnje v praksi. Orodje je splošno, kriteriji so podani generično, zato je celotno metodo pred uporabo na nacionalni ali regionalni ravni treba najprej prilagoditi lokalnim razmeram.

5.1 MEDNARODNI RAZVOJ

GBTool omogoča prilagajanje kriterijev različnim prioritetam, tehnologijam, gradbeni praksi in kulturnim vrednotam, ki jih srečamo v posameznih deželah. V ta namen je treba prilagoditi parametre v sistemu vrednotenja in merila ustrezno uravnovežiti ter nacionalno prilagojeno metodo tudi preveriti na primerih. Orodje je bilo že v osnovi zasnovano na način, da omogoča ocenjevanje stavbe in uporabo uteži za merila, pri tem pa podatke o performancah stavbe pridobiva z drugimi specialnimi metodami (simulacije, meritve). Rezultat orodja GBTool je ocena stavbe, ki izraža predvidene okoljske lastnosti stavbe v primerjavi z minimalnimi sprejemljivimi lastnostmi za izbrano lokacijo. Prednost orodja je njen razvoj v mednarodnem okolju in možnost nacionalne prilagoditve meril, kar na koncu pomeni primerljivost pri ocenah trajnostne gradnje v različnih okoljih, saj gre za skladnost pri uporabljenem orodju vrednotenja in pri strukturi predstavitve ocene. Glede na globalizacijo, ki smo ji priča, je gotovo, da se bomo tudi pri nas pogosteje srečevali s tujimi investitorji, ki bodo navkljub formalnemu izpolnjevanju zahtev še tako napredne zakonodaje želeli preveriti trajnostne lastnosti stavbe z mednarodno priznanimi merili.

V zadnjih letih je bilo z omenjenim orodjem preverjenih že več objektov, tako da si sedaj gibanje iiSBE prizadeva pridobiti povratno informacijo o skladnosti rezultatov trajnostnega vrednotenja stavb ob dokončanju z dejanskimi lastnostmi stavb po nekaj letih njihove uporabe.

6. PROTOKOL ITACA

Protokol ITACA je primer italijanske prilagoditve sistema vrednotenja okoljskega vidika trajnostne gradnje po metodi GBC oziroma vrednotenja z orodjem GBTool. Severnoitalijanske regije so želele opredeliti zeleno stavbo in pripraviti podrobna merila za vrednotenje, da bi lahko pripravili progresivni sistem spodbud pri javnih naložbah. Odprtost metode vrednotenja, ki so jo prilagodili za italijansko okolje, omogoča manjše prilagoditve meril tudi posamičnim občinam, kjer je to potrebno zaradi lokalnih posebnosti. Protokol ITACA je uradno potrjen kot italijansko orodje za vrednotenje trajnostne gradnje in je od leta 2004 dalje v uporabi pri javnem naročanju na lokalni ravni.

Metoda opredeljuje performančna področja, performančne kategorije, performančne kriterije in podkriterije. Performančni kriteriji in podkriteriji se vrednotijo s sedemstopenjsko lestvico od -1 do +5, kjer je 0 minimalna sprejemljiva raven lastnosti glede na uveljavljeno gradbeno prakso. Ocena določene lastnosti se vedno nanaša na jasno opredeljeno primerjalno vrednost oziroma izhodišče. Tudi končna skupna ocena trajnostnega vidika celotne stavbe se nahaja v območju med -1 in +5.

7. SKLEP

Vrednotenje trajnostne gradnje, ki ga uporabljamo pri načrtovanju stavbe ali presoji doseženih ciljev, lahko vodi do podelitve različnih tako imenovanih certifikatov trajnostne gradnje. Gre za zdaj še neobvezna potrdila kredibilnih institucij, ki se ukvarjajo z razvojem meril, podatkovnih baz s podatki za vrednotenje trajnostne gradnje, sodelujejo pri razvoju standardov in prek sistema pooblaščenih strokovnjakov presojajo trajnostni vidik stavbe.

Nekatere metode vrednotenja trajnostne gradnje ne predvidevajo izdaje certifikata, druge, kot so LEED, BREEAM, HQE in DGNB, pa svoje poslanstvo ter tržno priložnost vidijo ravno v podeljevanju tovrstnih znakov. Stavbe, ki pridobijo katerega od znakov oziroma certifikatov trajnostne gradnje, na trgu dosegajo višje cene in najemnine, stroški uporabe pa so manjši kot pri klasičnih stavbah.

Pri neobveznih certifikacijskih shemah, v našem primeru trajnostnih stavb, velja, da je za njihovo splošno priznavanje in razširjenost na trgu pomembno, da:

- so merila za ocenjevanje vedno dostopna javnosti,
- merila temeljijo na mednarodnih evropskih ali panožnih standardih,
- je konkretna priprava meril za ocenjevanje potekala v skupini priznanih strokovnjakov,
- so informacije o sodelujočih članih strokovne skupine dostopne javnosti,
- je veljavnost ocene oziroma na tej podlagi pridobljenega znaka časovno omejena in da so pravila uporabe znaka podrobno opredeljena,
- je znak vezan na proizvod oziroma stavbo in ne na proizvajalca oziroma investitorja,
- je predvideno redno (periodično, (ne)napovedano) preverjanje izpolnjevanja meril,
- lahko uporabnik tudi dejansko občuti razliko v kakovosti izdelka ali stavbe z oznako kakovosti,
- je javnosti enostavno dostopen seznam preteklih prejemnikov oznake kakovosti,
- sta organizirani dobra promocija in vsebinska predstavitev oznake kakovosti v ciljni skupini,
- je shema označevanja organizirana neprofitno,
- znak podeljuje zaupanja vredna institucija.

Po podatkih RICS je bilo v letu 2013 na območju Velike Britanije izdanih skoraj 7.000 certifikatov BREAAM, medtem ko je prisotnost tega znaka po drugih državah Evropske unije simbolična. Podobno je s francoskim certifikatom HQE, ki so jih v Franciji podelili okoli 1.000, zunaj francosko govorečih držav pa ga ne srečamo. Ameriški LEED certifikat se pojavlja v vseh evropskih državah, pogosteje v večjih, bolj razvitih zahodnih državah (Italija, Španija, Nemčija), prodira pa tudi na vzhod (Turčija), kjer se pojavljajo večje naložbe. Nemški DGNB je bil na domačem terenu podeljen okoli 350 stavbam in se pospešeno širi v vso srednjo Evropo, še bolj pa v Rusijo in na Kitajsko, pri čemer ne gre zanemariti dejstva, da gre ob tem tudi za pomembne povezave s širjenjem trga gradbene industrije.

Slovenska Uredba o zelenem javnem naročanju v Prilogi 7 podaja temeljne zahteve za zeleno javno naročanje na področju stavb, ki se nanašajo na opis predmeta naročila, tehnične specifikacije, strokovno usposobljenost ponudnikov in dodatna merila za izbor ponudnikov, ki vključujejo tudi višjo okoljsko kakovost stavbe. Ker je uporaba naštetih meril iz Priloge 7 v praksi težavna in ker zlasti izpostavljanje le nekaterih vidikov zelene/trajnostne stavbe povzroča tudi dvome stroke glede končnega učinka določil uredbe, je bil namen tega prispevka izpostaviti potencial uporabe metod trajnostnega vrednotenja stavb pri zelenih javnih naročilih. Tuje izkušnje kažejo, da veliko sosednjih držav pri načrtovanju javnih stavb uporablja pristop (Italija – Videm – Protocollo Itaca, Avstrija – Predarlsko – CESBA tool), kjer v razpisih predpišejo raven kakovosti trajnosti stavbe, na strani načrtovalcev pa je, da tekom procesa integralnega načrtovanja stavbe skupaj s ključnimi deležniki izoblikujejo optimalno projektno rešitev. Merilo za doseženi uspeh predstavljajo ravno metode za trajnostno vrednotenje stavbe.

VIRI:

1. **Konferenca trajnostne gradnje:** 24. september 2013 (online) Brdo pri Kranju: GBC Slovenija. Citirano: avgust 2014. Dostopno na naslovu: <http://konferencatrajnostnegradnje.si>.
- CABEE (2012–2015).** Citirano: avgust 2014. Dostopno na naslovu: <http://cabee.eu>.
- CEC5 (2011–2014).** Citirano: avgust 2014. Dostopno na naslovu: www.projectcec5.eu.
- Draft final EU Ecolabel criteria for office buildings,** JTI, 2012. Citirano: 10. 8. 2014. Dostopno na naslovu: <http://susproc.jrc.ec.europa.eu/buildings/stakeholders.html>.
- Essig, N. et al.** Open house: European open source methodology to assess the sustainability of buildings. V: World Engineering Forum: Sustainable construction for people, 17–21 September 2012, str. 421–427.
- FP7 OPEN HOUSE (2010–2013).** Citirano: avgust 2014. Dostopno na naslovu: www.openhouse-fp7.eu.
- FP7 EE-HIGHRISE (2013–2015).** Citirano: avgust 2014. Dostopno na naslovu: www.ee-highrise.eu.
- RICS: Going for Green.** 2013.
- SKUBIC, M.** Orodje CESBA za trajnostno vrednotenje stavb in sosesk: Podrobnejša navodila za uporabo orodja CESBA, razvitega v okviru projekta CEC5. V: Zbornik o zelenem javnem naročanju na področju stavb in vrednotenju trajnostnih stavb: Umanotera, 2014.
- Šijanec Zavrl, M. et al.** Testing OPEN HOUSE Methodology in Former YU Countries. V: SB13 Munich: Implementing Sustainability – Barriers and Chances, 22–24 April 2013, str. 8.
- Uredba o Zelenem javnem naročanju (ZejN).** Uradni list Republike Slovenije, XXI (2011) 102, 13. 12.
- Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o Zelenem javnem naročanju (ZejN).** Uradni list Republike Slovenije, XXII (2012) 18, 9.3.
- Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o Zelenem javnem naročanju (ZejN): nova Priloga 7.** Uradni list Republike Slovenije, XXII (2012) 24, 30.3.
- Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o Zelenem javnem naročanju (ZejN): nova Priloga 7.** Uradni list Republike Slovenije, XXII (2012) 64, 24. 8.

**KATALOG
PONUDNIKOV
TRAJNOSTNIH
GRADBENIH
MATERIALOV IN
STORITEV**

KATALOG PONUDNIKOV TRAJNOSTNIH GRADBENIH MATERIALOV IN STORITEV

Posoški razvojni center, kot slovenski partner v projektu AlpBC, v alpskem delu zahodne Slovenije in širše spodbuja ter promovira trajnostno gradnjo. S tem želimo spodbuditi tovrstno gradnjo, in sicer kot vir identitete omenjenega geografskega območja, povezovanja ponudnikov tovrstnih materialov in storitev, pa tudi ustvarjanja novih poslovnih priložnosti za samostojne podjetnike, mala in srednje velika podjetja itd. Največja dodana vrednost je uporaba lokalnega materiala, ki ga s pomočjo lokalnih podjetnikov predelamo v končni izdelek in ponudimo trgu.

S tem namenom smo izdali priročnik, ki je pred vami. Sestavlja ga tudi katalog ponudnikov trajnostnih gradbenih materialov in storitev. V njem se predstavljajo podjetniki, ki so se odzvali na naše javno povabilo za brezplačno predstavitev v omenjenem katalogu (javno povabilo je bilo objavljeno na spletni strani Posoškega razvojnega centra, promovirano s pomočjo promocijske zgibanke in regionalnih medijev).

Patricija Rejec, Posoški razvojni center

KAZALO GLEDE NA STORITVE

KONSTRUKCIJSKA GRADBENA DELA VSEH ETAŽ IN PODSTREŠJA

Dolina Soče, podjetje za razvoj
in intelektualne storitve, d.o.o.
EROICA, Zavod za kulturno, umetniško,
izobraževalno in socialno dejavnost
Gnezdo d.o.o., sonaravna gradnja in svetovanje
Gradbeno podjetje Posočje d.o.o.
LES-AR, Peter Poljanec s.p.
LOGIČNE HIŠE, grozd ustvarjalcev trajnostne gradnje

IZVEDBA STREŠNE KONSTRUKCIJE

Dolina Soče, podjetje za razvoj in
intelektualne storitve, d.o.o.
EKO PRODUKT d.o.o.
ELKOR d.o.o.
Fe-S-ing d.o.o.
Gradbeno podjetje Posočje d.o.o.
LOGIČNE HIŠE, grozd ustvarjalcev trajnostne gradnje
SKRIN d.o.o.

IZVEDBA KROVSKIH DEL

Andrej Šorli, nosilec dopolnilne dejavnosti na kmetiji
Dolina Soče, podjetje za razvoj
in intelektualne storitve, d.o.o.
EKO PRODUKT d.o.o.
ELKOR d.o.o.
GOLJAC, Borut Golja s.p.
Gradbeno podjetje Posočje d.o.o.
LOGIČNE HIŠE, grozd ustvarjalcev trajnostne gradnje
SKRIN d.o.o.

POSTAVITEV PREDELNIH STEN V NOTRANJOSTI OBJEKTA

Dolina Soče, podjetje za razvoj
in intelektualne storitve, d.o.o.
ELKOR d.o.o.
EROICA, Zavod za kulturno, umetniško,
izobraževalno in socialno dejavnost
Gnezdo d.o.o., sonaravna gradnja in svetovanje
GOLJAC, Borut Golja s.p.
Gradbeno podjetje Posočje d.o.o.
LOGIČNE HIŠE, grozd ustvarjalcev trajnostne gradnje
Mizarstvo, Rok Levpušček s.p.
mozaikart, Zaključna dela v gradbeništvu Samo Abramič s.p.

IZDELAVA IZOLACIJE OBJEKTA

Aliasko d.o.o.
Dolina Soče, podjetje za razvoj
in intelektualne storitve, d.o.o.
EKO PRODUKT d.o.o.
ELKOR d.o.o.
EROICA, Zavod za kulturno, umetniško,
izobraževalno in socialno dejavnost
Gnezdo d.o.o., sonaravna gradnja in svetovanje
GOLJAC, Borut Golja s.p.
Gradbeno podjetje Posočje d.o.o.
LOGIČNE HIŠE, grozd ustvarjalcev trajnostne gradnje
SOVEN d.o.o.

NOTRANJI IN ZUNANJI OMETI

Aliasko d.o.o.
Dolina Soče, podjetje za razvoj
in intelektualne storitve, d.o.o.
ELKOR d.o.o.
EROICA, Zavod za kulturno, umetniško,
izobraževalno in socialno dejavnost
Gnezdo d.o.o., sonaravna gradnja in svetovanje
Gradbeno podjetje Posočje d.o.o.
LOGIČNE HIŠE, grozd ustvarjalcev trajnostne gradnje

TALNE IN STENSKÉ OBLOGE

Aliasko d.o.o.
Dolina Soče, podjetje za razvoj
in intelektualne storitve, d.o.o.
EKO PRODUKT d.o.o.
GMK EKO Gregor Kompare s.p.
Gnezdo d.o.o., sonaravna gradnja in svetovanje
GOLJAC, Borut Golja s.p.
Gradbeno podjetje Posočje d.o.o.
Jermol Mizarstvo in trgovina d.o.o.
LOGIČNE HIŠE, grozd ustvarjalcev trajnostne gradnje
Mizarske storitve Jurij Jug s.p.
Mizarstvo, Rok Levpušček s.p.
mozaikart, Zaključna dela v gradbeništvu Samo Abramič s.p.
Zuprom d.o.o.

POSTAVITEV LESENIH STOPNIŠČ, OGRAJ, BALKONOV

Dolina Soče, podjetje za razvoj
in intelektualne storitve, d.o.o.
FON d.o.o., Tolmin
Gradbeno podjetje Posočje d.o.o.
LES-AR, Peter Poljanec s.p.
LOGIČNE HIŠE, grozd ustvarjalcev trajnostne gradnje
Mizarske storitve Benjamin Sabotič s.p.
Mizarske storitve Jurij Jug s.p.
Mizarstvo Peter Koren s.p.
Mizarstvo, Rok Levpušček s.p.

VGRADNJA STAVBNEGA POHIŠTVA (OKNA, SENČILA, VRATA)

Dolina Soče, podjetje za razvoj
in intelektualne storitve, d.o.o.
FON d.o.o., Tolmin
Gradbeno podjetje Posočje d.o.o.
LES-AR, Peter Poljanec s.p.
LOGIČNE HIŠE, grozd ustvarjalcev trajnostne gradnje
Mizarske storitve Jurij Jug s.p.
Mizarstvo Peter Koren s.p.
Mizarstvo, Rok Levpušček s.p.
Stekal d.o.o. Tolmin

KAMNOSEŠKA DELA

Aliasko d.o.o.
Dolina Soče, podjetje za razvoj
in intelektualne storitve, d.o.o.
Gradbeno podjetje Posočje d.o.o.

ZAKLJUČNA GRADBENA DELA (SLIKOPLESKARSKA DELA, POLAGANJE STENSKIH IN TALNIH OBLOG)

Aliasko d.o.o.
Dolina Soče, podjetje za razvoj
in intelektualne storitve, d.o.o.
ELKOR d.o.o.
Gnezdo d.o.o., sonaravna gradnja in svetovanje
Gradbeno podjetje Posočje d.o.o.
LOGIČNE HIŠE, grozd ustvarjalcev trajnostne gradnje
Mizarstvo, Rok Levpušček s.p.
mozaikart, Zaključna dela v gradbeništvu Samo Abramič s.p.
Zuprom d.o.o.

NOTRANJA OPREMA

Arhistudio d.o.o.
Arhitektka Šavli Lapanja Jasmina u.d.i.a,
samostojni kulturni delavec
Dolina Soče, podjetje za razvoj
in intelektualne storitve, d.o.o.
ELEA iC d.o.o. Projektiranje in svetovanje
ELEMENT+ d.o.o.
Fe-S-ing d.o.o.
FON d.o.o., Tolmin
LES-AR, Peter Poljanec s.p.
LOGIČNE HIŠE, grozd ustvarjalcev trajnostne gradnje
Mizarske storitve Benjamin Sabotič s.p.
Mizarske storitve Jurij Jug s.p.
Mizarstvo Peter Koren s.p.
mozaikart, Zaključna dela v gradbeništvu Samo Abramič s.p.
Oblikovanje in arhitektura, Ana Hawlina s.p.
STUDIO DOM arhitekturno projektiranje,
Maja Evelyn Kristan s.p.

ARHITEKTURNO NAČRTOVANJE

A.STUDIO arhitektura, urbanizem, oblikovanje, s.p.
Arhistudio d.o.o.
Arhitektka Šavli Lapanja Jasmina u.d.i.a,
samostojni kulturni delavec
BIRO PROSTOR, urbanizem in arhitektura d.o.o.
Dolina Soče, podjetje za razvoj
in intelektualne storitve, d.o.o.
EKO PRODUKT d.o.o.
ELEA iC d.o.o. Projektiranje in svetovanje
ELEMENT+ d.o.o.
Fe-S-ing d.o.o.
Gnezdo d.o.o., sonaravna gradnja in svetovanje
LOGIČNE HIŠE, grozd ustvarjalcev trajnostne gradnje
LOGIČNE HIŠE, Logični projekti,
projektiranje in razvoj, d.o.o.
Nataša Kolenc, u.d.i.a., arhitektka konservatorka
Oblikovanje in arhitektura, Ana Hawlina s.p.
STUDIO DOM arhitekturno projektiranje,
Maja Evelyn Kristan s.p.
STUDIO KODER d.o.o. IDRİJA
TIMAK PLUS d.o.o.

SVETOVANJE

A.STUDIO arhitektura, urbanizem, oblikovanje, s.p.
Aliasko d.o.o.
ALU-KOV Gabrijel Berginc s.p.
Arhistudio d.o.o.
Arhitektka Šavli Lapanja Jasmina u.d.i.a,
samostojni kulturni delavec
BIRO PROSTOR, urbanizem in arhitektura d.o.o.
Dolina Soče, podjetje za razvoj
in intelektualne storitve, d.o.o.
EKO PRODUKT d.o.o.
EKOPARK Stojan Šturm s.p.
ELEA iC d.o.o. Projektiranje in svetovanje
Elektrograd Branko Uršič s.p.
ELEMENT+ d.o.o.
EROICA, Zavod za kulturno, umetniško,
izobraževalno in socialno dejavnost
Fe-S-ing d.o.o.
FON d.o.o., Tolmin
Gnezdo d.o.o., sonaravna gradnja in svetovanje
GOLJAC, Borut Golja s.p.
Gradbeno podjetje Posočje d.o.o.
GRAMINT d.o.o.
Jermol Mizarstvo in trgovina d.o.o.
LOGIČNE HIŠE, grozd ustvarjalcev trajnostne gradnje
LOGIČNE HIŠE, Logični projekti,
projektiranje in razvoj, d.o.o.
Mizarstvo Peter Koren s.p.
Mizarstvo, Rok Levpušček s.p.
mozaikart, Zaključna dela v gradbeništvu Samo Abramič s.p.
Nataša Kolenc, u.d.i.a., arhitektka konservatorka
Oblikovanje in arhitektura, Ana Hawlina s.p.
STUDIO DOM arhitekturno projektiranje,
Maja Evelyn Kristan s.p.
STUDIO KODER d.o.o. IDRİJA
TIMAK PLUS d.o.o.

KAZALO GLEDE NA STORITVE

Kazalo glede na storitve ponudnikov

DRUGO:

GEODETSKE STORITVE

Nonij, Geodetske storitve Vesna Setnikar s.p.

URBANISTIČNO NAČRTOVANJE

Arhitektka Šavli Lapanja Jasmina u.d.i.a,
samostojni kulturni delavec

PRIDOBIVANJE SOGLASIJ IN GRADBENIH DOVOLJENJ

ELEMENT+ d.o.o.

PROJEKTANTSKI NADZOR

Arhitektka Šavli Lapanja Jasmina u.d.i.a,
samostojni kulturni delavec

KOORDINIRANJE GRADNJE

LOGIČNE HIŠE, Logični projekti,
projektiranje in razvoj, d.o.o.

GRADNJA VEČJIH IN MANJŠIH STANOVANJSKIH TER POSLOVNIH OBJEKTOV, GRADNJA OBJEKTOV NIZKE GRADNJE, RUŠITVENA DELA, GRADBENI NADZOR

Gradbeno podjetje Posočje d.o.o.

GRADNJA SKELETNIH HIŠ

EKO PRODUKT d.o.o.

SUHOMONTAŽNA DELA

EKO PRODUKT d.o.o.

IZVEDBA RAZLIČNIH VRST LESENIH KONSTRUKCIJ (PERGOLE, NADSTREŠKI, BRUNARICE IN LESENE KONSTRUKCIJE OSTREŠIJ, SKELETNIH TER DRUGIH LESENIH OBJEKTOV)

GOLJAC, Borut Golja s.p.

PROIZVODNJA IN PRODAJA GRADBENIH MATERIALOV

WIENERBERGER Opekarna Ormož d.o.o.

Zuprom d.o.o.

RAZREZ HLODOVINE NA TERENU

Orto mobilna žaga, Blaž Ortar s.p.

POLNJENJE NOSILNIH ZIDOV S POLNILOM IZ KONOPLJINEGA BETONA

EROICA, Zavod za kulturno, umetniško,
izobraževalno in socialno dejavnost

PRODAJA MATERIALOV ZA TESNENJE IN PRAVILNO IZDELAVO STREH TER OSTREŠIJ

GRAMINT d.o.o.

STROJNA VGRADNJA CELULOZNE IZOLACIJE

IZOLIRAJ.ME

PRODAJA NARAVNIH IZOLACIJSKIH MATERIALOV

EKO PRODUKT d.o.o.

PROIZVODNJA GAŠENEGA APNA

Žganje apna, Aljaž Grebenc s.p.

IZDELAVA IN MONTAŽA ALU OKEN, VSEH VRST VRAT, PANORAMSKIH STEN, ZASTEKLITEV

BALKONOV, ALUMINIJASTE PREGRADNE STENE, POLKNA IN OGRAJE TER MONTAŽA ROLET IN SENČIL, SERVISIRANJE
ALU-KOV Gabrijel Berginc s.p.

STOPNIŠČA, OGRAJE, BALKONI, OKRASNE ZAKLJUČNE LETVE

Jermol Mizarstvo in trgovina d.o.o.

NARAVNA OLJA IN VOSKI ZA ZAŠČITO LESA

Jermol Mizarstvo in trgovina d.o.o.

IZDELAVA, DOBAVA IN MONTAŽA STAVBNEGA POHIŠTVA IN NOTRANJE OPREME

FON d.o.o., Tolmin

UREDITEV NOTRANJIH PROSTOROV

LOGIČNE HIŠE, Logični projekti,
projektiranje in razvoj, d.o.o.

USTVARJANJE IN OBLIKOVANJE RAZLIČNIH PREDMETOV, PRETEŽNO IZ LESA TER KAMNA

FORLES Hinko Fortunat s.p.

UREJANJE BIVALNIH PROSTOROV Z UMETNIŠKIMI ZAKLJUČKI IN UREJANJE OKOLICE

Mizarstvo, Rok Levpušček s.p.

UREJANJE OKOLICE Z NARAVNIMI MATERIALI

EKOPARK Stojan Šturm s.p.

NAČRTOVANJE, DOBAVA IN MONTAŽA POHIŠTVA, LESENIH HIŠ TER DRUGIH LESENIH IZDELKOV ZA VRT IN OKOLICO

Fe-S-ing d.o.o.

NAČRTOVANJE, USKLAJEVANJE, DOBAVA IN MONTAŽA KOVINSKIH IZDELKOV

Fe-S-ing d.o.o.

NADZOR PRI GRADITVI OBJEKTOV

Elektrograd Branko Uršič s.p.

TERMOGRAFIJA

Zoral d.o.o.

TEST ZRAKOTESNOSTI

EKO PRODUKT d.o.o.

INTERPRETIRANJE KULTURNE DEDIŠČINE

Nataša Kolenc, u.d.i.a., arhitektka konservatorka



1



2



3

1 TRADICIONALNI GRADBENI MATERIALI les, kamen in železo uporabljeni na sodoben način.

2 NOVO OKNO NA ZADNJI STRANI HIŠE – Zaradi dodatne svetlobe omogoči drugačno rabo prostora. Značilnost objekta se zaradi tega ne spremeni.

3 BETONSKA TLA – nizko temperaturno ogrevanje omogoča prihranke energije in pomeni večje udobje bivanja kljub velikemu volumnu prostora.

TRADICIONALNA GRADNJA Z ELEMENTI SODOBNEGA OBLIKOVANJA

A.STUDIO

ARHITEKTURNO NAČRTOVANJE

SVETOVANJE

👤 Igor Premzl
🏠 Ulica Josipa Priola 23, 2000 Maribor
☎ +386 (0)41 864 446
✉ igor.premzl@triera.net

V podjetju se ukvarjamo z načrtovanjem novogradenj in prenov obstoječih objektov ter svetovanj. Sodelovali smo pri izvedbi celovite prenove kamnitih hiš na Gočah, Erzeltu in v Štanjelu. Pri prenovah je motiv oblikovna skladnost objekta, ki upošteva tradicionalno gradnjo, hkrati pa vključuje posamezne elemente sodobnega oblikovanja in uporabo novih tehnologij ter postopkov. V čim večji meri vključujemo uporabo tradicionalnih lokalnih materialov, kot sta kamen in les. Energetska učinkovitost je upoštevana tako pri gradnji kot tudi pri bivalnem udobju.

S fotografijami so predstavljeni izbrani primeri treh hiš na Gočah, Erzeltu in v Štanjelu.



4



5



6



7

4 TOPLOTNA ČRPALKA, SODOBNA TEHNOLOGIJA V STAREM KAMNITEM OBJEKTU – S pravilno postavitvijo celotnega sistema ogrevanja dosežemo nizke stroške obratovanja in vzdrževanja.

5 V NOVEM DELU HIŠE JE UMEŠČEN TEHNIČNI IN SERVISNI PROSTOR. S tem ostane prostor obstoječega objekta neokrnjen.

6 NOV KAMNITI ZID, ZIDAN NA TRADICIONALNI, KRAJEVNEMU IZROČILU PRIMEREN NAČIN – Na mestu prejšnjega je narejen iz lokalnega kamna, prebranega iz porušenihih starih hiš. Kamenje ima bolj ali manj obdelano samo sprednjo stran, kot je v lokalnem okolju tradicija. Garaža ima zeleno streho.

7 MINIMALNI MODERNI OBLIKOVNI POSEGI OHRANJAJO TRADICIONALNI ZNAČAJ HIŠE.

Foto: arhiv podjetja A.STUDIO arhitektura, urbanizem, oblikovanje u.d.i.a. Igor Premzl s.p.



1



2

KOŠČEK NARAVE PRI VAS DOMA

1 ZID IZ KAMNITIH OBLOG –
Debelina naravnega kamna
je 3–4 cm.

2 KAMEN KOT GRADBENI MATERIAL
spremlja človeštvo že
tisočletja. Nič novega ni, da je
obdelan kamen, vgrajen v zgradbi,
všečen in daje človeku občutek
topline, kamnita zgradba pa ohranja
svojo lepoto. Kamen je večer
gradbeni material, ki se pri
ureditvah prostora lahko uporabi
na veliko načinov.



STONE CLADDING

IZDELAVA IZOLACIJE OBJEKTA

NOTRANJI IN ZUNANJI OMETI

TALNE IN STENSKÉ OBLOGE

KAMNOSEŠKA DELA

ZAKLJUČNA GRADBENA DELA

SVETOVANJE

👤 **Nataša Gabrijelčič**
🏠 **Ulica Gradnikove brigade 59, 5000 Nova Gorica**
☎ **+386 (0)41 922 724**
✉ **natasaa@aliasko.com**
🌐 **www.kamnite-obloge.si**

V podjetju Aliasko d.o.o. ponujamo obloge iz kamna, ki so namenjene oblaganju površin, kot so zidovi, stene, kamini in fasade. Pri nas dobite obloge različnih debelin: lažje obloge so debele 1 cm, debelejšje pa od 3 do 4 cm. Skupno vsem je, da so na vertikalno podlago (zid) lepljene s cementnimi leplili. Pri izvedbi praviloma niso potrebna zamudna klesarska dela, zato je izvedba hitrejša in cena temu primerno nižja.

Danes pridobiva posebno veljavo zidna kamnita obloga, s katero lahko dosežemo povsem klasičen izgled kamnite zidave. Posebnost takšne obloge je, da se posamezni kosi polagajo posamično in se prostor med kamni zapolni s fugo oziroma se lahko z dodatnim klesanjem robov izdela povsem suhoziden izgled, katerega izvedba je sicer nekoliko dolgotrajnejša, je pa končni rezultat nepopisen.

V podjetju ponujamo tudi izvedbo kamnitih oblog na toplotno izoliranih fasadah. Sistem, ki ga želimo predstaviti, je fasadni sistem ETICS s kamnito oblogo, ki je podoben klasičnemu sistemu z ometano fasado. Sestavljajo ga toplotna izolacija v poljubni debelini, nosilna armirana plast, sidra in lepljena kamnita obloga.



3 ISTRIA DRY STONE – Kamnita fasada z naravnim kamnom.

4 SISTEM STONE CLADDING – Kamnita fasada z izolacijo.

5 SUHOZID iz kamnitih oblog.

Foto: arhiv podjetja Aliasko d.o.o.



2



1

VISOKA KAKOVOST TER TOPLOTNA IN ZVOČNA IZOLATIVNOST

1 VHOD V VEČSTANOVANJSKO STAVBO (VETROLOV) – Ostale izvedbe: zunanji in notranji vetrolovi, električno odpiranje vrat, avtomatsko samozapiralo, vrata z ali brez toplotnega mostu, dvo- ali večslojna stekla, vrata različnih oblik, eno- ali večkrilna vrata, klasično ali drsno odpiranje ...

2 VHODNA ZASTEKLITEV IN OKNA Z ROLETAMI NA POSLOVNEM OBJEKTU – Ostale izvedbe: okna s polkrožno nadsvetlobo in roletu; eno- ali večkrilna okna; drsna ali fiksna okna; standardno ali kombinirano odpiranje; okna različnih oblik; dvo- ($k = 1,0 \text{ W/mK}$) ali večslojna zasteklitev (do $k = 0,7 \text{ W/mK}$) polnjena z različnimi plini; montaža rolet, plisejev, notranjih in zunanjih žaluzij; montaža notranjih (legno dur) in zunanjih (aluminij, naravni in umetni kamen) polic.

ALU-KOV

ALUMINIJASTA VRATA. OKNA.
IN VSE VRSTE ZASTEKLITEV

IZDELAVA IN MONTAŽA ALU OKEN, VSEH VRST VRAT, PANORAMSKIH STEN, ZASTEKLITEV BALKONOV, ALUMINIJASTE PREGRADNE STENE, POLKNA IN OGRAJE TER MONTAŽA ROLET IN SENČIL, SERVISIRANJE

SVETOVANJE

👤 Gabrijel Berginc
🏠 Gregorčičeva 6 a, 5222 Kobarid
☎ +386 (0)41 743 678
✉ alu-kov@siol.net
🌐 www.alu-kov.com

Imamo več kot 20-letne izkušnje s proizvodnjo aluminijastega stavbnega pohištva in svetovanjem. Poleg oken in vrat izdelujemo različne vrste balkonskih zasteklitev, pisarniške, proizvodne in sanitarne pregradne stene, garažna vrata, aluminijasta polkna in ograje. Montiramo tudi rolete in žaluzije priznanega proizvajalca ter notranje in zunanje police. Okoli oken in vrat izvedemo tudi suhomontažna zaključna dela.

Na podlagi testiranja izdelkov na Zavodu za gradbeništvo Slovenije smo pridobili certifikat kakovosti CE. Oznaka CE potrjuje, da izdelek izpolnjuje bistvene zahteve, ki jih določajo smernice Evropske unije (postopek izdelave, nabava materialov, vgradnja izdelka, odpornost na veter in vodo, obremenitev varnostnih mehanizmov, toplotna prevodnost stekla in aluminija, svetlobna prevodnost, zračna prepustnost ter zvočna izolativnost). Glede na rezultate testiranja so naši izdelki dosegli dobre ocene. Uporabljamo prvovrstne profile s toplotnim mostom širine 50 mm, 60 mm, 69 mm in 75 mm ter okovja najvišje kakovosti, kar v kombinaciji s steklom primerne toplotne prevodnosti predstavlja izdelek visoke kakovosti in s tem visoke toplotne ter zvočne izolativnosti.

Kot majhno podjetje se lahko prilagajamo potrebam in željam strank. Izdelujemo tudi unikatne izdelke v različnih barvah RAL-lestvice, iz eloksiranega aluminija in aluminija – imitacija različnega lesa.

Posebno pozornost posvečamo vgradnji stavbnega pohištva, saj se zavedamo, da brez kakovostne vgradnje izdelki kljub kakovostnim materialom ne doseže zelenih rezultatov.

Ker se naše podjetje zaveda problema onesnaževanja okolja, skrbno zbiramo ostanke pri proizvodnji za nadaljno reciklažo, saj z energijskega ter okoljskega vidika to predstavlja velike prihranke.

Naše stranke so podjetja in fizične osebe iz celotne Slovenije, največ iz Primorske. Izdelki so montirani na novogradnjah, objektih po energetskih sanacijah, večjih in manjših poslovnih objektih, gostinskih lokalih ter številnih domovih.



3



4



5



6



7

3 VHODNA VRATA – Ostale izvedbe: stilsko oblikovana vhodna vrata po želji naročnika, električno odpiranje, dvo- ali večslojna zasteklitev.

4 NOTRANJA ZASTEKLITEV POSLOVNIH PROSTOROV – Ostale izvedbe: pisarniške, proizvodne in sanitarne pregradne stene z varnostno zasteklitvijo (lepljena ali kaljena stekla) ali izolacijskim polnilom različnih debelin.

5 PANORAMSKA STENA z vhodnimi vrati na gostinskem objektu – Ostale izvedbe: nagibno drsno odpiranje, dvizžno drsno odpiranje, zložljivo odpiranje (harmonika), balkonska vrata.

6 OGRAJA IZ ALUMINIJA – Ostale izvedbe: stopniščne, balkonske in vrtno ograje z drsnimi vrati, električno ali ročno odpiranje in zapiranje ograj, stilsko oblikovane ograje po želji naročnika.

7 GARAŽNA VRATA – Ostale izvedbe: dvo- ali večkrilna garažna vrata, industrijska drsna vrata z osebnim prehodom, garažna vrata z vgrajenim prezračevalnim oknom.

Foto: arhiv podjetja ALU-KOV Gabrijel Berginc s.p.



S PREMIŠLJENIMI ZASNOVAMI DO UPORABNOSTI IN BREZČASNOSTI

VINSKA KLET BJANA V BIJANI
– Priprava načrtov za novo
vinsko klet Bjana in načrt zunanje
ureditve. Objekt, ki zajema
sodobno tehnologijo in starinski
pridih v opremljeni, je vkopan pod
dvoriščem podeželskega dvorca.
*Foto: arhiv Bjana, Marjan Močivnik
(zgoraj), Dean Dubokovič (levo).*

Oblikovanje in arhitektura, Ana Hawlina s.p.

NOTRANJA OPREMA

ARHITEKTURNO NAČRTOVANJE

SVETOVANJE

👤 Ana Hawlina
📍 Most na Soči 60 a, 5216 Most na Soči
☎ +386 (0)41 384 309
✉ ana.hawlina@siol.net

Kot samostojna podjetnica delam na področju grafičnega oblikovanja in arhitekturnega načrtovanja notranjih prostorov, stanovanjskih in javnih objektov ter ureditve zunanjih površin. Izkušnje sem pridobivala s projektiranjem številnih zasebnih, javnih, turističnih in industrijskih objektov v projektivnih birojih Projekt d.d. Nova Gorica in ELEA iC d.o.o. Ljubljana. Pod okriljem slednjega so nastali tudi projekti, s katerimi se predstavljam.

Pri načrtovanju stanovanjskih objektov se nagibam k preprostim rešitvam, ki skušajo zaobiti modne smernice in prek premišljene zasnove težijo k uporabnosti ter brezčasnosti. Prednostni izziv pri načrtovanju pomeni tudi povezava objektov z naravo tako v funkcionalnem kot v estetskem smislu.

V preteklih letih sem z arhitekturnim, urbanističnim in raziskovalnim delom sodelovala pri razvojnih projektih na občinski, regionalni in državni ravni.

Tudi v prihodnosti želim z oblikovanjem različnih kulturnih vsebin in sodelovanjem pri projektih na področju razvoja podeželja delovati v širšem družbenem ter kulturnem prostoru.



1 NAČRT ZA POSTAVITEV RAZSTAVE NARAVNA GRADNJA NEKOČ IN DANES prikazuje glavne usmeritve na področju ekološke in sonaravne gradnje ter naravne gradbene materiale, ki izvirajo predvsem iz lokalnega okolja. Razstavo smo, z namenom obogatitve mestnega prostora in pritegnitve pozornosti čim večjega števila mimoidočih, postavili na zelene površine ob stičiščih javnih poti. Nosilni panoji so bili izdelani iz neobdelanih smrekovih desk. Razstava ob Tednu arhitekture in prostora je leta 2008 gostovala v Tolminu, Kobaridu in Bovcu.

Foto: arhiv Posoškega razvojnega centra

3 OBNOVA HIŠE NA SREDNJEM – Čeprav bi bil objekt zaradi mehanskih poškodb bolj primeren za rušitev, smo upoštevali naročnikovo željo, da se kamniti zidovi ohranijo in ostanejo vidni. S skritimi armiranobetonskimi vezmi

smo nestabilne dele konstrukcije povezali v skelet novega prizidka. Za končne obloge notranjih prostorov smo uporabili opečni tlakovec, pod iz kostanjevega lesa in apnene omete.

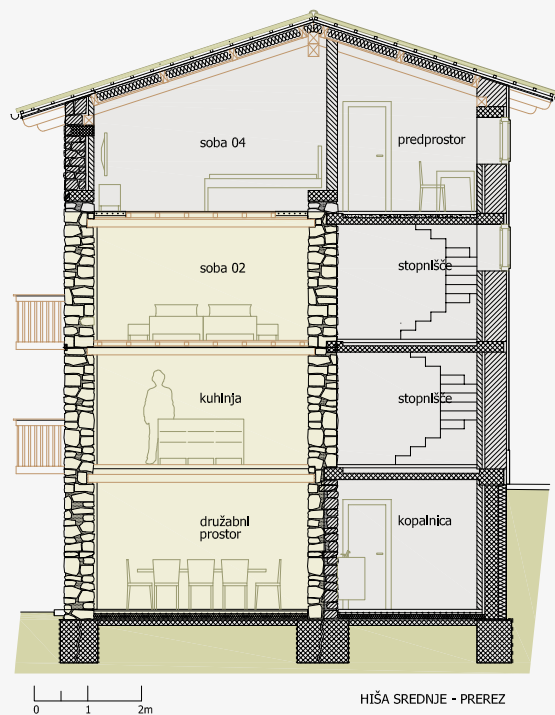
4 POČITNIŠKE SOBE HIŠE TEAL, ŽAGA – Načrtovanje preureditve nekdanje enodružinske hiše v hišo za počitniško prenočevanje je sledilo načelu razkošja prostora – manj prostorov večjih tlorisnih kvadratov in ne obratno, zato stanovanje lastnika v vrhni etaži ne izražajo stiske s prostorom. V pritličju je obiskovalcem namenjena shramba za opremo in kuhinja z večnamenskim prostorom ter izhodom na vrt. Zunanost posnema osnovne značilnosti bovske hiše.

Foto in skice: arhiv podjetja Ana Hawlina s.p. (z izjemo navedenih)



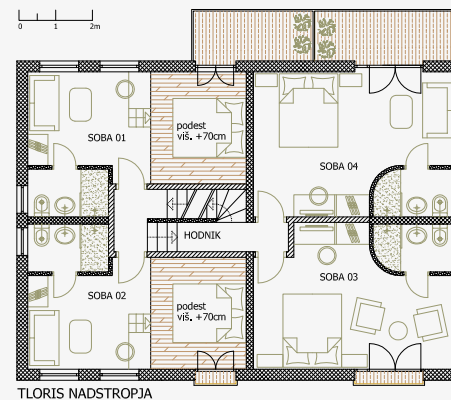
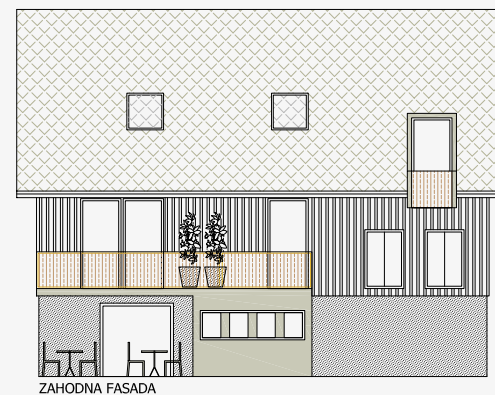
2 KULTURNO-ZGODOVINSKA POT ČEZ MOST PO MODROST – Zasnova tematske poti po Mostu na Soči je obsegala več kot le razmestitev informacijskih panojev po začrtani poti. V sklopu projekta nam je uspelo obnoviti apnenico na

Modrejcah, s spominskim prostorom obeležiti nekdanje prazgodovinsko pokopališče in ulični prostor Mosta na Soči popestriti z nišami, v katerih so razstavljene replike prazgodovinskih predmetov.



HIŠA SREDNJE - PREREZ

obstoječe
novo



TLORIS NADSTROPJA



PREKRIVANJE STREH S SLAMNATO IN LESENO KRITINO

PERUT ENE OD STREH OBJEKTOV
NA DOMAČIJI KAMLONARŠE V
DOLENJIH NOVAKIH OKTOBRA 2012
– Nekdaj so za prekrivanje
uporabljali doma pridelano ržado,
ki je križanec med pšenico in ržjo. Iz
nje so naredili 35–40 kilogramov
težke škope. Danes slamo kupujejo.
Pred začetkom prekrivanja strehe
morajo poleg slame pripraviti še
vrbove veje (danes tudi pocinkano
žico), srobot za vezanje škop, les za
pritrjevanje polokroglih lat,
»prtiskouke« (late za pritrjevanje
slame na ostrešje in daljše
polkrožne late) in »vršnce« s
katerimi pričvrstijo vrh strehe.

Pred začetkom prekrivanja mora
biti ostrešje »polatano«. Najprej se
na zatrep strehe »perut« pribijejo
polkrožne late, na katere se naveže
»kita«. Ta je izdelana iz 5–7 cm
debelih šopov slame »pesti«, ki so
poviti s srobotom. Ko so zatrep
končani, se začne prekrivati streho,
vedno od spodaj navzgor. Pri delu
potrebujejo streharsko lopato iz
orehovega lesa, »hlapc« ali
»streharski kol« iz tisinega lesa,
streharsko kljuko in ranto – pomič-
ni oder iz smrekovega lesa, ki je z
vrvjo privezan na vsakem koncu
ostrešja, na njem pa stoji krovce.

Andrej Šorli

IZVEDBA KROVSKIH DEL

📍 Andrej Šorli
📍 Kneške Ravne 9, 5216 Most na Soči
☎ +386 (0)51 646 262
✉ sorliandrej1@gmail.com

Prvotna tolminska streha je bila pokrita s slamo, deskami ali skodlami, v Baški grapi tudi s skrili. S slamnato in leseno kritino so bile pokrite tako zidane ter lesene hiše kot tudi gospodarska poslopja. Čeprav sta oblika strehe in kritina le eden od elementov, ki stavbarstvo ustvarjata ter sooblikujeta, ima danes ta vrsta kritine še zlasti razvojni in pričevalni pomen. Na Tolminskem so danes s slamo ali skodlami pokriti predvsem kulturni spomeniki.

Zaslugo, da se je na Tolminskem in Cerkljanskem ohranilo izročilo pokrivanja streh s slamnato kritino, je treba pripisati Slavku Šorliju z domačije Pri Francu v Kneških Ravnah, ki je znanje ter tehniko pokrivanja streh s slamo in skodlami podedoval od očeta Avgušтина, danes pa ju prenaša na sina Andreja. S pomočjo Šorlijevih je bilo s slamo saniranih ali pokritih več objektov nepremične kulturne dediščine, kot so lesena kašča na domačiji Hum v Podmelcu (št. EŠD 5062¹), zidana kašča na Skalarjevi domačiji v Tolminskih Ravnah (št. EŠD 9961), lesena kašča na Pečinah (št. EŠD 5060), rojstna hiša Cirila Kosmača na Slapu ob Idrijci (št. EŠD 653), Pušičeva hiša v Dolenji Trebuši (št. EŠD 14270), Krtova hiša v Gorenji Trebuši (št. EŠD 5045), stanovanjska hiša in gospodarski objekti na domačiji Kamlonarše v Dolenjih Novakih (št. EŠD 4768), kašča s kovačijo na Brdu v Gorenji Trebuši (EŠD 9764) in domača pajštva na Francovi domačiji v Kneških Ravnah (št. EŠD 11269).

¹ Register kulturne dediščine je uradna zbirka podatkov o nepremični kulturni dediščini na območju Republike Slovenije. Z vpisom v register dobi vsaka enota evidenčno številko dediščine (EŠD), ki jo uporabljamo v upravnih in strokovnih postopkih varstva kulturne dediščine. V register nepremične kulturne dediščine vpisujemo vso nepremično kulturno dediščino ne glede na vrsto, tip, obseg, lastništvo ali varstveni status enote.



1 SLAVKO ŠORLI PRI PREKRIVANJU STREHE KAŠČE NA DOMAČIJI Kamlonarše v Dolenjih Novakih oktobra 2012.

2 SLAVKO ŠORLI PRI PREKRIVANJU STREHE S SLAMO NA DOMAČIJI KRTOVŠE V GORENJI TREBUŠI NOVEMBRA 2011 – Danes Slavko podedovano znanje, tehniko in veščino prekrivanja vsakovrstnih streh s slamo ali skodlami že prenaša na mlajšo generacijo. S pomočjo dveh generacij Šorlijev smo na Tolminskem in Cerkljanskem uspeli ohraniti več objektov kulturne dediščine, ki so pokriti s slamo ali skodlami.

3 POGLED NA S SKODLAMI POKRITO KAŠČO Pri Francu v Kneških Ravnah.

4 V PRETEKLOSTI JE POMEMBNO VLOGO PRI POKRIVANJU STREH VSAKOVRSNIH OBJEKTOV IMEL TUDI LES. Slavko Šorli je, poleg prakse prekrivanja streh s slamo, več tudi prekrivanja streh z leseno kritino. Tehniko klanja in cepljenja skodel ter prekrivanja z njimi se je prav tako naučil od očeta. S smrekovimi skodlami je pokril tri domače objekte, zidano in leseno kaščo ter nekdanji svinjak, ki je bil letos v celoti obnovljen in je namenjen hišnemu muzeju Francove domačije iz Kneških Raven (št. EŠD 11269). Na fotografiji je lesena kašča na zidani osnovi.

Foto: Patricija Rejec.

Besedilo in foto: Andrejka Ščukovt, univ. dipl. etn. in soc., konservatorska svetovalka, Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, Območna enota Nova Gorica.



ARHISTUDIO d.o.o.

NOTRANJA OPREMA

ARHITEKTURNO NAČRTOVANJE

SVETOVANJE

 Mitja Skubin
 Kidričeva ulica 25 c, 5000 Nova Gorica
 +386 (0)41 856 160
 arhistudio@siol.net

Naše podjetje se ponaša z dolgoletnimi izkušnjami na področju projektiranja, načrtovanja, oblikovanja, izobraževanja in svetovanja. Poleg izdelave projektnih dokumentacij za novogradnje in obnove objektov, pripravljamo tudi urbanistične ter planske dokumente za poseganje v prostor, konservatorske načrte za spomeniško zaščitene objekte in dokumentacijo za posege znotraj območij varovanja kulturne dediščine.

Poleg načrtov za bivalne objekte (enodružinske hiše in stanovanjski bloki) smo se v dosedanjem delu velikokrat soočili tudi z izrazito tehnično-tehnološkimi, turističnimi, upravnimi in trgovskimi objekti. Pohvalimo se lahko z referencami na področju posegov na objektih kulturne dediščine.

Energetska učinkovitost kot bistven element spoštljivega odnosa človeka do narave oziroma okolice je del našega vsakdanjega načina razmišljanja in zato vedno prisoten pri predlaganih rešitvah.

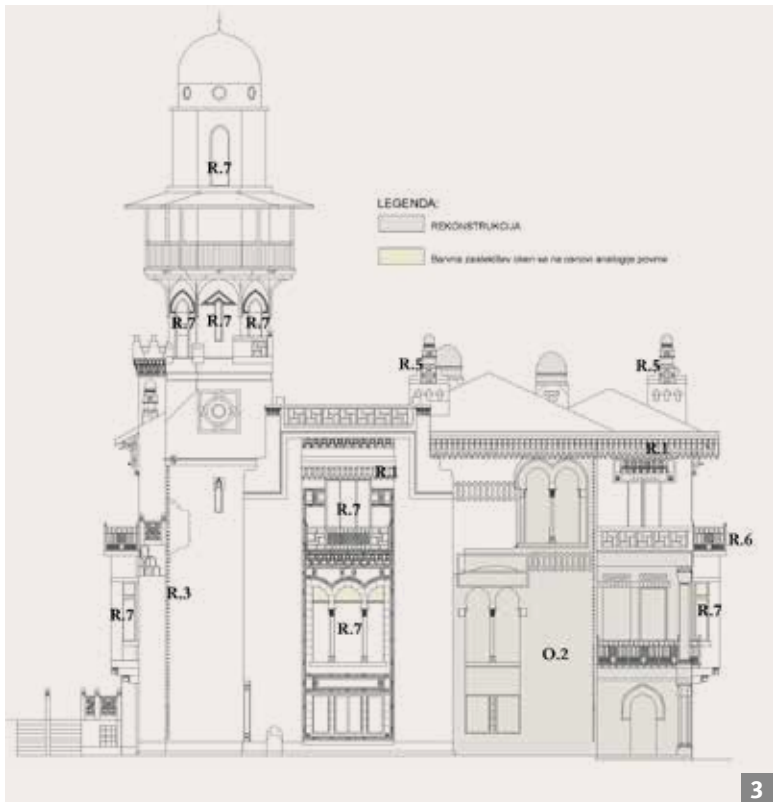
Pri svojem delu poskušamo prepletati staro z novim, povezati tradicionalne elemente s sodobnimi tehnološkimi dosežki, ohranjati domačnost z upoštevanjem (navidezne) brezmejnosti današnjega časa, z uporabo in nadgradnjo bistvenih, kakovostnih in razpoznavnih elementov iz okolice iskati osebni izraz znotraj uveljavljenih pravil.



PREPLETANJE IN POVEZOVANJE TRADICIONALNEGA TER SODOBNEGA

1 OBNOVA SIRARNE NA PLANINI
 KUHINJA – Prilagajanje objekta
 kulturne dediščine sodobnim
 zahtevam.

2 OBNOVA DOMAČIJE NA
 ROBIDIŠČU.



3



4



5



6

3 NAČRT ZA OBNOVO SPOMENIŠKO
ZAŠČITENEGA OBJEKTA – vila
Rafut (Laščakova vila), Pristava.

4 UMESTITEV VEČSTANOVANJSKEGA
OBJEKTA V »podeželski«
prostor, Prvačina.

5 PREPLETANJE FUNKCIJ IN
UPORABNIKOV na sorazmerno
majhni površini v večnamenskem
vaškem objektu v Drežniških
Ravnah.

6 POSEG V SPOMENIŠKO ZAŠČITEN
Dom Andreja Manfrede v
Kobaridu.

Foto in risbe: arhiv podjetja
ARHISTUDIO d.o.o.
(Katja Kosič, Mitja Skubin)



1



2

1 OBLIKOVANJE KLOPCE med koreninami drevesa ob Tolminki.

2 MOST IN MOSTIČKI V TOLMINSKIH KORITIH – Ureditev sprehajalnih poti v Tolminskih koritih zajema načrtovanje mostičkov, mostu, razglednih točk, galerij, oblikovanih po enotnem izhodišču, ki izhaja iz arhitekturne dediščine pripadajočega okolja.



2

**Arhitektka Šavli Lapanja Jasmina
u.d.i.a, samostojni kulturni delavec**

NOTRANJA OPREMA

ARHITEKTURNO NAČRTOVANJE

SVETOVANJE

URBANISTIČNO NAČRTOVANJE

PROJEKTANTSKI NADZOR

 Jasmina Šavli Lapanja
 Stresova 5, 5222 Kobarid
 +386 (0)41 904 848
 savli.jasmina@siol.net

Arhitektura je premišljen preplet natančnega poznavanja neposrednih potreb naročnika oziroma uporabnika, naravnih danosti in materialov, arhitekturne dediščine pripadajočega okolja, sodobnih materialov ter tehnologij in poznavanje urbanistične ter gradbene zakonodaje. Kot samostojna kulturna delavka sem veliko let pridobivala bogate izkušnje na širokem področju arhitekturnega ustvarjanja – od arhitekturnega projektiranja, urbanizma, notranje opreme, oblikovanja, projektantskega nadzora do inženiringa.

Arhitekturno projektiranje, ki se navzven odraža z izvedenimi in še načrtovanimi stanovanjskimi in javnimi objekti (poslovni in gostinski objekti, zdravstveni dom in dializni center, gradnja kampov in objekti, urejeni za turistične namene ...), je obravnavano celovito od idejne zasnove, izdelave projektov vseh faz do pridobitve gradbenega dovoljenja. Vodilo arhitekturnega projektiranja, ne glede na velikost in zahtevnost objekta, je merilo človeka, ki omogoča oblikovanje prijetnega ter funkcionalnega bivalnega in delovnega okolja.

Bogate izkušnje imam tudi na področju urbanizma, le-te pa sem pridobila z opravljanjem urbanističnih del in nalog, tako samostojno kot v sodelovanju z različnimi projektantskimi skupinami na občinski, regionalni in državni ravni. Poseben izziv mi predstavlja ureditev središč posameznih naselij, kjer je še posebej pomembno natančno in pravilno razumevanje življenjskega utripa ter potreb naselja kot celote, poznavanje arhitekturnih vrednot in zgodovine naselja, oboje kot izhodišče snovanja nove arhitekture (izvedba ureditve Drežniških Raven in središča Volč, izdelava načrta ureditve središča Kobarida v sodelovanju z Občino Kobarid).

**V HARMONIJI Z
NARAVO, TRADICIJO
IN PO MERI ČLOVEKA**

Načrtujem in sodelujem pri izvedbi ureditve sprehajalnih poti v Tolminskih koritih, kjer je še posebej poudarjeno osnovno izhodišče oblikovanja naravnega okolja. Pri oblikovanju in formiranju elementov zunanje ureditve izhajam iz značilne oblike ter materialov naravnih vrednot obravnavanega območja.

Med moja vidnejša dela oblikovanja notranje opreme spada oblikovanje notranje opreme pritličja Informativnega centra Triglavskega narodnega parka Trenta in Zelene hiše v Kobaridu.

Kot štipendistka Mebla Nova Gorica sem oblikovala sedežno garnituro za Milanski pohištveni sejem in v tem sklopu izdelala vrsto različnih oblik prešitih pregrinjaj, oblikovala senčila in podobno. V okviru UPI d.o.o. Tolmin sem oblikovala zaščitne znake za vrsto podjetij na tolminskem in kasneje samostojno oblikovala zaščitni znak in blagovno znamko za Kmetijsko zadružno Tolmin.

Nadaljevati želim delo na vseh področjih arhitekture in v sodelovanju z različnimi posamezniki, institucijami in zavodi ustvarjati v dobrobit razvoja naše dežele.



3 NOTRANJA OPREMA v Zeleni hiši v Kobaridu. Oblikovanje notranje opreme za potrebe Turistično informacijskega centra in Triglavskega narodnega parka izhaja iz značilnih elementov notranje opreme arhitekturne dediščine kraja, ob hkratnem upoštevanju osnovnih vsebinskih izhodišč naročnika, uporabnika in konstrukcijskih značilnosti stavbe.

4 POSLOVNI OBJEKT V KOBARIDU – Rekonstrukcija, prvotno zapuščenega gospodarskega poslopja v poslovno stavbo, izhaja iz značilnih elementov arhitekturne dediščine starega jedra Kobarida: tlorisna razporeditev prostorov, zunanje lesene komunikacije, poslikane planete širokih napuščev, osne razporeditve okenskih in vratnih odprtín v kamnitem okvirju, uvozni porton ...

5 OBJEKT V LOGJEH, urejen za turistične namene.

6 REKONSTRUKCIJA NJEŽNE HIŠE, kulturnega spomenika na Jevščku izpričuje način gradnje in bivalne razmere 19. stoletja. Delno podkletena, pritlična stavba, grajena iz kamna, ima v kletni etaži prostora, namenjena kmetijski dejavnosti. V pritličju je niz bivalnih prostorov s poudarkom na črni kuhinji z dvignjenim ognjiščem in izbi s krušno pečjo. Fasade so ometane z apnenim ometom in okrašene z utilitarno razporejenimi odprtinami, obdanimi s kamnitimi segmentnimi okvirji. Celotno stavbo maso dopolnjuje leseno ostrežje, krito s slamo.

Besedilo: Andrejka Ščukovt, Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, Območna enota Nova Gorica in Jasmina Šavli Lapanja

Foto: arhiv Jasmine Šavli Lapanja



BIRO PROSTOR, urbanizem in arhitektura d.o.o.

ARHITEKTURNO NAČRTOVANJE

SVETOVANJE

 Božidar Rustja
 Marjanca Rustja
 Brunov drevored 11, 5220 Tolmin
 +386 (0)5 38 11 413
 info@biroprostor.net
 www.biroprostor.net

Biro deluje od leta 1996 in je prerasel v družinsko podjetje. Težišče našega dela predstavlja arhitekturno projektiranje stanovanjskih in poslovnih objektov, marsikdaj pa tudi drugih specifičnih objektov ali prostorskih ureditev. Svoje delo usmerjamo predvsem na območje Zgornjega Posočja, srednje Soške doline in Goriške. Naročnikom ponujamo celovito storitev projektiranja: od idejne zasnove objekta in njegove umestitve v prostor, izdelave celotne projektne dokumentacije do pomoči pri upravnih postopkih ter pridobivanju potrebnih upravnih dovoljenj.

Z zasnovami objektov poskušamo slediti arhitekturnemu kontekstu – značilnostim lokacije, kamor se bodo objekti umeščali, in premisleku o vlogi, ki jo bodo objekti zavzeli v tem prostoru – ali bodo s svojo vsebino v njem tvorili poudarek in mu dominirali ali pa naj se vanj vključijo kot enakovreden člen tega prostora. Tej presoji je praviloma podrejen zunanji izraz objekta, ki je lahko sproščen, sodoben in poseben. Ko je potrebno in smiselno (na primer pri nekaterih objektih kulturne dediščine), se lahko individualnost in hotenje arhitekta diskretno umakneta v ozadje.

Za izdelavo celotne projektne dokumentacije imamo vzpostavljeno stalno sodelovanje z geodeti, projektanti gradbenih konstrukcij, strojnih in električnih instalacij ter strokovnjaki drugih strokovnih področij.



1



2

PREMIŠLJENE ARHITEKTURNE ZASNOVE Z OBČUTKOM DO ŠIRŠEGA OKOLJA

1 NADOMESTNA GRADNJA DOMAČIJE S FRESKAMI V Gorenji Trebuši – Na mestu dotrajane in degradirane domačije, ki je kulturni spomenik, je bila postavljena nadomestna gradnja. Ponovno je povzela nekdanji stavbni volumen in zunanjo podobo stavbe z

originalnimi freskami iz leta 1803 ter tako domačiji vrnila nekdanji sijaj. V notranjosti je bila ob upoštevanju nekdanje bivalne zasnove zastavljena nova tlorisna ureditev z družinskim stanovanjem in manjšim turističnim apartmajem.

2 UREDITEV TRGA PRED STAVBO OBČINE KANAL – Nova parterna ureditev trga na eni strani ohranja spomin na nekdanje tlakovanje z mačjimi glavami (okroglimi soškimi prodniki), hkrati pa v prostor vnaša ortogonalne linije, ki naj v podobi trga odražajo značaj današnjih dni.

Organske oblike prodnikov in ravne linije obdelanega kamna skupaj z elementi urbane opreme tvorijo nov ambient, v katerem je ohranjen tudi spomin na preteklost.



3 NOVOGRADNJA SIRARNE S TRGOVINO IN APARTMAJI V Logu pod Mangartom – Arhitekturna zasnova stavbe zaradi ohranjene podobe Loga pod Mangartom in ekološke usmerjenosti investitorja v veliki meri sledi značilnostim lokalne stavbne dediščine. Veliko pozornosti je bilo namenjeno pojavnosti objekta v smeri pristopa obiskovalcev, pa tudi funkcionalni zasnovi, ki uspešno ločuje poti kupcev v trgovinici in uporabnikov apartmajev ter interne poti sirarja.

4 NADOMESTNA GRADNJA nekdanje furmanske gostilne za namen mladinskega hotela – Dotrajano stavbo nekdanje gostilne na vhodu v Bovec je nadomestila nova stavba, ki ji je bila proti cesti v celoti ohranjena podoba nekdanje fasade, v notranjosti pa izvedena sodobna in prilagodljiva funkcionalna zasnova, s katero bi se lahko objekt odzival na potrebe različnih ciljnih skupin – mladih popotnikov, športnih navdušencev ter tudi zahtevnejših gostov.

5 NOVOGRADNJA POKOPALIŠČNE VEŽICE v Avčah – Arhitekturna zasnova vežice sledi značaju poslovnega objekta in obenem ambientu lokacije pred naseljem, v naravnem in zelenem okolju. Je preprosta, elementarnih stavbnih oblik in dopolnjena z lokalnimi teksturami: gladkim belim pročeljem, opečnato kritino in naravnim lesom v zunanjem pokritem predprostoru.

Foto: Božidar Rustja

dolinasoce.si

KONSTRUKCIJSKA GRADBENA DELA
VSEH ETAŽ IN PODSTREŠJA

IZVEDBA STREŠNE KONSTRUKCIJE

IZVEDBA KROVSKIH DEL

POSTAVITEV PREDELNIH STEN
V NOTRANJOSTI OBJEKTA

IZDELAVA IZOLACIJE OBJEKTA

NOTRANJI IN ZUNANJI OMETI

TALNE IN STENSKE OBLOGE

POSTAVITEV LESENIH STOPNIŠČ, OGRAJ, BALKONOV

VGRADNJA STAVBNEGA POHIŠTVA
(OKNA, SENČILA, VRATA)

KAMNOSEŠKA DELA

ZAKLJUČNA GRADBENA DELA
(SLIKOPLESKARSKA DELA,
POLAGANJE STENSKIH IN TALNIH OBLOG)

NOTRANJA OPREMA

ARHITEKTURNO NAČRTOVANJE

SVETOVANJE

👤 Leon Leban, Andrej Rejec
🏠 Na hribih 2, 5220 Tolmin
☎ +386 (0) 51 671 890, 031 385 891
✉ info@dolinasoce.si
🌐 www.dolinasoce.si

Naročnikom nudimo celovito storitev pri izvedbi trajnostnih gradenj. Zagotavljamo strokovno pomoč in podporo v vseh fazah gradnje. Prevezujemo tudi celotno vodenje naložbe – od oblikovanja idejnih izhodišč do začetka uporabe objekta, vključno s spremljanjem v garancijski dobi.

Še posebej smo specializirani za unikatne izvedbe po željah naročnika v edinstvenem prostoru med Alpami in Jadranom. Naši objekti naročnikom nudijo varno in udobno zavetje, s svojo zunanostjo pa nezgrehljivo, a z občutkom poživljajo prostor.



CELOVITA IZVEDBA TRAJNOSTNIH GRADENJ

1 STANOVANJSKA HIŠA
(NOVOGRADNJA) – Na robu vasi v Tolminski kotlini je zrasla ena najbolj drznih arhitekturnih mojstrov, ki jih je mogoče videti v Zgornjem Posočju. Stanovanjska hiša je izrazito inovativna v vseh pogledih tako z vidika arhitekturnega oblikovanja kot z vidika zasnovne nosilne konstrukcije, uporabe materialov in rabe energije. Gre za zgled trajnostne gradnje v širšem alpskem prostoru.

2 NA ŽELJO INVESTITORJA OBJEKT
NEKOLIKO POSNEMA
TRADICIONALNE POSOŠKE SENIKE, kar se odraža tako v obliki kot tudi v uporabljenih materialih. Montažni del, ki ga na zunaj zaznamujejo letve iz macesnovega lesa, leži na zidani kletni etaži, ki je v celoti obložena z lokalnim kamnom. Les je zaščiten z naravnimi zaščitnimi sredstvi in bo sčasoma pridobil kovinsko siv sijaj, ki ga lahko vidimo na tradicionalnih planinskih stanovih.



3



4

3 POVSEM PROST VOLUMEN PRITLIČJA Z VELIKO PANORAMSKO STENO NA JUŽNI FASADI investitorju omogoča popolno svobodo pri uporabi prostora in neprecenljiv pogled na lepote Tolminske kotline. Takšna zasnova objekta zabriše izrazito mejo med »zunaj« in »znotraj« ter na stanovalce vnaša pomirjujoč vpliv zelene okolice.

4 REKONSTRUKCIJA ŠOLE – Rekonstrukcije več kot sto let stare tradicionalno zidane zgradbe je poseben izziv, saj je potreben premišljen pristop, s katerim se po eni strani ohrani dediščina naših prednikov, po drugi strani pa se vnašajo elementi, ki dajejo objektu in okolici moderen pridih. Z uporabo drzne statične zasnove več kot 20 m dolgega lesenega nadstreška je bil cilj dosežen. Nadstrešek nevpadljivo poživlja tradicionalno arhitekturo iz začetka prejšnjega stoletja, hkrati pa ji ne jemlje zgodovinske vrednosti.

Foto: arhiv podjetja Dolina Soče, podjetje za razvoj in intelektualne storitve, d.o.o.



5

5 DRZNA ARHITEKTURNA ZASNOVA STANOVANJSKE HIŠE JE ZAHTEVALA PREMIŠLJEN PRISTOP K NAČRTOVANJU IN PROJEKTIRANJU NOSILNE KONSTRUKCIJE. Velik izziv sta predstavljala predvsem želja po povsem prostem volumnu pritličja in neobičajno velik previs na južni strani. Dodaten izziv je predstavljalo tudi dejstvo, da je objekt postavljen na potresno aktivnem območju.



1

EKOPARK Stojan Šturm s.p.

UREJANJE OKOLICE Z NARAVNIMI MATERIALI

SVETOVANJE

👤 Stojan Šturm
🏠 Neblo 28, 5212 Dobrovo
☎ +386 (0)41 371 253
✉ stojan.sturm@gmail.com

Kamen pripoveduje zgodbo naravne in kulturne dediščine okolja, iz katerega izhaja in kamor je vgrajen. Iz spoštovanja tradicije in tega gradbenega materiala izhaja tudi naš navdih, da okolico urejamo z naravnim kamnom, ki prihaja iz neposredne okolice, kot nov, prvič vgrajen material ali kot ponovna vgradnja že rabljenega prebranega kamnja iz nekdanjih bivališč.

Dolgoletne izkušnje nam potrjujejo, da je kamen, ki prihaja iz neposredne okolice nenadomestljiv z uvoženim. Samo lokalni kamen lahko pripomore h kulturnemu utripu nekega kraja in ne izstopa kot tujek.

Kamen vgrajujemo tudi v notranjost hiš in ostalih objektov.



2

KAMEN JE VEDNO LEP IN SKOZI TISOČLETJA NEZAMENLJIV

1 KAMNITI DEL HIŠE V CEDADU JE ZGRAJEN IZ KAMENJA, ki je bil ohranjen pri rušenju stare hiše na isti lokaciji. Nekoč že vgrajeno gradivo ima enakovredno funkcionalno in estetsko vrednost kot novo.

2 PRI OBNOVI TRGA V GORIŠKIH BRDIH smo z uporabo kamna iz neposredne okolice in ročnim delom ohranili njegovo tradicionalno podobo. Sanirali smo vodnjak iz leta 1902, zid z vhodnimi stebri z isto letnico in na suho položili nove kamnite plošče (prej je bil trg asfaltiran). Podporni zid, na katerem stoji vodnjak, smo dvignili za 20 cm in naredili prostor koreninam starega kostanja.



4



3

3 ZA LICE PODPORNIH ZIDOV največkrat uporabimo že rabljen prebran kamen. Razlika med lokalnim materialom in materialom pripeljanim od drugje je več kot očitna.



4



4

4 ZA UREDITEV OKOLICE, kjer želimo ohraniti podobo krajine, je dovolj dober le lokalni kamen.

Foto: arhiv podjetja EKOPARK Stojan Šturm s.p.



1 POSLOVNA STAVBA EKO PRODUKT – Leta 2012 nam je za inovativno trajnostno gradnjo Zbornica za arhitekturo in prostor Slovenije podelila prvi ZELENi SVINČNIK.

RAZMISLITE DANES, DA VAM NE BO ŽAL JUTRI



2 PRVA SKELETNA PASIVNA HIŠA V SLOVENIJI stoji v Zgošči pri Begunjah (zgrajena leta 2007). Lastnik je Franci Petek, svetovni prvak v smučarskih skokih. Izvajalec Eko produkt.



PRODAJA NARAVNIH IZOLACIJSKIH MATERIALOV

VSE ZA GRADNO LESENih SKELETNIH HIŠ

SVETOVANJE GLEDE EKOLOŠKE GRADNJE

ARHITEKTURNO NAČRTOVANJE

TEST ZRAKOTESNOSTI

GRADNJA SKELETNIH HIŠ

IZVEDBA STREŠNE KONSTRUKCIJE IN IZVEDBA KROVSKIH DEL

SUHOMONTAŽNA DELA

IZDELAVA IZOLACIJE OBJEKTA

TALNE IN STENSKÉ OBLOGE

📞 Miro Škvorc
📍 Trpinčeva 39, 1000 Ljubljana
☎ +386 (0)41 641 541
✉ miro@ekoprodukt.si
🌐 www.ekoprodukt.si

Zaposleni v podjetju EKO PRODUKT d.o.o. se že od leta 1998 ukvarjamo z ekološko in energijsko varčno gradnjo. Imamo dolgoletne izkušnje z vgradnjo naravnih izolacijskih materialov. Podjetje je kot prvo na slovenskem trgu začelo z gradnjo ekoloških pasivnih hiš. Zastopamo nemške in avstrijske proizvajalce naravnih izolacijskih materialov, ki učinkovito nadomestijo konvencionalne toplotne izolacije iz anorganskih ter umetnih materialov.

Prednost naravnih izolacijskih materialov je daljši fazni zamik prehoda toplote, kar pomeni, da se hiša pozimi zelo počasi ohlaja, poleti pa se ne pregreva. Najbolj uporabne so lesnolastne plošče AGEPAN, ki se vgrajujejo kot sekundarna kritina strehe, kot izolacija fasade, toplotna in zvočna izolacija suhomontažnih podov, inštalacijskih kanalov itd. Tržimo tudi OSB-plošče nemškega proizvajalca, ki dosegajo boljšo trdnost in optimalno difuzijsko upornost. Vse to je pomemben dejavnik pri gradnji difuzijsko odprtih lesenih hiš. Vsi, ki se boste odločili za vgradnjo celulozne izolacije, boste dobili tudi garancijo proti posedanju, saj se le-ta vpiha v prazen prostor, kjer dobi obliko kompaktne plošče po meri prostora. Poleg naravnih izolacijskih materialov vam nudimo tudi kakovostne lepilne trakove za doseganje zrakotesnosti.

Vsem svojim kupcem poleg materialov ponujamo tudi optimalne rešitve pri izvedbi. Če naročite ekološko pasivno hišo skupaj s projektom, vam jo zgradimo za enako ceno kot klasično.



3



4



5

3 FASADNE PLOŠČE – Izolacija fasade z lesnovlaknenimi ploščami izboljša fazni zamik prehoda toplote.

4 SEKUNDARNA KRITINA AGEPAN je dobavljiva v debelinah od 16 mm do 80 mm. Najtanjše Agepan DWD-plošče nadomeščajo deske in folijo, debelejšje Agepan THD-plošče pa dodatno izolirajo streho, če med špirovci ni dovolj izolacije. Plošče so visoko paroprepustne, zaradi peresa in utora pa tudi izboljšajo vetrno tesnost ter zvočno zaščito. Fazni zamik prehoda toplote je do petkrat daljši od izolacij iz mineralnih vlaknen.

5 VPIHANA CELULOZNA IZOLACIJA v steno. S posebnim valjem vzamemo vzorec izolacije in preverimo ali gostota izolacije ustreza navodilom proizvajalca. Pravilno vgrajena izolacija dobi obliko kompaktne plošče po meri prostora in se ne poseda.

6 OSB-PLOŠČE nemške kakovosti izvajalcem omogočajo večjo natančnost pri delu in hitrejšo izvedbo. Na zalogi imamo OSB/3- in OSB/4-plošče ter plošče dolžine 2.800 mm in 3.000 mm. Po naročilu dobavljamo OSB/2-plošče.

Foto: arhiv podjetja
EKO PRODUKT d.o.o.



6



TRAJNOSTNO, ENERGETSKO UČINKOVITO IN PROTIPOTRESNO



**PRENOVA PROSTOROV IN NAČRT
OPREME KNJIŽNICE V KOBARIDU**
– Kobariška knjižnica je leta 2002
dobila prostore v pritličju Doma
Andreja Manfrede. Stavba je bila
rekonstruirana v sklopu popotres-
ne obnove.
Stebni podporni sistem je močno
zaznamoval prostor in pogojeval
funkcionalno zasnovo posame-
znih knjižničnih oddelkov. Izbrani
materiali in zasnova postavitve
predstavljajo štiri elemente življe-
nja. Element zemlje je razpoznaven
v temnem in težkem orehovem
podu, element vode zaznavamo

v viseči skulpturi valovitih stekel
oblikovalke Tanje Pak, zaokroženi
steni z zbirko zgoščenk in akvariju
za sprejemnim pultom. Prosojnost
steklenih površin odseva element
zraka, posamični poudarki rdeče
tkanine pa »gorijok« v elementu
ognja.
Velika panoramska okna odpirajo
navdihujoče poglede na pokrajino.
Obiskovalec lahko neposredno
občuti dialog med zunanjim
prostorom »navdih« in notranjim
prostorom »pridobivanja znanja«.
*Foto zgoraj: David Rajšter
Foto levo: Foto Červ*

Elea iC

NOTRANJA OPREMA

ARHITEKTURNO NAČRTOVANJE

SVETOVANJE

👤 **Nataša Štrukelj**
🏠 **Dunajska cesta 21, 1000 Ljubljana**
☎ **+386 (0)5 38 01 118**
✉ **nataša.strukelj@elea.si**
🌐 **www.elea.si**

Nabor storitev podjetja Elea iC d.o.o. sega od projektiranja konstrukcij, predorov in nizkih gradenj, prek arhitekture, re-konstrukcij, inženiringa, projektnega vodenja ter ekologije. Z več kot osemdesetimi visoko usposobljenimi strokovnjaki svojim naročnikom uspešno nudimo storitve, ki so natančno prilagojene njihovim individualnim potrebam, od projektov na ključ do kompleksnih storitvenih verig. Elea iC d.o.o. je članica mednarodne skupine svetovalnih iC podjetij, ki v pisarniških prostorih v središču Ljubljane in arhitekturnem biroju v središču Tolmina letno uspešno izvedemo za pet milijonov evrov intelektualnih storitev.

Na oddelkih za arhitekturo, visokogradnje, predore in geotehniko, geologijo ter ceste in komunalno infrastrukturo opravljamo celovito projektiranje: od idejnih zasnov, prek načrtov za pridobitev gradbenega dovoljenja, do izvedbenih načrtov za javne, kulturno-izobraževalne, industrijske, športne in stanovanjske objekte ter načrtovanje njihove opreme. Velikost objektov pri tem ne predstavlja nikakršnih ovir, saj smo si z uspešnim premagovanjem strokovnih izzivov v Sloveniji in na tujem ustvarili sloves vrhunske projektantske hiše. Posebna pozornost je namenjena trajnostni in energetske učinkoviti gradnji ter protipotresnemu projektiranju tako v zasnovi kot pri konstruiranju detajlov.

Ob bogatih projektnih izkušnjah in natančnem poznavanju slovenske zakonodaje poskrbimo, da so naši projekti tehnično in varnostno izvrstni, njihova izvedba pa gospodarna ter investicijsko upravičena.



1 PRENOVA PROSTOROV IN NAČRT OPREME MUZEJA SIRARSTVA V KOBARIDU – Opuščene garaže in mehanične delavnice v proizvodnem kompleksu podjetja Mlekarna Planika d.o.o. Kobarid se je vodstvo podjetja odločilo nameniti izobraževalno-razstveni dejavnosti – predstaviti razvoj sirarstva v Zgornjem Posočju ter sodobni proizvodnji mleka in mlečnih izdelkov. Pristop k oblikovanju notranjosti je skrajno asketski, kar je bila tudi značilnost starih objektov v »sirsarskih« planinah. Prostor nekdanjih garaž smo odprli do strešnega krova, da so stara strešna trapezna vešala dvokapne strehe vidna. Tla so iz zalikanega betona, stene beljene, stavbno pohištvo pa iz temnega

aluminija. Toplino ognjišča, ob katerem so včasih posedali sirarji, nadomeščata krtačen in oljen smrekov les, uporabljen pri izdelavi pohištva. Izbira rumene barve predstavitvenih panojev ponazarja barvookusnega tolminskega sira. V sodelovanju s Tolminskim muzejem, ki je postavil stalno razstavo razvoja sirarstva in predstavitev okoliških arheoloških najdb, smo nekdanjo mehanično jamo za popravilo vozil zastekli za prikaz arheoloških najdb.

Foto: David Rajster

2 NOVOGRADNJA IN NAČRT OPREME VEŽICE V VOLČAH – Volčansko pokopališče in cerkev sv. Danijela sta spomeniško varovana

objekta, čemur se je oblikovno podredila nova nevpadljiva stavba vežice, zgrajena leta 2009. Armiranobetonski sistem obodnih in prečnih sten iz obarvanega štokanega betona prevzema funkcijo nosilnega sistema in zunanje fasade, v kombinaciji s talnim brušenim betonom pa simbolizira trden ter hladen element smrti. Leseno ostrešje z vidnimi strešnimi tramovi in lesenimi ploščami v kombinaciji z lesenim hrastovim pohištvom simbolizira živ ter tople element življenja. Podolgovat, pritličen objekt je krit z dvokapno streho in korčno kritino. Funkcionalna zasnova je omejena na najpotrebnejše prostore, namenjene obredu slovesa od pokojnika. Notranji prostor vežice se prek pokončne line orientira na

os zvonika cerkve in simbolizira prehod v onstranstvo.

Foto: David Rajster

3 NOVOGRADNJA IN NAČRT OPREME HIŠE GUŠTA V MODREJU – Hiša je bila načrtovana kot vzorčni primer nizkoenergijske in ekološke gradnje, v času izgradnje leta 2009 pa je bila ena prvih dobrih primerov takšne gradnje na Tolminskem. Pritličje delno vkopane stavbe je v klasični armiranobetonski in opečni izvedbi, mansardno nadstropje pa je v celoti lesena montažna gradnja. Masivna lesena medetažna plošča s previsno konzolo senči panoramsko odprtino bivalnega prostora. Letvana macesnova fasada je

enkratno oljena in z leti sivi, saj oksidacija predstavlja naravno zaščito lesa. Ustrezna orientacija objekta, kakovostna gradnja, zadostna debelina termoizolacijskih slojev in ploskovni način ogrevanja prostorov botrujejo prijetnemu bivanju v vseh letnih časih.

Foto: Tatjana Šalej Faletič

4 PRENOVA IN NAČRT OPREME TRGOVINE S SUHO ROBO IN TURISTIČNO-INFORMACIJSKEGA CENTRA RIBNICA – Znamenite ribniške lončarske izdelke in izdelke suhe robe smo od leta 2006 do 2011, ko se je trgovina preselila v nov rokodelski center, lahko občudovali v preurejeni pritlični trgovinici stare mestne stavbe na

Skrabčevem trgu ob Miklovi hiši. Obstoječi prostor je bilo treba opremiti tako, da bi omogočal predstavitev številnih drobnih predmetov domače obrti. V gladka betonska tla so odtisnjena velika pletena rešeta, ki so v svoji originalni podobi razstavljena na temno pobarvanih stenah. Manjši izdelki suhe robe so razstavljeni v podolgovatih stenskih nišah opečno rdeče barve, klopi ob oknih, ki so namenjene posedanju in hkrati skladiščenju prodajnih artiklov, pa so izdelane iz luženega smrekovega lesa. Pri snovanju notranjosti je bila uporabljena večšina spretnih domačih pletarskih mojstrov, ki se odraža v izdelavi izvirnih pletenih prodajnih in razstavnih pultov.

Foto: arhiv Miklove hiše Ribnica



1



2

1 GLAMUROZNO KAMPIRANJE v kampu na Bledu – Gozdne vile z razgledom, izdelane iz domačega macesna, z lesenim škafof za razvajanje sredi narave, idealne za regeneracijo.

*Avtorstvo: Marjeta Fendre, Peter Ličen
Foto: Marjeta Fendre*

2 REVITALIZACIJA OBMOČJA FIPROM na Jesenicah predstavlja preobrazbo zapuščenega industrijskega območja v javni mestni prostor – park, mestna tržnica in muzej na prostem v objektih nekdanje železarne. Gre za oblikovanje javnega prostora z novo urbano opremo v dialogu s prenovljenimi industrijskimi objekti.

*Avtorstvo: Marjeta Fendre, Peter Ličen, Petra Ostanek, Tinka Prekovič
Foto: Miran Kambič*

SODOBNA IN INOVATIVNA SOOČANJA S TRAJNOSTNIMI REŠITVAMI

ELEMENT+
ARHITEKTURNO
PROJEKTIRANJE d.o.o.

NOTRANJA OPREMA

ARHITEKTURNO NAČRTOVANJE

SVETOVANJE

PRIDOBIVANJE SOGLASIJ IN GRADBENIH DOVOLJENJ

📍 Marjeta Fendre
📍 Brezje ob Slomu 16, 3232 Ponikva
☎ +386 (0)40 730 593
✉ marjeta.fendre@elementplus.si
🌐 www.elementplus.si

Arhitekturni biro ELEMENT+ d. o. o. v ospredje svojega delovanja postavlja sodelovanje med udeleženci, ki so vključeni v proces načrtovanja in izvedbe: naročniki, lokalna skupnost, regionalne razvojne agencije, projektanti in izvajalci. Lokalna naravnost, prepoznavanje specifičnosti, odgovorno ravnanje z viri, ohranjanje naravnega okolja, revitalizacija opustošenega grajenega okolja in inovativnost so naša osnovna izhodišča pri iskanju trajnostnih rešitev.

Smo skupina arhitektov in oblikovalcev, ki deluje na področju kreativnih industrij – raziskovanje in razvoj, arhitektura ter oblikovanje. Pomemben del našega delovanja predstavljajo urbanistične in arhitekturne rešitve prenov oziroma obnov obstoječih objektov. Uporaba naravnih materialov in obdelav se nam zdi še posebej pomembna pri zasnovi stanovanjskih objektov, oblikovanju notranjosti ter opreme, saj s tem neposredno vplivamo na zdravje in dobro počutje ljudi.

Posebej zanimivo področje našega dela je razvoj novih modelov v turizmu: glamurozno in luksuzno kampiranje ter natorizem. Na tem področju se srečujemo z novimi izzivi, ki jih prinaša uvedba načel trajnostne gradnje – premišljena uporaba prostora, raba lokalnih materialov, ohranjanje naravnih danosti, prilagajanje specifičnemu okolju, nizek ogljični odtis, spremljanje celotnega življenjskega cikla (LCA), uvajanje inovativnih poslovnih modelov in iskanje sodobnih oblikovnih rešitev, pisanih na kožo naročniku.

Ustvarjalni proces se začne s projektno idejo, ki jo skupaj z naročnikom oblikujemo v projektno nalogo. Za naročnika izdelamo vse faze projektne dokumentacije: idejno zasnovo (IDZ), idejni projekt (IDP), projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD), projekt za izvedbo (PZI) in projekt izvedenih del (PID). Projektno dokumentacijo izdelamo skupaj z zunanjimi sodelavci, ki so sestavni del projektne ekipe. Na podlagi projekta pridobimo potrebna soglasja in gradbeno dovoljenje.

Kot člani Združenja za trajnostno gradnjo GBC Slovenija si prizadevamo za trajnostne rešitve. Širok spekter izvedenih projektov, natančno poznavanje zakonodaje in stalno izobraževanje so garancija za kakovostno zasnovane projektne rešitve, ki naročniku zagotavljajo gospodarno izvedbo ter naložbeno upravičenost.

Naše znanje in izkušnje temeljijo na:

- vodenju projektov,
- načrtovanju projektov s področja arhitekture in urbanizma,
- načrtovanju projektov notranjosti in notranje opreme,
- izvajanju projektantskega nadzora,
- strokovnem svetovanju,
- grafičnem oblikovanju,
- vodenju naložb in inženiringa za izvedbo projektov notranjosti in notranje opreme.

Pridobljeni certifikati in udeležba na strokovnih izobraževanjih:

- certifikat »Strokovnjak za pripravo in izvedbo projektov, sofinanciran iz sredstev EU«,
- certifikat »DGNB Registered Professional«,
- izobraževanje »Vodenje projektov trajnostne gradnje«.



3



4



5

3 NOVA MESTNA TRŽNICA na Jesenicah v prostorih nekdanjega železarskega objekta s pestro ponudbo javnega programa – zelena tržnica, zaprta živilska tržnica, prostor za prireditve, dnevni bar, lokal s hitro prehrano in plezalna stena v prenovljenem in statično saniranem objektu nekdanje »lužilnice«.

Avtorstvo: Marjeta Fendre, Peter Ličen, Petra Ostanek, Tinka Prekovič
Foto: Miran Kambič

4 LUKSUZNO KAMPIRANJE v kampu Kozarica, Pakoštane (HR), je realiziran primer sanacije in revitalizacije opustošenega območja neposredno ob plaži, namenjeni kopanju; nova prostorska ureditev ponuja razkošen način preživljanja prostega časa »pod milim nebom«, v stiku z naravo in avtohtonimi tradicionalnimi gradbenimi materiali.

Avtorstvo: Marjeta Fendre, Meta Žebre
Fotomontaža, arhiv: ELEMENT+ d.o.o.

5 PRILAGODITEV OBSTOJEČIH PISARN novim zahtevam naročnika obsega reorganizacijo delovnih mest, izvedbo ločenih pisarn in nove opreme. Nove lesene predelne omare s svojo materialnostjo (uporaba lesa) bistveno prispevajo k dobremu počutju zaposlenih v sicer sterilnem poslovnem okolju.

Avtorstvo: Marjeta Fendre, Meta Žebre
Foto: Miran Kambič



TERMOGRAFIJA

👤 Zoran Albreht
🏠 Idrijska Bela 15 a, 5280 Idrija
☎ +386 (0)41 632 069
✉ zoran@zoral.si
🌐 www.zoral.si

Nudimo vam storitve, s katerimi se lahko izognete velikim stroškom pri ogrevanju, izgubi energije, izpadu ali zastoji proizvodnje. Bogate izkušnje s področja rezanja in vrtanja betonskih ter asfaltnih površin smo dopolnili s termografskimi storitvami.

Termografija je v gradbeništvu uporabna pri odkrivanju toplotnih mostov na objektih, pomanjkljivo izvedeni izolaciji fasad, nestrokovnih vgradenj in dotrajanosti stavbnega pohištva. Odkrijemo tudi povečano vlažnost na določenih delih zgradbe, zato z veliko zanesljivostjo napovemo razvoj plesni. Odkrivamo tudi poškodovano toplotno napeljavo (npr. talno gretje) in ostale poškodovane inštalacije.

Ostale storitve, ki jih nudimo:

- diamantno vrtanje in rezanje betona ter ostalih gradbenih materialov;
- najem razvlažilcev prostora in izsuševanje objektov;
- odkrivanje napak na vodovodnih in ostalih inštalacijah;
- najem orodja in opreme;
- video pregled odtočnih in kanalizacijskih cevi s servisno kamero.



GEODETSKE STORITVE

👤 Vesna Setnikar
🏠 Cankarjeva ulica 40, 5000 Nova Gorica
☎ +386 (0)70 865 402
✉ info@nonij.si
🌐 www.nonij.si

Nudimo naslednje storitve:

- geodetski načrt za pridobitev gradbenega dovoljenja;
- geodetski načrt izvedenih del;
- evidentiranje stavbe (pogoj za vpis v zemljiško knjigo);
- pridobitev hišne številke;
- ureditev meje, parcelacija in izravnava meje.

Elektrograd Branko Uršič s.p.

NADZOR PRI GRADNJI OBJEKTOV

SVETOVANJE

👤 Branko Uršič
🏠 Ulica Cirila Kosmača 21, 5220 Tolmin
☎ +386 (0)41 642 585
✉ branko.ursic@siol.net

Nudimo strokovni tehnični in obračunski nadzor pri gradnji objektov ter strokovno svetovanje.

Gradnja je enkraten in neponovljiv proces, zato je treba k njej pristopiti strokovno, inovativno, z znanjem, izkušnjami, veliko mero predvidevanja in strpnosti ter jasno opredeljenim ciljem naročnika. Brez vnaprej jasno določenega cilja, nalog in zadolžitev želen rezultat ne bo dosežen. Pri gradnji objektov zato poleg projektanta in izvajalca potrebujete nadzornika. Zakon o graditvi objektov nadzornika obravnava kot udeleženca pri gradnji, ki ščiti javni interes, investitorju pa nudi strokovno in pravno zaščito.

Elektrograd Branko Uršič s.p.

Reference za nadzor:

- nadzor pri gradnji Obrtne cone Poljubinj (2006–2008),
- nadzor pri ureditvi Brunovega drevoreda v Tolminu (2007–2008),
- nadzor pri ureditvi parka v Tolminu (2008–2009),
- nadzor pri obnovitvi ceste na Kuk (2009),
- nadzor pri rekonstrukciji ceste Pečine–Sleme (2009),
- nadzor pri ureditvi ceste Hudajužna–Obloke (2010),
- nadzor pri rekonstrukciji in dozidavi Doma upokojencev Petrovo Brdo (2010),
- nadzor pri izgradnji vodovoda in kanalizacije za Poljubinj (2010–2011),
- nadzor pri gradnji in prenovi jedilnice ter kuhinje Doma upokojencev Tolmin (2011),
- nadzor pri dozidavi Doma upokojencev v Tolminu s prizidavo dvigala (2010–2011),
- nadzor pri prenovi avle Knjižnice Cirila Kosmača Tolmin (2011),
- nadzor pri dozidavi objekta podjetja Eko Les Energetika d.o.o. v Tolminu – bife s kuhinjo in jedilnico (2012),
- nadzor pri energetski sanaciji objekta Doma upokojencev Tolmin z dozidavo terase in ureditvijo centralnonadzornega sistema (2012–2013),
- nadzor pri dozidavi objekta podjetja Avtoboom v Tolminu (2013),
- nadzor pri ureditvi Prešernove in Kosovelove ulice v Tolminu (2013–2014),
- nadzor pri gradnji objekta Vodna hiša na Mostu na Soči (2014),
- nadzor pri gradnji javnega vodovoda Kanal–Gorenja vas (2014).

Nonij, geodetske storitve



1



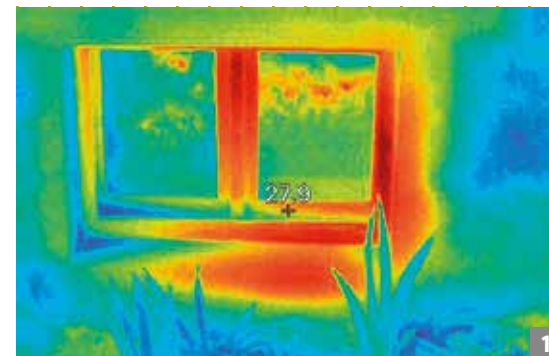
2

1 Poligonska točka.

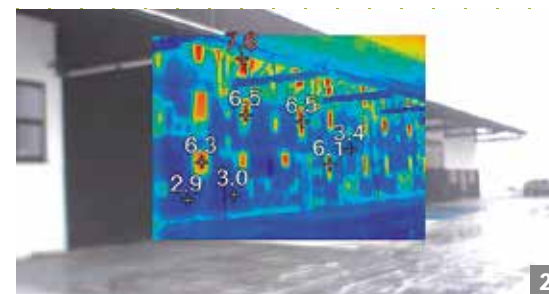
2 Mejno znamenje.

Foto: Vesna Setnikar

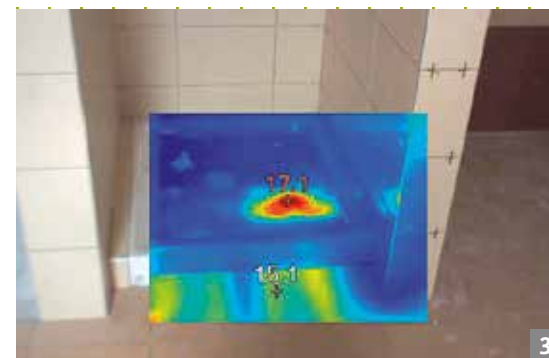
Zoral d.o.o.



1



2



3

1 TERMOGRAM OKNA – Rdeče obarvana polja pomenijo veliko izgubo toplote, kar pomeni, da okno ne tesni. Iz fotografije je razvidna tudi njegova nepravilna vgradnja.

2 TERMOGRAM FASADE – Rdeče obarvana polja pomenijo veliko izgubo toplote skozi fasado, saj fasadne plošče niso dovolj izolirane.

3 TERMOGRAM KABINE ZA PRHANJE – Iz termograma je razvidno, da je cev talnega ogrevanja pod prho poškodovana (rdeče polje).

Foto: arhiv podjetja Zoral d.o.o.



1



2

1 PROMOCIJSKO-KONGRESNI CENTER PR NANETOVIH PO OBNOVI. Domačija in gostilna Ivana Gombača - Naneta s konca 19. stoletja je bila v letu 2011 obnovljena v skladu z zahtevami Zavoda za varstvo kulturne dediščine. Pri obnovi so uporabili sanacijske materiale na osnovi apna. Ometi iz linije Ex novo so zaradi osnove iz naravnega hidravličnega apna in žgane gline ter učinkovitosti pri sanaciji vlažnih zidov ustrezna izbira za tovrstne sanacije.

Linija za obnovo Ex novo ustreza najodobnejšim zahtevam s področja obnavljanja in restavriranja ter sestavlja celo paletno proizvodov na osnovi hidravličnega apna NHL

3,5 in zmlete žgane gline (biomalta za zidavo, biomalta za utrjevanje, grobi bioomet, osnovni bioometi, končna bioobdelava).

2 3 4 PRI OBNOVI NOTRANJOSTI trdnjave Kluže in domačije smo pri sanaciji vlažnih prostorov uporabili bioomet, ki je zaradi večje poroznosti in zračnosti učinkovit pri sanaciji poškodovanih ter vlažnih zidov.

Nova linija Puracalce (čisto apno) predstavlja ekoizdelke iz naravnih virov – hidriranega apna:

- bioomet – primeren za obdelavo notranjih in zunanjih površin.
- Ultrafino hidrirano apno omogoča



3

TRGOVINA IN STORITVE V GRADBENIŠTVU

lažjo obdelavo, večjo poroznost in zračnost, manjša možnost pojava skupkov;

- biozidne obloge – velika izbira dekorativnih premazov za notranje in zunanje površine;
- biozaključni sloj – proizvodi v prahu z velikostjo delcev manjših od 2 mm, kar omogoča različne

dekorativne učinke na zunanjih in notranjih površinah;

- biosanacije – odpravijo vlago v zidovih, omogočajo hitrejšo izhlapevanje vode navzven in kristalizacijo soli v makro porah ometa.

ELKOR

IZVEDBA STREŠNE KONSTRUKCIJE

IZVEDBA KROVSKIH DEL

POSTAVITEV PREDELNIH STEN V NOTRANJOSTI OBJEKTA

IZDELAVA IZOLACIJE OBJEKTA

NOTRANJI IN ZUNANJI OMETI

ZAKLJUČNA GRADBENA DELA (SLIKOPLESKARSKA DELA, POLAGANJE STENSKIH IN TALNIH OBLOG)

👤 Teja Bone
🏠 Klanec 1 a, 5250 Solkan
☎ +386 (0)5 30 32 140
✉ teja.elkor@gmail.com
🌐 www.elkor.si

Podjetje ELKOR d.o.o. iz Šempetra pri Gorici se s prodajo gradbenega materiala ukvarja že več kot 20 let. Široko paleto kakovostnih gradbenih izdelkov ponujamo tako posameznim odjemalcem kot tudi obrtnikom in drugim gradbenim podjetjem ter trgovinam po vsej Sloveniji. Izvajamo manjša gradbena dela, kot so fasade, tlaki, ometi in drugo.



4

5 NOTRANJE ZIDNE POVRŠINE.
Linijo Green VOCation sestavljajo proizvodi za barvanje notranjih površin z nizko vsebnostjo hlapnih organskih spojin (VOC), ki so brez neprijetnih vonjav in tako omogočajo hitro namestitve v prostorih, saj se izognemo dolgotrajnemu zračenju prostorov. Pralna notranja zidna barva OCEAN

001 je namenjena barvanju notranjih površin. Ne vsebuje hlapnih organskih spojin. Je enostavna za čiščenje in brez vonja. Visoko paroprepustna notranja zidna barva EOS 001 je namenjena barvanju notranjih površin in je enostavna za nanašanje. Ne vsebuje hlapnih organskih spojin, zaradi izjemno zračne sestave pa je

primerna za prostore, kjer je velika frekvenca ljudi. Notranja zidna barva EVOC 001 matt/satin je zidni premaz s sijočim učinkom na vodni osnovi z nizko vsebnostjo hlapnih organskih spojin in brez neprijetnih vonjav. Primerna je za barvanje velikih, bolj obremenjenih notranjih površin (sten in stropov), za katere je značilna velika frekvenca ljudi (šole, bolnišnice, prostori, kjer velja HACCP, na primer restavracije, bari ipd.). Zgornji sloj barve je popolnoma pralen.



6



7



5

6 7 8 GRAD VIPOLŽE obnovljen leta 2014.

Opečnata tla, obnovljena z izdelki Cotto del Castello. Pri proizvodnji teh izdelkov se uporablja zgolj ekološke in naravne materiale, kot so glina, zrak in voda. Njihova mešanica se na 1000 °C 24 ur peče v kalupih v pečeh na drva.

Ročno izdelane opečnate izdelke Cotto del castello (tla, kritina, stopnice) proizvajajo tradicionalno, na podlagi starodavne tehnike, ki se je tisočletja prenašala iz generacije v generacijo. Značilna je predvsem za območje Umbrije in Toskane.

Foto: arhiv podjetja ELKOR d.o.o.



8



KONOPLJINA HIŠA – NAVDIH BIVANJA

1 ZIDAKI IZ INDUSTRIJSKE KONOPLJE.

2 GRADNJA PIRAMIDE – Prvi objekt iz industrijske konoplje v Sloveniji – Bio park Nivo Zalec. Leseni del je tudi zaščiteno z odpadnim konopljinim oljem.



EROICA

**KONSTRUKCIJSKA GRADBENA DELA VSEH ETAŽ
IN PODSTREŠJA**

**POSTAVITEV PREDELNIH STEN V NOTRANJOSTI
OBJEKTA**

IZDELAVA IZOLACIJE OBJEKTA

NOTRANJI IN ZUNANJI OMETI

SVETOVANJE

**POLNLENJE NOSILNIH ZIDOV S POLNILOM IZ
KONOPLJINEGA BETONA**

👤 Borut Šket
🏠 Gorica pri Oplotnici 49 a, 2317 Oplotnica
☎ +386 (0)41 831 495
✉ borutsket@gmail.com
🌐 www.konopljinahisa-hemphouse.si

Nudimo vam svetovanje in celotno izvedbo gradnje konopljine hiše:

- priprava temeljnih tal,
- postavitve skeletne konstrukcije,
- vgradnja instalacij (električne in strojne, kanalizacija),
- priprava obojestranskega opaža,
- vlivanje konopljinog polnila.

Prednosti konopljine gradnje:

- zdrava, dostopna, praktična in ekološka rešitev za vaš dom;
- gradbeni materiali se uporabljajo lokalno, učinkovito, brez odpadkov;
- preprosta gradnja za doseganje visoke ravni gradnje;
- okolju prijazna gradnja – konopljina hiša ima minimalen vpliv na okolje;
- visoka toplotna izolativnost;
- velika požarna odpornost;
- velika potresna varnost;
- nizka poraba energije pri gradnji in v celotnem življenjskem obdobju objekta;
- možnost recikliranja odpadnih gradbenih materialov.

Pridobljeni testi v Sloveniji za gradnjo konopljinih hiš:

- Toplotna prevodnost – Zavod za gradbeništvo Slovenije,
- Tlačna trdnost – Gradbena fakulteta, Univerza v Mariboru.

Poleg gradnje iz industrijske konoplje ponujamo tudi tekstil in izdelke iz industrijske konoplje (več na spletni strani www.bebinatura.si).



3



3



4



5



6

3 GRADBENI MATERIAL IZ INDUSTRIJSKE KONOPLJE SO sekanci, strokovno konopljin pezdir, ki ga pridobivajo iz stebel konoplje.

4 GRADNJA STENE IZ KONOPLJINEGA POLNILA, ki bo ometana z glinenim ometom. Stena bo krasila avlo Srednje lesarske šole v Mariboru.

5 GRADNJA S KONOPLJINIM BETONOM – Gradnja se lahko začne, ko se na leseno skeletno konstrukcijo položi opaž.

6 HIŠA, GRAJENA IZ INDUSTRIJSKE KONOPLJE – Na severu Italije stoji eden izmed mnogih objektov, zgrajenih iz industrijske konoplje.

Foto: arhiv podjetja (2009-2015)



Fe-S-ing d.o.o.

IZVEDBA STREŠNE KONSTRUKCIJE

NOTRANJA OPREMA

ARHITEKTURNO NAČRTOVANJE

SVETOVANJE

NAČRTOVANJE, DOBAVA IN MONTAŽA
POHIŠTVA, LESENIH HIŠ TER DRUGIH LESENIH
IZDELKOV ZA VRT IN OKOLICO

NAČRTOVANJE, USKLAJEVANJE, DOBAVA IN
MONTAŽA KOVINSKIH IZDELKOV

👤 Matjaž Feltrin
🏠 Modrej 1 a, 5216 Most na Soči
(pisarna: Poljubinj 89 f – nad avtomobilskim salonom
podjetja Trgo ABC d.o.o.)

☎ +386 (0)5 38 10 199, +386 (0)31 317 835
✉ fesing.matjaz@gmail.com
🌐 www.fe-s-ing.si in www.vrtnehiske.si



NAČRTOVANJE, VGRADNJA IN MONTAŽA LESENIH TER KOVINSKIH IZDELKOV

1 V PONUDBI IMAMO VEČ KOT PETDESET STANDARDNIH MODELOV VRTNIH HIŠK, BRUNARIC IN PASJIH HIŠK, izdelujemo pa jih tudi po željah naročnikov. Vse hiške so impregnirane in zgrajene po sistemu križnega spoja, kar zagotavlja trajnost ter obstojnost.

Poleg klasičnih vrtnih hišk izrisujemo in dobavljamo tudi lesene objekte večjih dimenzij. Bungalove in brunarice izdelamo v skladu z željami naročnika. Pri nas poskrbimo za uresničitev še tako zahtevne ideje – od postavitve unikatnega čebelnjaka do izvedbe vrtno hiške ali pasje ute.

2 POMEMBEN DEL NAŠE PONUDBE SO TUDI NADSTREŠKI. Poleg lesenih nudimo tudi kovinske oziroma nadstreške izdelane iz obeh materialov. Izvedba nadstreška je možna tudi brez kritine – nadstrešek namenjen opori za kivi ali trto ter zaščito in zavetje vašemu avtomobilu. K nam lahko pridete z

že izdelano idejo, lahko pa vam svetujemo tudi mi. Skupaj bomo zagotovili našli optimalno rešitev.

V podjetju Fe-S-ing d.o.o. nudimo načrtovanje, dobavo in montažo izdelkov iz lesa. Naši glavni proizvodi so brunarice, vrtno hiške, nadstreški in drugi objekti za ureditev vrta ter okolice. Nudimo tudi načrtovanje, dobavo in montažo pohištva po naročilu (kuhinje, spalnice, mladinske sobe, garderobne omare, dnevne sobe ...). Poskrbimo za celoten postopek – od meritev in svetovanja do montaže.



3



4



5

3 KOZOLCI SO POMemben DEL NAŠE ZGODOVINE, vendar počasi izginjajo iz naših krajev. Prav zato smo se v podjetju odločili, da tudi mi po svojih najboljših močeh prispevamo k ohranjanju kulturne dediščine. V podjetju poskrbimo za natančen tridimenzionalni izris, ki omogoča nabavo natančno obdelanih elementov, ki so že pripravljeni za vgradnjo. S tem poskrbimo, da je montaža hitra in enostavna, obenem pa pri montaži skoraj ni odpadnega materiala. Za vas lahko izvedemo celotno obnovo ali pa poskrbimo za nabavo posameznih elementov kozolca.

4 NA PODLAGI DOLGOLETNIH IZKUŠENJ NA PODROČJU STROJNEGA IN LESNEGA KONSTRUIRANJA vam bomo svetovali ter predlagali rešitev, s katero boste prav gotovo zadovoljni. Naše storitve zajemajo celotno ureditev prostorov, postavitve predelnih sten in umestitev pohištva v prostor.

5 V POLETNIH MESECIH POTREBUJEMO PROSTOR, kjer lahko s prijatelji posedimo in poklepetamo. Za popestritev vašega vrta imamo pestro izbiro paviljonov, pergol, miz in klopi ter drugega vrtnega pohištva – standardno ali po meri.

Foto: arhiv podjetja Fe-S-ing d.o.o.



OPREMA OBJEKTOV S STAVBNIM POHIŠTVOM OD A DO Ž



ZELENA HIŠA V KOBARIDU –
Pri popotresni obnovi je
naročnik želel ohraniti tradicionalen
videz objekta v katerem se danes
nahajajo prostori Turistično-infor-
macijskega centra Kobarid in
Triglavskega narodnega parka.
Izdelali in vgradili smo okna s
polkni ter vhodna vrata iz
smrekovega lesa po vzoru prej
obstoječih. Za notranjost smo,
skladno s projektno dokumentacijo
in glede na prejšnji videz, iz
jesenovega lesa izdelali vrata,
stopnišče z ograjo in vetrolokom.

Foto: Mateja Kutin,
Posoški razvojni center



**POSTAVITEV LESENIH STOPNIŠČ, OGRAJ,
BALKONOV**

**VGRADNJA STAVBNEGA POHIŠTVVA
(OKNA, SENČILA, VRATA)**

NOTRANJA OPREMA

SVETOVANJE

**IZDELAVA, DOBAVA IN MONTAŽA STAVBNEGA
POHIŠTVVA IN NOTRANJE OPREME**

👤 Metka Fon
🏠 Sela pri Volčah 24, 5220 Tolmin
☎ +386 (0)5 38 13 150, +386 (0)41 467 321
✉ info@mizarstvo-fon.si
🌐 www.mizarstvo-fon.si

Smo družinsko podjetje, katerega začetki segajo v leto 1976. Pri svojem delu uporabljamo skrbno izbran les in najsodobnejšo tehnologijo. Izdelujemo vse vrste lesenega stavbnega pohištva za zasebne in javne objekte: okna in balkonska vrata, panoramske stene, vrata, polkna, rolete, senčila, stopnice. Vgrajujemo tudi kakovostno zasteklitev, okovje in senčila najboljših proizvajalcev.

Poleg izdelave poskrbimo za celotno storitev opreme s stavbnim pohištvo za vaš objekt: svetujemo vam pri izbiri stavbnega pohištva; izračunamo toplotne prevodnosti oken in vrat; pomagamo pri pridobivanju subvencij Eko sklada; montiramo okna, vrata in drugo stavbno pohištvo, senčila, komarnike ter ostale dodatke stavbnega pohištva. Strojno izdelamo okna na CNC-rezkalnem stroju z vašim lesom ali pa material pripravimo mi. Na CNC-stroju izdelamo tudi druge izdelke po vaši specifikaciji (tudi tridimenzionalna izvedba).

Opremili smo številne zasebne in javne objekte v Sloveniji in sosednjih državah, nekatere od njih pa predstavljamo na fotografijah.



1



2



3



4



4

1 PENZION BOKA – Za turistični objekt smo glede na želje investitorja iz macesnovega lesa izdelali vse mizarske izdelke: na zunanjem delu okna, vrata, obloge fasade, napušče in ograje; v notranjem delu stopnice, lesene stene s harmoničnimi vrati in lesene stene z drsnimi vrati. Zunanji leseni del je površinsko oljen, tako da s časom pridobi naravni videz staranega lesa. Notranji deli so zaščiteni z okolju prijazno vodno akrilno barvo.

Foto: arhiv Penziona Boka

2 LETNI VRT BOVEC – Gostišče smo opremili z mizarskimi izdelki iz macesnovega lesa, pri čemer smo pri fasadnih izdelkih uporabili kombinacijo les-aluminij. Takšna okna so primerna za večje moderne objekte in poslovne zgradbe, ki zahtevajo skladje dizajna gradnje in opreme. Les ima

najboljše toplotnoizolacijske lastnosti, aluminij na zunanji strani pa ščiti leseno površino in zmanjšuje stroške vzdrževanja. Zložljiva drsna stena lahko notranji prostor združi z zunanjim prostorom. Za naročnika so bila izdelana tudi stilna vhodna vrata.

3 MODERNA STANOVANJSKA HIŠA Z GALERIJO NA OBROBJU LJUBLJANE – Zaradi veliko sonca in prostorne galerije smo jugozahodni del fasade opremili s preklopnimi lesenimi senčili na motorni pogon, ki jih po fasadi lahko pomikamo z daljinskim vodenjem. Senčila so izdelana iz sibirskega macesna.



5



5

4 RAZLIČNI TIPI OKEN IN POLKEN – Polkna, okovana na kamen, okno s komarnikom, panoramska okna z zložljivimi polkni, okno nepravilnih oblik, starinsko kasetno okno, kakršnega lahko vidimo v starih mestnih jedrih in starejših hišah na podeželju.

5 RAZLIČNI TIPI VHODNIH VRAT – Vrata narejena po vzoru obstoječih z obnovljeno kovinsko mrežo, vrata okovana na kamen, vhod v klet, vrata izdelana po želji naročnika.

Foto: arhiv podjetja Fon d.o.o., Tolmin (z izjemo navedenih)

FORLES Hinko Fortunat s.p.

USTVARJANJE IN OBLIKOVANJE RAZLIČNIH
PREDMETOV, PRETEŽNO IZ LESA TER KAMNA

📍 Hinko Fortunat
🏠 Modrejce 2 g, 5216 Most na Soči
☎ +386 (0)51 610 466
✉ hibo.lajsc@gmail.com

Pri ustvarjanju me vodi ljubezen do naravnih materialov, kot sta les in kamen. Če želim izdelku dati podobo z dobro vsebino, moram najprej razumeti naravo. Vsako drevo in kamen imata namreč svojo zgodbo. Prav te zgodbe skušam prenesti v svoja dela. Dajem jim možnost, da zaživijo tudi v naših domovih, vrtovih in na dvoriščih. Na ta način je njihovo poslanstvo lahko neskončno. Moji izdelki so unikatni, nepovnljivi in narejeni z občutkom.



1



2

VSAKO DREVO IN KAMEN IMATA SVOJO ZGODBO

1 »3CINGL« je enostavna, a moderna oblika prilagodljivega počivalnika, narejenega iz masivnega lesa sibirskega macesna, hrasta ali akacije.

2 KARETA je še vedno zelo uporaben pripomoček tudi na moderni kmetiji. Narejena je iz hrastovega lesa.



3

3 JEDILNA MIZA IZ OREHOVEGA
LESA – Oreh je zrastel v
domačem sadovnjaku. Deblo na
steni v ozadju daje hiši posebno
toplino in energijo.



4

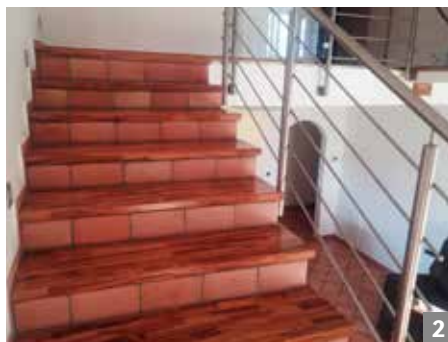
4 OMARA V KOMBINACIJI
OREHOVEGA IN JAVORJEVEGA
LESA s svojo preprostostjo
dnevemu prostoru daje prav
posebno vlogo.



5

5 VRтни KOMPLET iz akacijevega
in hrastovega lesa.

*Foto: arhiv podjetja FORLES Hinko
Fortunat s.p.*



ŽIVIMO Z NARAVO – V SVOJ DOM LE NAJBOLJŠI OPEČNATI TLAKOVEC

1 OPEČNATI TLAKOVEC, POLOŽEN V EKO HIŠI. Tlakovci so primerni za polaganje tal (dnevne sobe, hodniki, zidanice), oblaganje sten in izdelavo kaminov ter peči.

2 KOMBINACIJA OPEČNATEGA TLAKOVCA IN LESENIH STOPNIC. Rustikalno, naravno, pa vendar moderno.

**GMK EKO
GREGOR KOMPARE s.p.**

TALNE IN STENSKÉ OBLOGE

Gregor Kompare
Sad 12, 1296 Šentvid pri Stični
+386 (0)41 689 543
+386 (0)31 502 038
gmkeko@gmail.com
www.tlakovci.com

Po večletnih izkušnjah na področju pečarstva in keramike smo začeli z lastno proizvodnjo opečnatih tlakovcev terracotta. Tlakovci so ročno izdelani, narejeni iz naravne slovenske glin in brez dodatkov. Imajo lastnost velikega akumuliranja toplote, zato lahko grejejo prostor bistveno dalj časa kot ostali materiali. Tla, obložena z njimi, so topla in prijetna za oko ter hojo. Vzdrževanje ni zahtevno, treba pa je občasno obnoviti premaz. Tlakovci se odlično kombinirajo z drugimi naravnimi materiali, kot sta kamen in les. Primerni so tako za obnovo starejših hiš, gradov in cerkva, kot tudi za vgradnjo v sodobne ter moderne hiše.

Izdelujemo tlakovce dimenzij 24 × 24 × 2 cm in 15 × 30 × 2 cm, v naši ponudbi pa je tudi zaščitni premaz.



3 KUHINJA IN JEDILNICA, obloženi z opečnatim tlakovcem.

4 KAMIN, obložen z opečnatim tlakovcem.

5 Delno premazan in premazan opečnati tlakovec.

6 OPEČNATI TLAKOVEC lahko tudi graviramo.

Foto: arhiv podjetja
GMK EKO GREGOR KOMPARE s.p.



1



3



2



4

EKOLOŠKI MATERIALI BREZ »ČE IN TODA«

1 LESENA SKELETNA KONSTRUKCIJA IZOLIRANA S KONOPLJO – Znotraj ilovnati omet, zunaj apnena fasada na trstičnih ploščah.

2 SONARAVNA OBNOVA KAMNITE HIŠE V SLOVENSKI ISTRI.

3 SANACIJA PLESNI S ČISTIMI APNENIMI IZDELKI.

4 ILOVNATI OMET IN ILOVNATA BARVA UPORABLJENA V GALERIJI STANOVANJSKE HIŠE.

Gnezdo
sonaravna gradnja

KONSTRUKCIJSKA GRADBENA DELA VSEH ETAŽ IN PODSTREŠJA

POSTAVITEV PREDELNIH STEN V NOTRANJOSTI OBJEKTA

IZDELAVA IZOLACIJE OBJEKTA

NOTRANJI IN ZUNANJI OMETI

TALNE IN STENSKE OBLOGE

ZAKLJUČNA GRADBENA DELA (SLIKOPLESKARSKA DELA, POLAGANJE STANSKIH IN TALNIH OBLOG)

ARHITEKTURNO NAČRTOVANJE

SVETOVANJE

Anton Pugelj, Sabina Podjed
Cesta talcev 19 b, 4000 Kranj
+386 (0)31 379 249, +386 (0)40 333 231
info@gnezdo.si
www.gnezdo.si

Podjetje smo ustanovili z namenom oživitve starih stavbarskih tehnik in uvajanja naravnih ter ekoloških gradbenih materialov v obstoječe gradbene prakse. Ekskluzivno zastopamo gradiva najbolj ekološko ozaveščenih proizvajalcev iz tujine, z njihovo pomočjo pa nekatere izdelke proizvajamo tudi sami. Pri izbiri partnerjev, katerih materiale vgrajujemo ali posredujemo, imamo zelo stroga ekološka merila. V zadnjih letih je naša pomembna dejavnost tudi svetovanje investitorjem in graditeljem glede uporabe naravnih gradiv. Znanje, ki smo ga v desetih letih pridobili z izvedbo projektov in s stalnim izobraževanjem v tujini, z veseljem delimo.

Zaradi želje posredovanja znanja o trajnostni gradnji smo nosilni partner projekta Kompetenčni center za trajnostno gradnjo in okoljske tehnologije, ki ga financira Evropska unija in Ministrstvo za delo, družino, socialne zadeve in enake možnosti.

Pridobljene izkušnje in znanje povezujemo tudi v projektu ekološke vasi Mokri Potok, ki nastaja v Kočevju. Skupaj z arhitekti Odprtega kroga pripravljamo projekt samozadostne

enodružinske hiše, pri kateri bodo gradiva strogo ekološko opredeljena, okoljski odtis in siva energija porabljena za objekt pa na najnižji možni ravni.

Sonaravno in zdravo bivanje nam pomenita več kot le poslovno priložnost.

Storitve, ki jih ponujamo:

- izdelujemo ilovnate in apnene omete;
- z ekološkimi materiali izvedemo slikopleskarska dela in zaščite lesa;
- izvajamo zahtevna in specialna dela pri sanaciji ter obnovi kulturnih in zgodovinskih spomenikov;
- saniramo posledice in odpravimo vzroke za nastanek plesni v bivalnih prostorih;
- svetujemo in izvedemo energetske sanacije spomeniško zaščitenih objektov;
- zastopamo, izdelujemo in prodajamo ekološke gradbene materiale;
- tehnično svetujemo pri projektiranju in izvedbi ekoloških projektov;
- izobražujemo investitorje, samograditelje in mojstre o tehnikah uporabe naravnih gradiv;
- s partnerji v celoti prevzamemo sonaravne in ekološke projekte.

Pri nas dobite ekološke gradbene materiale:

- gotove grobe in fine ilovnate omete, suhomontažne ilovnate plošče, dekorativne omete;
- naravne zidne marmor kazeinske barve, bioapnene in ilovnate barve;
- zemeljske in mineralne pigmente za toniranje zidnih barv, olj, voskov, apnenih barv ter ometov;
- žlahtne apnene vodoodbojne omete, kot sta Stuco in Maroko Tadelakt;
- olja in voske za naravno zaščito vseh vrst lesa;
- konoplino izolacijo, vodilnega Francoskega proizvajalca Biofib, dobavljivo v ploščah ali rolah, primerno za izolacijo strehe, sten in tal;
- trstične izolacijske plošče in trstično pletenje za oprijem ometov na lesenih podlagah;
- edinstvene masivne talne in stenske obloge Bolefloor.

Pokličite nas za ogled in pripravo ponudbe še v fazi grobih gradbenih del ali najbolje v fazi projektiranja. Tako bomo najlažje uresničili vaše želje in vam svetovali pri detajlih ter pravilni izvedbi.



5



6

5 BIOPASIVNI POSLOVNI CENTER
Tattendorf v Avstriji.

6 SONARAVNA OBNOVA
meščanske hiše v Kopru.



7



8

7 ILOVNATI OMETI IN ILOVNATE
BARVE uporabljeni v
apartmajih v Podčetrtku.

8 V SOBI TERRA ROSSA V HOTELU
Nox v Ljubljani je bila
uporabljena rdeča ilovica.

Foto: arhiv podjetja Gnezdo d.o.o.



**IZVEDBA RAZLIČNIH VRST LESENIH
KONSTRUKCIJ (PERGOLE, NADSTREŠKI,
BRUNARICE IN LESENE KONSTRUKCIJE OSTREŠIJ,
SKELETNIH TER DRUGIH LESENIH OBJEKTOV)**

**POSTAVITEV PREDELNIH STEN V NOTRANJOSTI
OBJEKTA**

**TALNE IN STENSKE OBLOGE IZ LESA TER LESNIH
MATERIALOV**

IZDELAVA IZOLACIJE OBJEKTA

IZVEDBA KROVSKIH DEL

SVETOVANJE

👤 **Borut Golja**
🏠 **Ljubinj 38, 5220 Tolmin**
☎ **+386 (0)41 390 918**
✉ **info@goljac.si**
🌐 **www.goljac.si**



UDOBJE LESA



1 2 **IZVEDBA LESENE SKELETNE
KONSTRUKCIJE**, ki jo
nudimo tudi v kombinaciji z drugimi
materiali. Izvedba uresničuje želje in
potrebe naročnika, ki ob naši
strokovni podpori izbira med različni
ploskovnimi in izolacijskimi
materiali ter narekuje končni izgled
lesene konstrukcije.

Nudimo kakovostno in natančno izvedbo različnih vrst lesenih konstrukcij; od manjših oziroma enostavnejših do večjih oziroma zahtevnejših, kot so pergole, nadstreški, brunarice, lesene konstrukcije ostrešij ter skeletni in drugi leseni objekti.

Pri izvedbi lesene konstrukcije stremimo k uresničevanju potreb in želja naročnika. Nudimo izvedbo v različnem obsegu; od svetovanja in načrtovanja do dobave in montaže, ter v kombinaciji tudi z drugimi materiali in izdelki. Glede na velikost in zahtevnost lesene konstrukcije izvedbo uresničujemo samostojno oziroma v sodelovanju tudi z lokalnimi poslovnimi partnerji.

Odlikujejo nas strokovna usposobljenost z nenehnim dodatnim izobraževanjem in dolgoletno poznavanje področja izvedbe lesenih konstrukcij. Zavezani smo k ustvarjanju estetsko privlačnih lesenih izdelkov, ki omogočajo izražanje edinstvenosti naročnika.

Z vgradnjo lesa pri izvedbi lesenih konstrukcij spodbujamo uporabo naravi prijaznih, obnovljivih materialov. S tem prispevamo k zmanjševanju onesnaževanja okolja, posameznikom pa ponujamo zdravo in prijetno bivalno okolje. Z uporabo lesa kot konstrukcijskega materiala ohranjamo tradicijo domačega okolja.



3



4



5

3 IZVEDBA LESENE PREDELNE STENE IN LESENEGA PODA v kombinaciji z lesnimi materiali.

4 NADSTREŠEK z leseno konstrukcijo v kombinaciji z drugimi materiali. Izvedbo nadstreška omogočamo v kombinaciji z različnimi vrstami kritin in drugih materialov različnih proizvajalcev.

5 LESENI OBJEKT v osrčju gozda. Z uporabo lesa pri izvedbi konstrukcij omogočamo izražanje edinstvenosti naročnika. Obenem prispevamo k ohranjanju edinstvenosti narave.

Foto: arhiv podjetja Goljac, Borut Golja s.p.



**KONSTRUKCIJSKA GRADBENA DELA VSEH ETAŽ
IN PODSTREŠJA**

IZVEDBA STREŠNE KONSTRUKCIJE

IZVEDBA KROVSKIH DEL

**POSTAVITEV PREDELNIH STEN V NOTRANJOSTI
OBJEKTA**

IZDELAVA IZOLACIJE OBJEKTA

NOTRANJI IN ZUNANJI OMETI

TALNE IN STENSKÉ OBLOGE

**POSTAVITEV LESENIH STOPNIŠČ, OGRAJ,
BALKONOV**

**VGRADNJA STAVBNEGA POHIŠTVA (OKNA,
SENČILA, VRATA)**

KAMNOSEŠKA DELA

ZAKLJUČNA GRADBENA DELA

SVETOVANJE

**GRADNJA VEČJIH IN MANJŠIH STANOVANJSKIH
TER POSLOVNIH OBJEKTOV, GRADNJA
OBJEKTOV NIZKE GRADNJE, RUŠITVENA DELA,
GRADBENI NADZOR**

👤 **Matjaž Pirc**
📍 **Poljubinj 92, 5220 Tolmin**
☎ **+386 (0)51 326 364**
✉ **info@gp-posocje.si**
✉ **komerziala@gp-posocje.si**
🌐 **www.gp-posocje.si**

Smo mlado podjetje, ki pa se lahko pohvali z izkušenimi kadri tako na področju gradnje objektov visokih in nizkih gradenj kot tudi adaptacij, sanacij ter rekonstrukcij starejših in spomeniško zaščitenih objektov. Ukvarjamo se tudi z energetskimi obnovami objektov in gradnjo po načelu »ključ v roke«.



1

GRADIMO PRIHODNOST – KAKOVOSTNO, ODGOVORNO IN CENOVNO PRIMERNO



2

1 POSLOVNI OBJEKT Z RIBOGOJNICO – Pri gradnji smo upoštevali želje investitorja. Objekt zidan z opeko, leseno strešno konstrukcijo in toplotno izolativnim ovojem iz kamene volne ima visoko izolativno aluminijasto stavbno pohištvo in fasado iz aluminijastih plošč, ki še poudarja namembnost in obliko objekta. Arhitekt je objekt zasnoval v obliki ribe, s svojo moderno zunanostjo pa skupaj s spremljajočimi objekti nevpadljivo poživlja območje. Objekt za potrebe tople sanitarne vode in ogrevanje koristi vodo iz vrtin s pomočjo toplotne črpalke in je samozadosten. Za potrebe predelave so vgrajeni energetske varčni stroji in aparati.

2 ZUNANJA UREDITEV IN IGRISČE OB OSNOVNI ŠOLI ŽAGA – Za potrebe osnovne šole in vrtca v Žagi smo uredili okolico z igriščem, na katerem smo uporabili naravne materiale, predvsem les. Tako urejen prostor se odlično umešča v krajino.

Uporabnikom gradbenih storitev nudimo hitre, kakovostne in cenovno sprejemljive rešitve. Prepoznavni smo predvsem zaradi svoje zanesljivosti, odzivnosti in posluha za stranke.

Trenutno je pri nas redno zaposlenih petnajst delavcev, sodelujemo pa tudi z večjo skupino (okoli 20) stalnih kooperantov, ki so se z dobrim in kakovostnim delom izkazali že v preteklosti. Razpolagamo z lastnimi proizvodno-skladišnimi prostori in gradbeno opremo.

Naše vodilo je, naj bodo vsi, ki se odločijo sodelovati z nami, zadovoljni z našim delom. Najboljše reference so objekti, ki smo jih zgradili.



3



3



4

3 NOVOZGRAJENI STANOVANJSKI HIŠI V KALU – KORITNICI IN ČEZSOČI – Objekta smo, v okviru popotresne obnove, zgradili kot tipični bovški hiši z naravnimi materiali (les, kamen, opeka). S toplotno izolativnim ovojem iz kamene volne pod zaključnim slojem fasade in visoko izolativnim stavbnim pohištvom imata objekta zelo majhne toplotne izgube. Dodatno se ogrevata z energetsko obnovljivimi viri, kot sta les ali peleti. Novo zgrajena hiša v Kalu – Koritnici je v nizu obstoječih starejših objektov in se s svojim videzom ter sodobno konstrukcijo odlično umešča v krajino. Za čiščenje odpadnih voda je priključena na lastno malo čistilno napravo. Hiša v Čezsoči je priključena na javno kanalizacijsko omrežje s čistilno napravo.

4 ENERGETSKO VARČEN PROIZVODNO-POSLOVNI OBJEKT, v obrtni coni Poljubinj, je prilagojen potrebam in željam investitorja. Zunanji ovoj je iz betonskih izolativnih sendvič panelov in visoko izolativnega stavbnega pohištva, oboje pa omogoča njegovo uvrstitev med nizkoenergetske objekte. S toplotno črpalko se zagotavlja ogrevanje sanitarne vode in dodatno hlajenje ter ogrevanje. Poslovni in proizvodni prostori se v manjši meri ogrevajo tudi s peleti. S svojo zunanjo podobo se odlično vključuje v prostor.

Foto: arhiv podjetja Gradbeno podjetje Posočje d.o.o.



ZA VARNO IN UDOBNO ZAVETJE

PRI NAS DOBITE samorezne vijake za izdelavo lesenih konstrukcij, pritrdilno in sidrno tehniko za vijačenje ter pritrdjevanje v beton, opeko ali kovine podjetja Roofrox iz Italije. Posebnost so predvsem konstrukcijski vijaki za lesena ostrešja, ki imajo vse certifikate in izračune sil, ki delujejo

na vijak. To arhitektom in statikom omogoča pravilno dimenzioniranje vijakov na določenem spoju. Samo z upoštevanjem normativov o protipotresni gradnji smo varni pred naravnimi nesrečami, kot so neurja, velike količine snega in ne nazadnje potresi.



**PRODAJA MATERIALOV ZA TESNENJE IN
PRAVILNO IZDELAVO STREH TER OSTREŠIJ**

SVETOVANJE

👤 Leon Šturm
🏠 Panovška cesta 3, 5000 Nova Gorica
☎ +386 (0)41 319 498
✉ leon@gramint.si, info@gramint.si
🌐 www.gramint.si

Podjetje je specializirano za svetovanje in prodajo izdelkov, ki so potrebni za pravilno izdelavo streh ter ostrešij, lesno gradnjo, izolacijske ovoje stavb in zrakotesnost objektov. V svojem prodajnem programu predstavljamo štiri podjetja, ki so specializirana za določen segment gradnje. To močno pripomore k postavitvi objekta, ki je dobro izoliran, potrebno varen, zrakotesen, obenem pa odprt na difuzijo vodne pare. Pri izbiri materialov smo posebej pozorni na njihovo življenjsko dobo, saj so končno le-ti vgrajeni v objekte, ki bodo nudili zavetje in udobnost bivanja več generacijam.

Poleg prodaje naštetih izdelkov imamo tudi svoje svetovalne agente po vsej Sloveniji, ki svoje znanje delijo drugim in pomagajo pri pravilni izbiri ter vgradnji materialov v objekte.



1

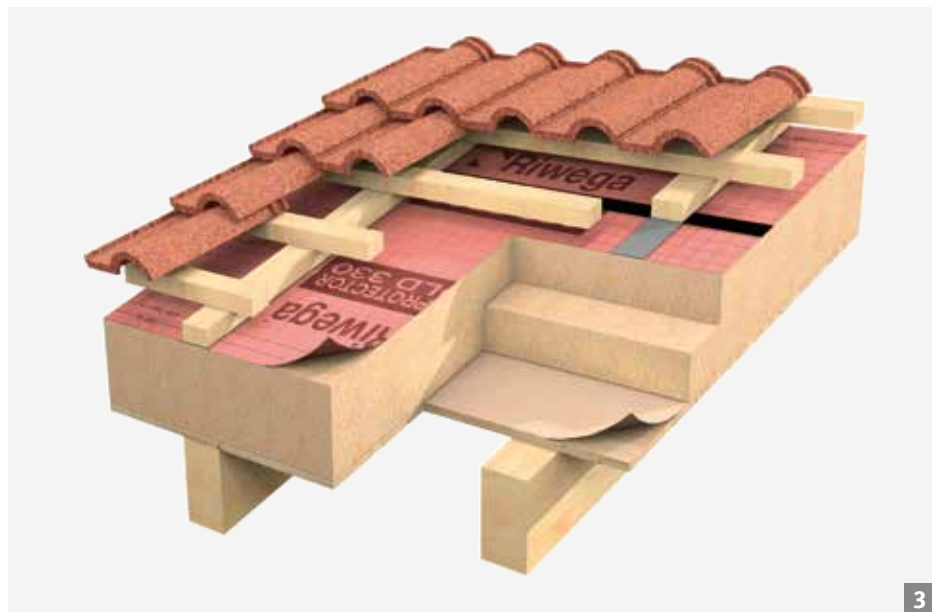
1 STEKLENE VOLNE Z RAZLIČNIMI NAMEMBNOSTMI. V našem prodajnem programu dobite izdelke iz steklene volne različnih toplotnih prevodnosti in z različnimi namembnostmi. Izdelke odlikuje natančnost pri proizvodnji in izbira uporabljenih materialov (daljša vlakna in manj prašenja iz same izolacije). Proizvajalec je švicarsko podjetje Sager AG, eden izmed prvih proizvajalcev steklene volne v Evropi. Proizvodnja se nahaja v bližini Zuricha.



2

2 OSB-PLOŠČE IZ 100-ODSTOTNEGA TOPOLOVEGA LESA SO SKORAJ 22 odstotkov lažje kot ostale primerljive plošče iz lesa iglavcev. S tem lahko privarčujemo na konstrukciji, saj zaradi nižje teže prinaša manjše obremenitve. Poleg tega so vezivna lepila iz organskih lepil, brez dodanih formaldehidov ali drugih zdravju škodljivih elementov. Za razliko od klasičnih lesenih opažev OSB-plošče ne

potrebujejo naknadne zaščite pred škodljivci, saj so le-ti uničeni v procesu proizvodnje, ko se lesne sekance obdela s suho vodno paro temperature 200 °C. Prav zaradi teh lastnosti so zelo primerne za ekološko gradnjo objektov. Proizvaja jih podjetje I-Pan Spa iz Italije.



3



1

3 POMEMBEN DEL NAŠE PONUDBE PREDSTAVLJAJO PAROPREPUSTNE FOLIJE, PARNE OVIRE IN ZAPORE, dodatki za prezračevanje streh in sten, izdelki za varnost na strehi, tesnilna tehnika in lepila, ki omogočajo pravilno zrakotesnost objekta. Na določene paroprepustne folije za sekundarno kritino, ki so izdelane iz materialov, ki se počasneje starajo in so dodatno dovolj ultravijolično stabilizirani, dajemo garancijo na življenjsko dobo oziroma dobo funkcionalnosti za čas 10–30 let. Samo z izbiro takih materialov bomo mi in naše imetje v primeru neurij zavarovani pred dežjem in škodo, ki nastane. Z uporabo lepilnih in tesnilnih elementov povečamo toplotne izkoristke ter preprečimo morebitno škodo zaradi vremenskih vplivov. Izdelke proizvaja podjetje Riwega S.r.l. iz Italije.

Foto: arhiv podjetja Gramint d.o.o.



CELULOZNA IZOLACIJA je
zdravju neškodljiva.

Foto: Samo Vidic

TOPLOTNA STABILNOST S CELULOZNO IZOLACIJO



STROJNA VGRADNJA CELULOZNE IZOLACIJE

👤 Luka Gašperšič
📍 Doslovče 23, 4274 Žirovnica
☎ +386 (0)31 715 735
✉ luka@izoliraj.me
🌐 www.isoliraj.me

Celulozna izolacija, ki jo vgrajujemo z najnovejšim strojem, je naravna toplotna izolacija iz celuloznih vlaken. Pridobiva jo iz čistega in sortiranega časopisnega papirja (osnovna surovina je torej les), ki ga v grobem natrgajo, dodajo mineralne soli ter zmeljejo in zmešajo v posebnem mlinu. Mineralne soli varujejo celulozno izolacijo pred plesnijo, gnitjem in škodljivci ter zagotavljajo požarno obstojnost. Celulozna izolacija ne vsebuje nevarnih oziroma dvomljivih snovi in dodatkov. Na dotik je mehka in prijetno topla. Ne draži kože in dihal. Ima zelo nizko toplotno prevodnost. Tudi pri večjih debelinah se ne poseda. Vgrajuje se strojno. Ker material na zeleno mesto potuje po cevi, odpadka ni.

Celulozna izolacija se uporablja pri sanacijah, novogradnjah, nizkoenergijskih in pasivnih hišah, strešinah, etažnih ter vmesnih ploščah, izolaciji talnih površin, zunanjih in notranjih skeletnih konstrukcijah, izolaciji zalogovnikov, inštalacijskih jaških ...



1 VGRAJEVANJE CELULOZNE IZOLACIJE – Pri strojni vgradnji izolacije celuloza potuje po ceveh od stroja do želenega mesta v objektu. Z regulacijo potisnega zraka in količino materiala se uravnava zahtevana gostota.

2 VGRAJEVANJE KAKOVOSTNE CELULOZNE IZOLACIJE. Za proizvodnjo izolacije Trendisol se uporablja kakovosten časopisni papir, zato ni treba vgrajevati nič večje gostote, kot je predpisano. Pri nekakovostnih celulozah so lahko vgrajevane gostote tudi do 50 odstotkov večje, kar za investitorja na koncu pomeni večji strošek.

3 CELULOZNA IZOLACIJA SE UPORABLJA pri izolaciji talnih površin in zalogovnikov, zunanjih ter notranjih skeletnih konstrukcijah, inštalacijskih jaških ...

Foto: Dare Ferjan (z izjemo navedenih)





PRI NAS DOBITE
lesene obloge za stene in
vrata, pode, ročaje, pritrdila ...
Izdelke vam razrežemo na mero.
Glede na dolgoletne izkušnje vam
bomo radi svetovali tudi pri monta-
ži in zaščiti izdelkov.

LES SPOŠTUJEMO IN IZ NJEGA IZDELUJEMO KAKOVOSTNE IZDELKE



TALNE IN STENSKÉ OBLOGE

STOPNIŠČA, OGRAJE, BALKONI

OKRASNE ZAKLJUČNE LETVE

NARAVNA OLJA IN VOSKI ZA ZAŠČITO LESA

SVETOVANJE

 **Milojka Jermol**
 **Poljubinj 4 a, 5220 Tolmin**
 **+386 (0)5 38 10 103**
 **info@jermol.si**
 **www.jermol.si**

V družinskem podjetju se z lesom in stavbnim mizarstvom spogleduje že četrta generacija. Ta material nam je skozi leta prirastel k srcu, spoštujemo ga in iz njega se trudimo izdelati kakovostne izdelke, ki bodo uporabnikom služili še dolga desetletja. Spoštljiv odnos do lesa želimo prenesti tudi na svoje stranke, zato si bomo za vas vedno vzeli čas.

Pri nas lahko dobite na obrtniški način proizvedene izdelke iz različnih vrst masivnega lesa:

- stenske in talne obloge;
- okrasne zaključne letve za talne in stenske obloge;
- pode za terase in fasadne obloge;
- obloge za vrata in zaključne letve;
- ograje in stopniščne ročaje;
- okrogle palice različnih premerov za karnise in druge namene;
- štiristransko skobljane letve različnih dimenzij (od 3 mm × 3 mm do 90 mm × 90 mm ali od 3 mm × 10 mm do 40 mm × 200 mm);
- ročno izdelane skobljance za dekoracijo;
- kompostnike, skrinje, pisalke za pirhe, okvirje za slike, lepljene police, stopnice in druge izdelki po naročilu.

Kot dopolnitev svojega programa nudimo sorodne izdelke drugih proizvajalcev:

- večslojne kmečke pode (surovi, lakirani, oljeni, krtačeni),
- lakirane stenske obloge iz skandinavskega lesa različnih dolžin,
- okrasne zaključne letve (masivne ali oplasčene z naravnimi furnirji),
- pritrdilne materiale in pripomočke za montažo (profilne šablone, sponke ...),
- nosilce stopniščnih ročajev.



1 OMARA ZA ORODJE iz smreke in macesna z ročno rogličnimi predalnimi vezmi.



2

2 NARAVNA OLJA IN VOSKI ZA ZAŠČITO LESA TER MINERALNI IN ZEMELJSKI PIGMENTI, postavljeni na pod iz starega alpskega macesna, oljen s tungovim oljem.
Za zaščito lesa in drugih naravnih materialov pri nas lahko dobite:

- laneno in tungovo olje,
- redčila za olja in voske,
- čebelji in karnauba vosek,
- premaze za les iz naravnih sestavin,
- naravne zemeljske in mineralne pigmente,
- odstranjevalce barv in lakov.



3

3 ROZETA IZ ALPSKEGA MACESNA.

Foto: Patricija Rejec, Posoški razvojni center



LES-AR
Peter Poljanec s.p.

**KONSTRUKCIJSKA GRADBENA DELA VSEH ETAŽ
IN PODSTREŠJA**

**POSTAVITEV LESENIH STOPNIŠČ, OGRAJ,
BALKONOV**

**VGRADNJA STAVBNEGA POHIŠTVA (OKNA,
SENČILA, VRATA)**

NOTRANJA OPREMA

📞 Peter Poljanec
📍 Čiginj 15, 5220 Tolmin
☎ +386 (0)41 697 424
✉ poljanecpeter@gmail.com

Izdelujemo unikatno notranje pohištvo iz masivnega lesa in notranja ter vhodna vrata. Postavljamo tudi lesene skeletne konstrukcije.



LES UKROJEN PO VAŠI MERI

1 KUHINJA IZ MASIVNEGA
OREHOVEGA IN JESENOVEGA LESA.

2 JEDILNI KOT IZ MASIVNEGA
OLJENEGA HRUŠKOVEGA LESA.
Naslonjalo krasi izbrana barvna
kompozicija iz istega lesa.



3



4



5

3 MASIVNA MACESNOVA VRATA V klet kamnite kraške hiše.

4 SKELETNA KONSTRUKCIJA iz lepljenega smrekovega lesa in postavljena na kamnito spodnjo etažo. Varčna hiša je izdelana iz naravnih materialov.

5 UNIKATEN BALKON STARE VAŠKE HIŠE iz masivnega oljenega smrekovega lesa izdelan po predlogi arhitekta.

Foto: Peter Poljanec



ZGRADILI SMO edinstveno slovensko pasivno hišo PUVA, ki se predstavlja v sklopu mednarodnega projekta Ničenergijske hiše – hiše prihodnosti. Organiziramo dneve odprtih vrat, kjer si obiskovalci lahko ogledajo trajnostne pristope gradnje in pridobijo brezplačne strokovne informacije. Pasivno hišo PUVA (arhitekt Črt Reberšak) si je nedavno ogledalo več kot dvesto obiskovalcev.

Foto: www.logicne-hise.si

GROZD USTVARJALCEV TRAJNOSTNE GRADNJE

LOGIČNE HIŠE

KONSTRUKCIJSKA GRADBENA DELA
VSEH ETAŽ IN PODSTREŠJA

IZVEDBA STREŠNE KONSTRUKCIJE

IZVEDBA KROVSKIH DEL

POSTAVITEV PREDELNIH STEN
V NOTRANJOSTI OBJEKTA

IZDELAVA IZOLACIJE OBJEKTA

NOTRANJI IN ZUNANJI OMETI

TALNE IN STENSKÉ OBLOGE

POSTAVITEV LESENIH STOPNIŠČ,
OGRAJ, BALKONOV

VGRADNJA STAVBNEGA POHIŠTVA
(OKNA, SENČILA, VRATA)

ZAKLJUČNA GRADBENA DELA (SLIKOPLESKARSKA
DELA, POLAGANJE STENSKIH IN TALNIH OBLOG)

NOTRANJA OPREMA

ARHITEKTURNO NAČRTOVANJE

SVETOVANJE

👤 Koordinator grozda: Logični Projekti d.o.o.
🏠 Velika Pirešica 26 e, 3310 Žalec
☎ +386 (0)40 666 691
✉ info@logicne-hise.si
🌐 www.logicne-hise.si

V grozdu izvajalcev Logične hiše verjamemo, da dolgoročno uspešna in trajnostna izvedba gradnje objekta združuje slovenske proizvajalce in izvajalce del. Ustvarjamo učinkovite individualne hiše, upoštevamo vse sodobne smernice gradnje in iščemo inovativne pristope ter optimalne rešitve za naročnike. Podpiramo uporabo naravnih materialov, leseno, nizkoenergij-sko in pasivno gradnjo, pri kateri je poraba energije majhna. Izkušeni strokovnjaki iz arhitekturnega biroja Logične hiše, Logični projekti, d.o.o., ki koordinira grozd izvajalcev, bomo z veseljem pomagali pri izdelavi načrtov in projektne dokumentacije za objekt ter svetovali pri izbiri izvajalcev, da bo le-ta prilagojena vašim željam.



🏠 Ulica bratov Komel 29, 1210 Ljubljana
 ☎ +386 (0)41 204 650
 ✉ info@zimic.si
 🌐 www.zimic.si

ZIMICELL je izolacijski material na naravni osnovi, proizveden v Sloveniji. Proizvodnja celuloznih vlaken poteka pod nadzorovanimi pogoji v skladu z zahtevami evropskega tehničnega soglasja (ETA). Vlakna lahko po vgradnji še enkrat uporabimo ali pa jih vrnemo nazaj v tovarno in tako ne obremenjujemo okolja. Omogočajo zelo dobro mikroklimo in zvočno zaščito. Dodatki celulozni izolaciji dajejo požarno, fungicidno in insekticidno odpornost. Izvajamo tudi test zrakotesnosti (t. i. Blower door test) in izdamo potrdilo za pridobitev subvencije Eko sklada.



🏠 Zabukovica 85 d, 3302 Griže
 ☎ +386 (0)41 462 409
 ✉ kleparstvo.moskon@gmail.com

Ponujamo naslednje storitve: izvedba strešne konstrukcije, izvedba krovskih in tesarskih del.



🏠 Ulica XIV. divizije 8, 3272 Rimske Toplice
 ☎ +386 (0)41 886 052
 ✉ info@ming.sp.si
 🌐 www.ming-sp.si

Ponujamo naslednje storitve: izvedba strešne konstrukcije, izvedba krovskih del, tesnenje pasivnih objektov, najem gradbenih oziroma fasadnih odrov. Zaključna gradbena dela.



🏠 Šentrupert 36, 3303 Gomilsko
 ☎ +386 (0)3 70 56 023
 ✉ info@mizarstvo-korun.si
 🌐 www.mizarstvo-korun.si

Mizarstvo Korun je družinsko podjetje z več kot 80-letno tradicijo. Po naročilu izdelujemo visokokakovostna lesena okna in okna v kombinaciji les-aluminij, vrata in drsne stene. Podpiramo individualni pristop in za naše stranke pripravimo prijavo za pridobitev sredstev Eko sklada. Vsi naši izdelki imajo oznaki SQ in CE.



🏠 Gorenjska cesta 6, 1215 Medvode
 ☎ +386 (0)40 136 657
 ✉ info@klivent.si
 🌐 www.klivent.si

Ukvarjamo se z izvedbami strojnih inštalacij prezračevanja. Slediti skušamo vsem napredkom, tehnologijam in trendom na tem področju ter za uporabnika najti najbolj primerne rešitve. Ponujamo naslednje storitve: projektiranje, gradnja, adaptacija, čiščenje in vzdrževanje prezračevalnih sistemov, meritve in prezračevanje z rekuperacijo.



🏠 Povšetova 19, 1000 Ljubljana
 ☎ +386 (0)1 72 92 319
 ✉ info@tesarstvokregar.si

Tesarstvo Kregar je podjetje z več kot 90-letno tradicijo v leseni gradnji. Izdelujemo lesene konstrukcije ostrešij, skeletnih hiš, brunaric, nadstreškov, inženirskih objektov in drugih lesenih objektov. Konstrukcije izdelujemo na CNC-stroju, kar nam omogoča zelo natančno izdelavo in kratke dobavne roke. Poleg tega smo specializirani za prodajo lepljenega lesa (BSH in KVH).



LESENA GRADNJA JE OKOLJU PRIJAZNA IN OMOGOČA NAJVIŠJE BIVANJSKE STANDARDE

VIKEND HIŠKA s kotičkom za
razvajanje in sprostitev.
Foto: www.logicne-hise.si

LOGIČNE HIŠE

ARHITEKTURNO NAČRTOVANJE

SVETOVANJE

KOORDINIRANJE GRADNJE

UREDITEV NOTRANJJIH PROSTOROV

🏠 Velika Pirešica 26 e, 3310 Žalec
☎ +386 (0)40 666 691
✉ info@logicne-hise.si
🌐 www.logicne-hise.si

Logične hiše ustvarjamo skupina arhitektov in strokovnjakov z dolgoletnimi izkušnjami s področja arhitekturnega načrtovanja in gradbeništva. Hiše, ki jih načrtujemo, so samosvoje, inovativne, drzne, prijazne, udobne in samozadostne. Verjamemo, da se prava arhitektura skriva v njeni učinkovitosti in individualnosti.

Načela našega arhitekturnega načrtovanja in gradnje zaznamujejo trajnostne smernice, ki poudarjajo uporabo naravnih materialov ter načrtovanje sodobnih, energetsko varčnih in pasivnih objektov, ki so tudi dobra naložba v prihodnost. Načrtujemo in svetujemo od izbire parcele do izgradnje hiš, poslovnih objektov, nadstreškov ter prizidkov. Poskrbimo za prenovo, rekonstrukcijo, adaptacijo ali legalizacijo obstoječih objektov.

V zadnjih letih še posebej podpiramo leseno gradnjo, ki je okolju prijazna in omogoča najvišje bivanjske standarde. Aktivno sodelujemo pri projektu Dnevi pasivnih hiš Slovenije, kjer predstavljamo edinstveno pasivno hišo v Sloveniji, enodružinsko hišo PUVA, ki je predstavljena tudi v sklopu mednarodnega projekta Ničenergijske hiše – hiše prihodnosti.

Pripravimo vso projektno dokumentacijo: idejno zasnovo (IDZ), idejni projekt (IDP), projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD), projekt za razpis (PZR), projekt za izvedbo (PZI), projekt izvedenih del (PID), projekt za vzdrževanje in obratovanje (POV).

DRUGI O NAS

»Pri Logičnih hišah so nam naredili hišo, ki nam je pisana na kožo. Na 100 m² metrih smo si organizirali popolnoma funkcionalno življenje. Zaradi prave postavitve objekta in prostorske razporeditve je kakovost bivanja zelo visoka, stroški ogrevanja pa minimalni.«

Družina Zupanc, investitorji hiše Udobni tiger

»Logične hiše so bila 'logična' izbira za naše podjetje. Poleg trajnostnega razvoja in ekogradnje gojijo še podobno kulturo podjetja, kot jo imamo v podjetju KWB – partnerski odnos z vsemi udeleženci v poslovnem procesu. Po našem mnenju vodi to v trajnostni uspeh.«

Tomaž Rifelj, direktor KWB, moč in toplota iz biomase d.o.o.

»Dobila sva vtis, da projektant točno ve, kaj dela in kaj je njegov cilj: zadovoljen investitor ter odlično izveden projekt, skladno z najnovejšimi smernicami in direktivami v gradbeni stroki. Naš skupen namen je pokazati, da je z zmernimi vložki možno zgraditi objekt individualne zasnove, popolnoma prilagojen željam investitorja. Tak projekt je že v osnovi bistveno funkcionalnejši od tipskih ponudb velikih podjetij.«

Mateja in Gregor, investitorja hiše PUVA



1



2

1 Stara hiša je lahko s premišljeno rekonstrukcijo videti kot nova in pridobi vrednost.
Foto: www.logicne-hise.si

2 SODOBNO NAČRTOVANA ENODRUŽINSKA HIŠA SANJSKA LOPA omogoča izjemno udobje in bivanje z naravo.
Arhitekt Črt Reberšak.
Foto: www.logicne-hise.si

3 DNEVI ODPRTIH VRAT GRADNJE LESENE PASIVNE HIŠE NASPROT SONCA, ki je kot primer dobre prakse vključena v projekt Nacionalna energetska pot.
Arhitekt Črt Reberšak.
Foto: PanoVirtual, d.o.o., Žiga Ivanc



3



POHIŠTVO PO ŽELJI STRANKE

STOPNICE IZDELUJEMO IZ
MASIVNEGA LESA. Uporabljamo
macesnov, jesenov, hrastov in
bukov les oziroma les na željo
stranke. Les večinoma kupujemo na
Gorenjskem ali ga dobavljamo iz
lastnega gozda.

Mizarske storitve Benjamin Sabotič s.p.

POSTAVITEV LESENIH STOPNIŠČ, OGRAJ,
BALKONOV

NOTRANJA OPREMA

👤 Benjamin Sabotič
🏠 Žaga 9, 5224 Srpenica
☎ +386 (0)51 416 875
✉ sabotic@siol.net

Pohištvo (notranjo opremo za kuhinje, dnevne sobe, spalnice, predsobe, kopalniško opremo, stopnice, ograje...) izdelujemo po meri. Za izdelavo uporabljamo večinoma masiven les, pa tudi iverko.



1

1 NOTRANJA LESENA VRATA SO LAHKO NARAVNA, LAKIRANA ALI BARVANA. Za izdelavo uporabljamo smrekov, jesenov, hrastov, bukov

les ... Polnila so lahko ravna, profilirana ali s šipo. Izdelujemo tudi drsna vrata.



2

2 KUHINJE IZDELANE PO MERI. Izdelujemo jih iz masivnega lesa ali v kombinaciji iverke in lesa.

Foto: arhiv podjetja Mizarske storitve Benjamin Sabotič s.p.



2



2



1



2

POVSOD, KJER JE LES, IMAMO PRSTE VMES

1 SKUPAJ S STRANKAMI POIŠČEMO OPTIMALNE REŠITVE ZA OPREMO DOMA. Na fotografiji je kuhinja iz lokalnega jelševega lesa, ki je bila izdelana na osnovi našega svetovanja in načrtov.

2 STOPNICE IZ POTE MNJENE HRASTOVINE IN IMPREGNIRANE Z OLJEM, povezujejo zgornje ter spodnje prostore kmečke domačije.

Mizarske storitve Jurij Jug s.p.

TALNE IN STENSKÉ OBLOGE

POSTAVITEV LESENIH STOPNIŠČ,
OGRAJ, BALKONOV

VGRADNJA STAVBNEGA POHIŠTVA
(OKNA, SENČILA, VRATA)

NOTRANJA OPREMA

☎ Jurij Jug
📍 Volčanski Ruti 17, 5220 Tolmin
☎ +386 (0)41 962 957
✉ jug.jurij@gmail.com

Ukvarjamo se z izdelavo unikatnega pohištva iz masivnega lesa. Glede na želje in potrebe vam izdelamo kuhinjo, spalnico, opremo za dnevni prostor ali kopalnico. Svetujemo vam, kako prostor najbolj optimalno izrabiti in ga funkcionalno opremiti. Polagamo pod in zidno oziroma stropno leseno oblogo, vgradimo vrata ter okna, izdelamo police, stopnice in balkonsko ograjo. Naš slogan je »Povsod, kjer je les, imamo prste vmes!«.



3 KUHINJA MODERNE OBLIKE, izdelana iz kakovostnih materialov in najboljšega okovja, lakirana z dvokomponentnim rdečim lakom. Končni izdelek je plod zamisli stranke in našega svetovanja. Kухinjo smo vgradili v stoletno hišo, ki ima ohranjene originalne lesene okenske in vrkatne preklade.

4 OPREMA DNEVNEGA PROSTORA V POČITNIŠKEM APARTMAJU iz hrastovega in wenge lesa s policami za zabavno elektroniko ter druge osebne stvari.

5 KOPALNIŠKA OMARA IZ ČEŠNJEVEGA LESA z umivalnikom in ogledalom ter policami za odlaganje kozmetike ter osebnih stvari.

6 DETAJL SPOJA lastovičji rep pri predalu.

Foto: arhiv podjetja Mizarske storitve Jurij Jug s.p.



MIZARSTVO PETER KOREN s.p.

**POSTAVITEV LESENIH STOPNIŠČ, OGRAJ,
BALKONOV**

**VGRADNJA STAVBNEGA POHIŠTVA (OKNA,
SENČILA, VRATA)**

NOTRANJA OPREMA

SVETOVANJE

 **Peter Koren**
 **Milanova ulica 3, 5222 Kobarid**
 **+386 (0)41 333 490**
 **mizarstvo.peter@siol.net**

Z družinsko obrtjo že skoraj stoletje skrbimo, da iz lesa nastajajo čudoviti izdelki, ki v vaše domove prinašajo pridih narave. Na začetku obrtniške poti smo najprej izdelovali pohištvo po naročilu, nato pa stavbno pohištvo za gradbeno podjetja in polizdelke za domačo ter tujo pohištveno industrijo. Po propadu teh podjetij smo se ponovno usmerili na izdelke po naročilu.

Izbranega masivnega lesa vam izdelamo okna, zunanja in notranja vrata, ograje, stopnice, pode, strope, pohištvo, kot so omare, mize, klopi itd. Domišljija pri načrtovanju in oblikovanju izdelkov nima meja. Svetujemo vam pri izbiri vrste lesa, opravimo meritve in narejene izdelke tudi zmontiramo. Za ohranjanje lokalne stavbne dediščine in usklajenost izdelkov z okoljem skrbimo tudi tako, da vam na podlagi starega izdelka ali pa njegove fotografije izdelamo novega. Les zaščitimo z uporabo naravnih oljnih premazov, saj želimo ohraniti čim naravnejši videz izdelkov.



LES – ODSEV NARAVE V VAŠEM DOMU



1 SPALNICE V EKO BRUNARICAH – Opreмили smo spalnice šestih lesenih eko brunaric v Kampu Koren v Kobaridu. Pohištvo je narejeno iz smrekovega, strop pa iz borovega lesa. Vse je premazano z lanenim oljem.

Foto: arhiv Kampa Koren

2 KOBARIŠKA HIŠA – Izdelava in montaža macesnovih oken in vrat ter značilne kobariške ograje.

3 KOMBINIRANJE RAZLIČNIH VRST LESA – Omara je narejena iz bukovega, polnila vrat pa iz temnejšega orehovega lesa, kar da izdelku zanimiv videz.



4



4



5



6



7

4 STOPNICE IN NOTRANJA VRATA.

5 POSTELJA NAREJENA IZ STARIH TRAMOV, KRTAČENA IN PREMAZANA S TUNGOVIM OLJEM.

6 ZNAČILNA KOBARIŠKA BALKONSKA OGRAJA Z DODELANIM OKRASNIM VZORCEM JE NAREJENA IZ MACESNOVEGA LESA IN PREMAZANA S TUNGOVIM OLJEM.

7 MIZA S KLOPJO.

Foto: arhiv podjetja Mizarstvo Peter Koren s.p. (z izjemo navedenih)



Mizarstvo, Rok Levpušček s.p.

POSTAVITEV PREDELNIH STEN
V NOTRANJOSTI OBJEKTA

TALNE IN STENSKE OBLOGE

POSTAVITEV LESENIH STOPNIŠČ,
OGRAJ IN BALKONOV

VGRADNJA STAVBNEGA POHIŠTVA
(OKNA, SENČILA, VRATA)

ZAKLJUČNA GRADBENA DELA (SLIKOPLESKARSKA
DELA, POLAGANJE STENSKIH IN TALNIH OBLOG)

SVETOVANJE

UREJANJE BIVALNIH PROSTOROV Z
UMETNIŠKIMI ZAKLJUČKI IN UREJANJE OKOLICE

📍 Rok Levpušček
🏠 Tolminski Lom 7, 5216 Most na Soči
☎ +386 (0)31 507 851
✉ levpuscek.r@gmail.com

Kot samostojni podjetnik z umetniško žilico imam vizijo dobro izkoristiti naravne materiale v Posočju, še posebej les in kamen, ter obnoviti stare hiše z umetniškim priokusom. Strokovno znanje in izkušnje sem pridobil v obdobju izobraževanja in z delom v podjetju, ki se je ukvarjalo s tovrstnimi storitvami in materiali.

Les je del narave, ki jo v raznovrstnih oblikah prinašamo v svoj dom. Naši izdelki so odraz idej in želja naročnikov ter naše domišljije.



ZAMISLITE SI DOM BREZ LESA – NEMOGOČE

■ UNIKATNI IZDELKI IZ LESA SO
VEDNO NEKAJ POSEBNEGA. Kljub
izoblikovani ideji nikoli prav
natančno ne vemo, kakšen bo
končni izdelek. Govorimo o
uporabni umetnosti, ki je tudi
unikat. Za zaščito lesa uporabljamo
večinoma naravna olja, saj izdelki le
tako ohranijo svojo toploto in
neponovljivo enkratnost.



1



2



3

1 2 ZA IZDELAVO KONSTRUKCIJ (HIŠICE, NADSTREŠKI, PERGOLE, GARAŽE ITD.) UPORABLJAMO SMREKOV IN MACESNOV LES, ZA izdelavo okrasnih ter uporabnih izdelkov pa jesenov, orehov, hruškov, češnjev in slivov les, odvisno od namena, naročila ter kosa lesa. Ker pa je že sam les unikatna podlaga, vedno nastane unikaten izdelek. Lesa ne obdelujemo le strojno, temveč tudi ročno, saj z ročno obdelavo dodamo izdelku svojo dušo.

3 4 UPORABNI IZDELKI ZA DOM – Les je material, ki se lepo in barvito ujema z drugimi naravnimi elementi, kot je na primer kamen. Slednjega pri nas ne manjka, saj živimo v objemu gora, rek in krasa. Uniketni izdelki iz lesa so danes prerasli staromodno oblikovanje, saj je iz lesa moč izdelati tudi moderne in drzne oblike.

Foto: arhiv podjetja Mizarstvo, Rok Levpušček s.p.



4



KRAŠKA HIŠA, PRIROČNIK ZA PRENOVO – Ideja za zasnovno priročnika izhaja iz večletnega dela z investitorji, lastniki pri prenovi stavb in poglobljenega sledenja področju kulturne, zlasti stavbne dediščine. Poleg splošne ugotovitve, da stavbna dediščina pri nas prepogosto ni deležna primerne obravnave in vsestranske kakovostne prenove, je delo na terenu pokazalo tudi, da je tako stanje pogosto posledica pomanjkanja informacij ter znanja tistih, ki se z obnovo ukvarjajo: od lastnikov do projektantov, izvajalcev in ostalih vpletenih. Osnovni namen publikacije je pomoč investitorjem pri spoznavanju in razumevanju fenomena kraške hiše, z vsjo pestrostjo, inovativnostjo ter oblikovno skladnostjo elementov,

ki jo sestavljajo. Priročnik odgovarja na nekaj najbolj pogostih vprašanj in dilem, s katerimi se sooči tako rekoč vsak lastnik hiše, ki je potrebna prenove. Kje naj začnem, kako naj si v stari hiši uredim bivališče po svoji meri, kako naj izboljšam energetska varčnost, so take stvari pri starih hišah sploh možne? Priročnik, ki je nastal s skupnim delom več strokovnjakov, s konkretnimi primeri nakaže, kako se lotimo reševanja običajnih težav starejših kamnitih hiš, ne da bi pri tem povsem izbrisali njihov zgodovinski spomin in likovno skladnost v prostoru. Posebna pozornost je posvečena trajnostnim vidikom tradicionalne arhitekture in obnove stavbne dediščine nasploh.

Priročnik je dostopen na:
<http://url.sio.si/gFt>

DEDIŠČINA ZA NOVO ŽIVLJENJE

**Nataša Kolenc, u.d.i.a.,
arhitektka konservatorica**

ARHITEKTURNO NAČRTOVANJE

SVETOVANJE

INTERPRETIRANJE KULTURNE DEDIŠČINE

👤 **Nataša Kolenc**
🏠 **Lipa 11, 5296 Kostanjevica na Krasu**
☎ **+386 (0)68 124 562**
☎ **+386 (0)5 30 80 440**
✉ **natasakolenc@hotmail.com**

Temeljno področje dela je načrtovanje in svetovanje pri obnovah stavbne dediščine Primorske iz vseh časovnih obdobj. Pri načrtovanju obnov je posebna pozornost posvečena zagotavljanju ugodnih bivalnih pogojev v obnovljenih stavbah (umeščanje sodobnih tlorisnih rešitev, sanacija vlage, toplotnih izgub in ostalih konstrukcijskih težav starejših stavb) ob spoštovanju in ohranjanju dediščinskih oziroma kulturnih vrednot, s katerimi ohranjena grajena dediščina kakovostno dopolnjuje skupni grajeni prostor.

Področje, ki že omenjenega dopolnjuje, je interpretiranje lokalne kulturne dediščine (tudi v kombinaciji z naravno dediščino) in njeno vključevanje v gospodarski razvoj območij – snovanje »zgodb« kot osnove za zasnovno razstav, publikacij, izobraževalnih vsebin, bogatitev turistične ponudbe oziroma oblikovanje razvojnih strategij na osnovi kulturne ter naravne dediščine.



1 RAZBIJANJE »MITOV« – Osrednji del publikacije podaja usmeritve za reševanje najpogostejših težav starejših stavb (kot na primer preoblikovanje ne(več) funkcionalnih tlorisnih zasnov stavb, zagotavljanje zadostne trdnosti konstrukcij, reševanje problema vlage v stavbah, zniževanje toplotnih izgub in podobno) ob hkratnem ohranjanju »duha« in raznolikih kulturnih vrednot.

2 OBNOVA HIŠE V LIPU NA KRASU – Prenova stare kraške hiše je bila izvedena s spoštovanjem do lokalne gradbene tradicije in v veliki meri z uporabo naravnih, lokalno prisotnih materialov. Ob tem je bila bistveno izboljšana energetska učinkovitost stavbe in v njej urejeno sodobno, prijetno bivalno okolje.
Foto: Nataša Kolenc.

3 DELAVNICE, PREDAVANJA IN PODOBNI DOGODKI NA TEMO OHRANJANJA DEDIŠČINE TER NJENEGA VKLJUČEVANJA V PRIHODNJI RAZVOJ – Zasnova, izvedba oziroma sodelovanje pri dogodkih za otroke in odrasle z namenom boljšega poznavanja lastne kulturne dediščine, njenega varovanja, ohranjanja ter vključevanja njenih potencialov v trajnostni gospodarski razvoj območij.
Foto: Darja Kranjc, Park Škocjanske jame

**POSTAVITEV PREDELNIH STEN V NOTRANJOSTI
OBJEKTA**

TALNE IN STENSKÉ OBLOGE

**ZAKLJUČNA GRADBENA DELA
(SLIKOPLESKARSKA DELA, POLAGANJE STENSKIH
IN TALNIH OBLOG)**

NOTRANJA OPREMA

SVETOVANJE

👤 Samo Abramič
🏠 Volčja Draga 31, 5293 Volčja Draga
☎ +386 (0)41 403 727
✉ samo.abramic@mozaikart.net
🌐 www.mozaikart.net
📱 mozaikart.net

Podjetje ponuja naslednje storitve:

- polaganje zunanjih kamnitih in drugih oblog iz naravnega materiala, kot so dekorativni elementi, zunanje tlakovane površine, zunanji bazeni ...;
- polaganje notranjih talnih in stenskih oblog iz kamna v različnih oblikah (prodniki, rezan kamen po meri ...);
- izdelava kopalnic, turških savn in unikatnih mozaikov z oblogo iz naravnega kamna ter drugih materialov po želji naročnika.



KAMNITI PODSTAVEK ZA
osvetlitev prostora.

**POIŠČEMO REŠITVE,
KI NAJBOLJ ODRAŽAJO
VAŠ ŽIVLJENJSKI SLOG**

Orto mobilna žaga, Blaž Ortar s.p.

RAZREZ HLODOVINE NA TERENU

👤 Blaž Ortar
☎ +386 (0)40 437 844
🏠 Tugomerjeva 14, 1000 Ljubljana
✉ ortozaga@gmail.com
📱 Orto mobilna žaga

Podjetje ponuja razrez hlodovine na terenu: pred hišo, na travniku ob gozdni cesti ...

Prednosti naše ponudbe:

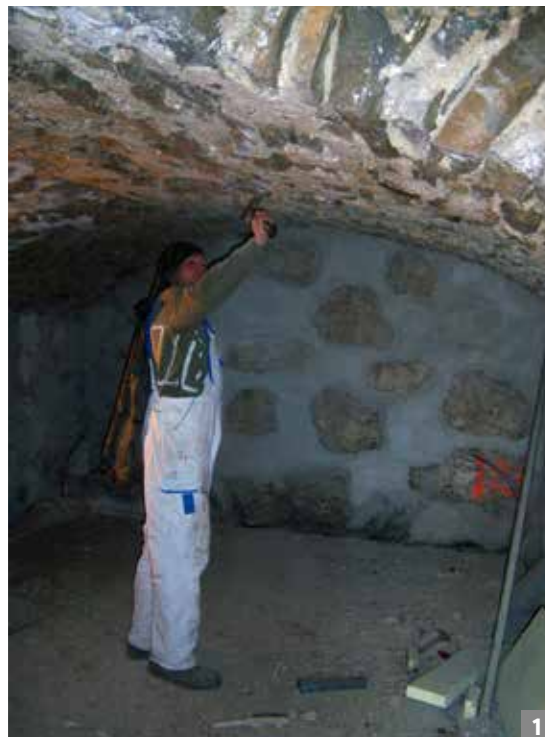
- ni stroškov prevoza lesa na žago in nazaj;
- odpadni material (krajci, žagovina) ostane vam;
- odpadnega materiala je malo (2 mm na rez);
- žago poganja lastni dizelski motor;
- žagamo deske, late, plohe, trame ... do 6 metrov, daljše po dogovoru.

Orto mobilna žaga, Blaž Ortar s.p.



**RAZREZ HLODOVINE
BREZ STROŠKOV
PREVOZA**

mozaikart, Zaključna dela v gradbeništvu Samo Abramič s.p.



1



2

1 SANACIJA FUG na kamnitem obokanem stropu kleti objekta v Breginjskem kotu.

Foto: Aleksandra Torbica

2 KABINA ZA PRHANJE s stensko oblogo iz prodnikov.

3 POLAGANJE ZUNANJEGA KAMNITEGA TLAKA ob stene stare kraške hiše.

Foto: Samo Abramič (z izjemo navedenih)



3



1



2

KO JE LE NAJBOLJŠE DOVOLJ DOBRO

1 KRITINA JE ODPORNA NA RAZNE VREMENSKE NEVŠEČNOSTI. Zaradi debeline pločevine 0,6 mm prenese velike količine snega. Če je pravilno vijačena in montirana ji noben sunek vetra ne more do živega, prav tako pa tudi toča nima tolikšne moči, da bi kritino poškodovala ter bi začela puščati.

2 KRITINA JE IZDELANA IZ POCINKANE, PRAŠNO BARVANE PLOČEVINE. Z nanosom cinka in barve izboljšamo in podaljšamo življenjsko dobo pločevine (na pločevini imamo maksimalen nanos cinka 275 g/m² in 25 mikronov barve).

SKRIN d.o.o.

IZVEDBA STREŠNE KONSTRUKCIJE

IZVEDBA KROVSKIH DEL

👤 Igor Kavčič Feltrin
🏠 Poljubinj 98, 5220 Tolmin
☎ +386 (0)5 38 11 280, +386 (0)51 411 650
✉ info@skrin.si
🌐 www.skrin.si

Podjetje SKRIN d.o.o. je družinsko podjetje, njegovi začetki pa segajo v leto 1982. Podjetje se je na začetku ukvarjalo z izdelavo drobno kovinskih izdelkov, kasneje pa je svojo dejavnost razširilo na izdelavo strešne kritine, orodjarstvo, trgovino in inženiring.

Delovanje podjetja je zasnovano na kakovostni izdelavi strešne kritine in krovskih izdelkov po naročilu ter željah naših strank.

Naši cilji so prilagodljivost, kakovost, hitra odzivnost, dostopne cene in vse storitve ter izdelki na enem mestu.



3



3 KRITINA JE OGNJEVARNA in odporna na ultravijolične žarke, saj vsi tipi naših barvnih nanosov dosegajo zgornjo mejo normativov obstojnosti. Kritina je izdelana iz naravnega materiala – železa. Kapnico s strehe lahko uporabimo za zalivanje, pranje avtomobilov, sanitarno vodo itd., saj je zdravstveno neoporečna. Njen prijeten in nevtralen izgled se lepo vklaplja tako v okolje urbanih središč kot podeželje.

4 KRITINA JE LAHKA IN POTRESNO VARNA, primerna za vse objekte, tudi starejše, na katere težkih kritin, zaradi podkonstrukcije ni mogoče montirati. Zaradi strukture materiala in izdelave v enem kosu (od slemena do žleba) je pri pravilnem pritrdjevanju ter montaži tako kompleksna, da ji niti potres ne more škodovati. Tudi pri skoraj vodoravnih strehah se kritina zaradi gladke površine odlično zoperstavi korozivnim vplivom.



5

5 DOVRŠENE LASTNOSTI tega visokoprilagodljivega materiala in RAČUNALNIŠKO KRMILJENA PROIZVODNJA omogočata, da pri izdelavi kritine upoštevamo specifične okoliščine vsakega posameznega objekta ter se prilagajamo željam in zamislim strank. Glede na to, da je vsaka kritina izdelana po naročilu, je odpad materiala pri izvedbi zanemarljiv oziroma odpada sploh ni. Pločevinasta kritina se po demontaži lahko še večkrat uporabi oziroma predela v nove izdelke.

Foto: arhiv podjetja SRIN d.o.o.



PROIZVODNA HALA SOVEN V
Selnici ob Dravi je izolirana s
toplotno in zvočno izolacijo, narejeno
iz naravne slovenske ovčje volne.

NARAVNA OVČJA VOLNA ZA UGODNO BIVALNO OKOLJE



SOVEN d.o.o.
Selnica ob Dravi

IZDELAVA IZOLACIJE OBJEKTA

☎ Marija Srblin
☎ Žiga Srblin
🏠 Mariborska cesta 48, 2352 Selnica ob Dravi
☎ +386 (0)2 67 40 574
✉ soven@siol.net
🌐 www.soven.si

Smo proizvodno podjetje z 19 letno tradicijo. Vsi izdelki so narejeni iz naravne slovenske ovčje volne. Proizvodnjo odlikujeta certifikata ETA in BIO tekstilije Slovenije. V naši ponudbi najdete:

- biovolneno izolacijo za ekološko varčne hiše;
- biovolneni filc za vrtnarstvo in kmetijstvo;
- volnene odeje, nadvložke in vzglavnike;
- volneno prejo za pletenje in tkanje;
- volneno mikanko za polstenje;
- ročno polstene volnene preproge.

Toplotna in zvočna bio volnena izolacija Soven je narejena iz domače, slovenske ovčje volne in izpolnjuje vse zahteve za ekološko varčno gradnjo. Če ovčjo volno predelamo, je surovina, sicer je odpadki, ki v primeru sežiganja obremenjuje okolje. Investitorji, ki volneno izolacijo vgradijo v svoj objekt, lahko pridobijo ekološki kredit ali ekološka nepovratna sredstva.

Evropska zakonodaja uvaža zahtevo, da bodo naravni objekti grajeni z naravnimi materiali lokalnega izvora.

Tehnični podatki naše biovolnene izolacije:

- priporočljiva debelina izolacije: 16–25 cm na strehi in zunanjih stenah ter 8–16 cm na stropih in vmesnih stenah;
- toplotna prevodnost: 0,035 w/mK;
- zelo ugoden fazni zamik temperature: 45 min/cm;
- količina vgrajenega materiala v m³: 20–22 kg volne;
- pri normalnih okoliščinah ne razpada, ne gnije, ne izgublja izolacijske moči;
- posedanje je minimalno, preprečimo ga z uporniki in enostavnim pritrdjevanjem z vrvico;
- zagotavlja požarno varnost, saj je »samogasna«;
- po naravni poti je odporna na mikroorganizme in dodatno zaščitena proti moljem in drugim zajedavcem;
- zagotavlja 30 odstotkov boljšo zvočno zaščito;
- uravnava vlažnost v prostoru;
- ustvarja ugodno bivalno klimo;
- je antialergijska, po naravni poti odbija prah, pršico in vlago;
- preživi več generacij;
- odpadna izolacija ne obremenjuje okolja;
- je okoljevarstveno in zdravstveno neoporečna.



BIOVOLNENO ISOLACIJO V OBLIKI
PLOŠČ vgradimo hitro,
enostavno in človeku neškodljivo.
Plošče povežemo z vrvico ali
pritrdimo s spajkalnikom.

Foto: arhiv podjetja SOVEN d.o.o.



IZDELKI IZ ALUMINIJA NE IZGUBLJAJO NA KAKOVOSTI



VGRADNJA STAVBNEGA POHIŠTVA (OKNA, SENČILA, VRATA)

👤 Damijan Žuber
📍 Pod klancem 7, 5220 Tolmin
☎ +386 (0)5 38 11 830 in +386 (0)41 653 587
✉ stekal@siol.net
🌐 www.stekal.si

Podjetje Stekal d.o.o. Tolmin se ukvarja z izdelavo in montažo stavbnega pohištva.

Izdelujemo in vgrajujemo:

- aluminijasta okna in vrata;
- zasteklitve balkonov, teras, vetrolovov;
- zimske vrtove;
- zasteklitve notranjih predelnih sten;
- zastekljene fasade;
- protipožarna okna in vrata;
- avtomatska vhodna vrata.

Podjetje je bilo leta 1993 ustanovljeno z namenom proizvodnje in montaže aluminijastega stavbnega pohištva. Prvotno načrtani poti smo ostali zvesti, hkrati pa ponudbo širimo na zahtevnejše izdelke.

Aluminij se je s svojimi izjemnimi lastnostmi uveljavil v svetu gradbeništva. Izdelke iz aluminija odlikuje dolga življenjska doba, izognemo se nepotrebnemu vzdrževanju, njegove lastnosti pa se s časom ne spreminjajo. Poleg vsega naštetega se aluminij ponaša z možnostjo ponovne uporabe. Število ciklov ponovne uporabe ni omejeno, lastnosti novega izdelka pa se v primerjavi s predhodnim ne poslabšajo.

Dolgoletne izkušnje in zadovoljni kupci so jamstvo za kakovostne izdelke in dobro opravljeno montažo.



3

3 Poslovni objekt v Bovcu



4

4 Poslovni objekt v Solkanu



5 Zasteklitev balkona



6

6 Vhodna vrata

Foto: arhiv podjetja Stekal d.o.o.



1



2

ZDRAVI PROSTORI SO MNOGO VEČ KOT BIOLOŠKO, EKOLOŠKO IN TRAJNOSTNO ZIDOVJE

1 KAJ JE TRAJNOSTNO? Lesena miza, klop in ograja, pločevinasta streha, kamnito zidovje? Ali je lahko trajnosten posamezen del ali samo celota? Star javor ali široko obzorje?

Foto: Sonja Rutar

2 DETAJL NOTRANJOSTI STANOVANJSKE HIŠE – Pomembna je izbira tal, na katerih stojimo, sten, s katerimi si naredimo ustrezno zavetje, strehe, ki jo za zaščito dvignemo nad glavo, a bistveno je jedro prostora.



Arhitekturno projektiranje
Maja Evelyn Kristan s.p.

NOTRANJA OPREMA

ARHITEKTURNO NAČRTOVANJE

SVETOVANJE

👤 Maja Kristan
🏠 Žagarjeva ulica 7, 5220 Tolmin
☎ +386 (0)59 927 151, +386 (0)41 373 143
✉ studiodom@amis.net

V podjetju Studio Dom, Maja Evelyn Kristan s.p. se ukvarjamo z novogradnjami in rekonstrukcijami (stanovanjskih, gospodarskih, javnih) objektov, urbanističnimi rešitvami (krajinski parki, otroška igrišča) ter prenovami stanovanj, poslovnih prostorov in objektov, ki so del kulturne dediščine (sakralni objekti, objekti ohranjanja in izboljševanja dediščine podeželja).

Svetujemo pri ureditvi prostora, izdelujemo idejne zasnove, dokumentacije za pridobitev gradbenega dovoljenja in izvedbene načrte, načrte notranje opreme, svetujemo pri izbiri opreme za notranjo ter zunanjo ureditev.

V Tolminu sodelujemo pri različnih ustvarjalnih delavnicah: na EKOprazniku (recikliranje plastičnih vrečk in tekstila v uporabne torbe, recikliranje 'stare robe'), v vrtcu (recikliranje kartona) in Varstveno delovnem centru (recikliranje plastičnih vrečk).

Trajnostna gradnja se izkazuje, poleg osnovnega gradbenega materiala, tudi z načinom življenja, ki ga vnašamo v prostor, s spoštljivim pristopom do naloge, objekta in okolice ter s čisto mislijo o prostoru. Že v procesu načrtovanja se postavljajo osnove dobrega prostora, ki jih ustvarjamo in nadgrajujemo s pristnim ter odprtim odnosom s strankami. Dandanes je ekonomično obdelati že kakovostno zasnovane obstoječe grajene enote in jih primerno posodobiti. Novogradnje je v okolico smiselno umestiti ponižno in v sožitju do narave.

Prostor je živ organizem in se nenehno preoblikuje. Skozenj je nujen pretok potrebne energije, ki dovaja svežino in vitalnost. S tem nudi kakovostno bivalno ali delovno okolje in daje zavetje ter podporo uporabniku v fizičnem in duhovnem smislu.

Človek je vedno v odnosu z naravo. Bolj kot je naraven, boljše je njegovo počutje. Način življenja, ki vzpostavlja mehak naravni red in dosega mehko skladnost, omogoča ustvarjanje arhitekture, ki je del življenjskega toka.



3



4



5

5 DELAVNICA RECIKLIRANJE »STARE ROBE« je leta 2013 potekala na EKOprazniku v Tolminu pod vodstvom Nine Trušnovc in Maje Kristan. Pomembne so ideja, vizija in širjenje navdušenja.



6



6



6

6 V MATERIALU JE DANES IDEJA JUTRIŠNJE POTI.

Foto: Maja Kristan
(z izjemo navedenih)

3 PLANINA LAŠKA SEČ. Projekt ohranjanja in izboljševanja dediščine podeželja.
Foto: Andrejka Ščukovt, ZVKDS OE Nova Gorica (november 2012)

4 PALČKOVA HIŠICA IZ ODPADNEGA KARTONA je nastala v okviru projekta vrtčevske skupine Metuljček v šolskem letu 2012/2013 pod vodstvom Katje Maglica, Nadje Blažej in Maje Kristan. Pomembni so vzor, vzgoja in dejavnost.



ARHITEKTURNO NAČRTOVANJE

SVETOVANJE

👤 Cveto Koder
 📍 Mestni trg 16, 5280 Idrija
 ☎ +386 (0)5 37 22 303, +386 (0)41 627 713
 ✉ studiokoder@siol.net

Družinsko podjetje združuje arhitekturno načrtovanje, oblikovanje in prodajno galerijo idrijskih čipk. Izdelujemo projektno dokumentacijo in sodelujemo s projektanti pri izvedbi le-te: od idejnih zasnov do projekta za gradbeno dovoljenje, izvedbenih projektov ter projektov izvedenih del za novogradnje, prizidke, prenove stanovanjskih objektov, poslovnih in kmetijskih objektov v povezavi s turistično dejavnostjo na kmetijah ter družbenih objektov (domov krajanov, gasilskih domov, poslovnih vežic, sakralnih objektov ...).

Fotografije prikazujejo našo zavezanost k trajnostni gradnji.



1 NADOMESTNA GRADNJA KOZOLCA – Stanovanjsko-gospodarski objekt na Kmetiji Zelinc v zaključni fazi gradnje. Novogradnja dimenzij 22,70 m x 6,50 m z višino 10,61 m se zgleduje po izročilu prvotnega kozolca in mu v nadstropju ter podstrešju dodaja novo funkcijo – stanovanje mlade družine. Zaradi potresne varnosti so stebri, temelji, vezi in tlačna plošča armiranobetonske izvedbe, prav tako tudi prizidek s stopniščem, toplotno postajo, sanitarijami ter kaminom. Stebri so

zaradi videza dodatno obzidani in ometani. Vmesni nosilni stebri in prečne lege so iz hrastovega lesa, etažne konstrukcije ter strešna konstrukcija pa iz jelovega lesa z uporabo lesenih kompozitnih (sestavljanih) plošč in mineralne volne za izolacijo. Strešna kritina je iz tradicionalnih cementnih rombov. Panoramska okna so lesena s troslojno zasteklitvijo in aluminijevo oblogo v videzu karboniziranega (staranega) lesa na zunanji strani.

ZAVEZANI K TRAJNOSTNI GRADNJI

2 DVOETAŽNI DNEVNI PROSTOR Z GALERIJO, JEDILNICO IN KUHINJO Z IZHODOM NA VZHODNO STANOVANJSKO TERASO – Tradicionalno leseno križevje je na notranji strani zakrito z montažno izolirano steno. Na vseh vzdolžnih poljih bodo med stebri nameščene lesene late.



3 POSLOVILNA VEŽICA V ŠEBRELJAH zgrajena spomladi 2014, investitorja: Občina Cerkno in Krajevna skupnost Šebrelje. Pritlična stavba z veliko nadstrešnico in podstrešjem z zunanjim dostopom. Stavba zunanjih dimenzij 11,45 m × 7,50 m je zasnovana na tradicionalnem tlorisu kmečke hiše z vhodno vežo v sredini, od koder se vstopa v »hišo«, kjer sta vežici za pokojnike, na drugi strani pa v čajno kuhinjo in sanitarije z zunanjim izhodom. Postavitvev je na dvignjenem

platoju. Arhitravsko leseno konstrukcijo nadstrešnice (antično leseno trikotno konstrukcijo, ki so jo uporabljali v templjih) nosijo štirje stokani armiranobetonski stebri na kamnitem platoju. Stavba vsebuje veliko arhitektonske simbolike. Vhodni portal v vežo je izdelan iz visoko poliranega kraškega kamna Repen. K spoštljivosti prostorov prispevajo mojstrske izvedbe kamnoseških, mizarskih, tlakarskih in soboslikarskih del.



4 NOTRANJOST CERKVICE SVETOGORSKE MARIJE V ČEKOVNIKU se od vhoda pod zvonikom izpod dvokapne strehe skozi slavlolik na konzoli razširi v štirikapno šotorasto streho prezbiterja. Vgrajeni materiali so armiran beton, opeka, apneni ometi, keramit, les, kamen in bakrena pločevina. Oltar je v celoti zasnoval akademski kipar Štefan Dolinar.

5 NOTRANJOST ČEBELNJAKA SESTAVLJAJO OSREDNJI DRUŽABNI PROSTOR IN DVA STRANSKA PROSTORA ZA ČEBELJE PANJE TER OPREMO. Rekonstruirana je notranja oprema in polovica panjev. Nadaljuje se poslikava panjev na južni fasadi. Za meščanski čebelnjak in promocijo čebelarstva skrbi idrijsko čebelarsko društvo.



6 EDINSTVEN MEŠČANSKI ČEBELNJAK ZNANE TRGOVSKE DRUŽINE LAPAJNE IZ IDRİJE, zgrajen leta 1925, je bil leta 2013 temeljito rekonstruiran in obnovljen s pomočjo sredstev projekta Enjoy tour v okviru Operativnega programa čezmejnega sodelovanja Slovenija-Italija 2007–2013. Ohranjenih in restavriranih je kar največ izvornih elementov lesene konstrukcije, filigranskih okenskih

kril ter vrat. Preperele dele smo nadomestili z novimi, izdelanimi po originalnem vzorcu. Streha s stolpičem in zastavico se je po vzoru stare zarjavele pocinkane pločevine odela s titancinkovo pločevino v zgibni tehniki. Izvedena je bila zunanja drenaža ob betonskih temeljih in notranja zamenjava jelovega podu na gredicah nad betonskim tlakom na prodnem nasutju.

Foto: arhiv podjetja STUDIO KODER d.o.o. IDRİJA



KONCEPT GRADNJE DANES S POGLEDOM NA JUTRI

1 POGLED NA JUGOZAHODNO FASADO
OPEČNE HIŠE e⁴ WIENERBERGER SEE.

2 POGLED NA JUŽNO FASADO OPEČNE
HIŠE e⁴ WIENERBERGER SEE.

Wienerberger
Building Material Solutions

PROIZVAJALEC GRADBENEGA MATERIALA

📍 Irena Hošpel
📄 Opekarniška cesta 5, 2270 Ormož
☎ +386 (0)31 614 240
✉ irena.hospel@wienerberger.com
🌐 www.wienerberger.si

Wienerberger Opekarna Ormož d.o.o. je vodilni proizvajalec zidne opeke v Sloveniji. Podjetje je zraslo iz močnega lončarskega obrtniškega izročila, saj začetki opekarstva na našem območju sežejo v antiko. Proizvajamo opečne izdelke, ki se prodajajo pod zaščiteno blagovno znamko POROTHERM. Ti izdelki imajo številne prednosti v primerjavi s klasičnim modularnim blokom, saj imajo izredne toplotnoizolacijske lastnosti, zaradi manjše porabe malte in časa za izgradnjo objekta omogočajo gospodarnejšo gradnjo, zagotavljajo pa tudi zdravo in prijetno bivalno okolje.

Gradnja z omenjeno opeko po določbah koncepta e⁴ je dostopna vsem investitorjem. S finančnega vidika koncept ne odstopa od standardnih načinov gradnje, prinaša pa številne prednosti uporabnikom. Sloni na uporabi naravnega gradbenega materiala in na določbah, s katerimi se že v fazi načrtovanja projekta (analiza lokacije, orientacija objekta v prostoru, izkoriščanje sončne svetlobe in zaščita pred pretirano izpostavljenostjo soncu, definiranje konstrukcijskih rešitev ...) množijo prednosti izjemnih lastnosti te glinene opeke. Z investicijo v takšen koncept gradnje ustvarjate ugoden, zdrav in energetsko učinkovit dom. Prihranki na tekočih stroških in stroških ogrevanja pa zagotavljajo povrnitev investicije v obdobju nekaj let.

Koncept opečnate hiše 2020 ustreza naraščajočim zahtevam številnih ljudi, ki želijo med gradnjo lastnega doma prispevati k zaščiti klime in omogoča zdrav, energetsko učinkovit ter obenem finančno dostopen objekt.

Koncept e⁴ se nanaša na štiri elemente: energijo (energetska učinkovitost), ekologijo (obnovljivi viri energije), čustva (zdravje in kakovost življenja) in ekonomijo (dostopna cena).

Energetska učinkovitost koncepta se nanaša na bistveno manjšo porabo energije v primerjavi z ostalimi sistemi, s čimer je investitor obvarovan pred rastjo cen energentov. Zahvaljujoč odlični toplotni izolaciji opečnatih zidov ostane toplota pozimi v prostoru, poleti pa izven prostora ter s tem zagotavlja ugodno mikroklimo in znižano porabo električne energije hladilnih aparatov. Tu je še učinek akumulacijske toplote, ki pospešuje energetska učinkovitost. Poleti se zidovi počasi ogrevajo, pozimi pa počasi hladijo. Občutek ugodja je izredno pomemben.

Ekološka komponenta je vgrajena v visoko izolacijske lastnosti sistema, ki so predpogoj za uporabo obnovljivih virov energije, s katerimi neposredno vplivamo na znižanje emisij CO₂.

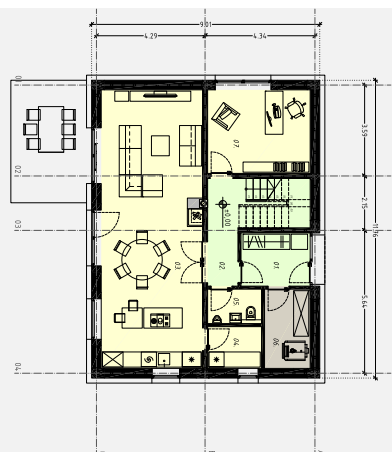
Ekonomičnost je v današnjem času izredno pomembna. Gradnja z modernimi opečnatimi materiali omogoča, da imamo trajnostne vložke in upoštevamo predvideni proračun. Začetni vložki se zelo hitro povrnejo, saj je gradnja hitrejša in suha, poleg tega pa so nižji tudi tekoči stroški, stroški upravljanja in vzdrževanja. Trajnost je zelo pomemben del, saj opečnate hiše zdržijo tudi več kot 100 let.

Čustvena komponenta ekipe strokovnjakov, ki je razvila ta koncept, prav tako predstavlja pomemben del. Hišo načeloma gradite le enkrat in se s svojo družino želite v njej počutiti udobno. Pomembna je svoboda oblikovanja prostora in občutek udobja. Glini, ki vsebuje »gene« našega kraja, polagamo v zidove, ki nam to vračajo na najlepši možen način: z uravnavanjem temperature, vlage in varnosti.

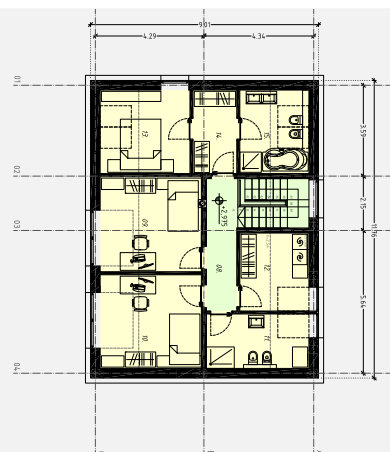
Vse to omogoča visoko kakovost življenja ter ustvarjanje doma za prihodnje generacije. Trajnost in možnost recikliranja sta, poleg energetske učinkovitosti, največji ekološki prednosti glinene opeke.



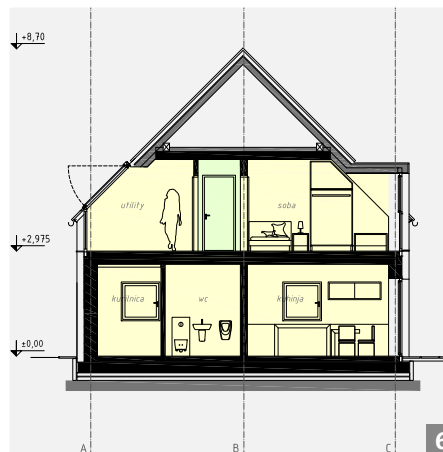
3



4



5



6

3 INTERIER OPEČNE HIŠE e⁴ WIENERBERGER SEE.

4 TLORIS PRITLIČJA OPEČNE HIŠE e⁴ WIENERBERGER SEE.

5 TLORIS MANSARDE OPEČNE HIŠE e⁴ WIENERBERGER SEE.

6 PREREZ OPEČNE HIŠE e⁴ WIENERBERGER SEE.

Avtor: Arhitekt Nande Korpnik, NAP nova arhitekturna produkcija.



1

TIMAK PLUS d.o.o.

ARHITEKTURNO NAČRTOVANJE

SVETOVANJE

👤 Katarina Florjančič
 🏠 Dvor 64, 5230 Bovec
 ☎ +386 (0)51 620 075
 ✉ katarinaf@gmail.com

Podjetje se ukvarja z arhitekturnim projektiranjem in svetovanjem. Nudimo vam pomoč in sodelovanje v vseh fazah gradnje. Izdelujemo načrte za pridobitev gradbenega dovoljenja, načrte za prenove, prizidave, adaptacije in legalizacije objektov. Svetujemo in oblikujemo tudi notranje interjerje.

Poleg enostavnih zasnov, ki omogočajo prilagajanje življenjskim potrebam, je naše vodilo pri oblikovanju in zasnovi objektov ustvarjanje prijetnega življenjskega ter delovnega okolja. Pri tem imajo pomembno vlogo lokacija, lega in orientacija objekta ter izbira materialov in energentov.

Naš cilj je zasnovati objekt, v katerem so združene investitorjeve želje in naše znanje.



2

1 OBNOVLJENA STANOVANJSKA HIŠA NA LOKACIJI NEKDANJEGA MLINA – Njena edinstvena lega nad potokom jo zaznamuje tako v oblikovanju kot tudi orientaciji in zasnovi. Vsi bivalni prostori so urejeni v nadstropju. Povezuje jih lesena terasa, ki predstavlja srce bivalnega dela. Od tu je tudi najlepši razgled na potok. Na robu terase je leseno stopnišče, ki nudi dostop do vrta ob potoku in nekdanjega mlina na nivoju pritličja.

2 PRENOVA NOTRANJOSTI NEKDANJEGA GOSPODARSKEGA OBJEKTA – Hlev za ovce smo s prenovo spremenili v prijetno bivalno okolje. Konstrukcija objekta je ostala nespremenjena. Debeli kamniti zidovi, lesena notranja konstrukcija objekta in ostrejša ga zaznamujejo še danes. Elementi so vidni tako zunaj kot tudi znotraj. Dodatna izolacija tal in strehe, ogrevanje objekta ter osvetlitev sledijo možnostim obstoječe zasnove in zahtevam nove funkcionalnosti.

OBJEKT, KI ZDRUŽI ŽELJE INVESTITORJA IN NAŠE ZNANJE



3



4



5



6



7

3 OBNOVLJENA STANOVANJSKA HIŠA – Investitor je želel ohraniti ostanke mлина v pritličju. Pritlični del je z dvema stranicama popolnoma prislone na teren, dve stranici pa sta bili pri obnovi objekta obnovljeni tako, da je ponovno viden prvotni kamniti zid. V hiši in zunanji ureditvi se po vzoru obstoječe zasnove prepletajo les in kamniti detajli.

4 NOVOZGRAJENI APARTMAJSKI OBJEKT, KI JE ZASNOVAN KOMPAKTNO IN RACIONALNO. Investitor je želel v njem urediti tri nadstandardne apartmaje z dodatno ponudbo. Objekt se oblikovno skuša v čim večji meri približati tradicionalni bovški hiši. Povzeti so razmerje objekta, njegova višina, oblikovanje in orientacija strehe. Vogal objekta, kjer je pričakovati tipično zunanje stopnišče, to funkcijo sicer ohranja, a je stopnišče zastekljeno in oblečeno v lesene lamele. S tem se izboljša funkcionalnost in energetska stabilnost objekta.

5 K ENERGETSKI STABILNOSTI OBJEKTA, glede na izbrano lokacijo, pripomore tudi primerno debel sloj izolacije sten in strehe ter razporeditev steklenih površin (največje so orientirane proti jugu, na severu pa so le manjše servisne odprtine). Objekt se ogreva na lesno biomaso in skladišči deževnico, ki služi za splakovanje straniščnih školjk ter zalivanje vrtov. Prostori so primerno osvetljeni, udobni, veliko je lesenih oblog in opreme.

6 ZUNANJA UREDITEV POČITNIŠKEGA OBJEKTA z uporabo naravnega lokalnega kamna.

7 Objekt je na zunanji strani obdržal prvotne materiale in obliko.

Foto: arhiv podjetja TIMAK PLUS d.o.o.



DEKORATIVNI SOŠKI KAMEN



LINIJU DEKORATIVNEGA SOŠKEGA KAMNA sestavljajo skrbno izbrani soški prodniki različnih velikosti. Kamen je primeren za različne načine zunanje in notranje dekoracije. Najbolj splošno uporabljeni sta velikosti 20/40 mm in 50/120 mm. Na sliki je lep primer uporabe soškega kamna 50/120 mm za tlakovanje talnih površin.



TALNE IN STENSKÉ OBLOGE

**ZAKLJUČNA GRADBENA DELA
(POLAGANJE STENSKIH IN TALNIH OBLOG)**

**PROIZVODNJA IN PRODAJA GRADBENIH
MATERIALOV**

 **Peter Zuza**
 **Poljubinj 96 a, 5220 Tolmin**
 **+386 (0)5 38 81 462**
+386 (0)5 38 81 862
+386 (0)31 861 036
 **zuprom@siol.net**
 **www.zuprom.si**

V podjetju Zuprom d.o.o. ponujamo izdelke in storitve v gradbeništvu. Več kot 40-letna tradicija potrjuje kakovost naših storitev, certifikati kakovosti SIST-EN pa dokazujejo kakovost naših izdelkov. Smo družinsko podjetje. Večino naše ponudbe obsegajo surovine za gradnjo (pesek, gramoz, drobljenec ...) in storitve (tovorni prevozi, dela z gradbeno mehanizacijo).

Stalen razvoj, trajnostni izzivi in skrb za okolje nas vedno znova spodbujajo k razvoju novih izdelkov ter storitev. Ker na tržišču opažamo vse več uvoženih in umetnih gradbenih materialov, smo želeli ponuditi nekaj lokalnega, naravnega ter tradicionalnega, značilnega za naše geografsko območje (Alpe). Prav zato smo se odločili, da poleg naše stalne ponudbe trgu predstavimo nov program dekorativnega soškega kamna. V preteklosti je bil soški kamen pogosto uporabljen kot tlakovec v starih mestnih jedrih in ulicah.

Poleg proizvodnje in prodaje dekorativnega soškega kamna vam organiziramo tudi dostavo ter vgradnjo pri nas kupljenih izdelkov.



1 POZNANO JE TUDI OBLAGANJE ZUNANJIH IN NOTRANJIH STEN Z dekorativnimi soškimi kamni manjših dimenzij do 40 mm. Fotografija prikazuje uporabo rečnega kamna za zunanje oblaganje.

2 VEČJI DEKORATIVNI KAMNI se med drugim lahko vgrajujejo na vhodi v garaže oziroma na vogalih objektov. Za te namene ponujamo soške prodnike dimenzije nad 500 mm, lahko pa jih uporabljamo tudi samostojno kot dekorativni element v skalnjaku.

3 KAMEN IN LES predstavlja najbolj osnovna, predvsem pa najbolj naravna gradbena materiala. Prav vračanje k naravi in uporaba osnovnih gradbenih materialov v povezavi z modernimi arhitekturnimi smernicami je po našem mnenju pomembna osnova za trajnostno gradnjo prihodnosti. Prikazan je nekoliko novejši način uporabe soškega kamna v žičnih košarah oziroma gabionih.



4 DEKORATIVNI SOŠKI KAMEN je uporaben tudi za urejanje parkov, vrtov, okolice objektov, plaž, teras, ribnikov, cvetličnih gred, bazenov ...

Foto: arhiv podjetja Zuprom d.o.o.



PROIZVODNJA GAŠENEGA APNA

Marijan Grebenc
 +386 (0)31 238 701
 Aljaž Grebenc
 +386 (0)31 426 137
 Podpeč 26, 1352 Preserje
 aljaz.grebenc8@gmail.com
 www.beljenje.com

Podjetje se z apnenčarstvom ukvarja že od leta 1934. Apno pridobivamo na tradicionalen način. Apnenec, ki ga predhodno nakopljemo v domačem kamnolomu, več dni z drvni žgemo v posebni peči – apnenici. Tako žgano apno nato gasimo v jamah apnicah in ga staramo. Na tržišče prodajamo starano gašeno apno, pa tudi apneno barvo, ki jo lahko nanašamo z valjčkom.

Apno deluje kot naravno razkužilo, preprečuje nastanek plesni, omogoča dihanje sten in deluje antiseptično. S tem stene in prostor razkužuje ter sveži.

Naši izdelki:

Gašeno apno priporočamo predvsem za beljenje prostorov, s poudarkom na prvem premazu, ki ga zidarski mojstri imenujejo »zidarsko beljenje«. Odlikuje ga dobra pokrivnost, trdnost in belina. Z njim se lahko kakovostno obnovijo tudi ometi na starih, spomeniško zaščiteneh gradbenih objektih, kjer ni priporočljiva uporaba cementa. To apno se prav tako uporablja za beljenje debel dreves, še posebno sadnih, in sicer za preprečitev pokanja skorje. Rane, povzročene s pokanjem, so namreč idealna vdorna mesta za povzročitelje bolezni. Premaz ima tudi antimikrobne lastnosti, ki zagotavljajo higienske in sanitarne ugodnosti za živali v hlevih.

Apnena barva v bivalnih prostorih omogoča zdravo in prijetno klimo ter naravno dezinfekcijo proti plesni. Ne povzroča alergij. Z njo lahko barvamo tako notranje kot zunanje zidne površine. Oprijemljiva je tudi na mavčne in betonske podlage.

Apnena fasadna barva je primerna za barvanje fasad na novih in starih objektih. Še posebej jo priporočamo za barvanje fasad na starejših kamnitih objektih, kot so cerkve, stare hiše itd. Pri teh objektih je pomembno, da stene čim bolj dihamo, saj so v notranjosti vlažne.



1



2

ŽIVLJENJE V PRIJETNEM IN ZDRAVEM OKOLJU

1 APNENICA v kamnolomu.

2 KAMEN, pravilno zložen v na pol zgrajen obok.



3



4



5



6

3 OBOK V FAZI NASTAJANJA, viden z vrha peči, pod katerim nastane kurišče.

4 DOVOLJ ŽGAN KAMEN spremeni barvo.

5 PRIPRAVLJENA JAMA (APNICA), ki jo pred gašenjem napolnimo z vodo.

6 KONČNI IZDELKI.

Foto: arhiv podjetja Žganje apna, Aljaž grebenc s.p.



Posoški razvojni center