



# Hausbau

01/02-19



## DRVENE KUĆE

za odmor i stanovanje

## KOMFORNE KUĆE

za više generacija!



# Izazov rekonstrukcije obiteljske kuće iz 70-ih

Rekonstrukcija gotovog objekta predstavlja puno veći izazov nego projektiranje rješenja u novogradnji. Problemi kod postojećih građevina su specifični, a time i rješenja koja treba pronaći za sanaciju.

**K**od rekonstrukcija gotovog objekta treba poštivati estetske i funkcionalne promjene, urbanističke uvjete, finansijsku stranu investicije i poboljšane građevinske fizike. Prije svega, nakon sanačije, moramo ostvariti jednak vrijedan, ali energetski učinkovit životni prostor.

## KROV

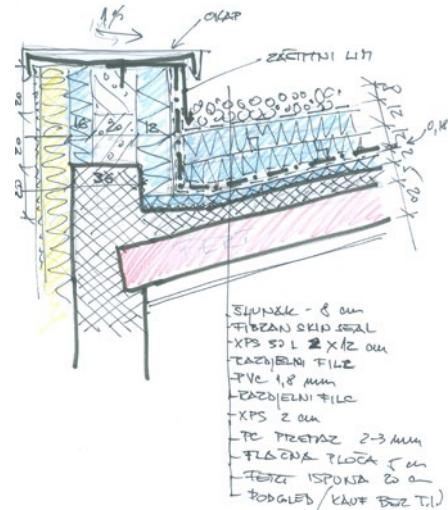
Ispod betonskih pokrovnih ploča nalazila se bitumenska ljepenka na betonu, koja je služila kao sekundarna hidroizolacija. Uslijed starosti i temperaturnih razlika ljepenka je bila prilično unuštena. Preporuka je da se potpuno ukoloni i da se izvede nova sintetička hidroizolacija, kao konačno rješenje u sustavu obrnutog krova, te da se kao privremena hidroizolacija izvede polimerni cementni premaz u dva sloja, kako bi se radovi unutar objekta mogli nesmetano odvijati dok se ne sazida nadvišenje atike.



Postojeća atika nije bila dovoljne visine za izvođenje 24 cm toplinske izolacije, plus minimalnih 15 cm od završne kote krova do gornjeg ruba atike. Stoga se atika nadozidala, uvezši u obzir sve specifičnosti konkretnog krova. To je omogućilo izdubu slijedećih slojeva (gledano izvana, prema unutra):

- šljunak (8 cm)
- FIBRANskin SEAL
- dva sloja FIBRANxps 300-L (2x12 cm)
- razdjeljni geotekstil
- PVC hidroizolacija, tvornički kaširana geotekstilom
- FIBRANxps (2 cm)
- PC premaz
- AB ploča
- spušteni strop

Dodatni sloj FIBRANxps (2 cm) stavljen je kao dodatna mehanička zaštita hidroizolacije zbog grube podlage. Ukupna površina toplinske izolacije na krovu bila je predviđena u debljini od 24 cm, ali je zbog dodatnog XPS-a kao mehaničke zaštite hidroizolacije povećana na 26 cm što je više nego potrebno po standardu pasivne kuće. Zbog višeslojne ugradnje XPS-a, a umjesto standardnog geotekstila, ugrađena je FIBRANskin SEAL (membrana za ubrzani odvodnju vode).



## TERASA

Obzirom na to da je investitor promijenio namjenu negrijanog prostora ispod terase u vinski podrum i prostor za fitness, primjena dodatne toplinske izolacije na terasi bila je i više nego opravdana.

Invenitoru je predloženo rješenje koje predstavlja kompromis između ograničenosti visinom unutrašnjeg prostora i postojećih balkonskih otvora. Predloženo rješenje:

- admirano betonska ploča
- jednostrana samoljepiva bitumenska parna brana
- FIBRANxps INCLINE (4-8 cm)
- sintetska folija kaširani PVC (geotekstil tvornički integriran s PVC membranom ima tri uloge: razdjeljni sloj, mehaničku zaštitu i dodatnu dimenzijsku stabilnost)



- obična čepasta folija s čepovima prema gore + geotekstil
- cementni estrih (4 cm)
- završni sloj – pločice ljepljene fleksibilnim ljeplilom, te fugirane vodonepropusnom masom

Na taj je način postignuta toplinska izolacija prosječne debljine svega 5 cm, točnije od 2 cm na najnižem dijelu, do 8 cm na najvišem dijelu. Uz dodatnu toplinsku izolaciju stropa podruma d=8 cm, u usporedbi... s glavnim krovom, ovo je dvostruko manje toplinske izolacije. Obzirom na različite namjene prostorija u podrumu, sustavom odijeljenog podnog grijanja i hlađenja regulirati će se temperatura u prostoru.

Kao što je i već spomenuto, kompromisa mora biti i ovde se ne može govoriti o pravoj niskoenergetskoj kući. Da bi se sprječila pojavu toplinskog mosta na zid terase je dodano 12 cm bez obzira što prostor omogućava i deblju izolaciju, no obzirom na to s unutarnje strane, na stropu imamo 8 cm toplinske izolacije nije potrebno na zid dodavati puno više.

## FASADA

Zbog potrebe skrivenih vertikalnih odvoda vode s krova, toplinska izolacija u sustavu ETICS je debljine 20 cm. Na prizemnim dijelovima gdje se predviđa ventilirana fasada, toplinska izolacija bit će 14 cm kako bi ukupna debljina bila jednaka ETICS fasadi.

Projekti građevina nakon drugog svjetskog rata, pa sve do 80-tih godina prošlog stoljeća, slavili su smjele betonske konstrukcije, računi za grijanje nisu bili u fokusu

*„Za rekonstrukciju objekta ovakvog tipa potreban je glavni projekt bez građevinske dozvole. U glavnom projektu trebaju biti razrađene instalacije, građevinski detalji i proračun fizike zgrade.“*

projektanata, a o hlađenju i klimatizaciji se uopće nije razmišljalo. Stoga su se nerijetko zgrade izvodile bez ikakve toplinske zaštite.

Za rekonstrukcije ovog opsega potreban je glavni projekt (bez građevinske dozvole). Unutar glavnog projekta su razrađene sve instalacije, kao i građevinski detalji i proračun fizike zgrade. Ovom će rekonstrukcijom investitor dobiti kuću prema najnovijim standardima energetske učinkovitosti, gdje je osnovna geometrija zgrade očuvana u najvećoj mogućoj mjeri, uz završne obloge, koje iza svoje estetske funkcije skrivaju dobro promišljene detalje, a prije svega, debelu toplinsku ovojnicu koja će omogućiti ne samo uštede troškova grijanja i hlađenja nego i ugodniji boravak u svim godišnjim dobima.

## SANACIJA KUĆE IZ 70-IH GODINA PROŠLOG STOLJEĆA

Kuća iz ovog primjera sanacije napravljena je 70-ih godina. Njena arhitektura je prilično razvedena, s brojnim istakama što znači da će najveći izazov biti isplanirati kontinuiranu toplinsku ovojnicu. Najproblematičnija mjesta sa strane toplinskih mostova su:

- 1 neizolirana betonska greda i koja odvodi vodu s krova
- 2 neizolirana konzola balkona
- 3 napusti vanjskog zida
- 4 napust kao produžetak gornjeg kata
- 5 neizolirana terasa
- 6 neizolirana krovna konstrukcija s niskim atikama
- 7 toplinska izolacija između nosivog zida i završne masivne betonske obloge



**fibran®**

ENERGIJSKIŠTIT.

savjet@fibran.hr

www.fibran.hr



# Hausbau

05/06/19



MODERNA VIKENDICA  
Kuća za odmor i uživanje

## PAMETNE KUĆE

ušteda energije, pametno upravljanje i sigurnost...



# Kako do trajnog kosog krova i idiličnog doma pod njim

Potkrovje, nedvojbeno najljepši dio kuće, nije uvijek bio i najudobniji za stanovanje, što se danas može lako riješiti dobro osmišljenim slojevima krova.

**K**osi krov je, zbog svoje velike površine i oblika, te zbog lagane montažne drvene konstrukcije, direktno izložen vanjskim temperaturama. Stoga neispravnu izvedbu krova lako možemo osjetiti na vlastitoj koži – visoki troškovi hlađenja ljeti, jer na veliku površinu krova, veći dio dana, direktno griju sunčeve zrake. S druge strane, veliki gubici topline zimi, nastaju kada se topli zrak diže i gubi kroz slojeve nedovoljno izoliranog krova.

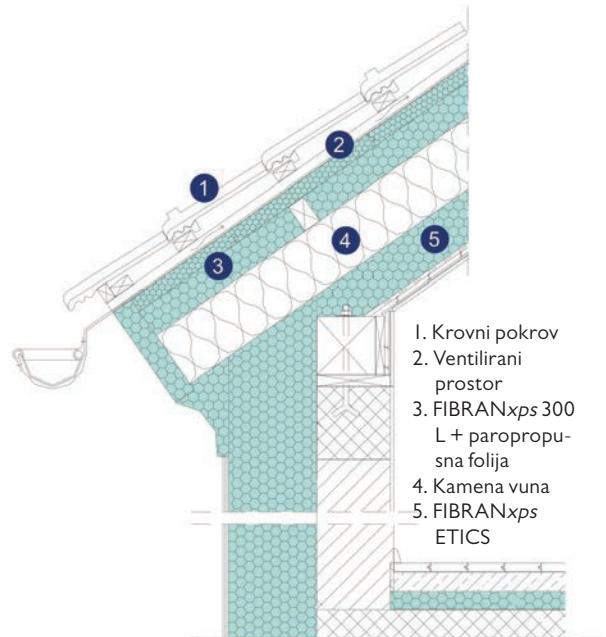
Da bismo stvorili idealne uvjete za život pod krovom, možemo ga obnoviti potpuno zamjenjujući sve slojeve – unutarnju oblogu, izolaciju, krovnu oblogu – a možemo ga prilagoditi i samo iznutra ili izvana. Stoga je najbolje, prije same sanacije, proučiti krov u cijelosti pa i razgovarati sa stručnjacima te, ako je moguće, sanirati ga jednom zauvijek.

## Djelomična ili potpuna obnova krova

Ako se odlučimo za obnovu potkrovila i ne namjeravamo ukloniti postojeći krovni pokrov, jer još nije dotrajao, rješenje možemo djelomično pronaći u izolaciji s unutrašnje strane. Takvo rješenje je mnogo jeftinije i potrebno je samo osigurati njegovu ispravnu izvedbu. U slučaju da je krov

na oblogu dotrajala i da je potrebna njena zamjena, svakako je vrijedno razmislit o potpunoj obnovi krova i ugradnji toplinske izolacije s obje strane. Pogotovo jer se na taj način krov približava trendu gradnje gotovo nulte energije, koja će od 2020. godine postati obavezna za sve nove zgrade, a postupno će ju morati pratiti i svi postojeći objekti.





### Kakav je, u stvari dobar krov?

Da li je to neupadljiv krov koji se ne ističe se od okolne gradnje? Ili je to krov koji prije svega ima estetsku vrijednost, a zaštita mu je u drugom planu? Pored estetske vrijednosti, koja odlučuje kakav će biti izgled krova, njegova je osnovna funkcija ostvariti zaštitu od atmosferskih utjecaja: kiše, snijega, sunca, vjetra, promjene temperature... Pri tome sve više težimo ostvariti gradnju gotovo nulte energije, koja nas štiti podjednako štedljivo i od vrućine i od mraza. Naročito ako ispod takvog krova gradimo stambeni prostor. Zato je nužno krov dobro izolirati i toplinski i od prodora vode.

### Da li debljina toplinske izolacije krova zaista nije važna?

Nekad su krovovi tavanskih stanova prema zahtjevima pravilnika o uštedi toplinske energije stambenih zgrada predlagali cca 14 cm toplinske izolacije, što je za današnje zahtjeve svakako premalo, posebno ako imamo na umu, da temperatura na krovu može narasti i do 80°C.. Danas preporučujemo na kose krovove ugraditi

*Sastav krova, raspored svih potrebnih slojeva, prilagođavanje postojećem stanju predstavljaju ponekad izazove čak i za stručnjake. Zato umjesto da radimo na pamet, možemo potražiti besplatan savjet stručnjaka. Opisite nam vaš problem i rado ćemo vam pomoći.*

i do 40 cm toplinske izolacije. Ako je materijal dobar izolator, debljina može biti i nešto manja ali su takvi materijali obično i skuplji. Budući da tako debelu toplinsku izolaciju nije moguće smjestiti unutar rogova krovne konstrukcije, čija je visina više nego dvostruko manja, dodatnu je toplinsku izolaciju naručnikovitije izvesti iznad ili ispod rogova. U slučaju da već imamo ugrađenu toplinsku izolaciju koja nije dovoljna, na ovaj ju način lako možemo dopuniti. Takva investicija u krovnu izolaciju se vrlo brzo isplati, ne samo finansijski, u vidu nižih troškova grijanja i hlađenja, već i u vidu ugodnijeg osjećaja bivanja u prostoru. Što je vjerojatno i najvažnije.

### Kako do krovnog prozora bez gubitaka energije?

Na spoju prozora i krovne konstrukcije često nastaju pogreške, koje utječu na energetsku učinkovitost čitavog građevnog sklopa. Bilo zbog tanke ili loše izvedene izolacije ili nepravilno zabrtvlijenih slojeva oko prozora, može doći do curenja u prostor, ali i vlaženja toplinske izolacije unutar krovne konstrukcije. Vлага ne utječe samo na smanjenje izolativnih svojstava, nego može utjecati na truljenje materijala, što dalje dovodi do pojave neugodnih mirisa, ali i smanjenja izolativne učinkovitosti krovnog sendviča. U slučaju kada želimo ugraditi krovni prozor, moramo za to predvidjeti dovoljno veliki otvor, za preciznu ugradnju izolacije, kako ne bi nastajali toplinski mostovi, koji također mogu uzrokovati pojavu vlage, a posljedično i pljesni, na prozorskim špaletama. Naime, vлага iz prostora se na hladnim površinama kondenzira, i onda ili kapljice natrag u prostor (sa staklenih površina) ili vlaži materijal oko prozora (gips kartonske ploče, drvenu oblogu i sl.). Rješenje je brtvljenje i kontinuirana toplinska izolacija.

**fibran®**

savjet@fibran.hr

ENERGIJSKIŠTIT.

www.fibran.hr

# Hausbau

07/08-19



NISKOENERGETSKE KUĆE  
Moderne, prostrane i energetski efikasne...

## PREKRASNE VILE

kompaktne izvana, prostrane iznutra!



# Razgovor s povodom: arhitektica Vesna Šoić

Za Fibran, razgovor vodila: Tanja Herr, dipl.ing.arch.

U današnjem investitorsko- građevinskom okruženju najčešće se grade nove moderne energetski učinkovite obiteljske kuće, preuređuju postojeće ili ono najaktualnije, kupci su u potrazi za skupim kvadratima stana. Rijetko se imamo priliku susresti s pothvatom preseljenja i preuređenja tradicijske drvene kuće.

**Kako ste se odlučili na kupnju, preseljenje i nemali zahvat obnove tradicijske posavske drvene kuće? Da li ste imali ideju i krenuli u potragu za tim tipom kuće ili je kako se ono kaže "kuća našla Vas"? Da li je to kuća za stalni boravak ili odmor?**

U kuću sam preselila prije nešto više od dvije godine. Tu živim, ali se i odmaram. Od kad sam se preselila, pojавio se do tada nepoznat osjećaj, da „ljubomorno“ čuvam slobodno vrijeme kako bih što više boravila u kući. Što se tiče potrage, mogu reći da je kuća našla mene, ali sam i ja našla nju. Došavši iz Slavonskog broda na studij u Zagreb i dugogodišnjeg podstanarstva, bilo je došlo polako i vrijeme za imati ne-

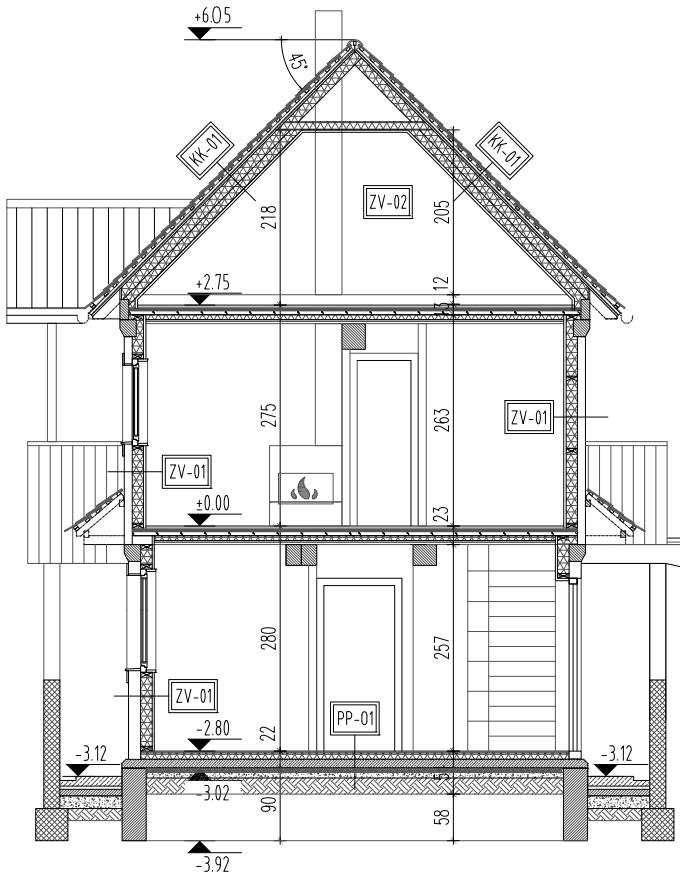
što svoje. Do tada sam živjela na relaciji između dvije „kutije“: stana i ureda. Želju za promjenom inicirala je naslijedena stara bakina kuća, u okolini Samobora. Osim što mi je bila mala, do vremena kad sam ju htjela obnoviti i dograditi modernijim dodatkom, relacija Samobor-Zagreb postala je naporna za svakodnevno putovanje. U međuvremenu su se desila dva presudna momenta: Prijateljica Marina, također arhitektica, je tada radila na projektu slične kuće u Penezićima pokraj Pisarovine. Lokacija nam se svidjela i kao što u filmu „Što je muškarac bez brkova“ glavna junakinja kupi brdo, tako smo i nas dvije na toj lokaciji zajedno kupile brdo. Podjelile smo ga na dvije parcele i krenule tražiti kuće.

Ja sam, kao i Marina, tražila prizemnicu, ali me je našla katnica.

**Koliki izazov je bio preseljenje kuće? Što sve zahtijeva preseljenje posavske tradicijske kuće i postavljanje na novu lokaciju?**

Unatoč želje za prizemnom kućom, koja bi bolje „sjela“ na naše brdo, ova je kuća jednostavno bila pre dobra da bih ju mijenjala. I tako je krenula avantura. Iskreno, nisam imala pojma što me čeka. A čekalo me je najprije sravniti dio brda, formirati plato i temelje, a onda preseliti kuću uz pomoć majstora Đure iz Letovanića. Prvi je šok bio vidjeti rastavljenu kuću, složenu na paletama, kao da sam ju kupila na pilani.





No kuća je uz pomoć Đurinih tajnih brojki i slova, kao čarobnim štapićem preseljena.

**Odlučili ste se za korištenje sredstva za energetsku obnovu kuća, u prvom valu natječaja. Koliko je zahtjevna bila prijava i cijela administracija, te da li je bilo nekih ograničenja, obzirom da je kuća tradicijska?**

Iskreno, iznenadila sam se da uopće nije bilo ograničenja. U početku nisam uopće znala da se mogu kvalificirati za energetsku obnovu, jer su se po definiciji sufinancirale mjere obnove fasade, krova i prozora. Pod ovojnicom zgrade, poimase, prije svega toplinska izolacija s vanjske strane zida. Budući da mi nije padalo

na pamet da zidove od hrastovih planjki oblačim bilo čime iz vana, savjetnica u Fondu za energetsку obnovu me je poučila da je toplinska ovojnica i ona koja se ugrađuje s unutarnje strane i tako se klupko počelo odmotavati. Energetski razred B, za kuću koja je bila izvan svake energetske kategorije, je sjajan rezultat. Mogao je biti i A, da sam ugradila rekuperatore i dizalice topline, ali to nisam željela. Prije svega zato što smatram da ovakva kuća ne treba imati prisilne izmjene zrake, već da ju jednostavno treba prozračivati otvaranjem prozora i grijati na drva (uz dogrijavanje pojedinačnim grijalicama na struju, kad je to nužno potrebno).

**NOSIVI VANJSKI ZID  
ZV-01**  
- DRVENI 27 cm / PRIZEMLJE I KAT /

- VANJSKI NOSIVI DRVENI ELEMENT \_PLANJE\_ 10 cm
- KISNA BRANA \_PAROPROPUSNA TYVEC FOLJA\_ 14 cm
- OSB PLOČE \_UTORENE\_ 18 cm
- GIPS-KARTONSKIE PLOČE 125 cm
- DISPERZIVNA BOJA

**KOSI KROV IZNAD  
GRIJANIH PROSTORA / POTKROVLJE /  
KK-01**

- POKROV GLINENIM BIBER CRIJEPOM 6 cm
- LEŽIVE U DIVA SMJERA 2x3 cm
- KISNA BRANA \_PAROPROPUSNA TYVEC FOLJA\_ 24 cm
- DASCIANA OPLATA
- MINERALNA VUNA IZMEĐU DRVENIH ROGOVA 12/14 CM 14 cm
- MINERALNA VUNA IZMEĐU DRVENIH GREĐICA 8/5 CM 8 cm
- OSB PLOČE \_UTORENE\_ 18 cm
- GIPS-KARTONSKIE PLOČE 125 cm
- DISPERZIVNA BOJA

**POD NA TLU  
GRIJANIH PROSTORA  
PRIZEMLJE 17 cm  
PP-01**

- | ZAVRŠNI SLOJ _SELJAKI POD                       | 2,4 cm |
|---|--------|
| - OSB PLOČE _UTORENE                            | 1,8 cm |
| - PE FOLJA                                      |        |
| - MINERALNA VUNA IZMEĐU DRVENIH GREĐICA 10/5 CM | 10 cm  |
| - POLOŽAK OD JENASTE FOLIJE _ETHAFODAM          | 0,5 cm |
| - POLIMERBITUMENSKA HI FOLJA _V3                | 0,3 cm |
| - BET. PODLOGA LAGANO ARMIRANA                  | 10 cm  |
| - XPS UPLOČAMA                                  | 5 cm   |
| - VISESLOJNA BIT. HI                            | 1 cm   |
| - BET. PODLOGA                                  | 8 cm   |
| - DOBRO NABIJEN SLJUNAK                         | 20 cm  |
| - DOBRO NABIJENA ZEMLJA                         |        |



**U kakvom stanju je bila kuća? Koji zahvati su bili nužni?**

Čisti „rohbau“. Zidovi su „zidani“ od 10 cm debelih hrastovih planjki. Otvore sam bila privremeno zatvorila jednostrukim ostakljenjem, jer sam postojeće prozore proširivala, pa nisam mogla koristiti stare. Drveno kroviste je bilo pokriveno novim „biber“ crijepom i to je sve. Ni struje, ni vode, ništa osim zajedničke bio-septičke jame, na koju se je Marina već bila priključila. Bilo je nužno napraviti toplinsku izolaciju poda, zidova i krova, provesti instalacije vode, struje i kanalizacije, izvesti novo unutarnje stubište i završne obloge. Biranje prekidača, lampi i namještaja kojeg je trebalo dopuniti, ne spada u energetsku, već kvalitativno-kvantitativnu obnovu. Stvari koje su došle iz 50 m<sup>2</sup> stana, vrlo su rahlo popunile 150 m<sup>2</sup> novog stambenog prostora u kući...

**Koje materijale i rješenja ste koristili pri obnovi? Da li je bilo nekih specifičnih zahtjeva obzirom da se radi o tradicijskoj drvenoj kući?**

U pod sam prije glazure stavila toplinsku izolaciju od XPS-a. Premda nemam podno grijanje, cjeolovita toplinska ovojnica zgrade počinje dobrom toplinskom izolacijom u podu. U zidove sam, prema proračunu fizike zgrade, ugradila 18 cm staklene vune (prema unutarnjem prostoru zaštićene ja-





kom parnom branom). Završno je izvedena dvostruka gipskartonska ploča. Kolega Biluš je tako proračunao i tako se zaista i izvelo. To me sjeća jedne male anegdote: Prva zima po useljenju, je bila žestoka (-15 °C), i u kupaonici na katu mi se smrznula voda u vodovodnoj cijevi. Unatoč tako debeloj toplinskoj izolaciji?! Ne, voda u cijevi se smrznula, jer je majstorima bilo jednostavnije pričvrstiti vodovodne cijevi direktno na vanjski drveni zid, a ona ih „ušuškati“ toplinskom izolacijom s unutarnje strane, tako da zapravo nisu uopće bile zaštićene od vanjske temperature. No to se brzo ispravilo.

#### **Nakon obnove, kuća je niskoenergetska. Koji sustavi grijanja i hlađenja su ugradeni? Obzirom na sve ugradene sustave, kakvi su troškovi održavanja?**

Donji kat grijem pomoću peći na drva, koja je ujedno i štednjak. Retro stil, peć malih dimenzija, ali izuzetno efikasna. Kat grijem pomoću peći na pelete, koju pali upravljačka jedinicu. Kad zima jače stisne, ispod 5 °C, uključe se elektro-ploče koje su ugrađene ispod prozora. No ti elektro-radijatori se uglavnom uključuju na sjevernom zidu u kupaonama.

Sustav hlađenja je tradicionalni – ujutro ili

kasno navečer, kad padne vanjska temperatura, prozračim kuću i zatvorim ju preko dana. Uz dvostruko staklo na novim drvenim prozorima, koristim tzv. „zamračnice“, odnosno unutarnje „škure“ od pune daske. Tradicijska kuća inače ima tzv. kapke, koji su isto od punog drveta, ali se nalaze s vanjske strane, što ih čini podložnim vitoperenju i pucanju. Tvrta od koje sam naručila prozore, bavi se i restauratorskim radovima, pa su mi predložili ovaj detalj, koji se pokazao izuzetno efikasan.

Obzirom da nisam htjela ugraditi sustav hlađenja, kuća je pala s A, na B razred. Unatoč tome što nemam klimu, u kući je ugodno i ljeti. Kad živite u prirodi, onda zelenilo čini da je temperatura znatno niža nego u gradu. Naseljenost je rahla, a zabetonirane su plohe svedene na minimum,



tako da je općenito na selu temperatura znatno niža ljeti nego u gradu. Isto doduše vrijedi i zimi. I tu se stanovanje u kući pokaže kao prednost, jer možete sami regulirati kad i koliko ćete grijati kuću. Budući da sam preko dana na poslu, uključim „timer“ na peći na pelete da upali vatru sat-dva prije nego ustanem ili dođem kući s posla. Sad nakon dvije godine, mogu reći da za grijanje 150 m<sup>2</sup> prostora, trošim cca 6 m drva, uz mjesecnu ratu struje od cca 300 kn – što je ukupni trošak za pripremu tople vode i dogrijavanje. Za pelete ne mogu reći točnu potrošnju, jer još uvijek isprobavam kvalitetu raznih proizvođača, pa kupujem na malo. Mogu samo reći da kalorijska vrijednost peleta jako varira, a trgovci nemaju uvijek raspoloživ izbor; tako da su peleti vrlo različite kvalitete.





### Koja je faza ovog projekta bila financijski najzahtjevija?

Financijski je odnos cijene preseljenja kuće i predradova, bio najveći izazov, koji iznosi cca 60% od ukupne investicije. No ništa manje nije bilo zahtjevno biti nadzor na vlastitom gradilištu. Jednostavno je bilo nemoguće sve vidjeti i ispraviti majstore na vrijeme. Tome svjedoči i spomenuta anegdota sa smrzavanjem vode. No ne treba zanemariti i financiranje koje je uz novac od fonda, trebalo dopuniti za potpuno provođenje kuće svrsi. I tu je u mojoj matičnoj banci nastao problem –nisu htjeli dati kredit za drvenu kuću. U drugoj banci, je službenica bila kreativnija. Drvena se kuća dodatno osigurala od požara, što mi je omogućilo dopunski kredit.

### Obzirom da je kuća stara i drvena, da li imate problema s crvotčinom?

Ne, drvo je suho i tvrdo. Crvi žive u vlažnoj okolini. Stari, suhi hrast je toliko tvrd, da se u njega teško zabije čavao, tako da pretpostavljam da je crvima još teže, pa

onda ni ne probaju. S obzirom na to da je kuća nakon ponovnog sastavljanja imala nešto preostale građe, to je drvo iskorišteno za nagazne plohe stubišta i kuhinjsku ploču i to je jedino drvo koje je tretirano, zbog habanja i lakšeg održavanja. Vanjski drveni dijelovi su samo oprani vodom pod pritiskom i nisu ničim tretirani. Kuća je tako preživjela preko stotinu godina, pa će vjerojatno i još toliko. Nakon pranja je hrast opet poprimio zlatno-žuto boju, a nakon par godina je drvo ponovo posivilo i tako će ostati. Hrast lužnjak dobro podnosi vodu, ako se ima mogućnosti osušiti, jer raste na vlažnim tlima i otporan je na vlagu.

### I za kraj, jedno osobno pitanje: "Živite sami u kući od 150 m<sup>2</sup>. Da sad kupujete stan, da li bi kupili stan od 150 m<sup>2</sup>?"

Ne, naravno da ne bih. U kući se drugačije živi i ovo u tom smislu uopće nije velika kuća za životni i radni prostor. Osim toga, kriva je predrasuda da je život u gradu bogatiji sadržajima. Ljudi na selu žive raznolikije, druže se međusobno, žive aktivnije

nego u „kutiji“ u gradu. Kad požele otići u kino, sjednu u auto i odu u kino.

Obnova kuće, bilo da je zidana ili drvena, moguća je uz pažljiv odabir materijala i tehničkih rješenja. Kombinacijom materijala koji štede energiju za grijanje i hlađenje, moguće je ostvariti ugodan boravak uz minimalne troškove energetika. Kako je iz ovog primjera vidljivo, nije potrebno primijeniti sve mjere koje se danas nude na tržištu. Ugradnja kvalitetne stolarije i dostačne toplinske izolacije, svakako je najbrže isplativa investicija, a uštede su odmah vidljive. U Fibranu volimo izazove i nudimo rješenja za svaki građevinski izazov. Primjena **FIBRANxps** ploča moguća je od temelja do krova. Ako toplinsku izolaciju ne možete primijeniti izvana, možete ju staviti u sendvič između vanjskog nosivog zida i unutar njeg koje možete ožbukati i završno obložiti pločicama, drvetom ili ciglom, ili pak obraditi gletom i disperzivnom bojom. Mogućnosti su velike, treba samo pustiti mašti na volju, a mi smo tu da vam pomognemo.

**fibran®**

ENERGIJSKIŠTIT.

savjet@fibran.hr

www.fibran.hr



# Hausbau

09/10-19

**VIESSMANN**


REPORTAŽA:

## VILA S FANTASTIČNIM POGLEDOM

# OBITELJSKE KUĆE

za više generacija pod istim krovom



# Razgovor s povodom: arhitekt Ivo Skelin

Ivo Skelin je direktor projektantskog ureda Izvan Okvira, u kojem pored ostalih, zapošljava i 6 arhitekata, gdje se uz "klasične" projekte, bavi i prirodnom gradnjom. Završivši 72-satni tečaj permakulture produbljuje znanje o održivim načinima djelovanja u prostoru. No puno zanimljivije od samih vještina prirodnog graditeljstva, su poznanstva koja ne rijetko prerastaju u prijateljstva, pa i poslovnu suradnju.

**A**rhitekt po struci, znatiteljnik po vokaciji, s 25 godina iskustva u struci i još toliko onih životnih. Znanje i iskustvo stjecao je na raznim poslovima, od uređenja interijera do projekata stambenih zgrada, ali i elektrana na pogon obnovljivim izvorima energije. O projektu takozvane hobbit kuće, s arhitektom Skelinom razgovarala je Tanja Herr, dipl.ing. arch.



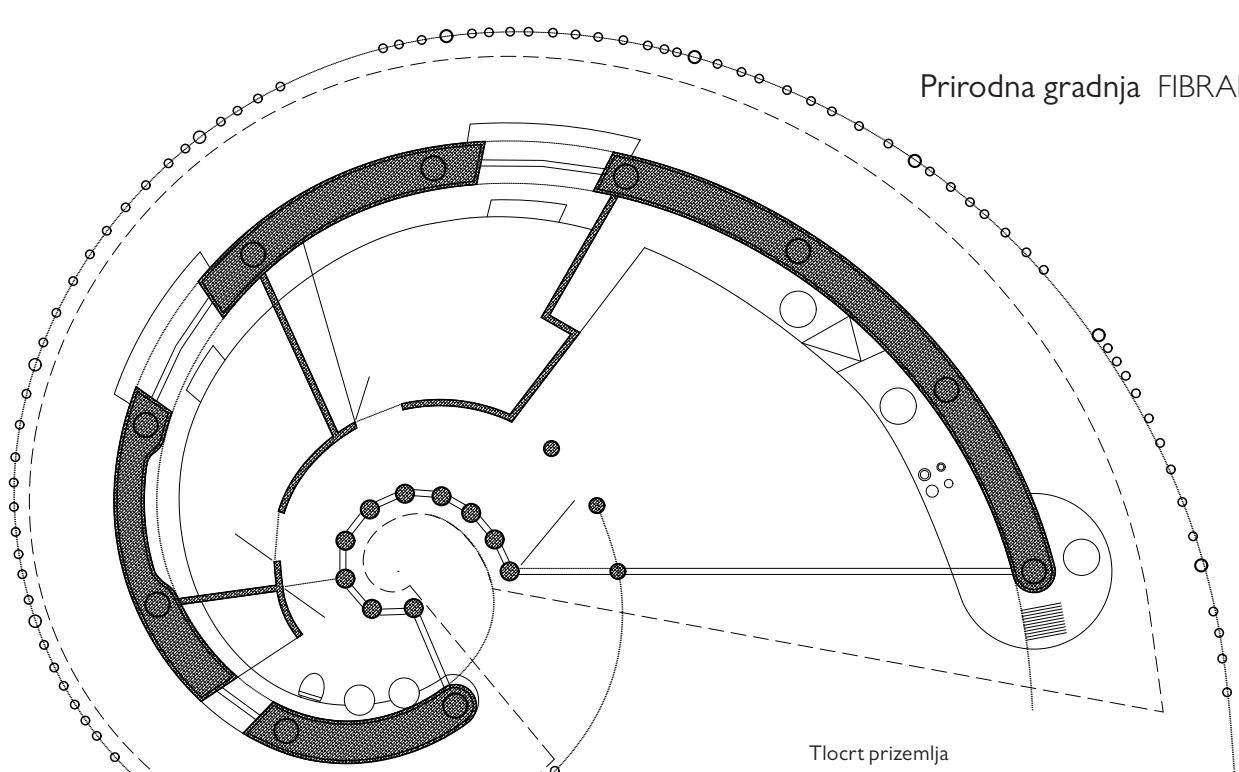
**P: Odakle interes klasično obrazovanog arhitekta za gradnju prirodnim materijalima? Danas nove generacije uče ponešto o tome na fakultetu. U vrijeme kad ste Vi studirali, to nije bilo niti pozнато, niti prepoznato kao ozbiljan način graditeljskog djelovanja u prostoru.**

O: Svi mi nosimo neke težnje u sebi, koje prije ili kasnije dodu u naš fokus. Tako sam i ja, u ovoj zrelijoj dobi, dospio na tečaj permakulture, u kojoj sam stekao prijatelja, s kojim se, kroz druženja tijekom sljedećih par godina, rodio ovaj projekt kuće od slame. Posebno senzibiliziran na organske forme, moj je prijatelj Kruno Ladišić, u stvari autor ovog projekta, ili najmanje jednako, kao i arhitekt. Zapravo, ja sebe

ovde vidim više kao artikulatora njegovih želja uz poneku "podvalu" struke, kako projektantsku, tako i funkcionalnu.

**P: Da li je ovo prva takva kuća u Vašem portfoliju?**

O: Meni ovo nije prva kuća od slame, i svakako je izazov na putu da se ovakvim načinom gradnje bavim sve više i češće. Ova je kuća najprije bila zamišljena kao spremište za usjeve i voće, jer je investitor na djedovom imanju udaljenom svega par kilometara već bio započeo transformaciju starog imanja, u prostor za život, ali i okupljanja i edukacije o načinu života u skladu s prirodom. Zajedno s entuzijastima, graditeljima udruge ZMAG (Zelena mreža aktivističkih grupa) zaživio je ne samo ovaj projekt, nego i ideja da se kroz Akademiju



prirodnog graditeljstva, izvede jedna ovakva kuća od temelja do krova. Primarno je bilo važno da su većina graditeljskih resursa iz bliže okolice, te da se u najvećoj mogućoj mjeri ugrađuju materijali koji se nalaze u neposrednom prirodnom okruženju.

#### P: Ova je kuća, zapravo, školski projekt?

O: Ne, ova je kuća prije svega životni projekt čovjeka koji je silno želio vlastitim rukama sagraditi svoj san. Desilo se da je sama kuća, čija je prva faza izgradnje, dio razvoja već spomenutog imanja, a koja je bila zamisljena kao praiskonsko sklonište.

#### P: Koja je onda, zapravo, bila Vaša uloga u projektu?

O: Moja uloga arhitekta je bila u taj san nemetljivo utkati pravila struke. Kuća koja tlocrtno ima oblik puževe kućice, naoko slobodne forme, nije prostoručno nacrtana spirala, već je pravilno izvedena prema omjerima Fibonaccijevog reda. Kako nje-

zin volumen buja, tako se na sličan način prostori u njoj gradiraju od intimnih malih, kupaonice i spačaših soba, do većih: boravka i kuhinje s blagovanjem, koja se otvara prema vanjskom prostoru velikom staklenom stijenom.

#### P: Za ovu je kuću karakterističan veliki trijem. Koja je njegova svrha?

O: Natkriveni trijem se, kao drugi sloj osnovnog prostora kuće, obavlja oko nje i prema van je omeđen polu-transparentnom stijenkicom tankih stabala graba, tvoреći prostor koji u ovisnosti o poziciji na tlocrtu i potrebi za suncem i pogledom, ima više ili manje nejasnu, maglovitu granicu između unutarnjeg i vanjskog prostora, punu treperave igre svjetla i sjene. Sreće kuće je otvoreno, puštajući svjetlo kroz procepe između stupova u unutrašnjost.

#### P: Osim organizacije prostora, koji se sjedinjuje s neposrednim okolišem, zanimljiva je i konstrukcija kuće.

O: Nosiva konstrukcija je drvena, s ispunom od bala slame, ožbukanih glinom. Krov je ravnan, ozelenjen, a pod zemljani, od sabijene gline, ojačane sječkom od slame. Duboki trijem je bio potreban zbog zaštite od kiše, koja nije dobro došao gost na glinom ožbukanim zidovima. Time više što su zidovi ukrašeni maštovitim reljefima u zemljanim tonovima. Konzolom trijema, konstruktivno je krov dobio prepust, koji

je statički koristan za preraspodjelu opterećenja primarnih krovnih nosača, masivnih bagremovih balvana, koji se oslanjuju na isto takve stupove. Potrebno je naglasiti da je sva masivna drvena građa dopremljena iz vlastite obližnje šume.

U tom činu oblikovanja prostora pomoću prirodnih materijala iz neposredne okoline, uz zajednički rad, intuitivno razmišljanje i građenje srcem, te uz pomoć vlastitih ruku, nastao je prekrasan proces u kojem su svi sudionici Akademije pridonijeli povratku u normalniji i prirodniji svijet.



#### NOVI SLOJEVI KROVA:

Sedumi

Zemlja u jutjenim vrećama 10-15 cm

Čepasta folija s integriranim geotekstom 1 cm

Fibran xps 300 L - 12 cm

Bitumenska ljepenka u dva sloja od kojih je gornji otporan na korijenje

Daščana oplata d=2 cm

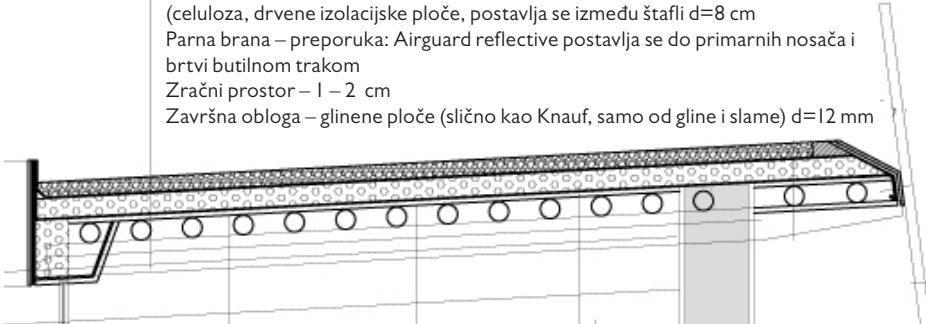
Mekana toplinska izolacija 8 cm

(celuloza, drvene izolacijske ploče, postavlja se između štafli d=8 cm)

Parne brane – preporuka: Airguard reflective postavlja se do primarnih nosača i brvni butilnom trakom

Zračni prostor - 1 - 2 cm

Završna obloga – glinene ploče (slično kao Knauf, samo od gline i slame) d=12 mm



**P: Da li postoje razlike u projektiranju i planiranju gradnje objekta klasičnim sustavima gradnje u odnosu na gradnju ovakve "prirodne kuće"?**

O: Kuća građena na prirođan i održiv način, bira materijale i tehnologiju gradnje u ovisnosti o lokaciji i resursima koji se nalaze na licu ili blizu mesta gradnje. Nakon odabira sustava gradnje, proces projektiranja mora poštovati datosti materijala, kako bi kuća bila istinita i logična i to se ne razlikuje od bilo koje druge tehnologije gradnje. Drugi aspekt je što je potreba za gradnjom na prirođan i održiv način na neki način svjetonazorska i uvjetovana karakterističnim senzibilitetom, koji uvjetuje odgovarajući pristup svim drugim projektantskim odlukama i stremljenjima.



**P: Kolika je tlocrtna površina kuće i što čini njen funkcionalni raspored? Da li se radi o kući za stalni ili povremeni boravak?**

O: Korisna površina iznosi cca 80 m<sup>2</sup> i dijeli se na, dvije sobe, kupaonu, boravak s kuhinjom i blagovanjem.

Prvobitno zamišljena kao skladišni prostor, nije sadržavala elemente za stanovanje, već za nužni boravak. Procesom gradnje, koja je dovoljno polagana da dozvoljava usputno promišljanje, pa onda i promjene, kuća je opremljena instalacijama koje će omogućiti da u krajnjoj namjeni bude osposobljena i kao stambeni prostor.

**P: Na koji je način regulirano grijanje i hlađenje, te koje toplinske karakteristike zida ste postigli odabranim materijalima. Kakvi će biti troškovi grijanja i hlađenja?**

O: Kombinacija zidova od 40 cm balirane slame (ovisno o specifičnoj gustoći koeficijent otpora prolaska topline,  $\lambda=0,040-0,050 \text{ W/mK}$ ), te u kombinaciji s obostranom glinenom žbukom debljine 5 cm, svrstava ovakav sustav u niskoenergetički.

ski. Grijanje je predviđeno raketnom peći (rocket mass heater). Uz to smo prepuštima i polu-transparentnom opnom trijema oko kuće, te velikim otvorima na jugu i manjim prozorima na sjeveru, te obrnutim ozelenjenim krovom, na pasivan način stvorili uvjete za energetski visoko učinkovitu kuću.

**P: Kakva je mikroklima u prostoru s obzirom na način gradnje, da li se kuća pregrijava ljeti?**

O: Umjetno hlađenje prostora nije planirano. Ako ste jednom boravili u kući od slame, razumjeli bili i zašto. Gлина stalno održava idealne uvjete vlage u prostoru, što je iznimno važno za subjektivni osjećaj temperature u prostoru. Uz ovako masivnu toplinsku zaštitu, te uz dnevno provjetravanje prostora ujutro i navečer, kuća zadržava konstantnu, ugodnu temperaturu i ljeti. Osim na krovu, nigdje drugdje u kući nema hidroizolacije i gotovo je cijela ovojnica kuće paropropusna. Velika glinena masa na zemljanim podu i zidovima na prirođan način reguliraju vlažnost zraka i omogućuje gotovo potpuno „disanje“ kuće.





**P: Na kući je izведен obrnuti zeleni krov. Na koji je način izведен, koje ste materijale koristili, kako ste ga ozelenili?**

O: Na sekundarne nosače drvenog krova, koji su položeni u nagibu od 4% je položena daska i postavljena zavarena bitumenska hidroizolacija, na koju je postavljena glatka, toplinska izolacija **FIBRANxps 300 L**, deblijine 8 cm, čepasta folija s integriranim geotekstilom i cca 10 cm plodne zemlje iz okoline. Tako je prirodno ozelenjeni busen s livenim biljem preseljen na krov i dopunjen žednjacima (*Sedum sp.*), koji su uobičajena vrsta biljnog pokrova za ovu vrstu zelenog krova. Moram napomenuti da ovo nije standardna izvedba ekstenzivnog zelenog krova, premda sadrži sve funkcionalne slojeve: zaštitu hidroizolacije, drenažu, filtriranje isperivih čestica iz zemlje, plodnu zemlju i bilje. Kao što ZMAG-ovci kažu, to je krov na njihov način. Ovisno o pretenzijama investitora, ovaj krov se poнаша u očekivanim okvirima. Kad je u prirodi suša, na krovu je još malo više suho, pa i bilje privremeno povene, ali i obrnuto, kad priroda obiluje kišom, i krov je više natopljen vodom i bilje je bujnije.

Ovakva je izvedba svakako jeftinija od standardne, koja uključuje posebno mijesane supstrate, filterske slojeve i drenažno-aku-

mulacijske kadice za zadržavanje vode, ali niti ne zahtijeva previše kritično oko.

**P: Bitumenska hidroizolacija i ekstrudirani polistiren na krovu kuće od slame???**

O: Hoćete reći, od kud sad umjetni materijali u gradnji prirodnim materijalima. Moj je stav da u svemu trebamo zadržati granicu zdravog razuma. Ako krov ne smije curiti, a to je jedno od temeljnih svojstava građevine, da osigura higijenske uvjete za zdravo stanovanje, onda taj zahtjev treba zadovoljiti na najkvalitetniji mogući način. Isto vrijedi i za toplinsku izolaciju. Investitor je želio vidjeti svoje balvane na stropu, dakle za moje rješenje da prostor krovne konstrukcije ispunim celuloznom toplinskom izolacijom, nije bilo mesta. Jedina toplinska izolacija koja ne upija vodu i može se ugraditi u sustavu obrnutog krova, gdje je stalno izložena utjecaju vlage, je ekstrudirani polistiren. **FIBRAN** je ponudio rješenje svih slojeva zelenog krova iznad daščane konstrukcije. Uz konstruktivni razgovor o reciklabilnosti materijala, te njegovu utjecaju na globalno zatopljavanje ( $GWP<5$ ) i emisiju  $CO_2$  ( $ODP=0$ ), zajedno smo zaključili da je utjecaj ovih materijala na okoliš zenemariv.

Za Fibran, razgovor vodila:  
Tanja Herr dipl.ing.arh.

## TRANSFORMACIJA PRIRODNIH MATERIJALA U KUĆU

Na kraju, sve što postoji na kugli zemaljskoj, je došlo iz prirode. Udio čovjekovog rada u transformaciji tih materijala, te utjecaj na okoliš pri njegovoj proizvodnji, reciklaži, ali i produljenom životnom vijeku cijelog građevinskog sklopa, prevagnuo je u korist odrabnog rješenja. Preostaje nam samo dočekati da se ova kuća u svom prirodnom procesom nastajanja, pokaže u punom sjaju. Uz tematske radionice Akademije prirodnog graditeljstva puno smo naučili o gradnji, ali i kreativnim procesima vezanim za nju – glinena žbuka postala je malo kiparsko djelo, a zeleni krov oaza za bilje i kukce kojima je čak i ovakva nemametljiva gradnja uzela dio livade na kojoj je nastala. Možemo se samo nadati da ćemo odabirom rješenja koja su u najvećoj mogućoj mjeri neškodljiva po okoliš, graditi bolje i trajnije kuće. Pri tome je univerzalna deviza, dobra mjera zdravog razuma.

**fibran®**

ENERGIJSKIŠTIT.

savjet@fibran.hr

www.fibran.hr