



Univerza v Ljubljani  
Fakulteta *za arhitekturo*



KONZORCIJ  
PASIVNA  
HIŠA



Eko sklad  
Slovenski  
okoljski  
javni sklad

**Strokovno izpopolnjevanje za arhitekte, projektante in energetske svetovalce**

## **ENERGETSKA PRENOVA STAVB**

**FAKUTETA ZA ARHITEKTURO, Zoisova 12, Ljubljana, Plečnikova predavalnica**

**13. april 2018**

**PONUDBA ZNANJ, KOMPONENT IN STORITEV  
ČLANOV KONZORCIJA PASIVNA HIŠA 2018**



**Eko sklad**  
Slovenski okoljski javni sklad  
**Eco Fund**  
Slovenian Environmental Public Fund

Eko sklad, Slovenski okoljski javni sklad (Eko sklad), je specializirana javna finančna institucija za spodbujanje varstva okolja v Republiki Sloveniji. V ta namen dodeljuje ugodne kredite občinam, drugim pravnim osebam, samostojnim podjetnikom in zasebnikom ter občanom, od leta 2008 pa tudi nepovratne finančne spodbude za različne ukrepe učinkovite rabe energije in rabe obnovljivih virov energije.

### OBČANI

Občanom so na voljo nepovratne finančne spodbude za **rabo obnovljivih virov energije in večjo energijsko učinkovitost stanovanjskih stavb**. Predmet spodbude so lahko naslednji ukrepi:

- vgradnja solarnega ogrevalnega sistema,
- vgradnja kurilne naprave na lesno biomaso za centralno ogrevanje,
- vgradnja toplotne črpalke za centralno ogrevanje,
- priključitev starejše eno- ali dvostanovanjske stavbe na sistem daljinskega ogrevanja,
- vgradnja energijsko učinkovitih lesenih oken v starejši stanovanjski stavbi,
- toplotna izolacija fasade starejše eno- ali dvostanovanjske stavbe,
- toplotna izolacija strehe ali stropa proti neogrevanemu prostoru v starejši stanovanjski stavbi,
- vgradnja prezračevanja z vračanjem toplote odpadnega zraka,
- vgradnja plinskega kondenzacijskega kotla za centralno ogrevanje starejše stanovanjske stavbe,
- gradnja ali nakup skoraj nič-energijske nove eno- ali dvostanovanjske stavbe,
- celovita obnova starejše stavbe,
- nakup stanovanja v novi ali obnovljeni skoraj nič-energijski tri- in večstanovanjski stavbi.

Spodbude za izvedbo posamičnih ukrepov znašajo do 20 % do 60 % priznanih stroškov naložbe, višje pa so v primeru obsežnejše obnove ali za izvedbo najmanj treh ukrepov hkrati. V tem primeru se izračunani znesek nepovratne finančne spodbude, kot je opredeljena za posamezni ukrep, poveča za polovico.

Občani lahko izkoristijo možnost nepovratnih sredstev Eko sklada za naložbe v naprave za samooskrbo z električno energijo, ki **električno energijo proizvajajo z izrabo sončne energije**. Višina nepovratne finančne spodbude bo znašala do 20 % priznanih stroškov naložbe, ki vključujejo strošek nakupa in montaže naprave ter pripadajočih električnih instalacij in opreme.

Na voljo so tudi nepovratna sredstva za **skupne naložbe pri obnovi večstanovanjskih stavb**, in sicer za naslednje ukrepe:

- toplotna izolacija fasade,
- toplotna izolacija strehe ali stropa,
- optimizacija sistema ogrevanja ali
- obsežna energetska prenova.

Vlogo za pridobitev sredstev lahko v imenu upravičencev vloži upravnik stavbe, predsednik skupnosti lastnikov ali drugi pooblaščenec upravičenih oseb ali skupni predstavnik upravičenih oseb. Upravičenci lahko pridobijo pravico do nepovratnih sredstev v višini do 20 % priznanih stroškov naložbe oziroma do 40 % za obsežno energetska prenova. Dodatna nepovratna finančna spodbuda je na voljo za izdelavo projekta za izvedbo del in nadzor projekta. Za **socialno šibke upravičence je spodbuda 100 %** priznanih stroškov naložbe glede na njihov pripadajoči delež financiranja naložbe.

Eko sklad ponuja tudi nepovratne finančne spodbude občanom za nove naložbe zamenjave starih kurilnih naprav v skupnih kotlovnicih večstanovanjskih stavb. Spodbuda je lahko dodeljena za **zamenjavo stare oziroma starih kurilnih naprav v skupni kotlovnici večstanovanjske stavbe** z novo ogrevalno napravo, in sicer:

- s kurilno napravo na lesno biomaso;
- z ogrevalno toplotno črpalko;
- s plinskim kondenzacijskim kotlom;
- s toplotno postajo za priklop na sistem daljinskega ogrevanja.

Višina nepovratne finančne spodbude znaša do 25 % priznanih stroškov naložbe, **za socialno šibkega občana pa je nepovratna finančna spodbuda 100 % priznanih stroškov naložbe** glede na njegov pripadajoči delež financiranja naložbe.

**Socialno šibkim občanom** so na voljo tudi **nepovratne finančne spodbude za celotni strošek zamenjave starih kurilnih naprav na trdna goriva z novimi kurilnimi napravami na lesno biomaso**, in sicer v stanovanjskih stavbah na območju Mestne občine Celje, Občine Hrastnik, Mestne občine Kranj, Mestne občine Ljubljana, Mestne občine Maribor, Mestne občine Murska Sobota, Mestne občine Novo mesto, Občine Trbovlje in Občine Zagorje, ki imajo sprejet Odlok o načrtu za kakovost zraka.

**Socialno šibkim občanom** je poleg že navedenih spodbud namenjen **projekt ZERO – zmanjševanje energetske revščine občanov**, ki se izvaja v okviru mreže ENSVET. Socialno šibki občani prejmejo obisk energetskega svetovalca na domu z brezplačnim nasvetom in brezplačnim paketom materialov za zmanjšanje porabe energije in vode v vrednosti najmanj 50 EUR. Postopek se začne na centru za socialno delo, kjer se prejemniki redne denarne socialne pomoči, ki so upravičene osebe, pri strokovnem delavcu prijavijo za paket in obisk našega svetovalca.

Za zgoraj naštetе ukrepe Eko sklad ponuja tudi **ugodne kredite** po spremenljivi obrestni meri trimesečni EURIBOR + 1,3 % in z odplačilno dobo do 20 let. Kredit lahko najamete še za zamenjavo azbestne strešne kritine, odstranjevanje izolacijskih in protipožarnih oblog, zamenjavo vodovodnih ali kanalizacijskih cevi, ki vsebujejo azbestna vlakna, nakup hišnih kompostnikov, ki so namenjeni predelavi biološko razgradljivih odpadkov iz gospodinjstva, pa tudi za priključitev na javno kanalizacijsko omrežje, vgradnjo malih čistilnih naprav za komunalne odpadne vode ali namestitve zbiralnikov deževnice in naprav za čiščenje pitne vode.

Možna je pridobitev nepovratnih sredstev in kredita hkrati.

Občanom je lahko pri odločanju za naložbo in izpolnjevanju vloge za Eko sklad v pomoč **brezplačno energetske svetovanje**, ki ga ponujajo usposobljeni svetovalci v državni **mreži ENSVET**, financirani s strani Eko sklada. Za obisk v eni od lokalnih pisarn, ki so vzpostavljene po vsej državi, se lahko občani naročijo na spletni strani [www.ensvet.si](http://www.ensvet.si) ali na brezplačni telefonski številki 080 1669.

## PRAVNE OSEBE

Nepovratna sredstva so namenjena malim in srednjim podjetjem za izvedbo **energetskih pregledov**. Predmet javnega poziva je državna pomoč za izvedbo energetskega pregleda stavbe, procesov in transporta v podjetjih. Podjetje z energetskim pregledom dobi podlago za oblikovanje strategije glede rabe energije v podjetju in za odločitve o investicijah po prioriteti glede na tveganje, vračilno dobo in zahtevnost. Višina nepovratne finančne pomoči bo znašala do 50 % upravičenih stroškov izvedbe energetskega pregleda (brez DDV), ki ga bo podjetje naročilo pri zunanjem izvajalcu.

Pravne osebe, samostojni podjetniki in zasebniki lahko pridobijo **kredite** za:

- naložbe v zmanjšanje emisij toplogrednih plinov,
- naložbe v tehnologije, ki zmanjšujejo onesnaževanje zraka v tehnološkem procesu,
- naložbe v gospodarjenje z odpadki,
- naložbe na področju varstva voda in učinkovite rabe vode,

- začetne naložbe v spremembe proizvodnega procesa na način, da se presegajo okoljski standardi, v nove tehnologije, s katerimi bodo doseženi višji izkoristki oz. zmanjšanje onesnaževanja okolja v primerjavi z uveljavljenimi istovrstnimi tehnologijami, in za postavitev naprav za proizvodnjo biogoriv iz surovin, pridelanih sonaravno.

## LOKALNE SKUPNOSTI

Nepovratna finančna spodbuda se lahko dodeli občini ali ministrstvu za **gradnjo nove skoraj nič-energijske stavbe**. Najmanj 50 % letne dovedene energije za delovanje stavbe morajo zagotavljati obnovljivi viri energije. Višina nepovratne finančne spodbude je določena glede na neto ogrevano in prezračevano površino znotraj toplotnega ovoja stavbe, vrsto vgrajenih toplotnoizolacijskih materialov in uporabo lesa.

Poleg nepovratnih sredstev za nove skoraj nič-energijske stavbe so občinam na voljo tudi nepovratna sredstva za **posamične ukrepe energetske obnove stavb**. Višina spodbude znaša 25 % priznanih stroškov naložbe, Ta sredstva poleg občin lahko pridobijo tudi drugi subjekti javnega sektorja.

Občinam so na voljo tudi nepovratna sredstva za **nakup novih okolju prijaznejših avtobusov in komunalnih vozil** na območjih občin s sprejetim Odlokom o načrtu za kakovost zraka. Cilj spodbud je omogočiti širitev avtobusnih linij mestnega potniškega prometa oziroma na obstoječih linijah zamenjati zastarele avtobuse s sodobnimi, ki imajo nizke emisije ter zamenjati zastarela komunalna vozila s sodobnimi električnimi, plug-in ter plinskimi komunalnimi vozili z nizkimi emisijami prašnih delcev.

Poleg tega so občinam na voljo nepovratna sredstva za **električne polnilnice**. Eko sklad občinam, ki imajo delež ozemlja na območjih Natura 2000 oziroma na zavarovanih območjih, ponuja nepovratne finančne spodbude za električne polnilnice v višini do 100 % vrednosti cene za posamezno polnilno postajo.

Krediti so namenjeni za različne naložbe lokalnih skupnosti v varstvo okolja:

- naložbe v zmanjšanje emisij toplogrednih plinov,
- naložbe v zmanjšanje onesnaževanja zraka,
- naložbe v gospodarjenje z odpadki,
- na področju varstva voda in učinkovite rabe vode so krediti namenjeni za naložbe v čistilne naprave za komunalne odpadne vode, tehnologije, ki omogočajo prihranek ali zmanjšanje izgub pitne vode; naprave za čiščenje oporečnih virov pitne vode, izvedbo ukrepov, ki zmanjšujejo porabo pitne vode; naložbe v gradnjo javnih kanalizacijskih omrežij za komunalne in/ali padavinske odpadne vode, ki se priključujejo na čistilno napravo, in gradnjo oziroma rekonstrukcijo javnih vodovodnih omrežij.

## Subvencije, krediti in brezplačni nasveti

Eko sklad nudi spodbude občanom, podjetjem in občinam za naložbe v energetske učinkovitost stavb in trajnostno mobilnost.

celovita obnova

okna, streha

fasade

toplotne črpalke

kotli na biomaso

solarni sistemi

brezplačno svetovanje



www.ensvet.si

Brezplačna tel. številka  
080 1669

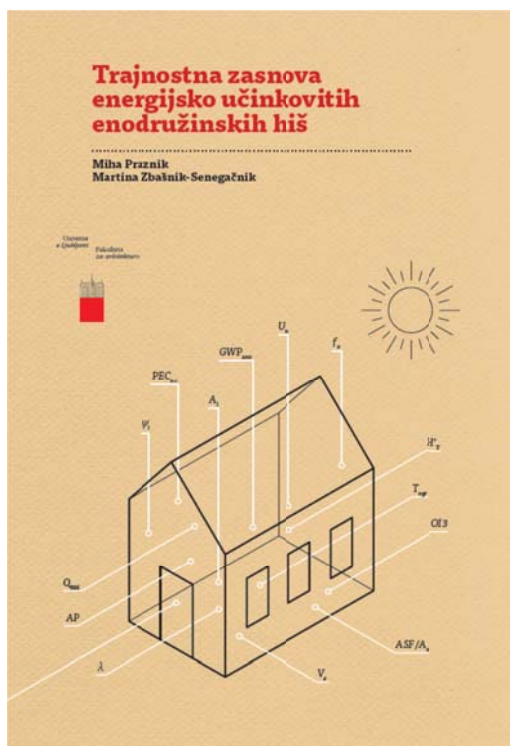
**E** Eko sklad  
Slovenski okoljski javni sklad  
Eco Fund  
Slovenian Environmental Public Fund



## Člani Konzorcija pasivna hiša 2018

|                                                                                 |                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>AGREGAT d.o.o.</b>                                                           | Stanežiče 7m<br>1210 Ljubljana - Šentvid          |
| <b>ARHITEKTURA STARC,<br/>Jasna Ariana Starc, s.p.</b>                          | Jontezova 8<br>1315 Velike Lašče                  |
| <b>BANKA SPARKASSE d.d.</b>                                                     | Cesta v Kleče 15<br>1000 Ljubljana                |
| <b>BAUTA d.o.o.</b>                                                             | Velesovo 100,<br>4207 Cerklje na Gorenjskem       |
| <b>DRUŠTVO SunZEB</b>                                                           | Drenovec pri Bukovju 29<br>8259 Bizeljsko         |
| <b>ARHITELJE ARHITEKTI d.o.o.<br/>Darja Valič, samostojna arhitektka</b>        | Knezova ulica 26<br>1000 Ljubljana                |
| <b>EKOART HIŠE d.o.o.</b>                                                       | Ob Vrševniku 10,<br>1225 Lukovica                 |
| <b>FIBRAN d.o.o.</b>                                                            | Kočevarjeva ulica 1<br>8000 Novo mesto            |
| <b>GI-ZRMK d.o.o.</b>                                                           | Dimičeva 12<br>1000 Ljubljana                     |
| <b>GORENJSKA BANKA, d.d., Kranj</b>                                             | Bleiweisova cesta 1<br>4000 Kranj                 |
| <b>HARCO, projektiranje, tehnično<br/>svetovanje, razvoj in gradnje, d.o.o.</b> | Slovenska cesta 46, 4207<br>Cerklje na Gorenjskem |
| <b>ISO-Chemie GmbH</b>                                                          | Röntgenstraße 12,<br>3431 Aalen, Nemčija          |
| <b>JELOVICA HIŠE d.o.o.</b>                                                     | Hrib 1<br>4205 Preddivor                          |

|                                                               |                                                |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>JUB kemična industrija d.o.o.</b>                          | Dol pri Ljubljani 28<br>1262 Dol pri Ljubljani |
| <b>KNAUF INSULATION, d.d., Škofja Loka</b>                    | Trata 32<br>4220 Škofja Loka                   |
| <b>LUMAR IG, d.o.o.</b>                                       | Limbuška 32 a<br>2000 Maribor                  |
| <b>MADIZAJN ZG. PIRNIČE d.o.o.</b>                            | Zg. Pirniče 12 b<br>1215 Medvode               |
| <b>MARLES HIŠE MARIBOR d.o.o.</b>                             | Limbuška c. 2<br>2341 Limbuš                   |
| <b>PICHLER &amp; CO d.o.o.</b>                                | Cesta k Tamu 26<br>2000 Maribor                |
| <b>Projektno in tehnično svetovanje<br/>Simon Brlek s.p.</b>  | Mekinje nad Stično 67<br>1295 Ivančna Gorica   |
| <b>RIHTER MONTAŽNE GRADNJE d.o.o.</b>                         | Loke 40<br>3333 Ljubno ob Savinji              |
| <b>SAINT GOBAIN gradbeni izdelki d.o.o.<br/>Sektor ISOVER</b> | Ljubljanska cesta 68<br>1290 Grosuplje         |
| <b>SCHÖCK Bauteile G.m.b.H.</b>                               | Thaliastrasse 85/2/4<br>1160 Wien              |
| <b>UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA<br/>ZA ARHITEKTURO</b>     | Zoisova 12<br>1000 Ljubljana                   |
| <b>VELUX SLOVENIJA d.o.o.</b>                                 | Ljubljanska c. 51 A<br>1236 Trzin              |
| <b>WIENERBERGER OPEKARNA ORMOŽ<br/>d.o.o.</b>                 | Opekarniška cesta 5<br>2270 Ormož              |
| <b>XELLA POROBETON SI, d.o.o.</b>                             | Loke pri Zagorju 64<br>1412 Kisovec            |



Izšla je monografija **TRAJNOSTNA ZASNOVA ENERGIJSKO UČINKOVITIH ENODRUŽINSKIH HIŠ** avtorjev **Mihe Praznika in Martine Zbašnik-Senegačnik** (izdala Fakulteta za arhitekturo Univerze v Ljubljani) - obširno delo, ki ga je slovenska strokovna in laična javnost že nekaj časa potrebovala. V njej na podlagi nekajletnih izkušenj na področju energijske učinkovitosti v stavbah predstavljata sistematično analizo in preverjanje ustreznosti konceptov pri načrtovanju, izvedbi in bivanju v energijsko visokoučinkovitih stavbah, predvsem enodružinskih hišah, ki pri nas v številu novozgrajenih močno prednjačijo. Rezultati raziskav v obliki na novo identificiranih vplivnih mehanizmov med energijskimi, okoljskimi in ekonomskimi parametri so lahko v pomoč pri oblikovanju celovitejših pristopov za nove energijsko učinkovite enodružinske hiše.

V monografiji so v prvem delu stavbne komponente ocenjene glede na vgrajeno primarno energijo ter ključne okoljske parametre ( $PEC_{n.r.}$ ,  $GWP_{100}$ , AP). Predstavljena je primerjava karakterističnih vrednosti za nekatere konstrukcijske sklope zunanjega ovoja (stene, strehe, tla, okna). Izpostavljeni so parametri, ki na račun povečane energijske učinkovitosti zagotavljajo boljše bivalno ugodje in so povezani s tehnologijo gradnje. Za ključne konstrukcijske sestave in zunanje stavbno pohištvo je ocenjena dodatna količina vgrajene energije in emisij  $CO_2$ , potrebnih za doseganje boljše toplotne zaščite, ovrednotena pa je tudi pričakovana vračilna doba finančnih vlaganj v te ukrepe.

Na vzorcu več kot sto novozgrajenih energijsko učinkovitih enodružinskih hiš so analizirani energijski tokovi, značilnosti energijskih bilanc ter njihove ključne povezave z nekaterimi parametri ter oceno njihovih vplivov na energijske tokove v stavbah analiziranega vzorca. V nadaljevanju je predstavljena metoda za ocenjevanje energijskih tokov s pomočjo ključnih kvalitativnih parametrov, s katero je mogoče hitro preverjanje zasnove stavbe v začetni, idejni fazi načrtovanja.

Predstavitev energijskih bilanc stavb se nadaljuje z ugotavljanjem značilnosti dinamičnega odzivanja energijsko učinkovitih stavb. Analiziran je vpliv tehnologije zidane in lesene gradnje ter značilnih načinov ogrevanja prostorov na letne potrebe po toploti za ogrevanje stavbe.

Predstavljene so ugotovitve, nastale na podlagi izvedenih meritev na dveh stanovanjskih stavbah (zelo dobra nizkoenergijska hiša in pasivna hiša) v okolici Ljubljane. Te so vključevale spremljanje

mikroklima v stavbi ter okolici in delovanje kompaktne naprave, ki oskrbuje stavbo s toploto, svežim zrakom in toplo sanitarno vodo. Na ta način so bili pridobljeni podatki o obnašanju energijsko učinkovite stavbe v konici zimskega obdobja, ki so služili kot izhodišča za oblikovanje smernic in kriterijev za načrtovanje novih energijsko učinkovitih stavb. V nadaljevanju so ugotovitve dinamičnega obratovanja stavb vsebinsko nadgrajene z analizo rezultatov meritev.

Del vsebin je posvečen tudi analizi energijsko učinkovitih hiš, ki že obratujejo. Predstavljena je analiza ankete, ki je zajela več kot sedemdeset novih hiš, v katerih stanovalci bivajo že nekaj let. Spoznavanje uporabniških izkušenj je za načrtovanje novih stavb zelo pomembno, saj s takšnimi povratnimi informacijami kakovostno dopolnjujemo znanstvene in strokovne ugotovitve, katere smo v preteklih letih pridobili z delom na področju načrtovanja in izvedbe energijsko visokoučinkovitih stavb.

V zadnjem delu vsebin so preverjeni vplivi kombiniranja različnih tehnologij gradnje stavbnega ovoja in energetskih sistemov. Predstavljenih je pet ključnih indikatorjev, ki se lahko uporabijo za celovitejše vrednotenje: energijska učinkovitost, raba primarne energije, emisije CO<sub>2</sub>, stroški in bivalno ugodje. Primer celovitega vrednotenja je prikazan na primeru petih različno energijsko zasnovanih stavb z različnimi sistemi ogrevanja in prezračevanja.

V Sloveniji je čedalje več investorjev, ki jim je ob odločitvi za gradnjo hiše pomembno zasledovati vsaj enega od kazalnikov, obravnavanih v monografiji; 25 pasivnih in zelo dobrih nizkoenergijskih hiš je tudi predstavljenih. Pri njihovem nastajanju so sodelovali slovenski strokovnjaki in izvajalci. Realizirani primeri dokazujejo, da so energijsko visokoučinkovite hiše primerne za vsa slovenska regijska in klimatska področja, zgrajene so lahko v različnih tehnologijah gradnje, ki pa ne omejujejo arhitekturnega oblikovanja. Sodobne naprave za ogrevanje in prezračevanje nudijo številne možnosti izbire. Optimalna zasnova energijsko učinkovite enodružinske hiše vedno lahko vključuje hierarhijo zahtev investitorja in načrtovalcev. Poleg tehničnih podatkov o stavbah so zanimive izkušnje in komentarji uporabnikov, ki v teh stavbah že nekaj časa živijo. Vsi po vrsti se navdušujejo nad nizkimi stroški ogrevanja in visoko kakovostjo bivanja.

Da znamo in zmoremo tudi pri nas načrtovati in graditi energijsko visokoučinkovite hiše, dokazujejo tudi številni ponudniki znanj, komponent in storitev, najboljši se predstavljajo na koncu monografije. Zahvala vsem – za trud na slovenskem trgu, predvsem pa, ker so z veseljem sodelovali pri nastajanju monografije in omogočili njen izid.

Monografija želi dokazati, da je energijsko učinkovitost stavbe mogoče ocenjevati s ključnimi kvalitativnimi parametri – torej skozi energijsko učinkovitost, rabo primarne energije, emisije CO<sub>2</sub>, stroške in bivalno ugodje. Pomembna ugotovitev je dejstvo, da so dodatna vlaganja v energijsko učinkovitejše rešitve za gradnjo upravičena. Pri zasnovi stavbe jih je mogoče optimizirati z različnimi, lahko tudi hierarhično razvrščenimi prioritetami in kriteriji. V kolikor ustrezne kombinacije v načrtovanju niso identificirane ter izvedene, lahko pri sodobni enodružinski hiši ostane del možnih energijskih, ekonomskih in okoljskih prihrankov neizkoriščen, prav tako pa se lahko vplivi odražajo negativno tudi na bivalnih pogojih. Naj bo pričujoča monografija v pomoč, da se to ne bi dogajalo.



**Konzorcij pasivna hiša** je združenje ponudnikov znanj, storitev in komponent za pasivne in zelo dobre nizkoenergijske hiše in deluje v okviru Fakultete za arhitekturo UL. Od ustanovitve leta 2008 do danes je postal prepoznaven kot kompetentno združenje, ki dviguje nivo energijske učinkovitosti stavb v Sloveniji. Tudi zaradi Konzorcija pasivna hiša sta se osveščenost in zaupanje investorjev pri nas povečala, saj dokazujemo, da znamo graditi energijsko najbolj učinkovite hiše. Torej tudi skoraj nič-energijske hiše, ki bodo v nekaj letih uveljavljene z zakonodajo. Glede na to, da obstajata znanje in tehnologija, namreč ni razloga, da bi imela skoraj nič-energijska hiša manjše zahteve po energijski učinkovitosti kot pasivna hiša.

**Glavne dejavnosti Konzorcija pasivna hiša:**

- Predstavitev ponudnikov komponent, izvajalcev in načrtovalcev ter njihovo medsebojno povezovanje pri projektih
- Predstavljanje dosežkov članov na področju realiziranih novogradenj in sanacij
- Preverjanje ustreznosti kvalitete komponent (izdajanje Certifikata Konzorcija pasivna hiša)
- Promocija energijsko učinkovitih stavb
- Izobraževanje strokovne in laične javnosti (predavanja, seminarji, ekskurzije)
- Organizacija Dnevov pasivnih hiš (predavanja, ogledi pasivnih hiš po vsej Sloveniji)

Člani Konzorcij pasivna hiša so najboljša podjetja, inštitucije in tudi posamezniki, ki v tem trenutku v Sloveniji uspešno skrbijo za nemoteno načrtovanje, izvedbo in delovanje pasivnih hiš. To velja tako za novogradnje kot za prenove enodružinskih hiš, povečuje pa se tudi število večstanovanjskih stavb, vrtcev, proizvodnih in športnih objektov itd. Poleg Fakultete za arhitekturo in Gradbenega inštituta ZRMK ter posameznih svetovalcev z izjemnimi izkušnjami so člani Konzorcija pasivna hiša še proizvajalci montažnih hiš, gradbena podjetja, ponudniki kakovostnih materialov, izdelkov in sodobnih tehnologij za izvedbo pasivnih hiš: toplotnoizolativna gradiva in sistemi gradnje, gradiva in gradbeni elementi, stavbno pohištvo in zasteklitve, prezračevalne naprave, ogrevalne naprave ipd., s svojo ponudbo sta vključeni tudi dve slovenski banki. Člani izvajajo na pasivnih hišah tudi meritve in monitoring.

**Konzorcij pasivna hiša se predstavlja na spletni strani Fakultete za arhitekturo UL**

**[www.fa.uni-lj.si/konzorcijph](http://www.fa.uni-lj.si/konzorcijph)**



Celovit prezračevalni sistem z vračanjem toplote odpadnega zraka za novogradnje in obnove v pasivnem ali nizkoenergijskem standardu.



IsoPipe®

FlexPipe®



Optimalno prilegajoče komponente,  
vsi sestavni deli na enem mestu,  
easyControls® regulacija preko domačega oblaka,  
entalpijski izmenjevalec,  
integrirana protizmrzovalna zaščita,  
cenovno ugodni filtri in dostopna podpora s strani  
dobavitelja.



prezračevanje  
**agregat**



# ARHITEKTURA STARC

info@arhitekturastarc.si, [www.arhitekturastarc.si](http://www.arhitekturastarc.si)



HIŠA V ŠUJICI

HIŠA V ŠT. JURIJU

HIŠA V VELIKIH LAŠČAH



# ARHITEKTURA STARC

info@arhitekturastarc.si, [www.arhitekturastarc.si](http://www.arhitekturastarc.si)





# *Kakovost bivanja*

 **BAUTA**  
SKELETNE HIŠE

## KAJ SI ŽELIŠ?

USTVARITI DOM, KI DIHA S  
TABO, KJER DAN ZA DNEM  
UŽIVAŠ V TOPLEM  
OBJEMU LESA, V TISTEM  
PRISTNEM OBČUTKU  
POVEZANOSTI Z  
NARAVO?

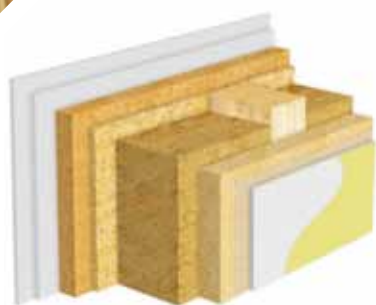




## ZUNANJA STENA

- 10 mm debeloslojna paropropustna fasada
- 60 – 100 mm homogena lesno vlaknena izolacijska fasadna plošča Gutex Thermowall
- 180 x 80 mm leseni skelet z vmesno izolacijo iz lesne volne v ploščah debeline 180 mm
- 15 mm OSB4 lesena gradbena plošča
- 50 mm homogena lesno vlaknena instalacijsko-izolativna plošča Gutex Thermoinstal
- 12,5 mm ognjevarna mavčna plošča
- 12,5 mm mavčna plošča

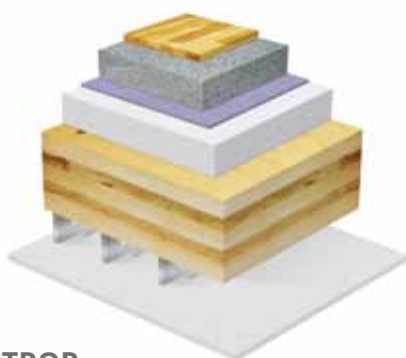
\* opcija: prezračevana izvedba fasade, notranje lesene ali glinene stenske obloge



## NOTRANJA NOSILNA IN PREDELNA STENA

- 12,5 mm mavčna plošča
- 15 mm OSB4 lesena gradbena plošča
- 140 x 80 mm leseni skelet z vmesno izolacijo iz lesne volne v ploščah debeline 60 mm
- 15 mm OSB4 lesena gradbena plošča
- 12,5 mm mavčna plošča

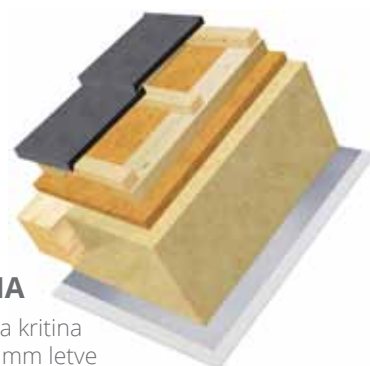
\* opcija: lesene ali glinene stenske obloge



## STROP

- finalna talna obloga
- 60 mm betonski estrih
- 5 mm protiudarna folija Geficell TDZ
- 50 mm izolacija EPS100
- 160 - 220 mm križno lepljena plošča (debelina odvisna glede na izračun statike)
- 100 mm spuščena kovinska podkonstrukcija
- 12,5 mm ognjevarna mavčna plošča

\* opcija: vidna lesena križno lepljena plošča



## STREHA

- opečna kritina
- 40/50 mm letve
- 50/80 mm late
- 35 mm sekundarna kritina, lesno vlaknena plošča Gutex Multiplex-top
- 200 mm lepljeni špirovci z vmesno izolacijo iz lesnih vlaken debeline 350 mm
- 150 mm spuščena kovinska podkonstrukcija
- 1 mm paroprepustna folija
- 12,5 mm ognjevarna mavčna plošča

\* opcija: lesene ali glinene stropne obloge









Pogled na posledice zamakanja je povzročil dvom v prvotno zamišljeno preprosto energetska sanacijo terase.



# Sanacije postajajo IZZIV TUDI ZA PROJEKTANTE

Veliko ravnih streh in strešnih teras je nastalo v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja z materiali in znanjem, ki so bili takrat na voljo. Večina teh strešnih površin je že doživela sanacijo ali več predvsem zaradi puščanja. Mnoge med njimi so le pokrpane, ali pa je nanje nanesen nov zaključni sloj. Potrebe po ugodju bivanja in zmanjševanju rabe energije za ogrevanje in hlajenje pa za trajno in vsestransko učinkovito streho zahtevajo analizo obstoječega stanja.

**N**a papirju in v teoriji so rešitve videti preproste. To prizna nemalo projektantov, ki so se s prakso srečali mnogo pozneje, kot so izrisali svoje prve načrte. Zato včasih ni odveč, da si gradbišče pogledamo pobliže.

Ne glede na to, da gre v tem primeru za manjšo površino terase družinske hiše, se tovrstna sanacija lahko izvede tudi na ravnih terasah stanovanjskih blokov, seveda ob upoštevanju želja po zaključnem sloju in glede na namen novopridobljene koristne površine.

Lastniki hiše so v tem primeru želeli, da bi bila terasa po sanaciji v večjem delu ozelenjena.

## Primer sanacije strešne terase

Strešna terasa je v 70. letih nastala nad prizidkom dnevnice v pritličju vrstne družinske hiše. V tem primeru so pod keramične ploščice na cementni glazuri vgradili PE-folijo in EPS-toplotno izolacijo (stiropor) v debelini 5 cm v dveh slojih, ki so jo položili na sloj strešne lepenke, ki so jo v

tistem času uporabljali kot neke vrste parno zaporo.

Streha je bila doslej zaradi puščanja že dvakrat sanirana, in sicer tako, da so po odstranitvi keramičnih ploščic nanесли dodaten betonski sloj in/ali cementno glazuro ter nanj ponovno nalepili ploščice.

## Ogled in zaključki

Ogled je bil opravljen po dolgotrajnem deževju, tako da se je lahko postavila diagnoza, da terasa ne pušča le na spoju z zidom obstoječe stavbe, temveč voda zateka tudi za rob terase v fasadni sloj, ki je bil zaradi tega že pošteno uničen. Po obeh dosedanjih sanacijah začasno 'uspešnega' značaja, s katerima so bili samo dodani sloji brez odstranitve vlažne toplotne izolacije, se je voda sčasoma samo še bolj akumulirala in postopno pronicala v stropno ploščo, kar je bilo opaziti na delu opleska.



Očiščena površina se je premazala z bitumensko emulzijo, na katero se je v funkciji parne zapore nalepila bitumenska membrana z aluminijskim vložkom.

## Pričetek sanacije in prva sprememba načrta

Ob sondiranju strehe je bilo ugotovljeno, da je bila EPS-toplotna izolacija vlažna, saj voda, ki je zašla v notranjost, zaradi zelo kakovostnih betonskih slojev in vodonepropustne cementne glazure nad njo ni mogla izhlapeti. Ker je lastnik želel, da je strop dnevnice tudi dobro toplotno izoliran, in ne samo, da streha ne bi puščala, je bila odločitev o popolni odstranitvi slojev tako z vidika potrebne debeline slojev kot tudi z gradbeno fizikalnega vidika najboljša odločitev.

**Zahtevajte ETA (Evropska tehnična ocena), dokazilo o ustreznosti uporabljenega materiala!**

## Druga sprememba načrta

Glede na to, da je obstoječi izhod na teraso ca. 30 cm nad koto betonske konstrukcije, in da je bilo



Po sondiranju je bilo jasno, da bo treba odstraniti prav vse sloje, saj je voda zastajala na strešni lepenki in prepoila tako imenovano stiroporno izolacijo, kakor tudi zašla pod lepenko in pronicala v betonsko ploščo.



Medtem ko je bil gradbeni odpad stare, z vodo prepojene toplotne izolacije pripravljen na odvoz, je na lokaciji na vgradnjo že čakala nova izolacija FIBRANxps.



Naklonske izolacijske plošče INCLINE so bile natančno postavljene s pomočjo predhodno narejenega načrta Fibranove tehnične službe.

treba upoštevati še naklon, ki ga betonska plošča ni imela, je bilo treba za kolikor toliko dobro izolativnost strehe (minimalno po trenutnih predpisih) pričeti pri izhodu na teraso s 24 cm toplotne izolacije, da je na robu terase še vedno 18 cm izolacijskega materiala.

Kot naklonski sloj je bila namesto naklonskega betona vgrajena INCLINE-izolacija, ki je po toplotni prevodnosti enakovredna nadgrajeni izolaciji. Tako smo dobili z vgradnjo enega sloja (INCLINE) najmanj pet dodatnih prednosti: ustrezen naklon in hkrati toplotno izolacijo, zmanjšano težo v primerjavi z naklonskim betonom, manjšo debelino naklonskega sloja in slojev nadgradnje strehe skupaj ter preprosto suhomontažno izvedbo. Brez zvišanja stroškov je bila zgrajena dolgotrajna streha, ki je učinkovitejša od prvotno načrtovane.

### Improvizacija na gradbišču

Nameščen je bil še ustrezen sloj hidroizolacije in na robovih terase izveden poseben perforirani zaključek za odvod vode.

### Zagotovitev trajnosti

Hidroizolacija je bila zaščiten z drugim slojem toplotne izolacije po sistemu obrnjene strehe, ki zagotavlja trajnost hidroizolacije, saj jo ščiti pred mehan-



FIBRANfilter – sloj geotekstila je položen pod čepasto folijo, ki sicer služi zadrževanju vode na predelu ozelenjene terase.



Rob strehe, ki je za veter najranljivejše mesto, se je dodatno obtežil s prodcem.

skimi poškodbami že med samo gradnjo, pozneje pa pred pregrevanjem in podhladitvijo. Zaščita pred hitrim staranjem in krhkostjo podaljša življenjsko dobo hidroizolacije, ki je najvitalnejši del ravne strehe.

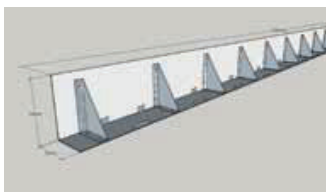
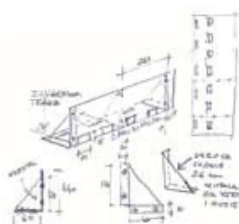
Ker je bila za ozelenjeni del strehe glede na vročo južno lego predvidena relativno majhna višina slojev, je bil za dodatno zadrževanje vode vgrajen še debelejši sloj filca, da bi rastline zdržale tudi v sušnem obdobju.

### Strešni vrt – edini vidni in za investitorja najpomembnejši del terase

Na ozelenjenem delu je bilo zasajenih 16 sedumov na kvadratni meter po načrtu, ki ga je investitorica ustvarila sama, ker je želela privlačen videz terase, ki jo vidi skozi okno delovne sobe.

Na balkonskem delu pri izhodu iz stavbe so se investitorji odločili za inovativen pristop, ki pa je skladen s podobo naravno ozelenjene terase. Namesto zemlje, substrata za rastline, so po geotekstilu FIBRANfilter razprostrli mrežo Plantex GroundGrid in vanjo nasuli prodec. Ta rešitev nudi naraven videz prodca in stabilnost pri hoji brez ugrezanja tudi za ženske v visokih petah.

Na velikih strešnih površinah bi seveda lahko uporabili raznovrstne zaključne sloje glede na namen strehe in želenih dejavnosti lastnikov. Kar je vidno, mora biti prijetno na pogled in koristno za uporabnika. Vendar, kot pravi pregovor, so pomembnejše reči očem skrite. To zagotovo še najbolj velja za sestavo in detajle izvedbe ravne strehe.



Ob prisotnosti izkušenega inženirja arhitekturne stroke so se detajli sproti in pravilno reševali. Eden takih detajlov je bila omenjena robna bariera za prodec, ki je bila skicirana kar na strehi in izvedena v bližnji kovinarski delavnici tako, da se hidroizolacija ni preluknjala.

### Prekoračili smo proračun, pa tudi pričakovanja

Ob zaključku so zidarji še sanirali mehurjasto fasado in prizidek dnevene sobe s teraso je zasijal v novi preobleki.

Glede na dodatna dela je bil končni obračun približno 6,5 % višji od predvidenega zneska.

Investitorji so zadovoljni, saj so za izboljšanje bivalnega ugodja dobili nad glavo pravi energijski ščit in ne le 'novega dežnika', ki je bil prvotni razlog za sanacijo. Z zamenjavo standardnega naklonskega betona s toplotno izolacijo INCLINE je bila izvedba hitrejša in natančnejša, finančno enakovredna in z veliko dodatno energijsko vrednostjo.

Znanje je vrednost. Če ne višja, pa vsaj tolikšna, da ne delamo škode sebi in drugim. Pri sodobni gradnji in učinkovitejših pristopih je sveže znanje nujno. Portala EnergijskiScit.si in MojMojster.net nudita splošna znanja in nasvete, pa tudi konkretne rešitve za pomoč pri gradnji in prenovi.

Investitorji, izvajalci, načrtovalci! Izrabite pripravljenost posameznih strokovnjakov, da pomagamo pri vašem trenutnem objektu v smeri sodobnih skoraj nič energijskih gradenj, da boste s tem osvojili znanje tudi za naprej. Preverite še enkrat na spletni strani, ali pa nas za konkretne primere preprosto pokličite na brezplačno številko 080 8760 oziroma pišite na nasvet@fibran.si.



Razstiranje substrata in razvrstitev sadik sta odvisna od zelene oblike in barvne kombinacije ter se opravi preudarno po načrtu, da bi vrt imel pričakovani videz. Rastline so bile izbrane tako, da je zagotovljen privlačen pogled na strešni vrt ne glede na letni čas.

**fibran**

080 8760

celovit

nasvet@fibran.si

ENERGIJSKIŠČIT.

www.fibran.si



|                                                                                   |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | HARCO, projektiranje, tehnično svetovanje, razvoj in gradnje d.o.o.<br>Slovenska cesta 46<br>4207 Cerklje na Gorenjskem | Telefon: +386 31 231 183<br>Telefon: +386 31 334 839<br>e-mail: <a href="mailto:info@harco.si">info@harco.si</a><br><a href="http://www.harco.si">http://www.harco.si</a> |
|                                                                                   | <b>PE Ljubljana</b><br>Fajfarjeva ulica 33<br>1000 Ljubljana                                                            |                                                                                                                                                                           |

## 1 O NAS

Podjetje HARCO, d.o.o., je usmerjeno k visoki profesionalnosti in strokovnosti pri izvajanju celostnega inženiringa na področju gradenj.

Zaposluje vrhunske strokovnjake z odličnim znanjem in dolgoletnimi izkušnjami pri pripravi, vodenju in nadziranju večjih gradbenih projektov zasebnega in javnega značaja - stanovanjski, poslovni, storitveni, izobraževalni, zdravstveni objekti ter objekti javne uprave.

## 2 NAŠE STORITVE

### 2.1 Lesene skeletne hiše

Specializirali smo se za izgradnjo in projektiranje lesenih skeletnih hiš. Tovrstne gradnje smo se lotili z inženirskim pristopom in preučevanjem različnih lastnosti materialov, da bi dobili najboljše rešitve. Pri gradnji uporabljamo kvalitetne materiale in skrbimo za pravilno vgradnjo. Posebno pozornost namenjamo izvedenim detajlom, ki tvorijo zanesljivo in kvalitetno gradnjo. Izvedemo lahko nizkoenergijsko, pasivno, skoraj nič energijsko ali plus energijsko hišo.

Skeletni način gradnje je tradicionalen način gradnje iz lesa. Konstrukcijski elementi so leseni morali različnih dimenzij, dolžinsko ali širinsko lepljeni. Na posebnih računalniško vodenih strojih se v delavniškem obratu pripravijo elementi z vsemi lesnimi zvezami. V delavnici ali na terenu se potem te elemente sestavi po načrtu. Odlična stabilnost in togost ter s tem povezana potresna in požarna varnost so tudi glavne lastnosti skeletne gradnje.

### 2.2 Pasivne zidane hiše

Izvajamo in projektiramo tudi zidane pasivne hiše. Glavna prednost zidanih hiš je odlični toplotni akumulaciji toplote v sami konstrukciji stavbe – zidani in armirani betonski elementi. Zaradi narave gradnje je pri zidanih hišah potrebno zasnovati in izvesti ustrezne detajle, kjer ne prihaja do toplotnih mostov. Zato je zelo pomembno, da pri gradnji sodelujejo izvajalci, ki imajo izkušnje z gradnjo pasivnih hiš, in so v ključnih fazah gradnje še posebej strokovni in natančni.

### 2.3 Masivne lesene hiše

Križno lepljene plošče so inovativni, varni in dinamični konstrukcijski sistemi, ki ustrezajo vsem zahtevam pri gradnji lesenih objektov. Zagotavljajo okolju prijazno leseno gradnjo. Z uporabo križno lepljenih plošč v medetažnih konstrukcijah, lahko skonstruiramo prostore tlorisnih oblik, ki pri klasični leseni gradnji nebi bili mogoči.

Pravkar izvajamo objekt tlorisne velikosti 260 m<sup>2</sup> iz križno lepljenih plošč v okolici Ljubljane. Gradnja je hitra in natančna.

## 2.4 Energetske prenove stavb

Energetska sanacija stavbe je kompleksen projekt. V našem podjetju se zavedamo, da mora le-ta zajemati ustrezno izbiro ukrepov s pravilnim zaporedjem. Ko se investitor oziroma lastnik stavbe odloči pristopiti k delni ali celotni energetske sanaciji stavbe, priporočamo, da se izvede natančen energetski pregled stavbe prilagojen njeni velikosti in kompleksnosti.

V primeru izvedbe celotne energetske sanacije najprej izvedemo ukrepe za izboljšanje ovoja in šele kasneje prilagodimo ali zamenjamo sistem ogrevanja, ki bo prilagojen novim, manjšim energetskim potrebam stavbe.

V podjetju HARCO d.o.o. lahko za vas pripravimo tudi energetski pregled stanovanja, eno- ali več-stanovanjske stavbe ter poslovnega objekta. Za vas lahko poleg predvidenih energetskih ukrepov pripravimo tudi ovrednotenje prihrankov in višine investicije, vračilne dobe predlaganih ukrepov ter nadzor nad izvedbo.

## 2.5 Projektiranje

Za gradnjo vam izdelamo celotno projektno dokumentacijo. Poskrbimo za zasnovo in projektiranje vašega objekta z upoštevanjem vaših želja. Pri projektiranju pasivnih hiš, je potrebno posebno pozornost nameniti detajlom. Sami izvajamo projektiranje gradbenih konstrukcij (statika), poleg tega pa sodelujemo s projektanti arhitekture, strojnih in elektro inštalacij ter ostalimi projektanti, ki zagotavljajo skladnost projekta z zakonodajo. Za vas lahko pripravimo projektno nalogo, idejno zasnovo, projekte PGD, PZI in PID, pridobimo gradbeno in uporabno dovoljenje ter izdelamo popis del za vaš objekt.

Znotraj podjetja se ukvarjamo s projektiranjem vseh vrst gradbenih konstrukcij, tako klasičnih kot tudi lesenih skeletnih in masivnih. Delo obsega analiziranje in dimenzioniranje konstrukcij iz betona, jekla in lesa. Analize oz. statične izračune izdelujemo s pomočjo sodobnih programov. Projektiranje gradbenih konstrukcij zajema tudi izrisovanje armaturnih načrtov za armirano betonske konstrukcije ter delavniških načrtov za lesene in jeklene konstrukcije.

## 2.6 Strokovni nadzor pri gradnji

Nadzor nad gradnjo pasivnih objektov je zahtevno opravilo, zato je potrebno dobro poznavanje zakonodaje, gradbenih materialov in detajlov izvedbe ter različnih tehnologij gradnje. Opravljamo nadzore klasične gradnje, lesenih montažnih in skeletnih objektov ter lesenih masivnih objektov. Kot nadzorniki gradnje skrbimo, da izvajalec upošteva pravila stroke in aktualne predpise tekom celotnega procesa gradnje. Hkrati preverjamo ali je gradnja skladna s projekti za pridobitev gradbenega dovoljenja in projekta za izvedbo. Poleg tega izvajamo kontrolo kakovosti izvedenih del ter količine vgrajenih materialov, usklajujemo izvedbo v skladu s terminskim planom.

## 2.7 Ostalo iz naše ponudbe

Naše podjetje nudi še izdelavo energetskih izkaznic, izvedbo termovizijskega pregleda stavbe in izdelavo strokovnih in izvedenskih mnenj v primeru izvedenih pomanjkljivosti na objektu.



## SODOBNA TEHNIKA TESNENJA – NEPOGREŠLJIVA PRI GRADNJI



**ISO-CHEMIE GMBH**  
SEDEŽ PODJETJA  
V AALENU, NEMČIJA

Podjetje ISO-Chemie že več kot 40 let razvija, proizvaja in prodaja inovativne systemske rešitve za zanesljivo in energijsko varčno tesnjenje stavb. Kot vodilno podjetje na področju tehnike tesnjenja je razvilo podjetje ISO-Chemie številne visoko učinkovite izdelke za tesnjenje, ki omogočajo največjo možno učinkovitost tesnjenja v pasivnih hišah. Systemske rešitve strokovnjaka za tesnjenje pripomorejo pri energijsko učinkoviti gradnji k izboljšanju gradbeno-fizikalnih dejavnikov, kot so zrakotesnost, trajna dilatacija, odpornost proti vremenskim vplivom, toplotna in zvočna izolacija kot tudi zaščita pred vlago in ognjem ter ustvarjajo zdravo prostorsko klimo. Pri tem so systemske komponente, ki so bile razvite posebej za zanesljivo tesnjenje stavb, tako z vidika funkcionalnosti kot tudi z vidika uporabnosti med seboj usklajene in izpolnjujejo zahteve nemškega predpisa o varčevanju z energijo.

Nemški Passivhaus Institut Dr. Feist Darmstadt (PHI) je podelil v preteklosti že trem izdelkom iz programa ISO<sup>3</sup>-FENSTERDICHTSYSTEM podjetja ISO-Chemie naziv „Certificirana komponenta“ („ZERTIFIZIERTE KOMPONENTE“). Kot neodvisni ocenjevalec Passivhaus Institut preverja in ocenjuje izdelke glede na njihovo primernost za uporabo pri gradnji pasivnih hiš. Izdelki s certifikatom „Pasivni hiši primerna komponenta“ („Passivhaus geeignete Komponente“) so bili preskušeni v skladu z enotnimi kriteriji, so primerljivi glede na svoje karakteristike in izkazujejo odlično energetska kakovost.

### PROFESIONALNI NADZIDNI SISTEM MONTAŽE S CERTIFICIRANIMI IZDELKI

Nadzidna sistema montaže ISO-TOP WINFRAMER „TIP 1“ in „TIP 3“ sta prejela od Passivhaus Instituta certifikat „Certificirana komponenta“ („ZERTIFIZIERTE KOMPONENTE“), kar pomeni, da obstaja zanju uradno dovoljenje za uporabo pri montaži okenskih in vratnih elementov na zid pasivnih hiš. Za certificiranje komponent v kategoriji „Stik pri oknu“ so bili nadzidni sistemi montaže preskušeni z vidika različnih kriterijev skladnosti, ki veljajo pri pasivnih hišah za razred učinkovitosti pH<sub>B</sub>. Pri tem je bilo dokazano, da oba sistema zaradi posebnih lastnosti uporabljenih materialov nista samo kos visokim statičnim zahtevam, temveč izkazujejo tudi odlične vrednosti na področju energetske učinkovitosti.

Pri NADZIDNEM SISTEMU MONTAŽE ISO-TOP WINFRAMER „TIP 1“ gre za montažni okvir za optimizacijo  $\Psi$ -vrednosti. Systemski kotniki in systemske plošče sistema so namenjeni prenosu teže oken, balkonskih in terasnih vrat, te pa se vgradijo v zunanji nivo toplotne izolacije. Ob tem pa nudi sistem, ki je skladen s smernicama RC 3 in TRAV, optimalne temelje za energijsko učinkovito tesnjenje okenskih stičnih fug. NADZIDNI SISTEM MONTAŽE ISO-TOP WINFRAMER „TIP 1“ je sestavljen iz nosilnega systemskega kotnika iz PURATHERMA in jedra, ki ga odlikujejo visoke toplotnoizolacijske lastnosti. Na ta način optimiramo konstruktivne toplotne mostove in se izognemo nizkim temperaturam ob stikih, s čimer pripomoremo k boljšemu energijskemu ravnovesju stavbe.

NADZIDNI SISTEM MONTAŽE ISO-TOP WINFRAMER „TIP 3“ sestavljajo nosilne, toplotnoizolacijske systemske stranice iz visoko komprimiranega THERMAPORJA, ki so prav tako optimalne za neposredno montažo okenskih sistemov na nosilni sloj stene. Ob tem zagotavlja zelo dobra toplotna prevodnost modeliranih elementov odlično integracijo v toplotnoizolacijski fasadni sistem in optimalne vrednosti Psi. Na ta način lahko optimiramo toplotne mostove in dosegamo visok izolacijski učinek v območju špaleta. S tem tudi izničimo nevarnost nastajanja plesni pri stikih fasadnega sistema z okenskimi odprtini.



ISO-BLOCO ONE

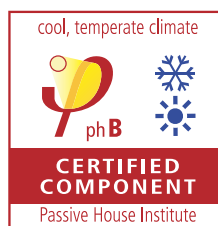
### PRVI MULTIFUNKCIJSKI TESNILNI TRAK ZA FUGE S CERTIFIKATOM PASSIVHAUS INSTITUTA

Poleg nadzidnih sistemov montaže ISO-TOP WINFRAMER „TIP 1“ in „TIP 3“ je tudi multifunkcijski predkomprimiran tesnilni trak ISO-BLOCO ONE prejel od inštituta PHI naziv „Certificirana komponenta pasivne hiše“ („Zertifizierte Passivhaus-Komponente“) v kategoriji „Zrakotesni sistemi/stik pri oknu“. Multifunkcijski predkomprimiran tesnilni trak, ki že številna leta uspešno nastopa na trgu, je kot prvi tesnilni trak prejel ta izredno laskavi naziv. Certifikat Passivhaus Instituta potrjuje odlične vrednosti zrakotesnosti multifunkcijskega predkomprimiranega tesnilnega traka.

ISO-BLOCO ONE je resnično vsestranski tesnilni trak, ki izpolnjuje vse zahteve montaže po smernicah RAL in je hkrati v skladu z nemškim predpisom o varčevanju z energijo (EnEV). Primeren je še posebej za varno, enostavno in časovno nezamudno tesnjenje zaključkov pri oknih in vratih. Inteligentni predkomprimiran tesnilni trak deluje po 3-nivojskem načelu v skladu s smernicami RAL (RAL „Leitfaden zur Montage“). Zunaj zagotavlja multifunkcijski predkomprimiran tesnilni trak, ki je testiran v kakovostnih razredih BG 1 in BGR, z več kot 1000 Pa nadpovprečno visoko vodotesnost ob nalivu. Na sredini nudi zanesljivo toplotno in zvočno izolacijo, medtem ko zagotavlja v notranjosti 100-odstotno zrakotesnost in parozapornost z revolucionarno  $\alpha$ -vrednostjo 0,00. To pa je vidik, ki je pri



ISO-TOP WINFRAMER „TIP 1“



pasivnih hišah izrednega pomena. Odlične vrednosti zrakotesnosti pomagajo pri zniževanju konvekcijskih toplotnih izgub.

V primerjavi z drugimi multifunkcijskimi predkomprimiranimi tesnilnimi traki izstopa ISO-BLOCO ONE poleg tega še zaradi zelo ugodnega gradienta  $S_d$ -vrednosti, in sicer v razmerju 50 : 1. S tako visokim gradientom paropropustnosti je omogočeno učinkovito izločanje vlage navzven in hitro sušenje fuge, kar je po smernicah „Navodila za načrtovanje in izvedbo montaže oken in hišnih vrat“ („Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren“), ki jih je izdelalo društvo RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V., povsem v skladu z načelom „znotraj bolj tesno kot zunaj“.

S certifikati za komponente pasivne hiše izpostavlja Passivhaus Institut tudi preskušene termične karakteristike izdelkov. Te karakteristike so odločilne za to, da uspe zgradba kasneje doseči energijski prihranek, ki je bil napovedan z veljavnim programom za določanje energijskih bilanc, kot je program PHPP (Passivhaus Projektierungspaket). To predstavlja

arhitektom zanesljivo pomoč pri načrtovanju in graditeljem zagotavljanje kakovosti. Uporaba komponent iz hiše ISO-Chemie, ki jih je certificiral Passivhaus Institut, olajša načrtovanje stavbe in prispeva znaten delež k temu, da je zagotovljeno brezhibno delovanje pasivne hiše kot tudi ohranjanje takšnega stanja.

**ISO**  
**CHEMIE**  
Use the blue technology.

**ISO-Chemie GmbH**  
**Pisarna Slovenija**

Tel.: +49 (0)7361 94 90-8385  
Fax: +49 (0)7361 94 90 93  
info@iso-chemie.eu  
www.iso-chemie.eu



## **JELOVICA HIŠE d.o.o.**

*JELOVICA hiše je podjetje za proizvodnjo visoko kakovostnih individualnih hiš, večstanovanjskih zgradb ter javnih in poslovnih objektov iz lesa in naravnih materialov. Veljajo za vodilnega proizvajalca energijsko varčnih in okolju prijaznih hiš v regiji. Kot mednarodna družba več kot polovico svojih proizvodov izvozijo na 23 svetovnih trgov, kjer ustvarijo več kot polovico celotne realizacije. Na domačem in tujih trgih utrjujejo svoj položaj predvsem zaradi svoje prilagodljivosti, odzivnosti in zanesljivosti poslovanja. Sodobna tehnologija, inovativne razvojne rešitve, visoki standardi in mednarodni certifikati v Jelovici zagotavljajo kakovost hiš in njihovo dolgoročno uporabo tudi za najbolj zahtevne kupce. Danes je Jelovica sodobno in inovativno srednje veliko podjetje z vizijo razvoja za prihodnost.*

### **Tradicija, narava in kakovost v preobleki sodobnega dizajna**

Na leto lahko v Jelovici proizvedejo več kot 200 hiš. Korenine prvih montažnih objektov Jelovica segajo v leto 1942 z izdelavo tipiziranih montažnih stanovanjskih hiš za potrebe priseljencev v obmejnih področjih in večjih primestnih naseljih, ki je med vojno dosegla zavidljive količine. Letno so na starih obratih v Škofji Loki izdelali blizu 1.000 stanovanjskih hiš in ta naselja še danes služijo svojemu namenu. S 75-letno tradicijo sodijo med najstarejše proizvajalce montažnih objektov v Evropi, v tem času pa so izdelali prek 12.500 objektov.

Izziv svetovnih trendov zavedanja trajnostnega razvoja, ekologije in poudarjanja lesa so v Jelovici izkoristili kot priložnost in se od leta 2009 usmerili v izdelavo individualno zasnovanih energijsko varčnih hiš in večstanovanjskih objektov. So pomemben akter tudi na trgu javnih objektov; sodoben nizkoenergijski vrtec in večstanovanjsko stavbo so izdelali že leta 2010.

### **Življenjski slog sobivanja z naravo**

Jelovica je ena prvih zelenih družb v regiji. Odgovornost do narave in človeka je prisotna v vseh segmentih poslovanja družbe, vključena tako v način poslovanja kot v proizvode – lesene hiše.

Njihova proizvodnja hiš v Predddvoru je ekološka, čista in plus energijska, saj proizvedejo več toplotne in električne energije, kot jo porabijo za proizvodnjo in poslovanje. Za izdelavo energije uporabljajo le naravne vire – vodo, sonce in les. Hiše Jelovica so narejene iz lesa in naravnih ter človeku prijaznih materialov. V skrbi za okolje v primerjavi z drugimi proizvajalci delajo korake več v trajnostni viziji podjetja.

Hiše Jelovica za ogrevanje porabijo zelo malo energije, saj so grajene v skladu z nizkoenergijskimi standardi, ki jih potrjujejo z različnimi certifikati po posameznih državah. Napredni sistemi konstrukcij iz lesa, v kombinaciji z najnovejših izolativnimi materiali omogočajo različne stopnje energijske varčnosti. Poleg lesa pri izdelavi hiše uporabljajo še druge okolju prijazne materiale, ki imajo nizek ogljični odtis.

Kakovost hiš Jelovica je prepoznana doma in v svetu. Gradnjo montažnih hiš, lesenih vrtcev, lesenih turističnih in stanovanjskih objektov so jim zaupali zahtevni investitorji iz vse Evrope pa tudi iz drugih delov sveta. Zavezani so odličnosti, kar potrjujejo certifikati, priznanja za kakovost in številne nagrade, ki so jih prejele njihove hiše.



Jelovica je prvi slovenski proizvajalec lesenih hiš s certifikatom PEFC. S tem sporočajo, da les, ki ga vgrajujejo v njihove hiše, prihaja iz gozdov, ki so trajnostno upravljani in v katerih je zagotovljeno spoštovanje vnaprej opredeljenih okoljskih, družbeno-socialnih in etičnih standardov.

### **Ugodni bivalni pogoji v leseni hiši**

Hiša Jelovica ni le hiša. Je bivalni prostor, ustvarjen na osnovi individualnih potreb, domovanje, ki odraža želje in osebni slog uporabnika ter v sami arhitekturni zasnovi upošteva življenjske navade.

Ena od glavnih prednosti hiš Jelovica je uporaba velikega deleža certificiranega lesa v konstrukcijah, ki ima kot naravni material številne pozitivne lastnosti. Lesena hiša, ki jo izdelajo v Jelovici, nudi odlično toplotno, zvočno, protipožarno in protipotresno zaščito ter je energijsko varčna.

V vsaki hiši Jelovica so vgrajeni stoletno znanje in izkušnje v gradnji, certificiranju in nenehno iskanje novih tehnoloških rešitev. Izbrana hiša – tipska ali individualna – je zasnovana optimalno.



### **Inovativni materiali in rešitve**

Z ustvarjalnostjo, inovativnostjo in pogledom v prihodnost je Jelovica pionir na področju montažne gradnje v številnih pogledih. Razvoj podjetja je že danes usmerjen v kulturo bivanja prihodnosti – v izdelavo plus energijske hiše, predvsem pa v razvoj modularnih stanovanjskih in poslovnih enot, ki omogočajo nove možnosti bivanja in raznolikost uporabe.

Za stenske elemente hiš uporabljajo cementno-iverne plošče BETONYP, ki so vodoodporne, paropropustne, negorljive, pripomorejo k boljši zvočni izolirnosti in ne vsebujejo azbesta ali formaldehida in zagotavljajo visoko zvočno izolirnost hiše.

V Jelovici pozornost posvečajo tudi razvoju plus energijske oz. aktivne hiše, ki je projektirana tako, da s pomočjo obnovljivih virov energije, sama poskrbi za ogrevanje prostorov, za toplo vodo, zračenje in razsvetljavo. Taka hiša s pomočjo sončnih kolektorjev in fotovoltaičnih panelov, proizvede več energije, kot jo potrebuje za svoje obratovanje. Ob strateškem načrtovanju v sodelovanju s strokovnjaki na svojih področjih lesena aktivna hiša nudi optimalno bivanje z ničnimi ali minimalnimi vplivi na naravo in okolje.

Uspešno sodelujejo z zunanjimi arhitekti, strokovnimi in izobraževalnimi institucijami, kot so fakultete za lesarstvo, gradbeništvo in arhitekturo, kjer raziskujejo in testirajo nove izdelke. Nenehno iščejo nove izpeljanke energijsko varčnih konstrukcijskih sistemov ter drugih pomembnih detajlov, s katerimi narekujejo nove smernice montažne gradnje in se obenem odzivajo na zahteve investitorjev.

[www.jelovica-hise.si](http://www.jelovica-hise.si)

# Sanje spremenimo v dom.

JUBHome je sinonim za energijsko varčne hiše. Odlikuje jih vrhunsko udobje, izjemen izkoristek prostora, estetika ter hitra in kvalitetna gradnja. Naše hiše že danes dosegajo energetske standarde (EPBD 2010/31/EU), ki bodo v veljavo stopili leta 2020.

JUBHome je nova blagovna znamka Skupine JUB, ta pa se ponaša z več kot 140 letno tradicijo.

#### **Varnost**

Masivna konstrukcija zagotavlja zanesljivost in trajnost.

#### **Energijska učinkovitost**

Izjemna izolativnost brez toplotnih mostov zagotavlja nizke stroške obratovanja in vzdrževanja.

#### **Design**

Sodobna arhitektura in posluš za detajle delajo naše hiše drugačne in privlačne.

#### **Funkcionalnost**

Učinkovita razporeditev prostorov.

#### **Bivalno ugodje**

Prezračevanje z vračanjem toplote, talno ogrevanje in odlična toplotna izolacija pomenijo prijeten prostor za bivanje.

#### **Hitrost gradnje**

Hišo na ključ, vključno s temeljno ploščo, zgradimo v šestih do sedmih mesecih.

#### **Tehnologija**

Sistem gradnje s toplotno izolativnimi oblikovniki (ICF) je plod domačega znanja.

#### **Kakovost**

Od ideje do izvedbe, kakovost je zmeraj naše glavno vodilo.

#### **Individualnost**

Vsaka hiša je prilagojena vašim željam in zasnovana za vas.

JUBHome d.o.o. Dol pri Ljubljani 28, SI-1262 Dol pri Ljubljani  
T: 01 5884 120, F: 01 5884 250, E: info@jubhome.eu, www.jubhome.eu

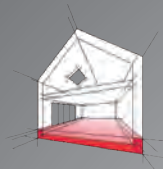
Član Skupine JUB





## JUBHome sistemi:

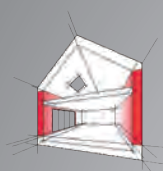
### JUBHome BASE – Nosilna toplotna izolacija za temeljne plošče



- ▶ Zmanjšuje toplotne izgube skozi tla,  $U = 0,2 - 0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$ , prepreči toplotne mostove;
- ▶ Z izborom primerne debeline uporabna za nizkoenergijske, pasivne in skoraj nič energijske hiše;
- ▶ Primerna za vse vrste tipov konstrukcij;
- ▶ Vgradnja betona v temeljno ploščo brez opaženja;
- ▶ S hidroizolacijo na zunanji strani dosežemo popolno zaščito pred talno vlago in talno vodo pod pritiskom;
- ▶ Omogoča temeljenje tudi na seizmično aktivnih področjih in slabše nosilnih tleh.



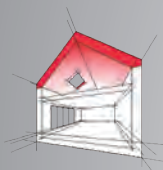
### JUBHome WALL - Sistem za gradnjo sten s toplotnoizolativnimi opažnimi elementi



- ▶ Zmanjšujejo toplotne izgube skozi fasadne stene,  $U = 0,2 - 0,084 \text{ W/m}^2\text{K}$
- ▶ Sistemsko zagotavljajo zrakotesnost in odsotnost toplotnih mostov
- ▶ Znižajo stroške finalnih obdelav fasadnih in notranjih zidov, saj se zaključni sloj nanaša neposredno na stenske elemente;
- ▶ Z betonsko polnitvijo je omogočena zanesljiva seizmična odpornost;
- ▶ Minimalen telesni napor pri vgradnji, brez težke gradbene mehanizacije, gradbišče brez odpadkov.



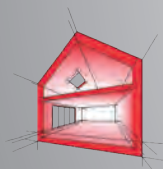
### JUBHome ROOF – Toplotna izolacija za strehe



- ▶ Enostavno polaganje po sistemu pero / utor;
- ▶ Pohodne plošče primerne za novogradnjo, prenovo in energijsko sanacijo strehe;
- ▶ Za lesena ostrešja, za vse vrste kritin, za vse vetrne obremenitve, za prezračevane in neprezračevane strehe;
- ▶ Možna uporaba tudi pri ravnih, lahkih pohodnih strehah.



### JUBHome – Energijsko varčna masivna družinska hiša



- ▶ Poljuben razred energijske varčnosti: nizkoenergijska, pasivna, skoraj nič energijska, plus energijska hiša.
- ▶ Poljubni paketi: od samogradnje do gradnje na ključ;
- ▶ Nudimo individualno projektiranje in gradnjo hiš po naročilu, gradnjo tipskih hiš in gradnjo za trg.





Knauf Insulation - celovita ponudba **TOPLOTNO- IZOLACIJSKIH, ZVOČNO- IZOLACIJSKIH** in **POŽARNO- IZOLACIJSKIH** produktov in rešitev

## MINERALNA VOLNA

Steklena  
Mineralna  
Volna



with **ECOSE**  
FORMALDEHYDE

Kamena  
Mineralna  
Volna



Vlakna  
Za  
Vpihovanje



## DODATNI MATERIALI ZA SISTEMSKE REŠITVE

LDS  
Folije in  
Trakovi



## LESNA VOLNA

Heraklith®



## SISTEM ZELENE STREHE URBANSCAPE



Proizvajamo in ponujamo **toplotno, zvočno in požarno izolacijske** **produkte** in **rešitve** za izolacijo celotnega ovoja stavbe – od strehe, zunanjih sten do tal in vseh notranjih particij.







## VSE LUMARJEVE HIŠE ŽE DANES SKORAJ NIČ-ENERGIJSKE

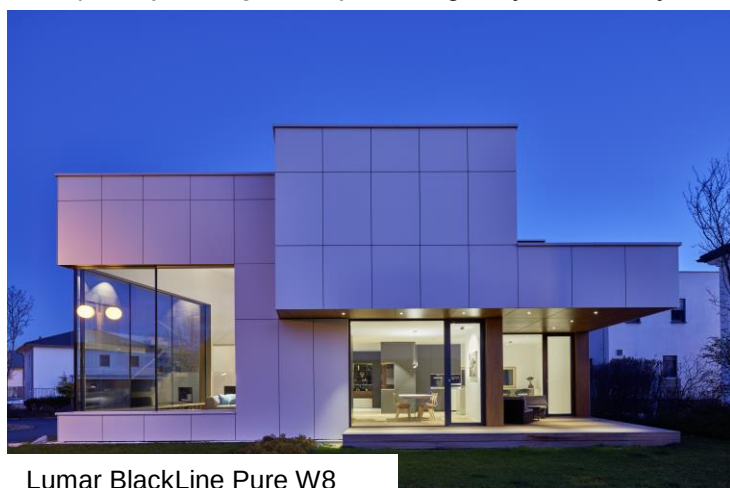
Lumar, tehnološko vodilni slovenski proizvajalec montažnih objektov, že danes ponuja bivanjske rešitve prihodnosti – skoraj nič-energijske hiše. V vse hiše Lumar je standardno vgrajen prezračevalni sistem z rekuperatorjem. Ta zagotavlja vedno svež zrak, ki je bistvenega pomena za naše dobro počutje in bivalno ugodje. V kombinaciji z Lumarjevo vrhunsko tehnologijo toplotnega ovoja z odlično zrakotesnostjo, že danes vse hiše Lumar izpolnjujejo visoke energetske standarde, ki bodo predvidoma vstopili v veljavo šele leta 2020 z Evropsko direktivo o energetske učinkovitosti stavb.



Lumar Primus iEDITION

### Postanite energetsko neodvisni

Dom ni več le hiša v kateri preživljamo čas z družino in prijatelji, ampak postaja stičišče tehnologij v konceptu trajnostnega bivanja. Z nadgradnjo hiše z majhno sončno elektrarno postane hiša samozadostna



Lumar BlackLine Pure W8

ali plus energijska, saj pokrije celotno potrebo po električni energiji (ogrevanje, sanitarna voda, razsvetljava...). »Zaradi tega že od prvega dne bivanja v hiši ne boste imeli stroškov za električno energijo,« pove direktor Lumarja Marko Lukić. Z vključitvijo električnega avtomobila ponuja nadgradnjo trajnostnega koncepta električne mobilnosti. Z ustrezno sončno elektrarno sami proizvedemo toliko električne energije, da polnimo avto, ki ni več le vozilo, ampak predstavlja tudi hranilnik električne energije.

## Lumar 2020 – tehnologija prihodnosti že danes





Ponudba Lumar 2020 je vizija in odgovor podjetja na okoljske izzive prihodnosti. Letos mineva deset let od tega, ko so v podjetju zgradili prvo pasivno hišo. »Že takrat smo bili prepričani, da bo gradnja pasivnih in energetske učinkovitih objektov postala standarden način gradnje. Zato smo našo pozornost namenjali razvoju in optimizaciji pasivne tehnologije ter inovativnih bivanjskih rešitev. Pionirska vloga pri razvoju in ustvarjanje trendov, nam danes omogoča, da lahko skoraj nič-energijske hiše Lumar ponudimo z najboljšim razmerjem med ceno in kakovostjo,« je povedal direktor podjetja Marko Lukič.

## Difuzijsko odprta gradnja kot standard

Ob upoštevanju dejstva, da ljudje vse več časa preživimo v zaprtih prostorih, daje sodobna gradnja vse večji poudarek visoki stopnji bivalnega ugodja. Visoko stopnjo bivalnega ugodja lahko zagotovimo z ustrezno osvetljenimi prostori, pravilno izbiro materialov, ki zagotavlja dobro toplotno stabilnost konstrukcije in tehnično dovršenimi detajli. V smislu optimiranja celotnega objekta in vseh njegovih elementov so v podjetju Lumar sprejeli odločitev, da prav vse konstrukcijske sisteme ponudijo kot difuzijsko odprte sisteme, ki jih odlikuje sposobnost prehajanja vodne pare skozi konstrukcijo. Za toplotno izolacijo so izbrali materiale, ki ponujajo dobre tehnične karakteristike in doprinesejo k boljši bivalni klimi. Njihove konstrukcije so izolirane z lesnimi vlakni, celulozno in mineralno izolacijo.



Lumar BlackLine Pure W7

## Vse hiše samo še individualno zasnovane

Danes je individualizem vodilni arhitekturni izziv. Pri tem v Lumarju ob pestri kataloški ponudbi ponujamo možnosti dodatnega individualnega prilagajanja, ki istočasno s funkcionalnimi in oblikovnimi intervencijami upošteva individualne zahteve, skladnost z okoljem posameznih lokacij in neguje tesen odnos do



Individualna gradnja Lumar



**SKORAJ 0-ENERGIJSKA  
HIŠA LUMAR**

obstoječih prostorskih kvalitiet. Izvirne arhitekturne rešitve so zasnovane s skrbnim premislekom v odprti, preprosti in logični strukturi. Z nadzorovanimi posegi omogočajo raznovrstne prilagoditve brez zmanjšanja bivalnih, energetskih ali estetskih kvalitiet osnovnega konceptualnega izhodišča. Z nakupom Lumar hiše boste že danes dobili tehnologijo prihodnosti, odlično arhitekturo, z visoko kakovostjo bivanja, nizkimi obratovalnimi stroški in dolgoročnim ohranjanjem vrednosti investicije. Več informacij na [www.lumar.si](http://www.lumar.si).



## Energijsko varčno in trajnostno lepljenje in tesnjenje v gradbeništvu

Podjetje Madizajn Zg. Pirniče d.o.o. letos praznuje že 26. leto obstoja. Zadnjih 20 let se je intenzivno posvečalo trženju lepilnih in tesnilnih sistemov za gradbeništvo.

V podjetju neprestano iščejo nove in nove rešitve lepljenja in tesnjenja in jih implementirajo v realni sektor. Temu je sledilo tudi novo partnerstvo s podjetjem **Pinta abdichtung iz Nemčije**, ki je kakovost lepilnih in tesnilnih sistemov dvignilo na višjo raven.

Ker sodobna pasivna in trajnostna gradnja vključuje tudi sodobno energijsko varčno zunanje stavbno pohištvo, ki funkcionalno in estetsko zaključuje zgradbo, so tem trendom sledili tudi tesnilni in pritrdilni sistemi.

Dodobra uveljavljeni tesnilni sistemi proizvajalca **Pinta abdichtung** omogočajo rešitve lepljenja in tesnjenja za najrazličnejše aplikacije in situacije na objektih.

Za elegantno in permanentno energijsko varčno tesnjenje stavbnega pohištva se čedalje pogosteje uporablja ekspanzijski tesnilni sistem **Pintaband 3 Complete Plus**. Ta zlasti pri lepo pripravljenih okenskih odprtinah ali montažni gradnji pomembno skrajša čas namestitve s treh operativnih faz na le eno.

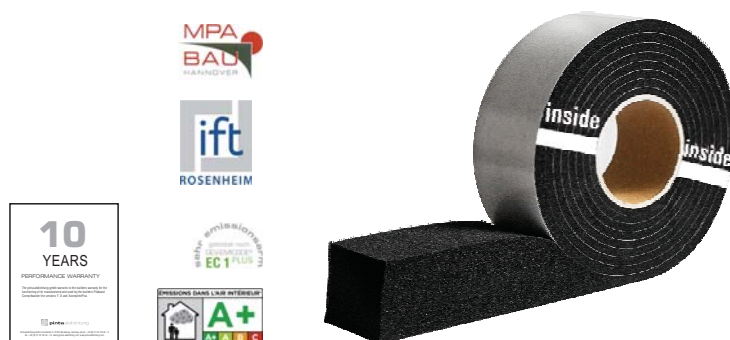
Rezultati so ob pravilni in natančni vgradnji impresivni. Sistem poleg tesnjenja v treh nivojih v popolnosti izpolnjuje tudi ekološki vidik.

Poleg omenjenega sistema je na voljo še inteligentni **Pinta Vario sistem**, ki omogoča uporabo le ene okenske tesnilne folije tako za notranjo kot zunanjo stran rege, uravnoteženo parno difuzijo, čvrstost pred mehanskimi poškodbami v fazi gradnje in dolgotrajno UV stabilnost.

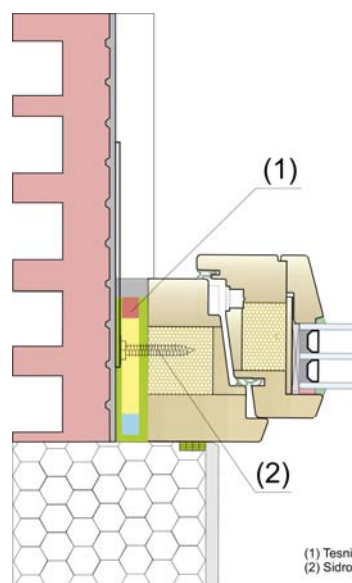
Vsem poznani **Standardni tesnilni sistem** narekuje uporabo tesnjenja vsakega nivoja rege posebej z različnimi sistemskimi komponentami, ki omogočajo tesnjenje veliko različnih aplikacij.



### Pintaband 3Complete Plus



### Detajl namestitve



(1) Tesnilni sistem Pintaband 3CompletePlus  
(2) Sidro JUSTA je del sistema

Pinta abdichtung svoj portfelj proizvodov dopolnjuje s **pinta CONNECT** lepilnimi in tesnilnimi sistemi za energijsko varčno in trajnostno lepljenje v gradbeništvu. V zadnjih nekaj letih sta se na trgu izjemno uveljavila **CONNECT PU110 lepilo** za EPS in lepilo **CONNECT PU130** za kamen, opeko in les. Prvo omogoča lepljenje izolacijskih plošč praktično na vse gradbene podlage, vključno na bitumenske membrane. Zaradi izjemne gostote in lepilnih sposobnosti ga je mogoče uporabiti tako za lepljenje kot zapolnjevanje in izoliranje, tako imenovana **3D uporaba**, pri tem, da toplotne mostove zmanjšuje na minimum. Z lepilom je mogoče zelo enostavno in hitro opravljati delovne operacije brez velikih fizičnih obremenitev, uporabe vode, elektrike ali cementa.

Z nekoliko previdnosti se uveljavlja tudi drugo lepilo **PU130**, ki omogoča izjemne prednosti pri lepljenju, zlasti opeke. Zaradi velike moči lepljenja praktično brez rege med zidaki, se toplotni mostovi zmanjšajo na minimum, hitrost in enostavnost delovnih operacij pa sta impresivna.

Na voljo je še cela paleta PU montažnih pen, silikonskih in poliuretanskih tesnilnih mas, sodobnih hibridnih lepilnih in tesnilnih sistemov izjemnih lastnosti z visokim ekološkim in trajnostnim pridihom.

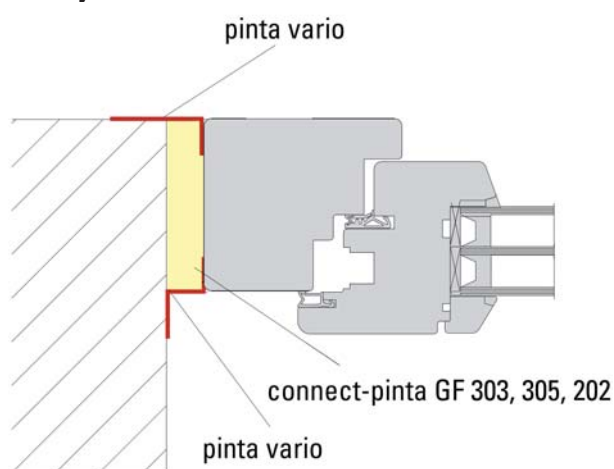
Proizvodi **Pinta** so podvrženi strogim notranjim in zunanjim presojevalcem z odvzemom vzorcev direktno iz proizvodnega procesa. Kakovost izkazujejo tudi z ustreznimi potrdili neodvisnih inštitutov.

Podjetje svojim partnerjem nudi tudi različna izobraževanja, svetovanje, pripravo izvedbenih detajlov in nadzor nad pravilno uporabo.

## Pinta fenband Vario



### Detajl namestitve



## >> | Kontakt

- Proizvajalec  
pinta abdichtung gmbh  
Kreuzbreite 4  
31675 Bückeburg, Germany

- Distributer - tehnična podpora  
Madizajn Zg. Pirniče d.o.o.  
Zg. Pirniče 12 b  
1215 Medvode,

Tel.: +386 1 3621 342  
e-mail: [info@madizajn.si](mailto:info@madizajn.si)  
[www.madizajn.si](http://www.madizajn.si)





# HIŠE **MARLES**

## Pripravljeni na prihodnost



# NAJVIŠJA KAKOVOST ZA NAJBOLJŠO CENO

**Marlesovi** visoki standardi v lastnem razvoju in proizvodnji ter s tem povezani sinergijski učinki prinašajo naročnikom številne ugodnosti! Ne samo, da lasten nadzor vseh faz izdelave omogoča zanesljive dobavne roke, tudi cena je glede na kvaliteto več kot privlačna. Kupcem omogoča nižje stroške, **Marlesu** pa širitev in prodor na nove trge.

BEST  
QUALITY

BEST  
PRICE

## ZERTIFIKAT

Zertifizierte Passivhaus-Komponente  
ID: 0842ws03 gültig bis 31. Dezember 2016

Kategorie  
Hersteller

Produktnamen

Bausystem | Holzleichtbau  
MARLES HISE MARIBOR d.o.o  
Limbus  
SLOVENIA  
MEGA PLUS PASIV

Dieses Zertifikat für kühlgemäßigtes Klima wurde nach  
Prüfung folgender Kriterien zuerkannt

Hygiene Kriterium

Der maximale Temperaturfaktor der Innenoberflächen ist

Komfort Kriterium

Der U-Wert der eingebauten Fenster ist

Effizienzkriterium

Der U-Wert der opaken Gebäudehülle ist

Temperaturfaktor opaker Anschlüsse  
Wärmebrückenfreies Design entscheidender Anschlüsse  
Ein luftdichtes Konstrukt für alle Bauteile und Anschlüsse  
nachgewiesen

$t_{\text{max, innere W. Z.}}$  0,70

$U_{w, f}$  0,85 W/(m<sup>2</sup>K)

$U_{w, s}$  0,15 W/(m<sup>2</sup>K)

ZERTIFIZIERTE  
KOMPONENTE

ODGOVORNI NARAVI IN

Gudem

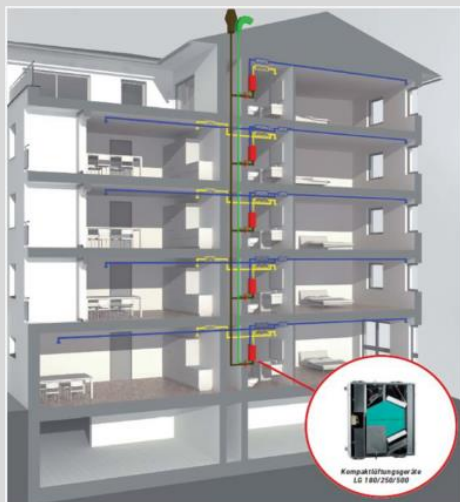




## Vse komponente za prezračevanje na enem mestu.

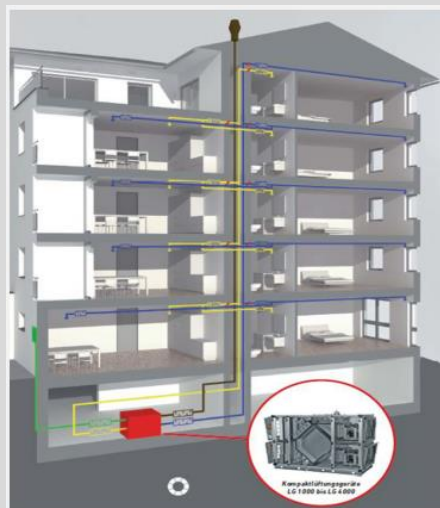
### Decentralna postavitev prezračevanja.

Vsako stanovanje ima svojo  
prezračevalno napravo LG 150.

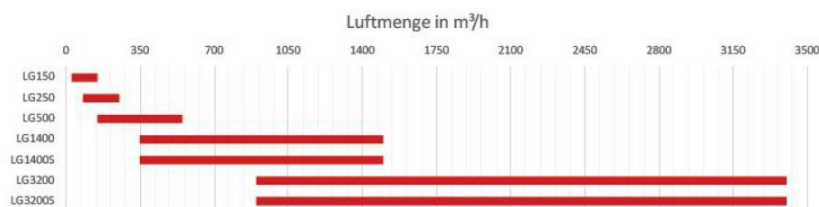
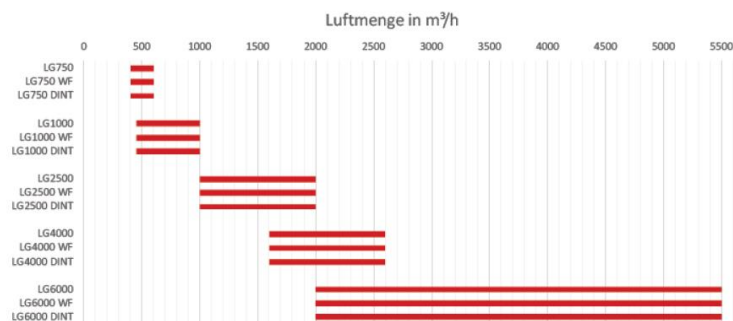


### Centralna postavitev prezračevanja.

Več stanovanjskih enot ima eno  
prezračevalno napravo,  
regulacija preko VAV-USD-BOX.







The diagram illustrates a 100Gbit/s optical network architecture. It features a central switch fabric composed of multiple stages of 100Gbit/s optical modules. The architecture includes 100Gbit/s ports and 100Gbit/s optical modules, with labels indicating the specific components and their connections. The diagram shows a complex interconnection of optical fibers and modules, highlighting the scalability and performance of the network.



# RIHTER – Pasivna hiša



[www.rihter.si](http://www.rihter.si), [www.pasiv.si](http://www.pasiv.si)

**PRI RIHTERJU STAVIMO NA KAKOVOSTNO PASIVNO GRADNJO** • Pasivna gradnja je v Sloveniji čedalje bolj razširjena. K temu veliko pripomoremo tudi v podjetju Rihter, ki pasivno gradnjo priporočamo vsem, ki se odločajo za nakup montažne hiše. Sicer še vedno prevladujejo kupci nizkoenergijskih montažnih hiš, ker so te hiše nekoliko cenejše, vendar pa v podjetju poskušamo vsem razložiti, da končni vložek ni toliko večji. Potrebno je upoštevati, da je za pasivno gradnjo še vedno mogoče dobiti subvencije Eko sklada. Pasivne hiše porabijo zelo malo energije za ogrevanje, zato je pri nakupu montažne hiše treba upoštevati tudi prihranek pri energiji. Praviloma so montažne hiše nizek porabnik energije, pasivne montažne hiše pa porabijo celo več kot polovico manj ogrevalne energije. Bistvo pasivne hiše je namreč, da je načrtovana in izvedena tako, da s pomočjo notranjih virov in sončne energije pozimi za ogrevanje zagotovi skoraj vso potrebno energijo. V pregretyh poletnih dneh pa s pomočjo senčenja steklenih površin z zastori oziroma s posaditvijo rastlinja ali dreves, ki omogočajo senco, zagotovimo primerno temperaturo.



**DOBRA DOLGOROČNA NALOŽBA** • Naše poslanstvo je svetovati in graditi kar najboljše, zato poskušamo kupcem razložiti, da je gradnja pasivne hiše dolgoročna naložba, ki se vsekakor izplača. Smo namreč v času zelo ugodnih kreditov in zelo šibkih obresti na depozite, zato je lahko dolgoročna naložba v pasivno gradnjo, ki se povrne v desetih letih, še bolj zanimiva, še posebej, ker lahko investitor za gradnjo pridobi nepovratna sredstva Eko sklada.



**BREZ POSTANEGA ZRAKA** • Pasivna hiša je najbolj »zdrava« stavba oziroma objekt za bivanje. Poleg odličnega bivanjskega ugodja, katerega ljudje praviloma povezujejo zgolj s prijetno temperaturo, pozabljamo na svež zrak, ki je v pasivni hiši ves dan in vse dni v letu. Ljudje se ne zavedamo dovolj, kako odvisni smo od svežega zraka in kako nezdravo je dihanje postanega zraka, ki se nabira v prostorih. Zavest o dovolj pogostem odpiranju oken ni blizu ljudem, ker želijo z zapiranjem oken varčevati z energijo. To seveda do neke mere drži, vendar moramo kljub izgubi energije, okna pogosto odpirati, v pasivni hiši pa to ni potrebno, saj za to poskrbijo sodobni prezračevalni sistemi.



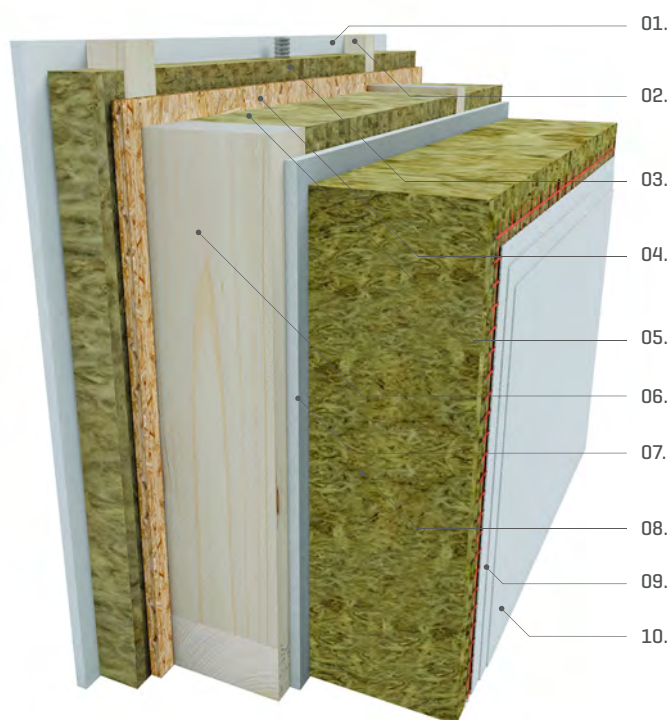
**BISTVO JE V NAČRTOVANJU** • Bistvo kakovostne pasivne gradnje se skriva v odličnem načrtovanju, optimalni postavitvi na parcelo in brezhibni izvedbi. »S tem zagotovimo, da hiša porabi zelo malo energije za ogrevanje pozimi ter hlajenje poleti. Poleg vsega naštetega pa mora biti pasivna hiša načrtovana in izvedena brez toplotnih mostov.

Pri načrtovanju iščemo odprtost proti jugu s čimer dobimo čim več brezplačnih sončnih virov. Drugače te izgube nadomeščamo z boljšimi tehnološkimi rešitvami in boljšo izolacijo zunanega ovoja. V vročih poletnih dneh pa moramo zagotoviti ustrezno arhitekturno ali mehansko senčenje z zunanji senčili.



**VSAKA RIHTER HIŠA JE LAHKO PASIVNA HIŠA** - V podjetju Rihter sicer večino hiš naredimo po individualnih načrtih, pripravljenih pa imamo tudi veliko tipskih projektov, ki si jih kupci lahko izberejo v obstoječi obliki ali pa se na njeno željo prilagodijo oziroma spremenijo. Vsaka hiša pa je lahko zgrajena v pasivnem standardu. Včasih je veljalo pravilo, da so pasivne hiše izrazito kockaste oblike, z razvojem tehnologije in izboljšanimi materiali pa se arhitektura pasivnih hiš ne razlikuje od ostalih tipov. Pozitivne izkušnje lastnikov že zgrajenih pasivnih hiš Rihter potrjujejo naše znanje in smotrnost neprestanega razvoja in teženja k naprednim rešitvam in tehnologijam.

## Sistem PASIV



|                                                                                                                                         |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>01</b> Mavčno kartonska ognjevarna plošča [GKF]                                                                                      | 15 mm  |
| <b>02</b> Lesene letve inštalacijske ravnine                                                                                            | 60 mm  |
| <b>03</b> Toplotna in zvočna izolacija<br><i>[kamena volna, <math>\lambda = 0,039 \text{ W/mK}</math>]<br/>v inštalacijski ravnini</i>  | 50 mm  |
| <b>04</b> OSB plošča s polepljenimi stiki                                                                                               | 15 mm  |
| <b>05</b> Toplotna in zvočna izolacija<br><i>[kamena volna, <math>\lambda = 0,035 \text{ W/mK}</math>]<br/>med nosilno konstrukcijo</i> | 160 mm |
| <b>06</b> Lesena nosilna konstrukcija                                                                                                   | 160 mm |
| <b>07</b> Mavčno vlaknena plošča                                                                                                        | 15 mm  |
| <b>08</b> Toplotna in zvočna izolacija<br><i>[kamena volna, lamele <math>\lambda = 0,036 \text{ W/mK}</math>]</i>                       | 200 mm |
| <b>09</b> Armirna malta in mrežica                                                                                                      | 4 mm   |
| <b>10</b> Paropropustni končni sloj fasade                                                                                              | 2 mm   |

|                               |                                                    |
|-------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>DEBELINA SISTEMA PASIV</b> | <b>475 mm</b>                                      |
| <b>TOPLOTNA PREHODNOST</b>    | <b><math>U = 0,09 \text{ W/m}^2\text{K}</math></b> |
| <b>ZVOČNA IZOLATIVNOST</b>    | <b><math>R_w \geq 52 \text{ dB}</math></b>         |
| <b>POŽARNA ODPORNOST</b>      | <b>REI 60</b>                                      |
| <b>FAZNI ZAMIK</b>            | <b>+12 H</b>                                       |

## CERTIFIKATI

Z leti dobrega dela smo pridobili tudi ustrezne certifikate, ki potrjujejo kakovost naše gradnje. Med njimi sta dva najpomembnejša, to sta certifikat Passivhaus inštituta in CE znak. Certifikat Passivhaus inštituta iz Darmstadta potrjuje, da sistem Rihter pasiv ustreza najzahtevnejšim kriterijem, ki so potrebni za doseganje pasivnega standarda. CE znak pa je certifikat s katerim proizvajalci prevzamemo odgovornost za skladnost izdelka z evropsko zakonodajo in potrjuje kakovost vgrajenih materialov, proizvodnje in montaže.



# SAINT-GOBAIN GRADBENI IZDELKI d.o.o

V Sloveniji deluje Skupina Saint-Gobain že od leta 1994. Trenutno so vanjo vključene štiri blagovne znamke, ki upravljajo dva proizvodna obrata, in 50 zaposlenih. Realizira skoraj 30 milijonov evrov prometa. Skupina Saint-Gobain oblikuje, proizvaja in distribuira visokozmogljive gradbene materiale, ki nudijo inovativne rešitve za kakovostna, varčna in za trajnostna prebivališča po vsej državi. Izdeluje tudi steklo za gradbeništvo in avtomobilsko industrijo, inteligentne termoizolacijske sisteme, sisteme za oskrbo z vodo in solarne rešitve.



Saint-Gobain Gradbeni izdelki d.o.o., Isover, je proizvajalec toplotnih, akustičnih in protipožarnih izolacij. Isover nudi izdelke iz mineralne volne in ekspandiranega polistirena in je tako podjetje, ki nudi najširšo ponudbo toplotnih, zvočnih in protipožarnih izolacij najboljše kakovosti.



Saint-Gobain Gradbeni izdelki d.o.o., Weber, je danes v Sloveniji eden najpomembnejših dobaviteljev in proizvajalcev visokokakovostnih toplotnoizolacijskih ometov, toplotnoizolacijskih sistemov, sanitarnih ometnih sistemov, premazov, izravnalnih in samoizravnalnih talnih mas, lepil za keramiko.



Saint-Gobain Gradbeni izdelki d.o.o., Rigips, nudi ne samo z dolgoročno uporabo preizkušen gradbeni material, ampak tudi popoln gradbeni sistem. Vsi izdelki prvotne kakovosti – od mavčno-kartonskih in mavčno-vlakenskih sistemov do finih ometov in premazov za notranje prostore – so izdelani iz ekološko neoporečnih naravnih surovin.



Saint-Gobain Formula je eden vodilnih proizvajalcev mavcev in gipsov za industrijske namene na svetu. S svojimi proizvodi streže industrijam kot so: keramična, zobna, gradbena, zdravstvena, prehrabena, okoljevarstvena, kmetijstvo, dekoracije in druge. Dolgoletno znanje in tehnične izkušnje prenašajo v visoko kvaliteto proizvodov, s povdankom na prilagajanju specifičnim potrebam vsakega kupca posebej.

## SAINT-GOBAIN v svetu



Saint-Gobain deluje v 66 državah, ima več kot 170 tisoč zaposlenih, promet Skupine pa letno dosega skoraj 42 milijard EUR. Saint-Gobain deluje na svetovnih trgih že od leta 1665 in je eno najstarejših podjetij na svetu. Spada med top 100 industrijskih podjetij na svetu, danes pa je zaradi svojih izkušenj in sposobnosti neprestanih inovacij vodilno svetovno podjetje na trgu trajnostnega prebivanja in gradbeništva. Načrtuje, izdeluje in distribuira visokozmogljivostne gradbene materiale, ki nudijo inovativne rešitve energijske učinkovitosti in varstva okolja. Zaradi svojih materialov nudi celovito rešitev za kakovostno, varčno in za trajnostno prebivanje ljudi na vsem svetu. Proizvaja tudi steklo za gradbeništvo in avtomobilsko industrijo, inteligentne toplotnoizolacijske sisteme, sisteme za oskrbo z vodo in solarne rešitve.

Na veliko področjih, na katerih na svetovnem trgu deluje, je Saint-Gobain prvi na trgu. Je največji evropski prodajalec gradbenih materialov; osemdeset prestolnic sveta in več kot sto velikih svetovnih metropol uporablja cevne napeljave, ki jih je proizvedel Saint-Gobain. Vsak drugi avtomobil, ki se vozi po evropskih avtocestah, ima stekla izdelana v Saint-Gobain, vsaka druga streha v Evropi in ena petina hiš v ZDA pa uporabljajo izolacije iz skupine Saint-Gobain.



# MULTIKOMFORT – TRAJNOSTNO IN UDOBNO PREBIVANJE



Saint-Gobain je ena najinovativnejših družb na svetu, ki prinaša unikatne rešitve za multikomfortne hiše – za življenjsko udobje v notranjosti hiš, stanovanj, pisarn in javnih prostorov. Filozofija Skupine Saint-Gobain izhaja iz tega, da prostor, v katerem živimo in delamo, dojemamo z vsemi čuti. Saint-Gobain nudi takšne rešitve, ki so za naša čutila udobne, tako pa nastajajo udobnejše hiše, ki so stroškovno učinkovitejše in samozadostne – MULTIKOMFORTNE hiše. Trajnostno prebivanje ni samo vprašanje energetskega prihranka, ampak gre tudi za kakovost zraka, akustično in svetlobno udobje, toplotno udobje in za socialno odgovornost.

Koncept MULTIKOMFORT se osredotoča na štiri različne sestavine udobja, hkrati pa zmanjšuje vpliv proizvodnje, vgradnje, uporabe ali posegov proizvodov v okolje.

Toplotno udobje – Kvaliteta zraka – Zvočno udobje – Svetlobno udobje

- **Toplotna in energijska učinkovitost:** uživanje v nizki porabi energije s prijetno notranjo temperature skozi vse leto
- **Visoko kakovosten in zdrav zrak:** visoka kakovost zraka v zaprtih prostorih
- **Zvočno udobje:** brez motečega zunanega in notranjega hrupa
- **Svetlobno udobje:** zdrava, naravna in prijetna svetloba v notranjih prostorih

Zahvaljujoč se tem sestavinam udobja lahko zgradba zadovolji različne potrebe ob ohranjanju energijske učinkovitosti. Z visoko tehnološko vsebino in zmogljivostjo je stavba lepa, udobna in predvsem ekonomična.

## TOPLOTNA IN ENERGIJSKA UČINKOVITOST

Idealne toplote našega okolja dejansko ne čutimo. Če nam je pretoplo ali premrzlo, to takoj pritegne našo pozornost ...

Saint-Gobain je vodilno svetovno podjetje na trgu toplotnih izolacij objektov. Gre za izolacijo temeljev, fasad, stropov, streh, kleti itn. Dobavljamo rešitve za vse vrste objektov; naši izdelki imajo certifikat in izpolnjujejo tudi najzahtevnejše zahteve investitorjev in arhitektov. Ne gre samo za izdelke tipa stiropor, ampak tudi za kameno in stekleno volno oz. izolacijska stekla. Naš cilj ni samo prihranek energije za ogrevanje, ampak zlasti nudenje toplotnega udobja v notranjih prostorih, v katerih ne bodo pozimi stanovalci zmrzovali, poleti pa jim ne bo prevroče.

Absolutni prvak pri ponudbi toplotne izolacije vseh vrste konstrukcij je **ISOVER**. Za strehe nudi poleg sistemskih rešitev, ki zajemajo npr. toplotno izolacijo nad špirovci, folije in dodatke za parno zaščito ali sistem za toplotno izolacijo pohodnega podstrešja, tudi samostojne bazaltne in steklene izolacije v deskah ali kolutih. Za ploske strehe se lahko izkoristijo lastnosti stiropora pa tudi bazaltnih desk. Za pravilno odvodnjavanje ploskih streh je primerno uporabiti naklonske deske in kline **ISOVER**. Posebna rešitev za zelene strehe so vegetacijske plošče. Za izolacijo tal nad terenom so primerne penaste vrste stiropora.

Isover je prvak tudi pri fasadah. Za večino stanovanjskih objektov se uporablja kontaktna toplotna izolacija s penastim stiroporom. Ob večji zahtevnosti glede požarne zaščite je treba uporabiti mineralno izolacijo. V odvisnosti od arhitekturne zasnove lahko uporabimo tudi zračene sisteme, pri katerih se med izolacijo in stropnimi ploščami nahaja še zračni sloj. Posebna rešitev kontaktne toplotne izolacije s povečanim protipožarnim učinkom je sendvičasto urejena plošča **ISOVER** Twinner, ki je sestavljena iz izolacijskega jedra iz grafitne izolacije in pokrivne plošče debeline 30 mm, ki je odporna na požar minimalno 30 minut.

Med izolacije za sisteme suhe gradnje predelnih sten spada izolacija **ISOVER** iz bazaltnih vlaken ali valjani izdelki **ISOVER** iz steklenih vlaken. Za izolacijo kleti in temeljev je primeren penasti stiropor **ISOVER**, ki je stisnjen v kalupih. Pri izolaciji sten v velikih globinah je nujno treba uporabiti ekstrudirane vrste stiropora, ki so bistveno trdnjše, obenem pa vodoodporne.

**ISOVER** ima pripravljene tudi celovite sisteme za izolacijo okroglih ali pravokotnih napeljav, industrijskih rezervoarjev, dimnikov in drugih posebnih aplikacij. Novost so protipožarni sistemi iz mineralnih voln Ultimate.

# Balkoni na pasivni hiši

## S Schöck Isokorb® elementi do prekinitev toplotnega mostu na balkonu

**V sodobnih pasivnih hišah s kakovostnim toplotnoizolacijskim ovojem predstavlja klasična izvedba balkona iz AB plošč toplotni most. Schöck ponuja učinkovito rešitev za prekinitev toplotnega mostu na balkonu, s katerim se toplotni most izrazito zmanjša.**

Balkon je arhitekturni element stavbe, ki je po eni strani funkcionalen, saj nudi zunanjo uporabno površino, po drugi strani pa je tudi močan oblikovalski izziv. Konstrukcijsko se balkon najpogosteje izvede v obliki konzolnega podaljška medetažne armiranobetonske konstrukcije. Dokler stavbe niso imele kvalitetnega toplotnoizolacijskega ovoja je taka rešitev ustrezala. V sodobnih, energijsko učinkovitejših stavbah – torej v pasivnih hišah – pa AB plošča, ki prekine debelo toplotnoizolativno plast na zunanji



strani fasadne opne, predstavlja toplotni most. Ta je problematičen z več vidikov. Po njem zaradi večje toplotne prevodnosti prihaja do toplotnih izgub in s tem do povečane rabe energije za ogrevanje stavbe. Če se površinska temperatura na notranji strani spusti pod kritično mejo, pride do nastanka plesni. Posledično se zniža bivalno ugodje, ogroženo je lahko tudi zdravje človeka. Plesni namreč oddajajo v prostor trose, ki delujejo alergeno in lahko povzročijo vnetje sinusov, nahod in astmo. Dolgotrajna izpostavljenost lahko privede do kroničnih obolenj.

Element Schöck Isokorb, ki se vstavi v AB ploščo na mestu, kjer na ta nalega na zunanji zid, predstavlja učinkovito rešitev za prekinitev toplotnega mostu na balkonu, ki kot konzolni podaljšek AB plošče prebada toplotno izolacijo. Zaradi minimalnega preseka armature v elementu, ki kljub temu omogoča



optimalno nosilnost, ter uporabe toplotno izolativnih materialov z nizko toplotno prevodnostjo, se toplotni most izrazito zmanjša, v nekaterih izvedbah tudi popolnoma odpravi.

Proizvod Isokorb lahko označimo za nosilni konstrukcijski element. Ima dve glavni nalogi:

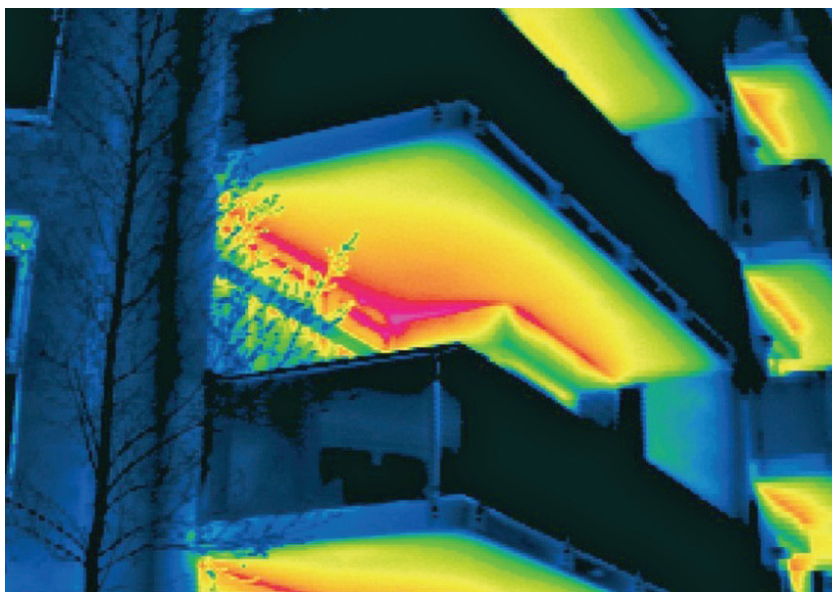
- ▶ Toplotno ločuje balkonsko ploščo od medetažne stropne konstrukcije in s tem zmanjša oz. prepreči toplotni most
- ▶ Prenaša obremenitve balkonske plošče na strop

Da se lahko obremenitve balkonske plošče prenaša na strop, skrbijo natezne in prečne palice, ki potekajo skozi izolacijsko telo elementa Isokorb. V izolacijsko telo je vgrajen tlačni ležaj HTE, ki prenaša tlačne sile z balkona na strop. Tlačni ležaj HTE je iz betona visoke trdnosti, mikroarmiran je z jeklenimi vlakni in obdan s plastičnim ovojem.

Schöck Isokorb je na voljo v različnih nosilnostih, glede na pričakovane obremenitve, po potrebi tudi v protipožarni izvedbi. Izbira se lahko tudi med različnimi toplotnimi izolativnostmi. Elementi **Schöck Isokorb® XT** imajo celo certifikat Passivhaus Instituta v Darmstadtu, kar pomeni, da so primerni za vgradnjo balkonov pri pasivni hiši. Novi Schöck Isokorb® XT se dopolnjuje s tipi KXT, KFXT, QXT.

[www.schoeck.si](http://www.schoeck.si)

# Toplotni mostovi



Srečujemo se z naraščajočimi energetske zahtevami in energijsko učinkovito gradnjo, kar se odraža že pri projektiranju in oblikovanju. Čim bolj je zgradba energetske optimizirana, tem pomembnejši za dobro energijsko bilanco postajajo pri tem detajli in s tem tudi manjša problematična območja. Takšna območja so toplotni mostovi, ki lokalno povzročajo velike toplotne izgube. Če imajo te pri starih zgradbah s sorazmerno velikimi toplotnimi izgubami skozi stene in okna še majhen vpliv, pa njihov pomen narašča s kakovostjo izolacije zgradbe. Zato dobiva vpliv toplotnih mostov tako v novogradnji kot pri energetske sanaciji vedno večji pomen.

Večje izgube energije, manjše bivalno udobje, v najslabšem primeru tudi rosenje in razvijanje plesni so posledice, o katerih je treba razmisliti pri obravnavi toplotnih mostov. V nadaljevanju so opisane težave zaradi toplotnih mostov in značilni konstrukcijski toplotni mostovi v novogradnji in sanaciji ter zahteve.

**Problematika toplotnih mostov**

Toplotni mostovi so krajeno omejene motnje v ovojju zgradbe, ki lokalno povzročajo večje prevajanje toplote kot v sosednji konstrukciji. Takšna primera sta balkonski priključek ali fasadno sidro. Vzrok je lahko v konstrukciji, geometriji ali materialu. Če območje gradbenega elementa odstopa od ravne oblike, kot na primer pri vogalih prostorov, pri katerih je zunanja površina znatno večja od notranje, govorimo o 'geometrijskem toplotnem mostu', če pa so v določenem območju gradbenega elementa krajeno vgrajeni materiali z večjo toplotno prevodnostjo, npr. jekleni priključki, ki prehajajo v fasado, pa o 'materialnem toplotnem mostu'.

## Konstrukcijski toplotni mostovi

Konstrukcijski toplotni mostovi nastanejo, če se skozi ravnino izolacije prenašajo nosilne sile. Tako nastopajo v okolici konstrukcijskih priključkov, kot so balkonske konzole ali vezi med streho in zunanjo steno. Izvajati jih je treba po-

sebno skrbno. V praksi imajo priključki gradbenih elementov pogosto velike toplotne izgube in nizke notranje površinske temperature. Posledica konstrukcijskih toplotnih mostov so lahko rosenje in razvijanje plesni.

Posledica večjega prevajanja toplote so večje izgube energije. Od tod sledi nižja notranja površinska temperatura in nastaja nevarnost razvijanja plesni, nevarnost za zdravje in morebitni higijenski problemi ter omejitve v bivalnem udobju. Druge posledice so nevarnost rosenja in z njim pogojenih poškodb gradbene substance.

## Analiza toplotnih mostov

Pri analizi učinkov toplotnih mostov nastopajo razne veličine, ki opisujejo lastnosti toplotnih mostov. Medtem ko toplotni prehodnosti  $\psi$  in  $\chi$  informirata o izgubah toplotne energije, se s temperaturnim faktorjem  $f$  in minimalno površinsko temperaturo  $\Theta_{min}$  vrednoti tveganje razvijanja plesni in rosenja.

Velik problem pri toplotnem mostu je, da so navedene lastnosti odvisne od številnih parametrov. Po eni strani je toplotni most vezan na kakovost uporabljenih materialov – kako dobro posamezni sestavni deli prevajajo toploto – po drugi strani pa je odvisen tudi od geometrijske razporeditve teh sestavnih delov. Posledično je treba pri analizi natančno upoštevati zgradbo toplotnega mostu in obdajajočo konstrukcijo. Pri balkonski plošči na primer za prehod toplote ni odločilen le uporabljeni nosilni toplotnoizolacijski element, ampak tudi konstrukcija sosednje stene. Če si predstavljamo, da toplotni most zaradi velikega odvajanja toplote vedno hladi obdajajočo konstrukcijo, je logično, da ima kakovost te konstrukcije vpliv na to, kako močno se da nanjo vplivati. Zaradi te kompleksnosti je računsko določanje navedenih gradbeno fizikalnih veličin mogoče samo s toplotnim izračunom konkretnega toplotnega mostu po metodi končnih elementov (FE). Pri tem se geometrijska zgradba konstrukcije v območju toplotnega mostu modelira sku-

paj s toplotnimi prevodnostmi uporabljenih materialov z FE-programom.

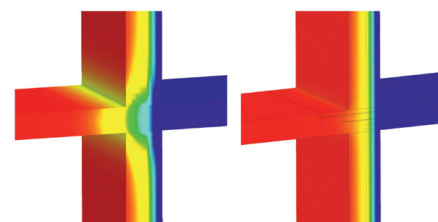
## Zahteve za toplotne mostove

Pri toplotnih mostovih je treba upoštevati dve bistveni točki:

1. Držati se je treba minimalnih zahtev za zaščito pred vlago.
2. Upoštevati je treba dodatne izgube energije skozi toplotni most.

## Balkoni in nadstreški

Posebna pozornost velja konzolnim elementom, kot so balkoni in nadstreški, ker predstavljajo najvplivnejše toplotne mostove v zgradbi. Pri neizoliranih konzolnih gradbenih elementih, npr. armiranobetonskih balkonih ali jeklenih nosilcih, povzroča kombinacija učinka hladilnega rebra pri konzoli (geometrijski toplotni most) in prebijanja toplotnoizolacijske ravnine z armiranim betonom ali jeklom (materialni toplotni most) močan odtok toplote. Posledica neizoliranih konzol so lahko okoli petkrat večje toplotne izgube in znatno znižanje površinske temperature (za 5 do 10 °C). To vodi do precej višjih stroškov ogrevanja in zelo velike nevarnosti nastajanja plesni v predelu priključka konzolnega elementa.



Slika prikazuje termografijo armiranobetonskega balkona z in brez toplotnega ločevanja. Levo je prikazan neoviran toplotni most. Iz razporeditve barv se vidi, kako odteka toplota skozi balkonsko ploščo navzven od toplega rdečega do mrzlega modrega območja. Desna slika prikazuje balkonski priključek, toplotno ločen z elementom Schöck Isokorb®. Kot vidimo, nosilni toplotnoizolacijski element Schöck Isokorb® trajno prekine toplotni most na balkonu ali nadstrešku.



## Prenova podstrešja v bivalno mansardo ali izkoriščanje obstoječih prostih površin v objektu

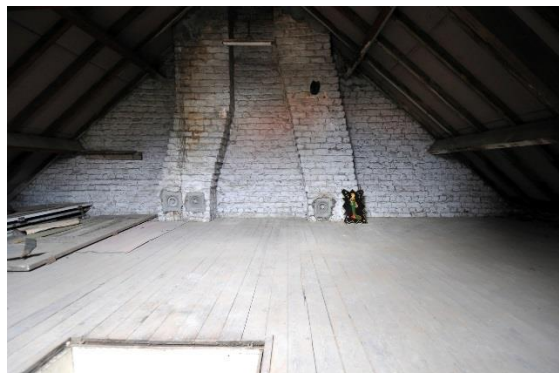
Ne glede na to ali gre za celovito prenovo objekta, pri kateri se izkorišča potencial praznih podstrešij ali pa za prenovo le zadnje etaže pod poševno streho, je pomembno, da si prostore naredimo dovolj svetle in z dovolj svežega zraka. Želja po ugodju bivanja je skoraj tako močan motivator prenov, kot težnja k zmanjševanju stroškov za porabo energije.<sup>(1)</sup>

### Energijsko učinkovita strešna okna VELUX

<http://www.velux.si/izdelki/stresna-okna>



RenovActive (po prenovi)



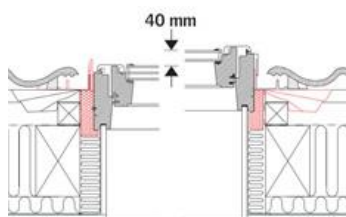
RenovActive (pred prenovi)

### Zunanja obroba za poglobljeno vgradnjo (EDJ/EDN)

<http://www.velux.si/izdelki/vgradnja/obrobe#poglobljena>



EDJ-poglobljena



EDW-standardna

| LASTNOSTI:                                                                                                                                                                                                                | PREDNOSTI:                                                                                                                                                                                                                               | KORISTI ZA UPORABNIKE:                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• za 40 mm globlja vgradnja strešnega okna v konstrukcijo</li> <li>• debelejši izolacijski okvir</li> <li>• izolacijski okvir obdaja tudi zunanji del okenskega okvirja</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• energijsko učinkovita vgradnja/manj toplotnih mostov na stiku okna in konstrukcije</li> <li>• okno je bolj potopljeno v streho</li> <li>• manjše toplotne izgube na okenskem okvirju</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• enoten, lepši videz strehe</li> <li>• zmanjšana možnost za pojav kondenza</li> <li>• ohranjena življenjska doba ostrešja</li> <li>• manjša poraba energije za ogrevanje</li> </ul> |

**Notranja parna zapora BBX**

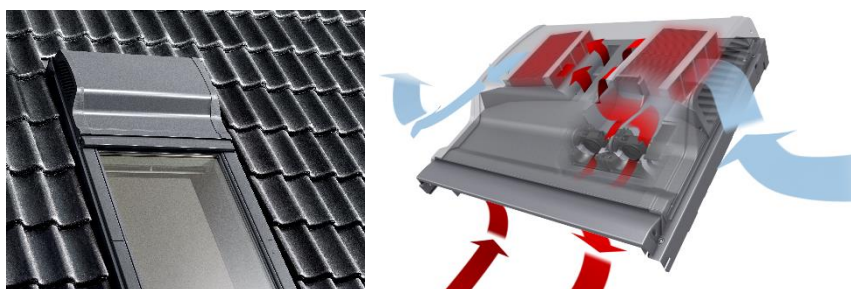
<http://www.velux.si/izdelki/vgradnja/notranji-vgradni-set>



| LASTNOSTI:                                                                                                                                       | PREDNOSTI:                                                                                                                                                                 | KORISTI ZA UPORABNIKE:                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• narejena točno na mero okna</li> <li>• varjeni spoji</li> <li>• montaža z gumiranim tesnilom</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• enostavna vgradnja, hitra in zanesljiva izvedba</li> <li>• zagotovljena zrakotesnost</li> <li>• original VELUX izdelek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ohranjena funkcija toplotne izolacije, manjša poraba energije</li> <li>• nižji stroški vzdrževanja hiše</li> <li>• trajna vgradnja strešnega okna</li> </ul> |

**VELUX Smart Vent – prezračevalni sistem z rekuperacijo**

<http://www.velux.si/izdelki/prezracevanje/velux-smart-ventilation>

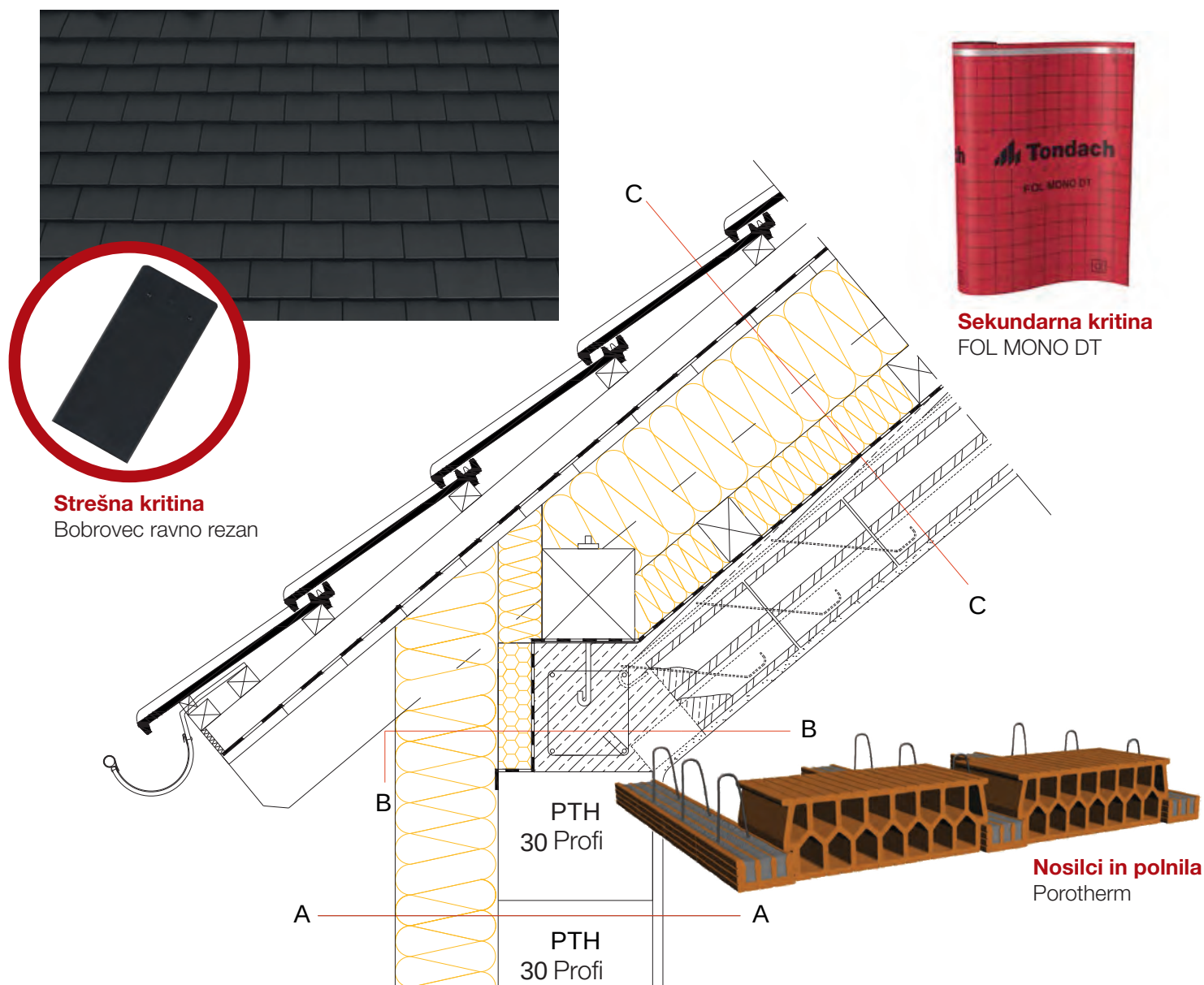


Omogoča prezračevanje prostora ob vodotesno zaprtem oknu, brez občutka prepiha ter uravnava vlago v prostoru. Preko enega kanala se odvaja topel in vlažen zrak iz prostora, po drugem kanalu pa se dovaja svež in suh zrak v prostor. Zrak gre preko vgrajenega inovativnega prenosnika toplote, ki zagotavlja nad 75% izmenjave toplote. Na voljo za klasična strešna okna VELUX v dimenziji MK in PK.

Za analiziranje naravne osvetlitve prostorov ter tehnično podporo pri izdelkih VELUX vam je na voljo arhitekturna podpora podjetja VELUX: [domen.pogorevc@velux.com](mailto:domen.pogorevc@velux.com) 01 724 68 64.

VELUX Slovenija d.o.o.

(1) <http://press.velux.com/unhealthy-homes-cause-illness-flu-like-symptoms-and-fatigue-among-europeans-new-study-finds/>



#### PREREZ A - A

- ZAKLJUČNI TANKOSLOJNI OMET 0,3 cm
- ARMIRANA LEPILNA MALTA 0,4 cm
- KAMENA VOLNA - plošče PTP - 035 20 cm
- LEPILNA MALTA ZA KAMENO VOLNO 0,6 cm
- POROTHERM 30 PROFI 30 cm
- APNENO CEMENTNA MALTA 2 cm

#### PREREZ B - B

- ZAKLJUČNI TANKOSLOJNI OMET 0,3 cm
- ARMIRANA LEPILNA MALTA 0,4 cm
- KAMENA VOLNA - plošče PTP - 035 20 cm
- LEPILNA MALTA ZA KAMENO VOLNO 0,6 cm
- EPS 7 cm
- PARNA OVIRA
- AB VEZ 20 cm
- APNENO CEMENTNA MALTA 2 cm

#### PREREZ B - B

- GLINENI STREŠNIK
- PREČNE LETVE 4 cm
- VZDOLŽNE LETVE 6 cm
- SEKUNDARNA KRITINA
- DESKE 2,4 cm
- ŠPIROVCI (TOPLOTNA IZOLACIJA) 20 cm
- TOPLOTNA IZOLACIJA) 10 cm
- PARNA OVIRA
- POROTHERM STROP 16+6 cm = 22 cm
- NOTRANJJI OMET 1,5 cm





# Wienerberger center masivne gradnje



Obiščite Wienerberger center  
masivne gradnje in:

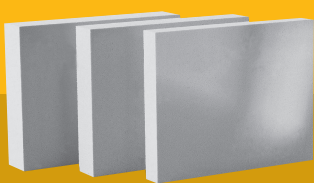
- Poglejte vzorce vseh proizvodov za zid in streho v našem razstavnem centru
- Informirajte se o proizvodih in celovitih sistemskih rešitvah
- Povprašajte za strokovni nasvet ob novogradnji ali sanaciji
- Pridobite brezplačen izračun materiala
- Udeležite se seminarjev in strokovnih predstavitev

Wienerberger center masivne gradnje  
Dunajska cesta 167, 1000 Ljubljana  
Tel.: 01 565 54 90  
Modra št.: 080 80 86  
[wienberger.center@wienberger.com](mailto:wienberger.center@wienberger.com)  
[www.wienberger.si](http://www.wienberger.si)

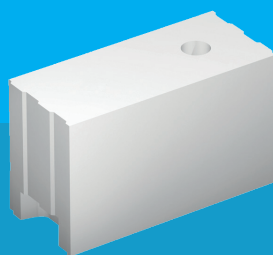


**Wienerberger**

# Za vsak konstrukcijski izziv imamo rešitev!



**MULTIPOR – mineralne toplotnoizolacijske plošče** za masivno in požarno odporno toplotno izolacijo stavb **razreda A1**.



**SILKA – silikatni zidaki** za nepreosljivo zvočno zaščito do **56 dB** že pri debelini zidu **20 cm**.



**YTONG – porobetonski zidaki** z odlično toplotno izolativnostjo  
 $\lambda_{10,dry} = 0,072 \text{ W/mK}$ .

Projektirajte in gradite hitro, preprosto in učinkovito. Več na [www.ytong.si](http://www.ytong.si).

multipor

silka

YTONG

✓ Kjer se pametna gradnja prične...

Dobro „opremljeni“ za  
gradnjo!



Zahtevajte Dom-Check pri izkušenih svetovalcih Banke Sparkasse za  
gradnjo in bivanje  
in se odločite za pametno investicijo, ki ne bo breme in omogoča  
visoko kakovost bivanja

[celostno svetovanje glede gradnje ali nakupa nepremičnin](#)

## KREDITNA PONUDBA ZA PASIVNO GRADNJO

- » graditelj, ki ima projekt za pasivno hišo
- » graditelj, ki kupuje produkte članov konzorcija