

Stručni časopis o:  
• podnim oblogama  
• građevinskim tehnologijama  
• energetske učinkovitosti

broj

01

2025.  
travanj

Broj 1 (89) Godina XXIII  
Cijena 5,84 €

# KORAK

www.korak.com.hr

## u prastar



### 04 Europski centar izvora pristupačnosti - projekt Pristupačna EU

Projektom su obuhvaćena temeljna područja pristupačnosti; izgrađeni okoliš, promet, informacijske i komunikacijske tehnologije i politika za osiguranje sudjelovanja osoba s invaliditetom u svim područjima života na ravnopravnoj osnovi s drugima.

### 20 Bazeni i bazenska tehnika

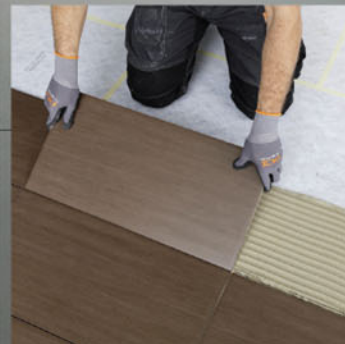
U suvremenom dobu, zahvaljujući tehnološkom napretku, bazeni su postali dostupniji široj populaciji. Razvojem novih materijala, kao što su armirani beton, plastika i nehrđajući čelik, otvorene su brojne mogućnosti za oblikovanje i izgradnju bazena različitih veličina, oblika i namjena.

### 48 Smanjivanje troškova grijanja zamjenom termotehničkog sustava

Dizalice topline postaju sve popularniji izbor za grijanje i hlađenje objekata zbog svoje visoke energetske učinkovitosti, niskih operativnih troškova i ekološke prihvatljivosti. Jedan od ključnih aspekata kod odluke je procjena povrata investicije u dizalicu topline, no prije samog izračuna važno je razumjeti zbog čega se sve više korisnika odlučuje upravo za ovu tehnologiju.

### 63 Tri zanimljiva zagrebačka primjera organizirane stanogradnje

Tri zanimljiva zagrebačka primjera organizirane stanogradnje u suburbanom kontekstu su stambeni sklop Rural Mat u Markuševcu, stambeno susjedstvo Odranska Zavrtnica u Odri i stambeno naselje Iver u Sesvetskom Kraljevcu.



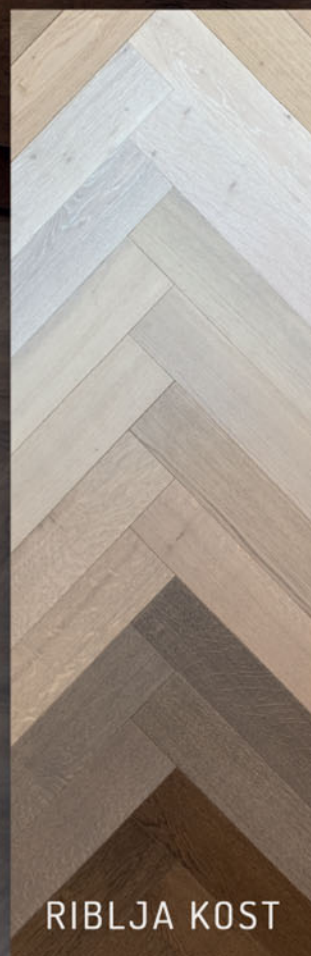
# Sika®

PCI rješenja: Sika® adut za obnovu pločica u kupaoinicama i balkonima...

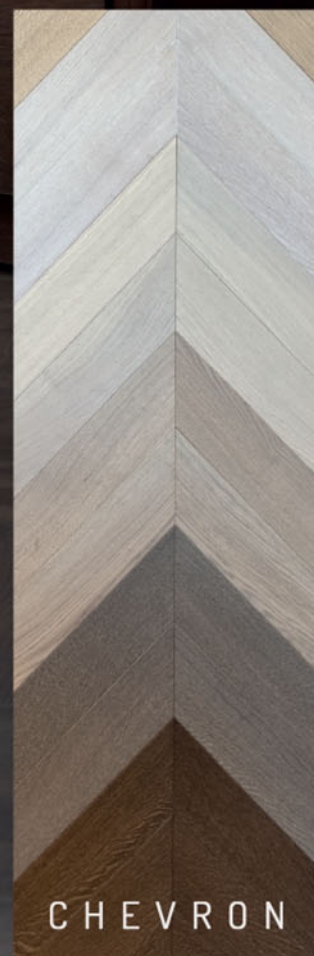
Više na str 24



GALEKOVIČ  
*kvaliteta u tradiciji*



RIBLJA KOST



CHEVRON

A 10410 Velika Gorica, Mracilin, Braće Radića 199a

T +385 (01) 6268 460

T +385 (01) 5590 840

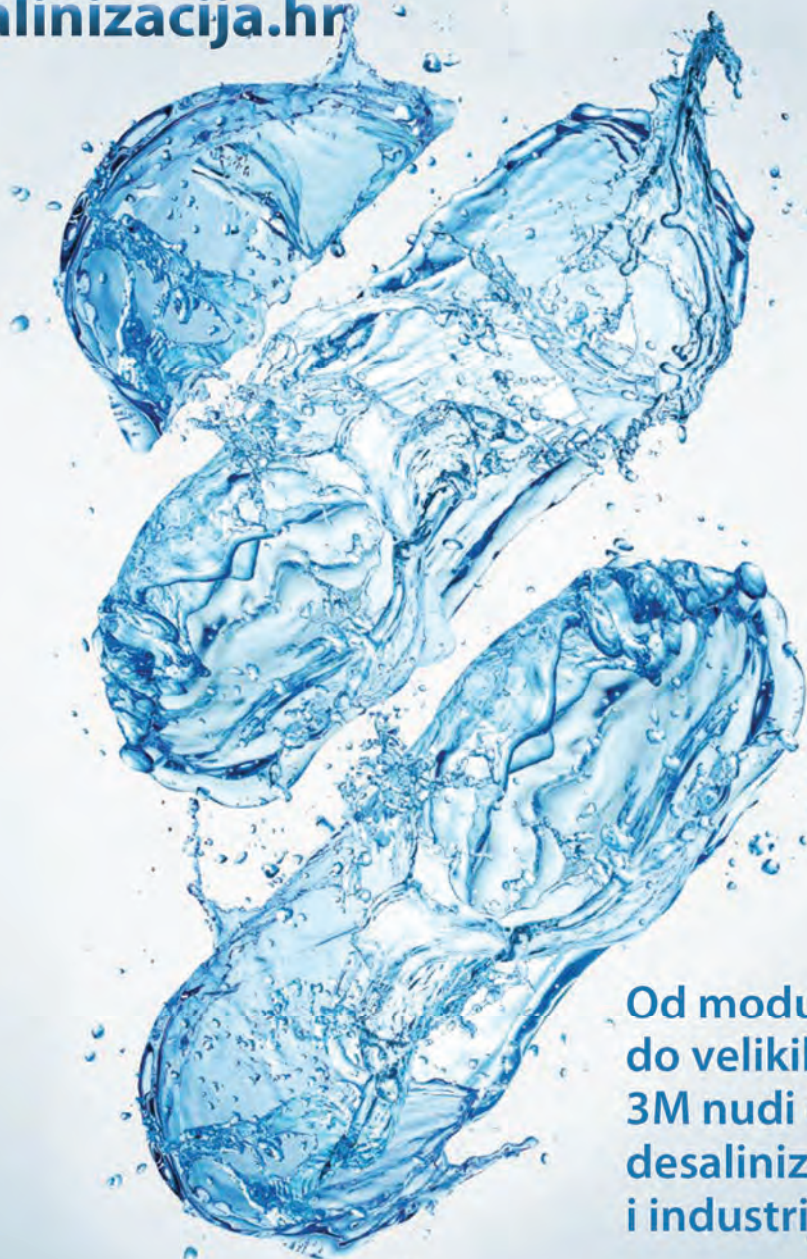
F +385 (01) 6268 260

E [prodaja@pps-galekovic.hr](mailto:prodaja@pps-galekovic.hr)

W [pps-galekovic.hr](http://pps-galekovic.hr)

# 3M DESALINIZACIJA

[www.desalinizacija.hr](http://www.desalinizacija.hr)



Od modularnih rješenja  
do velikih postrojenja,  
3M nudi ekonomičnu  
desalinizaciju za pitku vodu  
i industrijske potrebe.

**3m**



**RAZVOJ – PROJEKTIRANJE – PROIZVODNJA  
PRODAJA I SERVIS UREĐAJA I SUSTAVA ZA  
OBRADU VODA**

Školska 60, Gornje Podotočje  
HR-10410 Velika Gorica  
tel: +385 1 6233 488  
[info@3-m.hr](mailto:info@3-m.hr)  
[info@aqua3m.com](mailto:info@aqua3m.com)

[www.3-m.hr](http://www.3-m.hr) | WEBSHOP: [www.aqua3m.com](http://www.aqua3m.com)

## Riječ urednice:



Tako lako ili tako teško dvije su oprečne krajnosti koje nisu uvijek točne. Istina je negdje po sredini. Uređujući Korak u prostor dva-deset tri godine kojim smo sami sebi odredili kojim profilom ljudi ćemo se okružiti, gledajući naravno da oni budu u svemu nalik našim vrijednostima, postojimo još i danas.

Uvijek smo gledali na ustrajno, pošteno i marljivo i to smo radili bez prestanka i bez pauza. Spajajući graditeljsku struku s važećim propisima, smjernicama i uzusima struke danas je jače nego ikad. Najljepše je kad dođete do potvrde da niste pogriješili i da ste radili najbolje što ste u datom trenutku znali i mogli i da trajete.

Ta odrednica i snaga oživljava gospodarstvo, potiče na susrete spajanja i predstavlja važnu kulisu za stvaranje poslovnih prilika. U Hrvatskoj je nekako tradicionalno ulaganje u nekretnine najpopularnije za investiranje vjerojatno zbog nedostatka kvalitetnih alternativa npr. nedovoljno razvijeno domaće financijsko tržište, te zbog slabog osiguravajućeg aspekta. Nekretnine su svakako dobar oblik ulaganja jer su povratu dobri, pa je i potražnja i dalje iznimno visoka. Potražnja će i dalje rasti te povezivanje putem ovakvih medija je iznimno bitno za struku jer tako možemo zadovoljiti ogromnu potražnju i ponuditi što bolje i kvalitetnije konačne proizvode za tržište s dugoročnim garancijama.

Za svakog investitora u nekretnine je zapravo najbitnije kad postoji mjesto gdje će mu čitav segment graditeljstva biti na dohvat ruke; gdje će brzo i točno i pouzdano saznati i informirati se, a ovakvo umrežavanje pokazuje da postoje partneri na tržištu koji se žele spajati s klijentima i ostvarivati vrlo vrijedna i dugotrajna partnerstva.

Korak u prostor je upravo takvo mjesto okupljanja gdje nam je cilj istaknuti tvrtke koje ostvaruju uspješno svoje poslovanje na visokoj razini te smo uvijek spremni za pomicanje granica na bolje i uspješnije poslovanje svojih klijenata.

Srdačno,

*Luotina Luotina*

# ENERGETSKO CERTIFICIRANJE

stanova  
stambenih zgrada  
nestambenih zgrada

[www.encert.com.hr](http://www.encert.com.hr)

098 359 380

[dubravko@tehnomar.hr](mailto:dubravko@tehnomar.hr)

## Svrha certificiranja

Svrha energetskeg certificiranja je klasificiranje objekta u jedan od energetskih razreda (G do A+). Energetski certifikator dužan je uz energetski certifikat podastrijeti prijedloge pomoću kojih se može povećati energetska učinkovitost objekta kako bi investitor ili vlasnik dobio uvid te kvalitetne informacije koliko bi sredstava trebao uložiti te kroz koji period bi mu se investicija vratila kroz energetske uštede.

-  **A** profesionalna usluga u skladu sa Zakonom o gradnji
-  **B** energetski pregled u terminu po dogovoru
-  **C** vrednovanje energetskog pregleda
-  **D** izdavanje energetskog certifikata u 2 primjerka
-  **E** uvođenje certifikata u registar Ministarstva
-  **F** energetski certifikat vrijedi 10 godina
-  **G** OBRATITE NAM SE S POVJERENJEM

## NE ZABORAVITE KAD JE ENERGETSKI CERTIFIKAT NEOPHODAN:

- kod prodaje nekretnine
- kod oglašavanja za prodaju
- kod najma, iznajmljivanja i davanja u leasing
- kod pribavljanja uporabne dozvole



Časopis „KORAK“ u prostor je stručni časopis koji obrađuje teme iz područja graditeljstva, arhitekture, obnovljivih izvora energije i ekologije. Dostupan je na maloprodajnim mjestima, a dostavlja se i godišnjim pretplatnicima: stručnoj publici, poduzetnicima, investitorima i široj javnosti.

Časopis promovira ekološki opravdanije tehnologije i procese, a sudjeluje u poticanju i educiranju gospodarstva i poduzetništva informacijama o novim trendovima na do-

maćem i stranom tržištu, praćenjem različitih stručnih skupova, sajмова, izložbi, seminara. Namijenjen je svima koji žele biti informirani i u toku na svim područjima graditeljstva, arhitekture i društvenog razvitka.

Otvoreni smo za svaku dobronamjernu sugestiju, a ujedno Vas pozivamo da postanete naš pretplatnik (potrebni podaci pri dnu stranice).

Uredništvo stručnog časopisa „Korak“ u prostor

izdavač:  
TEHNOMAR d.o.o.

direktor:  
Marica Martinić

uredništvo:  
Dubravko Martinić  
(glavni urednik)  
Marica Martinić

stručni suradnici - članovi uredništva (abecednim redom):

izv.prof.dr.sc. Josip Atalić, dipl.ing.grad.  
dr.sc. Marina Bagarić, mag.ing.aedif.  
Toni Bešlić, dipl.ing.arh.  
izv.prof.dr.sc. Borka Bobovec, dipl.ing.arh.  
pred. Teodor Cvitanović, dipl.ing.arh.  
prof.dr.sc. Slaven Dobrović  
dr.sc. Mihajlo Firak, dipl.ing.stroj.  
assist.prof.dr. Sanela Klarić, dipl.ing.arh.  
red.prof.art. Ljubomir Mišćević, dipl.ing.arh.  
Mark Mišćević, mag.ing.arch.  
izv.prof.dr.sc. Bojan Milovanović, dipl.ing.grad.  
prof.dr.sc. Ivan Mlinar, dipl.ing.arh.  
doc.dr.sc. Petra Pereković  
dr.sc. Vlatka Rajčić, dipl.ing.grad.  
doc.dr.sc. Marko Rukavina, dipl.ing.arh.  
doc.dr.sc. Vladimir Soldo, dipl.ing.stroj.  
prof.dr.sc. Marijan Skazlić  
mr.sc. Nada Mardetko Škoro, dipl.ing.grad.  
prof.dr.sc. Hrvoje Turkulin

marketing:  
TEHNOMAR d.o.o.

adresa uredništva:  
TEHNOMAR d.o.o.  
Froudeova 50, Zagreb  
tel: ++ 385 (0)98 359 380  
e-mail: korakuprostor@gmail.com  
e-mail za pretplatu: korakuprostor@gmail.com  
www.korak.com.hr

grafičko uređenje i priprema za tisak:  
TEHNOMAR d.o.o.

tisak:  
Kerschhoffset d.o.o., Zagreb

ISSN 1848-3925

Časopis izlazi tromjesečno.  
Rukopisi, slike i ostala dokumentacija se ne vraćaju.  
Članci i oglasi objavljeni u časopisu vlasništvo su uredništva i smiju se koristiti u druge svrhe samo uz dozvolu izdavača.

Cijena pojedinog primjerka časopisa - 5,84 €.  
Časopis se nalazi u slobodnoj prodaji ili se možete pretplatiti na godišnju pretplatu (4 broja - 22,00 €).

U navedenim cijenama uračunat je PDV.

Poslovni partneri (stručnjaci i oglašivači) su obavezni dostaviti originalne materijale za objavu pazeći da ne povrijede autorska prava trećih lica korištenjem tekstualnih ili slikovnih podloga koje zbog cjeline teme možebitno preuzimaju i integriraju dijelom u svoje materijale. Partneri u cijelosti preuzimaju sve obaveze, potraživanja, sudske postupke, kazne koje mogu nastati od strane trećih osoba prema Uredništvu, a zbog autorovog neovlaštenog korištenja podloga pri stvaranju djela za objavu u Koraku na koju treće osobe polažu autorsko pravo.

## NE PROPUSTITE

- 04 Kolumna  
**Petra Martinić, mag.nov.et.rel.publ.**
- 04 Europski centar izvora pristupačnosti - projekt Pristupačna EU  
**red.prof.art. Ljubomir Mišćević, dipl.ing.arh.**
- 06 Konferencija: "Održivo financiranje i energetska učinkovitost"  
**Green Building Council Croatia**
- 07 Festival svjetla Zagreb 2025  
**Uredništvo časopisa Korak**

## POSTUPCI OBNOVE I RESTAURACIJE

- 08 Sanacija objekata pod zaštitom kulture u sinergiji s toplinskom izolacijom  
**Karl Bachl d.o.o.**
- 10 AEROGEL - revolucionarna toplinska izolacija  
**ARP d.o.o.**

## HODAM

- 14 Hidroizolacija na bazi poliuree  
**Mapei Croatia d.o.o.**

## EKOLOGIJA

- 18 Reverzna osmoza  
**3M d.o.o.**
- 20 Bazeni i bazenska tehnika  
**Uredništvo časopisa Korak**
- 22 Prednosti korištenja omekšane vode u stambenom i poslovnom okruženju  
**Nobel Water Systems d.o.o.**

## prilog UREĐENJE INTERIJERA I EKSTERIJERA

- 24 PCI rješenja - Sika adut za obnovu pločica u kupaoćicama i na balkonima  
**Sika Croatia d.o.o.**
- 26 Modularna konstrukcija: što su POD-ovi  
**Roca Croatia d.o.o.**
- 28 Minimalizam i modularnost uz IG AD 5700  
**dovratnik FOM d.o.o.**
- 30 Unesite radost i sjaj u svaki mali kraj!  
**Stribor oprema d.o.o.**

01 Broj 1 (89) Godina XXIII  
travanj, 2025.



- 32 Pjesma šume u vašoj kući!  
**Lipbled Zagreb d.o.o.**
- 34 Chevron vinil podovi - spoj elegancije i praktičnosti  
**Panon d.o.o.**
- 36 Rješenja za vrt - povišene gredice  
**Leier Leiti d.o.o.**
- 38 Nova kolekcija Eggerovih laminatnih podova  
**Elgrad d.o.o.**
- 42 Laminirano staklo  
**PRESS GLASS d.o.o.**

## OSJEĆAM

- 44 Inovativna tehnologija GEALAN-acrylcolor®  
**Gealan d.o.o.**
- 46 5 godina proizvodnje ekstrudiranog polistirena u Hrvatskoj  
**Ediltec d.o.o.**
- 48 Pametne tehnologije - 65. dio  
Smanjivanje troškova grijanja zamjenom termotehničkog sustava  
**Dubravko Martinić, dipl.ing.stroj.**
- 51 Weishaupt Aeroblock® monoblok dizalica topline zrak/voda s prirodnim rashladnim sredstvom R290 Propan  
**Weishaupt Zagreb d.o.o.**
- 52 fermacell® Therm 25 - element sustava za podno grijanje  
**James Hardie Europe GmbH**
- 54 Chigo Multi Split klima uređaji - više prostorija, jedan klima uređaj!  
**Gama Elektronik d.o.o.**
- 56 Borba protiv sjena na fotonaponskom modulu - tehnologija raspolovljenih ćelija  
**Schrack Technik d.o.o.**

## ARHITEKTURA

- 63 Tri zanimljiva zagrebačka primjera organizirane stanogradnje u suburbanom kontekstu  
**prof.dr.sc. Ivan Mlinar, dipl.ing.arh.**  
**Bartol Oremović, mag.ing.arh.**



Petra Martinić Slivnjak  
mag. nov. et rel. publ.

## Temelji za kuću. I za strpljenje.

Dobili smo građevinsku. Papir koji otvara mogućnost da tvoja ideja postane stvarnost. Nakon mjeseci ispunjavanja obrazaca, dogovaranja i čekanja, napokon smo zakoračili u fazu u kojoj se lopata stvarno zabija u zemlju. Temelji su napravljeni – i fizički, i emocionalni.

Zemlja je iskopana, beton izliven, armatura postavljena. Sve je jasno označeno, sve je na svom mjestu. Ili barem tako mislimo – dok se ne pojavi jedan dobro poznat glas iza leđa:

„Temelj je OK, ali vidi tu – ostala ti je zemlja uz rub. To trebaš očistiti. Gdje će ti tu stat cigla?“

Cigla. Na montažnu kuću.

Objasnili smo, smireno, i po tko zna koji put, da nećemo imati ciglu. Stižu paneli, konstrukcija se slaže, a ne zida. Kuća nije loša jer gradnja ne traje deset godina. Nije pomoglo. Glava je klimnula, ali pogled je govorio: „Ja svejedno znam bolje.“

I tako, unatoč svim stručno provjerenim nacrtima, naša gradilišna svakodnevnica postaje poligon za paralelni građevinski svemir u kojem pravila pišu oni koje nitko nije pitao.

Najsvježiji primjer? Geodet. Došao je označiti točke za priključke i evidentirati prostor gdje se mora ukloniti stari objekt – pomoćna građevina koja odavno više nije u funkciji.

A onda – scena:

„A jeste vi sigurni da to treba rušiti? To je bilo tu i kad je moj djed bio živ. Nije to za dirat.“

Geodet je nekoliko sekundi šutio, a onda kroz zube izgovorio:

„Gospodo... to je upisano za rušenje. Tako piše u dozvoli.“ Ipak, ostao je dovoljno pristojan da ne zatraži nešto jače od kave.

Naravno, već se pripremamo na sljedeće teme za stručnu analizu. Posebno nas veseli rasprava o ormarima – jer klizni, kažu, nisu pravi ormari. Ne drže, propadaju, i „što kad to zapne? Onda si gotov.“

O kuhinji nećemo ni početi – osim ako ne bude puna masivnog drva i ladica koje se zatvaraju na udarac, neće proći kao kvalitetna. A rasvjeta... ako ne visi s jedne kuke usred plafona, uz komentar „barem znaš gdje ti je svjetlo“, vjerojatno neće imati smisla.

Ali pustimo to. Mi brojimo dane do montaže. Svaki dan sve više izgleda kao naš put prema kući kakvu smo zamislili – funkcionalnoj, toploj, modernoj i našoj.

I sve više sanjamo o dvoje jednostavnih stvari: da dobijemo vrata koja se mogu zatvoriti. I ogradu – koja se ne otvara sama od sebe.

U jednom trenu sam se ozbiljno pitala: je li se ljudi uopće više štite od lopova, ili samo od komentara „to ti neće trajati dugo“?

I ako još uvijek mislite da samo vi imate svekrvu koja zna više od geodeta, stolara, električara, kuhinjskih montera – niste sami. Za sve to, (i još više) brinut će se vaš kućni videonadzor.

Preporuke za ogradu, videonadzor i vrata?

Šaljemo na zahtjev.

Imamo listu.

Dugu.

I svaku smo stvar osobno testirali... pod pritiskom.

# Europski centar Zajednički rad na za osobe



**AccessibleEU (A-EU)** je jedna od vodećih inicijativa predloženih u Strategiji Europske komisije za prava osoba s invaliditetom za razdoblje od 2021. - 2030. godine. AccessibleEU je istoimeni četverogodišnji projekt pokrenut 2023. godine, kojeg provodi Centar izvora (resursa) pristupačnosti sa sjedištem u Madridu. Projektom su obuhvaćena temeljna područja pristupačnosti; izgrađeni okoliš, promet, informacijske i komunikacijske tehnologije i politika za osiguranje sudjelovanja osoba s invaliditetom u svim područjima života na ravnopravnoj osnovi s drugima.

Konzorcij projekta vodi Zaklada za suradnju i socijalno uključivanje osoba s invaliditetom ONCE (Foundation for the Cooperation and Social Inclusion of People with Disabilities), s četiri partnera na čelu s Johannes Kepler Universität Linz, s podugovornim partnerima na čelu s European Disability Forum, i dvije tvrtke za usluge podrške. Na čelu Savjetodavnog odbora s dvanaest institucija je Fraunhofer institut tehnologije.

Šest velikih država EU u projektu A-EU predstavljaju po dva nacionalna stručnjaka, a iz Njemačke troje. Srednje i male zemlje članice predstavlja po jedan nacionalni stručnjak. U ovoj kategorizaciji je Hrvatska srednja država. Prof.art. Ljubomir Mišćević, dipl.ing.arh. je u ovom projektu nacionalni stručnjak za Hrvatsku. U organizacijskoj strukturi su i viši stručnjaci koji vode pojedine grupe država i posebno pojedine teme, kao npr. kolega Ivor Ambrose koji vodi grupu u kojoj je Hrvatska, a posebno je stručnjak u području turizma.

# izvora pristupačnosti - projekt Pristupačna EU izgradnji pristupačnije Europske unije s invaliditetom

red.prof.art. Ljubomir Mišćević, dipl.ing.arh.



## AccessibleEU 2023. i 2024. godine u brojkama

34 Nacionalna stručnjaka iz 27 država članica eu. 1.991 sudionik na 3 online tečaja. 35.932 sudionika na događajima. Ukupno 178 događaja u 2023. i 2024. godini.

30 pokazatelja pristupačnosti novoliranih godišnje iz 27 država članica Eu. 301 primjer dobre prakse na web stranici. 260 knjižničkih jedinica (referenci) u digitalnoj knjižnici, 7 vodiča i 2 studije. 3.402 članova u Zajednici prakse na LinkedIn-u i 321 na Moodle forumima projekta.

AccessibleEU podržava implementaciju zakonodavstva Europske unije o pristupačnosti, izgrađuje kapacitet za pristupačnost u zemljama EU, povezuje dionike odgovorne za provedbu pravila pristupačnosti u EU, stvara zajednički europski one-stop-shop o pristupačnosti, obučava izvrsne profesionalce o pristupačnosti i izrađuje jedno istraživanje godišnje na odabranu temu o pristupačnosti u Europi. AccessibleEU nudi online knjižnicu o pristupačnosti, obuku i podizanje svijesti o pristupačnosti, umrežavanje i praćenje pristupačnosti u EU.

U radu projekta A-EU od početka sudjeluju, a mogu se još uključiti privatne i javne tvrtke, udruge poduzeća iz različitih industrija, osobe s invaliditetom, starije osobe i njihove organizacije, javni upravitelji odgovorni za zakonodavstvo i politike pristupačnosti, javni nabavljači, javni upravitelji odgovorni za zakonodavstvo i politike pristupačnosti, pružatelji usluga za osobe s invaliditetom, pružatelji asistivnih tehnologija, stručnjaci za izgrađeno okruženje (arhitekti, inženjeri, itd.), programeri tehnologije te sveučilišta i akademije koje obrazuju i istražuju ova područja pristupačnosti i invalidnosti.

Uključite se i pomozite nam da izgradimo inkluzivniju Europu!

Ako se želite pridružiti našoj zajednici A-EU i sudjelovati u aktivnostima projekta, molimo vas za praćenje web stranice i društvenih medija.

#AccessibilityForAll #EUSocial #Inclusion  
[https://accessible-eu-centre.ec.europa.eu/index\\_en](https://accessible-eu-centre.ec.europa.eu/index_en)

[www.kpk.hr](http://www.kpk.hr)  
[www.soih.hr](http://www.soih.hr)  
[www.AccessibleEUCentre.eu](http://www.AccessibleEUCentre.eu)

Prof.art. Ljubomir Mišćević, dipl.ing.arh.  
Nacionalni stručnjak A-EU Hrvatska



## DOGAĐAJI U SUORGANIZACIJI A-EU u 2025. godini u Hrvatskoj

23.05.2025.

OSOBE S INVALIDITETOM U PROMETU - HEKUP 25  
PRISTUPAČNOST ZA SVE  
Hotel diplomat, Horvatova ulica 35 B, Zagreb

25.06.2025.

2. NACIONALNA SREDIŠNJA GODIŠNJA KONFERENCIJA  
IZGRAĐENA OKOLINA I EUROPSKI ZAKON (AKT) O PRISTUPAČNOSTI (EAA)  
Regionalni centar kompetentnosti (RCK) Ruđera Boškovića,  
Getaldićeva 4, Zagreb

21.-22.10.2025.

30. HRVATSKI SIMPOZIJ ZA SOBE S INVALIDITETOM  
Hotel diplomat, Horvatova ulica 35 B, Zagreb

Obavijest o programu skupova i načinu prijave audjelovana preko QR aplikacija, pratite na web stranicama glavnih i drugih suorganizatora.



## Druga obljetnica projekta AccessibleEU

3. srpnja će se proslaviti druga obljetnica AccessibleEU u Bruxellesu. Ključna inicijativa EU-a koja unaprjeđuje pristupačnost diljem Europe.

Od svog pokretanja AccessibleEU su podržale države članice u provedbi zakonodavstva EU-a o pristupačnosti, trenirao više od 35.000 stručnjaka kroz gotovo 200 događaja.

Izgrađena je mreža od preko 3600 stručnjaka za pristupačnost. Događaj u Bruxellesu će biti jedinstvena prilika za osvrt na postignuti napredak i raspravu o nadolazećim izazovima sa stručnjacima, kreatorima politika i ključnim dionicima.

Green Building Council Croatia

# Održana konferencija „Održivo financiranje i energetska učinkovitost“

Zagreb, 15. travnja 2025.

Svijet se suočava s rastućim klimatskim izazovima i potrebom za ubrzanom dekarbonizacijom, a zgradarstvo se sve jasnije profilira kao jedan od najvažnijih sektora u postizanju klimatske neutralnosti. No, energetska učinkovitost i održiva gradnja nisu mogući bez stabilnog, dostupnog i ciljano usmjerenog financiranja. Upravo tom izazovu posvetila se konferencija „Održivo financiranje i energetska učinkovitost“, koja je 15. travnja 2025. u zagrebačkom hotelu Esplanade okupila predstavnika financijskog sektora, državnih institucija, stručnjaka iz područja zgradarstva te industrije građevinskih materijala i opreme. Konferenciju je pratilo više od 250 sudionika.

U organizaciji Hrvatskog savjeta za zelenu gradnju (GBC Croatia) i Regionalne energetske-klimatske agencije Sjeverozapadne Hrvatske (REGEA), konferencija je ponudila platformu za razmjenu znanja, iskustava i konkretnih rješenja u području financiranja zelene tranzicije, s naglaskom na energetske obnove zgrada, primjenu EU taksonomije, nove kreditne modele i tehničke standarde gradnje.

Konferenciju su otvorili Dean Smolar, izvršni direktor GBC Croatia i Velimir Šegon, zamjenik ravnatelja REGEA-e, istaknuvši da je održivo financiranje ključni preduvjet za ubrzanje ublažavanja klimatskih promjena i transformaciju građevinskog sektora prema ugljičnoj neutralnosti. U nastavku programa, Slađana Čosić iz Europske investicijske banke (EIB) predstavila je ulogu EIB-a u financiranju održivih projekata, a Irena Križ Šelendić iz Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine (MPGI) govorila je o planovima financiranja energetske obnove u Hrvatskoj. Hrvoje Galičić iz HBOR-a predstavio je financijske instrumente i modele kreditiranja namijenjene zelenoj tranziciji.

Posebnu pozornost privukao je panel o **EU taksonomiji i novim modelima financiranja**, u kojem su sudjelovale predstavnice Ministarstva financija, Zagrebačke banke, Privredne banke Zagreb i OTP banke, raspravljajući o izazovima i prilikama usklađivanja s europskim regulatornim okvirom i novim financijskim instrumentima te ulozi tržišta kapitala i investicijskih fondova.

Dio konferencije bio je posvećen **dekarbonizaciji sektora zgradarstva**, uz sudjelovanje predstavnika Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, GBC Croatia, Holcima i Sike. Istaknuti su ključni izazovi i prilike u smanjenju operativnog i ugrađenog ugljičnog otiska zgrada, kao i uloga industrije i nadležnih tijela u ubrzanju tranzicije prema



održivijem građevinskom sektoru. Također, naglašena je važnost korištenja održivih materijala i analize cjeloživotnog ciklusa u području zgradarstva.

U nastavku se govorilo o tome kako **energetsku obnovu omogućiti i pojednostaviti za sve građane**, s naglaskom na lokalnu razinu i ulogu javnih tijela, građevinskog sektora i banaka u postizanju energetske učinkovitosti. Sudjelovali su predstavnici Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti, Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, Erste banke i portala ZGRADONAČELNIK.hr. Panelisti su dotakli i aktualnih tema poput energetskih zajednica i energetskog siromaštva.

Završni panel otvorio je temu vezanu uz nove zahtjeve i standarde u gradnji i obnovi zgrada, kao i potrebnu interdisciplinarnost u pristupu. U raspravi su sudjelovali predstavnici Ministarstva regionalnoga razvoja i fondova Europske unije, Arhitektonskog fakulteta, Energetskog instituta Hrvoje Požar i REGEA-e. Obuhvaćena je i tema klimatskog

potvrđivanja projekata uz primjere dobre prakse.

Konferencija se održala u sklopu EU projekta SMAFIN Expanded koji okuplja sudionike javnog, privatnog i financijskog sektora te potiče međusektorski dijalog u korist investicija u energetske učinkovitost u sektoru zgradarstva.

Konferencija je jasno poručila: **Održivost se gradi sustavno, financira odgovorno i vodi stručnim znanjem.**

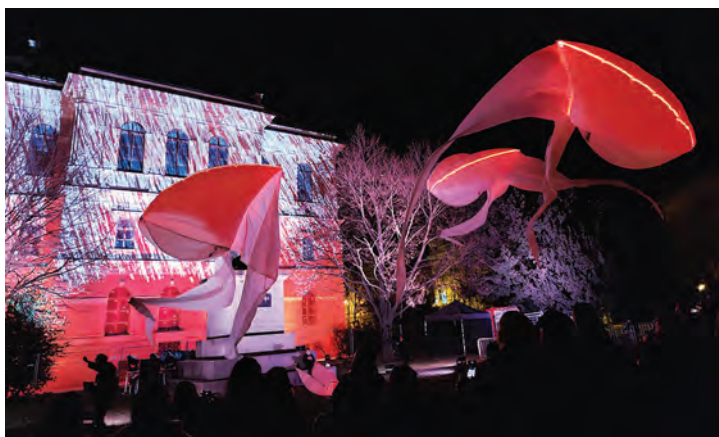


# Festival svjetla Zagreb 2025

## Proljeće obasjano kreativnošću

Uredništvo časopisa Korak

ne propustite



Svake godine, s dolaskom proljeća, Zagreb se pretvara u pozornicu ispunjenu čarolijom svjetla, a 2025. godina nije bila iznimka.

Festival svjetla ponovno je oduševio građane i posjetitelje svih uzrasta, pretvarajući svakodnevne gradske prizore u pravo vizualno iskustvo. Ovaj jedinstveni događaj postao je sinonim za optimizam, kreativnost i povezanost zajednice, okupljajući domaće i inozemne umjetnike u zajedničkom slavlju svjetlosti.

U srcu festivala nalazi se ideja o svjetlu kao simbolu nade, obnove i buđenja prirode. Zagrebačke ulice, trgovi i parkovi bili su ukrašeni brojnim instalacijama koje su oduzimale dah svojom maštovitosti. Instalacije su koristile različite tehnike - od projekcija na fasadama povijesnih zgrada do interaktivnih svjetlosnih skulptura koje su reagirale na pokret posjetitelja.

Jedna od posebnosti ovogodišnjeg izdanja bila je naglašena ekološka poruka. Kroz suradnju s organizacijama koje promiču održivost, festival je podsjetio koliko je važno štiti prirodu, pri čemu je svjetlo korišteno kao metafora života i ravnoteže. Organizatori su pazili na energetske učinkovite instalacije, a mnogi radovi koristili su obnovljive izvore energije.

Prolazeći od Glavnog kolodvora preko Zrinjevca i Trga bana Jelačića pa sve do Gornjeg grada, posjetitelji su mogli doživjeti različite tematske cjeline. Svaka lokacija donosila je novu priču: od nostalgičnih oživljenih scena iz povijesti Zagreba do futurističkih prikaza koji istražuju svijet umjetne inteligencije i tehnologije. Na mnogim mjestima, djeca su mogla sudjelovati u radionicama, crtajući vlastite svjetlosne crteže, što je dodatno obogatilo obiteljsko iskustvo festivala.

Međunarodna dimenzija festivala još je više došla do izražaja ove godine. Umjetnici iz raznih zemalja donijeli su svoja viđenja svjetla, spajajući različite kulture i umjetničke stilove. Svaki rad bio je priča za sebe - neka su djela inspiraciju crpila iz prirodnih fenomena, druga su istraživala emotivne reakcije na svjetlo, a treća su



stvarala čitave imaginarne svjetove u urbanim prostorima. Posebno je oduševljenje izazvala simbolična instalacija posvećena dolasku proljeća: kukurijek, cvijet koji prkosi hladnoći i cvate prije svih drugih, postao je ovogodišnji motiv festivala. Njegova nježna svjetlosna interpretacija dočekala je posjetitelje na početnoj točki rute, pozivajući ih na putovanje kroz raznolikost umjetničkih izraza.

Atmosfera u gradu bila je ispunjena radošću i divljenjem. Glazba, smijeh, fotografiranje i razmjena dojmova među ljudima stvarali su ozračje zajedništva koje je nadilazilo svakodnevnicu. Festival svjetla nije samo vizualni događaj; on stvara emocije, potakne na razmišljanje, a nerijetko i na razgovor o važnim društvenim temama.

Festival svjetla Zagreb 2025. još je jednom pokazao koliko su umjetnost i zajedništvo snažan alat za povezivanje ljudi i gradova.

Zagreb je kroz svjetlosne priče poslao poruku nade, kreativnosti i brige za budućnost - poruku koja će zasigurno svijetliti u srcima posjetitelja sve do idućeg proljeća.



KARL BACHL d.o.o.

# Sanacija objekata pod zaštitom kulture u sinergiji s toplinskom izolacijom

## Sveobuhvatna obnova kao najcjelovitije rješenje

Nepokretnu kulturnu baštinu s utvrđenim svojstvom kulturnog dobra po definiciji čine pojedinačne građevine i /ili kompleksi građevina, kulturno-povijesne cjeline te krajolici. Kolokvijalnim nazivom nepokretna kulturna dobra predstavljaju graditeljsku baštinu od pojedinačne građevine prema cjelini (skupina građevina) odnosno područje (krajolik).

Graditeljska baština važan je dio ukupnog kulturnog fonda, koji je sa svojim kulturno-povijesnim značenjem sastavni dio čovjekova okoliša. Zaštita i očuvanje graditeljske baštine obveza je utemeljena na zakonskim odredbama, kao i na osjećaju odgovornosti svake zajednice da svoja kulturna dobra njeguje i čuva.

Graditeljska kulturna baština izložena je trajnim utjecajima i pritiscima modernizacije te je zbog svoje materijalne strukture osobito osjetljiva i sklona propadanju. Porazan je zaključak da je degradacija dijela graditeljske baštine dosegla takve razmjere da se može govoriti o ugroženosti mnogih kulturno-povijesnih cjelina, pa i pojedinačnih kulturnih dobara. Takvom stanju pridonijeli su: ratna razaranja, nebriga i neodržavanje, nedostatak financijska sredstva, neriješeni imovinsko-pravni odnosi, nepoštivanje zakonskih propisa i neprimjenjivanje sankcija, nedovoljna svijest o vrijednosti baštine. Graditeljsku baštinu ugrožavaju i neodgovarajući građevinski zahvati, koji ne uvažavaju konzervatorske uvjete i često se izvode bez stručno verificirane konzervatorske i tehničke dokumentacije.

Uz sve navedeno, pogoršan ju graditeljske kulturne baštine pogodovali su i potresi u Hrvatskoj, koji su dijelu građevina osjetno pogoršali stanje te im je prijeko potrebna konstruktivna obnova, a uz nju, u sklopu cjelovitosti, ruku pod ruku ide i toplinska izolacija građevina.

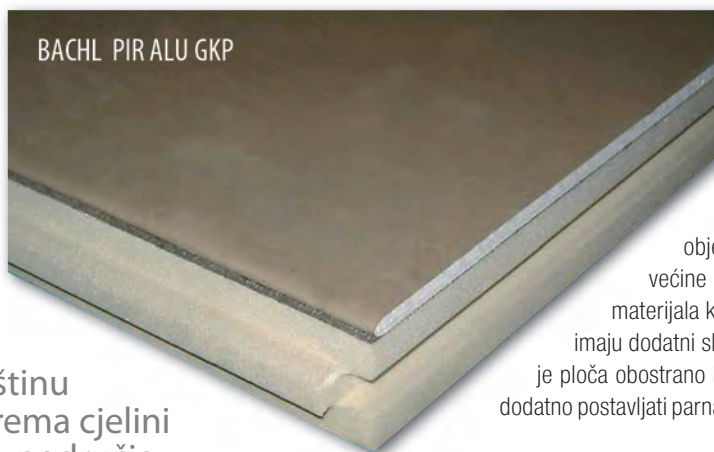
S obzirom na to da najvećem broju takvih građevina toplinska svojstva ne smijemo unaprjeđivati s vanjske strane jer to ne dozvoljava Zakon, preostaje nam toplinska izolacija s unutarnje strane. Kako je činjenica da prilikom toplinskog izoliranja s unutarnje strane, ugradnjom dodatnih toplinskih materijala smanjujemo korisnu tlocrtnu površinu, cilj nam je ugraditi materijale sa što boljim toplinskim koeficijentima kako bi oni bili što tanji te bi manje djelovali na umanjenje prostora.

Tu nastupa tvrtka **KARL BACHL GmbH & CO**, jedan od vodećih proizvođača toplinske izolacije (EPS, XPS, PIR i Perlit) u Europi, na temelju dugogodišnjeg iskustva i zahtjeva na tržištu, između ostalog razvila je i široku paletu proizvoda za toplinsku izolaciju upravo za unutarnju primjenu odnosno ugradnju s unutarnje strane objekta. Zbog zahtjeva ugradnje, možemo je podijeliti na sljedeće grupe:

**Kosi krov** - proizvodi koji se mogu ugraditi ispod rogova i između rogova te kombinacije tih načina ugradnje, s osnovnim zahtjevom i ciljem da se eliminiraju toplinski mostovi

**Stropovi i vanjski zidovi s unutarnje strane** - cilj je da se dobije što veći korisni prostor, i u sklopu toga zahtjeva se ugradnja što tanje toplinske izolacije uz što veću učinkovitost

**Pod, unutar tavana** - ugradnja toplinske izolacije na pod, ograničenost s de-



bljinom toplinske izolacije te mogućnost suhe ugradnje. Tvrtka Karl Bachl GmbH ima cijelu lepezu proizvoda za toplinsku izolaciju kako kod novogradnje tako i kod sanacije objekata, pri čemu je karakteristika većine proizvoda isporuka izolacijskih materijala koji na svojoj površini (površinama) imaju dodatni sloj koji ubrzava montažu. Npr., ako je ploča obostrano kaširana s alu-folijom, ne treba se dodatno postavljati parna brana jer folija preuzima tu ulogu.

### Toplinska izolacija vanjskih zidova s unutarnje strane

#### PIR (poliizocijanurat)

Već spomenuti proizvod - tvrda pjena od poliizocijanurata sa sljedećim karakteristikama:

- jedan od najboljih izolacijskih materijala  $\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$
- visoka mehanička čvrstoća  $> 120 \text{ kPa}$
- otporan na vremenske prilike, dugo zadržava prvotni oblik - 50 god.
- težina od svega ca.  $34 \text{ kg/m}^3$
- 95 %-tna struktura zatvorenih ćelija
- minimalna upojnost vlage :  $1,3 \text{ vol\%}$  u 28 dana uronjeno u vodu
- otporan na kiselinu i lužinu, gljivice, truljenje i plijesan
- bez FCKW
- biološki i fiziološki siguran, neutralan

Za toplinsku izolaciju s unutarnje strane Karl Bachl je razvio proizvod BACHL PIR ALU GKP, što znači da je PIR ploča obostrano kaširana alu-folijom te s unutarnje strane dodatno kaširana s gips-kartonskom pločom. Proizvod se jednostavno lijepe na zid, čime se istovremeno dobije i parna brana, a potrebno je samo završno gletanje i bojanje zidova.

Pokušajte sada zamisliti razliku u obimu posla ako koristite PIR ALU GKP ili se odlučite za varijantu toplinske izolacije s mineralnom vunom s unutarnje strane vanjskog zida, koja podrazumijeva:

1. postavu vodonepropusne folije na postojeći vanjski zid s unutarnje strane
2. postavu metalne potkonstrukcije unutar koje postavljate mineralnu vunu
3. polaganje parne brane na već položenu mineralnu vunu
4. učvršćivanje gips-kartonskih ploča na metalnu potkonstrukciju, njihovo gletanje i završno bojanje

Zbrajanjem svih navedenih radova došli smo do iznosa koji opravdava veću cijenu PIR ALU GKP-a po  $\text{m}^2$ , a da ne spominjemo i uštedu prostora uslijed manje potrebne debljine PIR-a.

Na vanjske zidove s unutarnje strane umjesto PIR-a, možete postavljati i **BACHL EPS Verbundplatte**, EPS ploče koje su s jedne strane kaširane gips-kartonskom pločom. Postavljaju se na vanjski zid s unutarnje strane, bez potkonstrukcije, direktno na zid. Ploče se lijepe i dodatno mehanički pričvršćuju.

### BACHL EPS Multipaneel – izolacija vanjskih zidova, pregradnih zidova

To je EPS ploča obostrano ojačana staklenom mrežicom i specijalnim ljepilom. Kada se ploča zalijepi i pričvrsti za zid, na ploču se mogu kao završna obrada lijepiti keramičke pločice ili neki drugi završni sloj.

### BACHL XPS Bauplatte – izolacija vanjskih zidova, pregradnih zidova

To je XPS ploča obostrano ojačana staklenom mrežicom i specijalnim ljepilom. Kada se ploča zalijepi i pričvrsti za zid, na ploču se mogu kao završna obrada lijepiti keramičke pločice ili neki drugi završni sloj. Pogodno za ugradnju u vlažnim prostorijama.

### Izolacija stropova "nekorisnih" prostori

BACHL EPS Decken-Dämmelemente, EPS ploče s obrađenim rubovima, koje se spajaju tehnikom pero-utor, te kada se ploče postave imaju efektan izgled „spušenog stropa“. Lijepe se građevinskim ljepilom ili PU ljepilom.

BACHL EPS neoCeil Kellerdecken-Dämmplatte, grafitne EPS ploče s jedne strane kaširane HDF pločom debljine 3 mm. Za međusobno spajanje ploča koristi se PVC profil, tako da postavljane ploče također imaju izgled „spušenog stropa“.

BACHL PIR Decken-Dämmelemente, PIR ploča obostrano kaširana mineralnim flisom, s obrađenim rubovima, ploče se spajaju tehnikom pero-utor, te kada se ploče postave imaju efektan izgled „spušenog stropa“. Lijepe se građevinskim ljepilom ili PU ljepilom. Kao završna obrada mogu se obojiti unutarnjom bojom.

### Izolacija podova

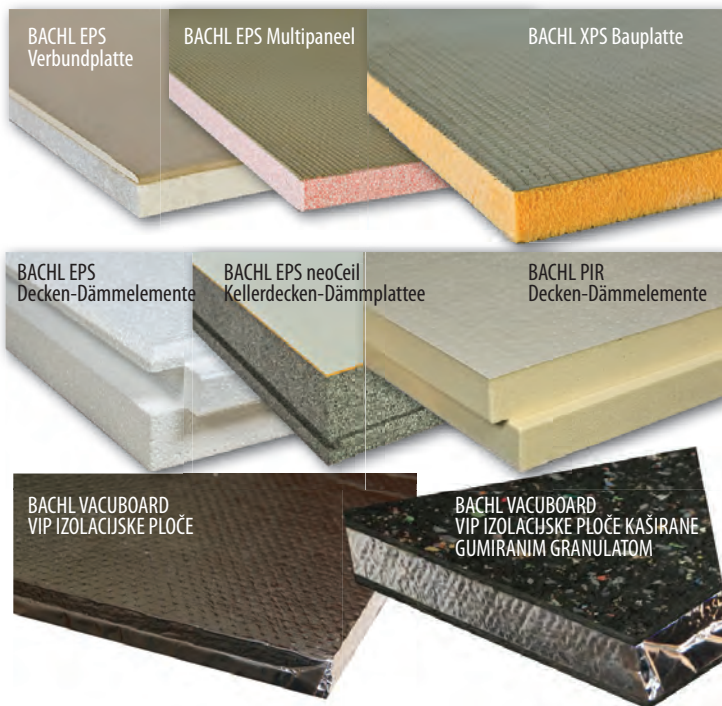
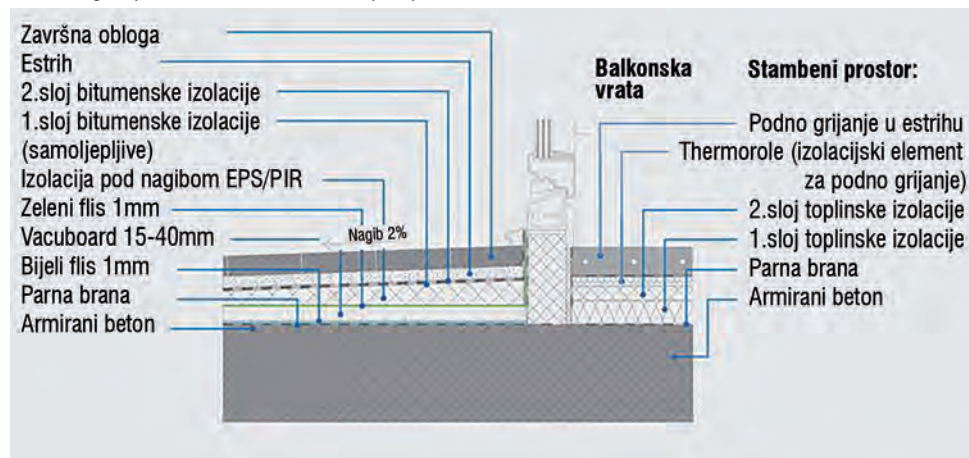
#### BACHL EPS Trockenestrich Melamin – izolacija podova

To je EPS ploča s jedne strane kaširana ivericom debljine 19 mm na kojoj se nalazi sloj melamina otpornog na opterećenja. Na te ploče može se direktno postaviti laminat, topli pod ili parket.

#### BACHL EPS neoFond Boden-Dämmplatte – izolacija podova

To je grafitna EPS ploča s jedne strane kaširana ivericom debljine 19 mm. Ploče i iverica spajaju se tehnikom pero-utor. Na te ploče može se direktno postaviti laminat, topli pod ili parket.

PRIMJER: Ugradnja na terasi Vacuboard VIP izolacijskih ploča



BACHL PIR ALU OSB - PIR ploča obostrano kaširana alu-folijom i s gornje strane kaširana OSB ploča ili iverica. Tako se dobije podloga po kojoj se može hodati ili odlagati stvari uz vrlo kvalitetnu toplinsku izolaciju.

Također, takvi proizvodi mogu se koristiti i kao suhi podovi, odnosno na njih se može direktno postaviti laminat, parket, topli pod ili tapison.

### BACHL VACUBOARD – VIP izolacijske ploče

Kada se zahtijeva vrlo tanka toplinska izolacija odnosno kada je debljina ugradnje toplinske izolacije izrazito ograničena, a da se zadovolje zahtjevi za toplinskom izolacijom, firma KARL BACHL GmbH & CO razvila je relativno novu VIP toplinsku izolaciju – BACHL Vacuboard – vakuumske izolacije ploče. Osnovna karakteristika tih ploča je koef. toplinske provodljivosti  $\lambda=0,007 \text{ W/mK}$ , što predstavlja

maksimum u pogledu kvalitete toplinske izolacije. S ostalim karakteristikama; ploče obavijene alu-folijom, tlačna čvrstoća cca. 140 – 180 kPa, sd-vrijednost >1000 m, reakcija na vatru – eurorazred E, ove ploče predstavljaju vrhunac u pogledu toplinske izolacije.

Primjena tih ploča je kada se traži vrlo tanka i učinkovita toplinska izolacija, a koristiti se kao toplinska izolacija na ravnom krovu, balkonu i terasi, kod novogradnje i sanacije objekata.

Budući da su Vacuboard VIP ploče vrlo zahtjevne kod polaganja i sama manipulacija mora biti vrlo pažljiva zbog mogućnosti oštećenja, zahtjev i prijedlog samih izvođača je bio da se tvornički zaštite na neki način.

U skladu s time napravljena je mala modifikacija Vacuboard VIP ploča tako da se obostrano kašira gumiranim granulatom debljine 3 mm, i tako zaštititi

i pojednostavni ugradnju.



KARL BACHL d.o.o.  
Kaninska 6, 10090 Zagreb  
[www.bachl.hr](http://www.bachl.hr)  
info@bachl.hr  
tel: +385 1 3733 761  
fax: +385 1 3733 782



IZOLACIJSKI MATERIJALI

ARP d.o.o.

# AEROGEL

## Revolucionarna toplinska izolacija

Tvrtka AGITEC je već godinama centar stručnosti za aerogel proizvode i druge visokoučinkovite izolacijske materijale u Švicarskoj i Lihtenštajnu, kao i u Njemačkoj za europsko tržište. Kada su tražena rješenja i proizvodi orijentirani na budućnost i energetskej učinkovitost, tada znate kome se možete obratiti. U Hrvatskoj ih zastupa tvrtka ARP d.o.o. iz Zeline, dugogodišnji provjereni partner na području materijala za sanaciju i zaštitu objekata. Naglasak je na premium kvaliteti, ekološkim proizvodima, certificiranoj i kontroliranoj kvaliteti proizvoda.

### Što je aerogel?

Aerogel je visokoporozna kruta tvar, uglavnom od amornog silicijevog dioksida, čiji volumen više od 90% čine pore ispunjene zrakom. Smatra se najlakšom krutom tvari na svijetu. Potječe iz svemirskog programa, gdje se koristi za izolaciju svemirskih odijela te kao medij za pohranu plinova i krutih tvari. Karakteristika mu je visoka optička prozirnost koja čini aerogel zanimljivim s optičke točke gledišta. Silikatni aerogel izgleda poluproziran u mliječno plavoj boji na tamnoj pozadini.

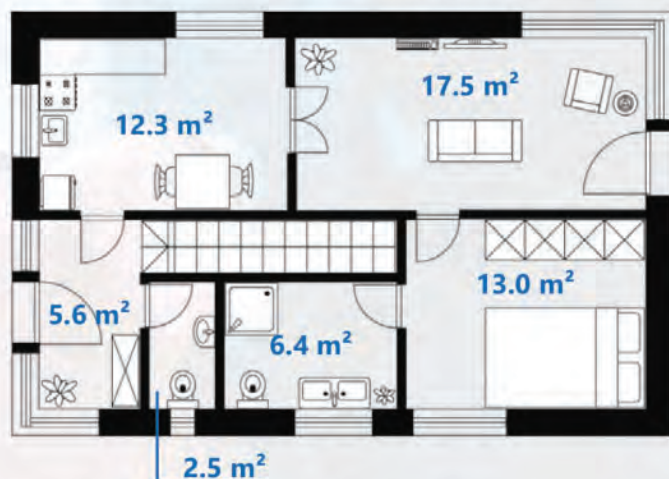
Daljnja obrada aerogela u izolacijske proizvode poput granula, flisa ili kompozitnih elemenata odvija se različitim tehnološkim postupcima. U finoj molekularnoj strukturi aerogela, zarobljene molekule zraka nemaju mogućnost međusobnog dodirivanja. Prijenos energije je tako strogo ograničen.



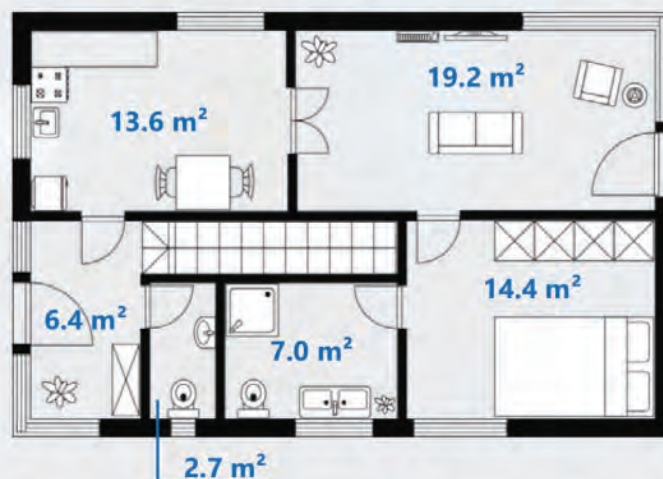
Područja primjene:

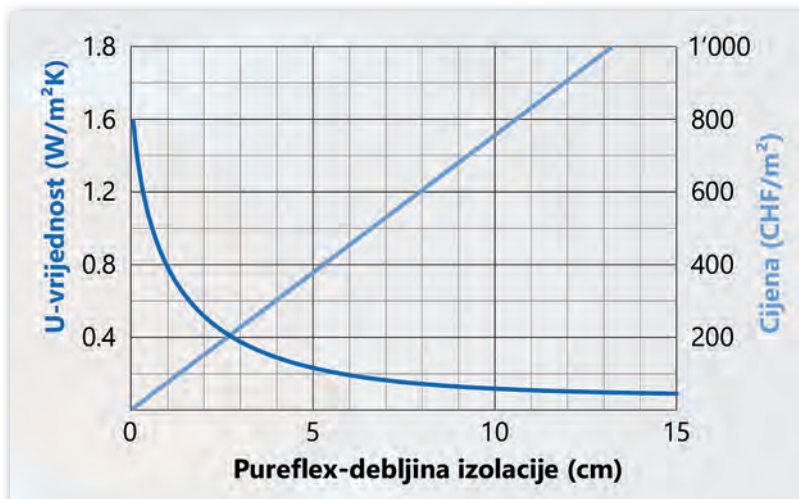
- Rješavanje problema toplinskih mostova
- Ultratanka izolacija fasade
- Unutarnja izolacija
- Industrija i građevinske usluge
- Izgradnja željeznica i vozila

### KONVENCIONALNA IZOLACIJA



### AEROGEL IZOLACIJA





### IZOLACIJA S VELIKOM DODANOM VRIJEDNOŠĆU

Zahvaljujući učinkovitoj upotrebi ultratankih izolacijskih materijala, gubitak energije u zgradama može se značajno smanjiti čak i uz minimalne potrebe za prostorom. Tanji sloj izolacije čuva vrijedan stambeni ili poslovni prostor unatoč mjerama izolacije.

Zbog značajno veće učinkovitosti aerogela, isti rezultat kao kod konvencionalnih izolacijskih materijala može se postići s dva do tri puta manje prostora. Time se dobiva dodatni koristan prostor koji se može koristiti u stambene ili poslovne svrhe. Dodatni prihod omogućuje brzu amortizaciju većih troškova početne investicije.

### Postigniti više s manje

Čak i tanki izolacijski sloj s vrlo učinkovitom izolacijom aerogela dovodi do značajnog poboljšanja U-vrijednosti građevinskog elementa. Kako se debljina toplinske izolacije povećava, postotak potencijala poboljšanja sve se više smanjuje, tako da kod nas možete dobiti savjet o mjeri za postizanje optimalnog omjera troškova i dobivene toplinske uštede.

### AEROGEL PROIZVODI GRANULE / ŽBUKA

Aerogel u obliku granula nudi fleksibilna i učinkovita rješenja za širok raspon primjena. Može se ugraditi u bilo koje otvore (prodore) i time nudi izuzetna svojstva toplinske izolacije. Visoka propusnost svjetlosti aerogela omogućuje implementaciju i kod arhitektonski zahtjevnih projekata.

Obogaćivanjem žbuke granulama aerogela može se značajno povećati učinkovitost zgrade bez promjene vanjskog izgleda.

Granule aerogela su aerogel u najčišćem obliku, idealne su za zahtjevne izolacij-

ske zadatke. Kod fasada doprinose izvrsnoj toplinskoj izolaciji. Aerogel granule savršeno se prilagođavaju svakom obliku, ostaju trajno dimenzionalno stabilne i dugi niz godina zadržavaju svoja izolacijska svojstva – rješenje za budućnost za energetska učinkovite, moderne koncepte gradnje.

### FLIS

Flis aerogel izolacijski materijali kombiniraju izvanredna izolacijska svojstva aerogela s fleksibilnom strukturom lakom za obradu. Ovi proizvodi su posebno prikladni za izolaciju cijevi, instalacija i drugih oblika gdje je fleksibilnost bitna karakteristika. Zahvaljujući jednostavnom rukovanju i visokoj toplinskoj učinkovitosti, netkani aerogel izolacijski materijali izvršno su rješenje za industriju.

### PLOČE

Aerogel izolacijske ploče nude robusno i učinkovito rješenje za izolaciju fasada, krovova i zidova. Odlikuju se visokom tlačnom čvrstoćom i stabilnošću, a istovremeno su iznimno lagane. Svojstva ploča aerogela čine ih idealnim za upotrebu u zahtjevnim građevinskim projektima gdje su potrebni i toplinska učinkovitost i mehanička otpornost. Zbog oblika ploča, načina primjene i rukovanja, rad je jednostavljen i omogućena je široka uporaba.



GRANULE

PLOČE



### PUREFLEX

PUREFLEX kombinira najviše zahtjeve za svojstvima toplinske izolacije s najfleksibilnijom i najjednostavnijom mogućom obradom. Kombinira prednosti aerogela i PUR pjene. I jedan i drugi materijal imaju izvrsna svojstva toplinske izolacije ( $\lambda = 0,016$ ) koja su neovisna o starenju. Dok drugi toplinski izolacijski materijali pod pritiskom gube svoja dobra toplinska izolacijska svojstva, kod PUREFLEXA to nije slučaj. Može se rezati i mehanički pričvrstiti bez utjecaja na njegova svojstva toplinske izolacije.

Bilo da se radi o novoj zgradi ili renoviranju starog objekta, bilo u prometnom sektoru ili s visokim zahtjevima u industriji, prioritet je uvijek maksimalni korisni prostor. PUREFLEX, zbog svoje male debljine pomaže uštedjeti prostor ili stvoriti dodatni prostor zahvaljujući visoko učinkovitoj toplinskoj izolaciji. Dostupan je u formi flisa i ploča.



### SPACELIFT A2

Spaceloft A2 je inovativan nezapaljivi izolacijski materijal visokih performansi, baziran na flisu od staklenih vlakana, razvijen korištenjem najnovije tehnologije aerogela, čime se postiže visok učinak izolacije za najveće zahtjeve. Rezultat je proizvod koji postavlja nove standarde u pogledu toplinske izolacije, zaštite od požara i održivosti.

#### NAJVEĆA UČINKOVITOST

S lambda vrijednošću od 0,016 W/mK, Spaceloft A2 jedan je od najučinkovitijih izolacijskih materijala na tržištu. To znači da čak i pri malim debljinama nudi izvrsnu toplinsku izolaciju i time značajno smanjuje troškove grijanja i potrošnju energije.

#### OPTIMALNA ZAŠTITA OD POŽARA

Spaceloft A2 je klasificiran u razred reakcije na požar A2 (nezapaljiv) prema DIN 4102-1. To ga čini idealnim izolacijskim materijalom za primjenu na mjestima na kojima postoje povećani zahtjevi za zaštitu od požara.

### ODRŽIVA IZOLACIJA

Spaceloft A2 ne sadrži štetne kemikalije i time doprinosi zdravom životnom okruženju. Dugi životni vijek izolacijskog materijala i s njime povezano smanjenje potrošnje energije daju važan doprinos zaštiti okoliša. Također je dostupan kao flis i ploče.

### INSUTE 25-PRO - UČINKOVITOST ZA TIJESNE ŠUPLJINE

Insute 25-pro je izolacijski materijal visokih performansi, posebno dizajniran za građevinski sektor. Polimerna pjena s veličinom pora u nanometarskom rasponu iznimno je stabilna i prozirna uz svoja visoka izolacijska svojstva. Materijal se može obrađivati bez prašine, konvencionalnim strojevima za prskanje, a fino zrno omogućuje izvanredna svojstva tečenja i sipkost, tako da se Insute 25-pro također može koristiti kod zapunjavanja i najmanjih fuga.



Insute 25-pro



**BUILDING PROTECTION**

**ARP d.o.o.**  
Zelengradka ulica 71  
10380 Biškupec Zelinski  
[www.arp.hr](http://www.arp.hr)  
[www.epoxy-podovi.com](http://www.epoxy-podovi.com)  
[arp@arp.hr](mailto:arp@arp.hr)

# 18.

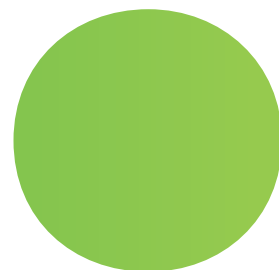
Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture



KONZORCIJ PASIVNA KUĆA HRVATSKA  
PASSIVE HOUSE CONSORTIUM CROATIA



## DANI

7. – 9.  
11. 2025.

# PASIVNE KUĆE U HRVATSKOJ

Pozivamo vas na sudjelovanje!

– **Osamnaest** godina kontinuiteta  
o najnaprednijoj energetske  
visoko učinkovitoj novogradnji  
i dubinskoj obnovi “faktor 10”.

**[www.kpk.hr](http://www.kpk.hr)**  
**[info@kpk.hr](mailto:info@kpk.hr)**

## U susret 2030. i 2050.!

Pasivna kuća *plus* i *premium* (A+++)

Projekti i ostvarenja u Hrvatskoj i svijetu

Regije pasivnih kuća

Pasivna kuća za sve

Izložba, stručni obilasci

Zeleni plan EU 2050

Mapei Croatia d.o.o.  
Antonijo Jukić, mag.ing.aedif.  
stručni suradnik Mapei Croatia d.o.o.

# Hidroizolacija na bazi poliuree – pouzdano rješenje za dugotrajnu zaštitu krova

Poliuretani, izuzetno prilagodljivi materijali iz obitelji polimera, ističu se svojom jednostavnošću primjene. Tekuće poliuretanske hidroizolacije nastaju kemijskom reakcijom između izocijanata i poliola, uz prisutnost katalizatora. Zahvaljujući tekućem stanju, ove hidroizolacije postaju sve popularnije u zaštiti objekata od vlage. Odlično su rješenje kada želimo postići monolitan izgled poda bez fuga te jednim sustavom dobiti i hidroizolaciju i završnu oblogu. Osim toga, možemo ih primijeniti i kada ne želimo ili ne možemo ukloniti postojeću oblogu bilo zbog buke prilikom uklanjanja ili zbog narušavanja statike nosive konstrukcije.

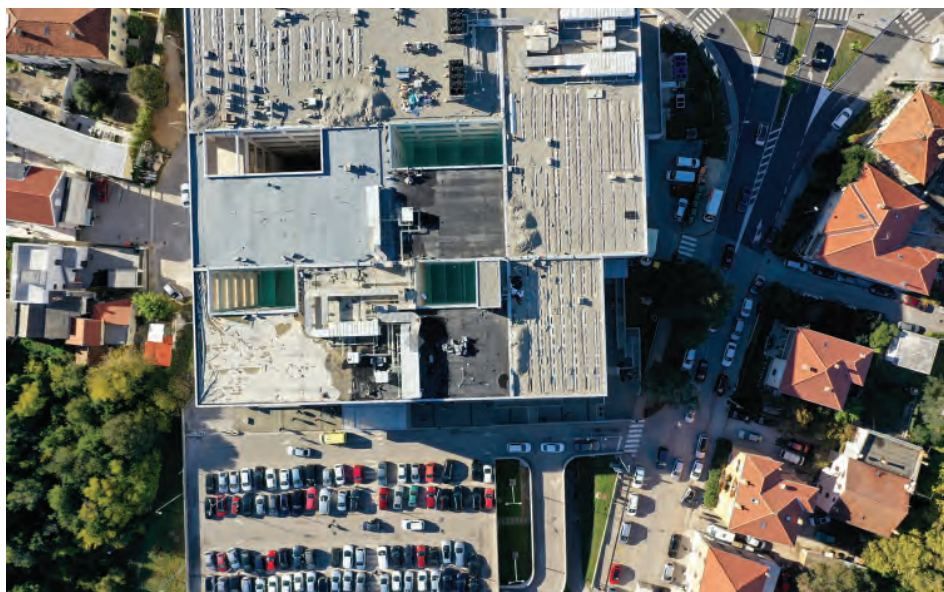
U nastavku donosimo osvrt na izvođenje hidroizolacije na Općoj bolnici u Zadru.

## IZAZOVI SANACIJE KROVA

Postavljanje solarne elektrane na krov Opće bolnice u Zadru donijelo je značajnu energetske i ekonomsku korist. Prije izvođenja bilo je ključno osigurati kvalitetnu hidroizolaciju krovništva kako bi se spriječila procurivanja i osigurala dugotrajnost sustava. Za ovaj izazovan zadatak odabran je **PURTOP**, napredni sustav hidroizolacije na bazi poliuree, idealan za projekte gdje je potrebna otpornost, fleksibilnost i dug vijek trajanja.

Slika 2. Postojeće stanje krova – procurivanja slivnih ploha zahtijevala su temeljitu sanaciju.

Slika 1.



Krov bolnice sastoji se od pet slivnih ploha s postojećim toplinsko-hidroizolacijskim sustavom koji uključuje EPDM membranu i šljunak kao balast. Međutim, složena geometrija krova, brojni prodori sustava klimatizacije i ventilacije te potreba za trajnom vodonepropusnošću zahtijevali su rješenje koje će osigurati besprijekornu zaštitu i jednostavnu primjenu. **PURTOP** se pokazao kao idealan izbor jer stvara neprekinutu, fleksibilnu i iznimno otpornu hidroizolacijsku membranu.



Slika 3 i 4: Nanošenje PRIMER-a P2, niskoviskoznog promotora prionjivosti na bazi otapala koji je na prethodno pripremljenu podlogu nanesen valjkom.



## IZVEDBA PURTOP SUSTAVA

Sanacija je započela uklanjanjem balasta i čišćenjem EPDM membrane visokotlačnim pranjem. Kako bi se postigla optimalna prionjivost, nanesen je **PRIMER P2**, dok su čelični profili pripremljeni i zaštićeni **PRIMER EP RUSTOP** premazom uz kvarcni posip za dodatnu adheziju. Nosivi sloj hidroizolacije, **PURTOP 500 N**, strojno je nanesen pod visokim tlakom, čime je stvorena bešavna i trajna zaštita. Na izloženim dijelovima osigurana je UV stabilnost zaštitnim premazom **MAPECOAT PU 20 N**. Nakon provjere vodonepropusnosti, vraćen je balast te su postavljeni solarni paneli.



Slika 5: Nosivi sloj hibridne poliuree PURTOP 500 N nanesen je strojno 30 minuta nakon sazrijevanja temeljnog premaza pri temperaturi materijala između +65°C i +85°C i tlaku 160 – 200 bara.

SLIKA 6: Nakon provjere vodonepropusnosti balast je vraćen.



## ZAŠTO POLIUREA?

Poliurea kao hidroizolacijska membrana materijal je iznimno velikih abrazivnih, tlačnih, vlačnih te drugih tehničko-mehaničkih karakteristika koja ima široku mogućnost primjene. Moguće ju je kemijski povezati s različitim postojećim materijalima kao što su bitumen, PVC, TPO, EPDM i različite recepture betonskih mješavina te nudi bezbroj mogućnosti obrade krovnih (postojećih i novih) ploha, što je i ovdje bio slučaj. Izuzetna otpornost na abraziju uz ostale mehaničke karakteristike osigurava širok izbor primjene ovakvog rješenja, uključujući i parking sustave preko postojeće, ali i nove betonske, asfaltne ili, pak, čelične podloge te velik broj drugih rješenja u različitim budućim projektnim zahtjevima.

Ovaj projekt pokazao je kako vrhunska hidroizolacijska rješenja omogućuju sigurnu i dugotrajnu primjenu obnovljivih izvora energije, a Opća bolnica Zadar sada ima zaštićen krov spreman za buduće energetske uštede.



Slika 7: Krov tijekom izvođenja radova i dio s izvedenom hidroizolacijom.

Slika 8: Postavljanje solarnih panela.



Slika 9: Završni izgled krova.



Saznajte više:



Više informacija potražite na [www.mapei.hr](http://www.mapei.hr) i [www.mapei.com](http://www.mapei.com) ili nazovite Odjel tehnike Mapei Croatia na besplatni broj 0800 0208.

Sve novosti pratite na našem YouTube kanalu i društvenim mrežama.



**Mapei Croatia d.o.o.**  
Purgarija 14, Kerestinec  
10431 Sveta Nedelja  
Tel: 0800 0208

E-mail: [mapei@mapei.hr](mailto:mapei@mapei.hr)  
E-mail: [tehnika@mapei.hr](mailto:tehnika@mapei.hr)

# Purtop®

## SNAGA, ELASTIČNOST, BRZINA I DUGOTRAJNOST



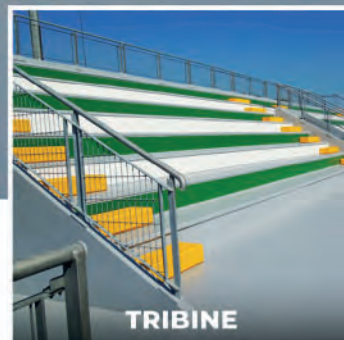
KROVOVI



INFRASTRUKTURNI  
OBJEKTI



PARKIRALIŠTA



TRIBINE

**Purtop** je linija hidroizolacijskih membrana na bazi poliuree bez otapala koje, nakon nanošenja špricanjem, odmah čine površine vodootpornima i spremnima za upotrebu. Zahvaljujući visokim mehaničkim karakteristikama i iznimnoj elastičnosti, mogu se nanositi u različitim okruženjima i na različitim podlogama kako bi se stvorio jak, elastičan vodonepropustan sloj koji ostaje otporan tijekom vremena.

SVE JE **OK**  
UZ **MAPEI**

Više na: [mapei.hr](http://mapei.hr)



3M d.o.o.

# Reverzna osmoza

## Načelo, primjena i prednosti

Reverzna osmoza (RO) je suvremena metoda pročišćavanja vode koja koristi polupropusnu membranu kako bi se uklonile nečistoće, soli i razne otopljene tvari iz vode. Ova tehnologija danas igra ključnu ulogu u različitim područjima, uključujući industriju, medicinu, prehrambenu proizvodnju i kućnu upotrebu. Osmišljena kako bi poboljšala kvalitetu vode, reverzna osmoza temelji se na znanstvenom načelu koje je suprotno prirodnom procesu osmoze, i upravo zato nosi naziv "reverzna".

### Što je osmoza i kako funkcionira reverzna osmoza?

Osmoza je prirodni proces u kojem voda prolazi kroz polupropusnu membranu s područja niže koncentracije otopljenih tvari prema području više koncentracije, kako bi se postigla ravnoteža koncentracije s obje strane membrane. U slučaju reverzne osmoze, ovaj se proces preokreće primjenom vanjskog tlaka na vodu visoke koncentracije, prisiljavajući je da prijeđe kroz membranu prema strani s nižom koncentracijom. Na taj se način čista voda odvaja od otopljenih soli, bakterija, virusa i drugih nečistoća.

### Uklanjanje preko 99 % soli

Sustav reverznih osmoza za obradu pitke vode radi s niskim radnim tlakovima, što dozvoljava izradu s dostupnim i cjenovno prihvatljivim PVC cijevima. Ovaj je sustav također dostupan s integriranim, automatskim sustavom čišćenja i opcijom ispiranja s permeatom i/ili sirovom vodom.

Opremljen najnovijom generacijom membrana s "ultra niskim radnim tlakom", ovaj sustav postiže maksimalnu količinu proizvedene vode (permeata) s niskim radnim tlakom, smanjujući tako investicijske i operativne troškove na minimum.



### Dijelovi sustava za reverznu osmozu

Tipični sustav za reverznu osmozu sastoji se od nekoliko ključnih komponenti:

1. **Pre-filtracija:** U ovoj fazi voda prolazi kroz filtre koji uklanjaju veće čestice, sediment, klor i druge kemikalije koje bi mogle oštetiti RO membranu.
2. **Pumpa za tlak:** Povećava tlak vode kako bi se omogućio prolazak kroz RO membranu.
3. **RO membrana:** Srž sustava koja propušta samo molekule vode, dok zadržava nečistoće.
4. **Spremnik za čistu vodu:** U kojem se skladišti pročišćena voda za kasniju uporabu.
5. **Post-filtracija:** Završni filter koji dodatno poboljšava okus i miris vode.
6. **Odljev za otpadnu vodu:** Uklanja koncentriranu otpadnu vodu bogatu nečistoćama.

### Primjene reverzne osmoze

Reverzna osmoza se koristi u različitim područjima: **Desalinizacija morske vode:** Najčešća industrijska primjena, osobito u zemljama s ograničenim izvorima pitke vode.

- **Industrijsko pročišćavanje:** U farmaceutskoj industriji, proizvodnji hrane i pića te elektronici, gdje je potrebna ultra-čista voda.
- **Kućni sustavi za pročišćavanje:** Popularni su u kućanstvima gdje se želi poboljšati kvaliteta vode iz slavine.



Serija ENTER



Serija MEDIUM

- **Medicinska primjena:** U dijaliznim centrima gdje je potrebna sterilna voda bez nečistoća.

3M u svom programu ima tri modela uređaja za reverznu osmozu:

## Serija ENTER

Primjenjuje kod krugova grijanja i hlađenja, u pivovarama i za proizvodnju pića, na farmama stoke i peradi, tvornicama stakla te praonicama rublja.

Ključne prednosti su visoka pouzdanost zahvaljujući visokokvalitetnom dizajnu i komponentama. Štedi do 30% prostora, praktična je za uporabu zahvaljujući jednostavnoj izvedbi, troši malo energije te ima niske operativne troškove (potrošnja energije u kombinaciji s frekvencijski upravljanim pogonom).

Glavne komponente su:

- Upravljačka jedinica

- Filter aktivnog ugljena
- PVC-u cjevovod PN10/16
- Niskotlačna sklopka
- VT crpka
- Membranski moduli
- Membrane
- PP/PE Rama

## Serija MEDIUM ima visoku pouzdanost

Prednosti su visoka pouzdanost zahvaljujući visokokvalitetnom dizajnu i komponentama, robustan dizajn, visokokvalitetne komponente, praktičnost uporabe zahvaljujući jednostavnoj izvedbi, mala potrošnja energije.

Visoka učinkovitost uklanjanja širokog spektra za-

gađivača, uključujući soli, teške metale, nitrati i mikroorganizme.

- Poboljšava okus i miris vode.
- Smanjuje rizik od bolesti uzrokovanih zagađenom vodom.
- Pogodna za desalinizaciju i pročišćavanje različitih izvora vode.

## Serija PREMIUM

Serija premium se koristi u elektranama za opskrbu kotlova, u industriji galvanizacije / obrade metala za opskrbu vodom za ispiranje, industriji pića (pružanje vode za ispiranje, vode za proizvode i vode za razrjeđivanje i povrat vode za razrjeđivanje alkoholnih pića), prehrambenoj i kemijskoj industriji za opskrbu vodom za ispiranje i tehnološke procese, dovodnoj vodi za postrojenja za hlađenje i klimatizaciju (ovlaživanje i pročišćavanje zraka), ...

## Održavanje i dugovječnost sustava

Za optimalan rad RO sustava, važno je redovito održavanje. Filteri i membrane imaju svoj vijek trajanja i njihova zamjena u preporučenim vremenskim intervalima ključna je za učinkovitost sustava. Većina sustava zahtijeva zamjenu predfiltera svakih 6-12 mjeseci, dok se RO membrana mijenja svakih 2-3 godine, ovisno o kvaliteti ulazne vode.

## Utjecaj na okoliš

Iako RO sustavi proizvode otpadnu vodu, njihov doprinos smanjenju korištenja plastičnih boca i kemijskih sredstava za pročišćavanje vode može dugoročno pozitivno utjecati na okoliš. Neki napredniji sustavi imaju mogućnost recikliranja dijela otpadne vode ili njezina korištenja u druge svrhe (npr. zalijevanje biljaka).

## Zaključak

Reverzna osmoza predstavlja jedan od najučinkovitijih i najraširenijih načina pročišćavanja vode danas. Bilo da se koristi u domaćinstvu, industriji ili u svrhu desalinizacije, njezina sposobnost uklanjanja gotovo svih nečistoća čini je nezamjenjivom tehnologijom u borbi za čistu i sigurnu vodu. Iako postoje određeni nedostaci poput troška i potrošnje vode, prednosti daleko nadmašuju negativne aspekte, osobito u područjima s lošom kvalitetom vode.



Serija PREMIUM



**3m**

3M d.o.o.  
 Školska 60, Gornje Podotočje  
 10410 Velika Gorica  
 tel: 01 623 3488  
 info@3-m.hr  
 www.3-m.hr  
 www.desalinizacija.hr

Uredništvo časopisa Korak

# BAZENI I BAZENSKA TEHNIKA

Bazen predstavlja spoj funkcionalnosti, estetike i tehnologije, a njegova povijest seže još u antička vremena, kada su javna kupališta bila središta društvenog života. Danas su bazeni daleko više od mjesta za plivanje – oni su sinonim za opuštanje, rekreaciju, sport, ali i statusni simbol. Bilo da se nalaze u privatnim dvorištima, sportskim centrima, hotelima ili toplicama, bazeni zahtijevaju pažljivo planiranje, izvedbu i održavanje, kako bi korisnicima pružili sigurno i ugodno iskustvo.

## Razvoj bazena kroz povijest

Prvi poznati bazeni pojavili su se prije više od 5000 godina u dolinama rijeka Inda i Eufrata. U staroj Grčkoj i Rimu, bazeni su imali važnu ulogu u svakodnevnom životu građana. Rimljani su razvili sofisticirane sustave javnih kupališta, tzv. terme, koje su bile mjesta za kupanje, opuštanje i društvene aktivnosti. Njihovi inženjerski dosezi, uključujući akvadukte i sustave grijanja vode, predstavljaju temelj moderne bazenske tehnike.

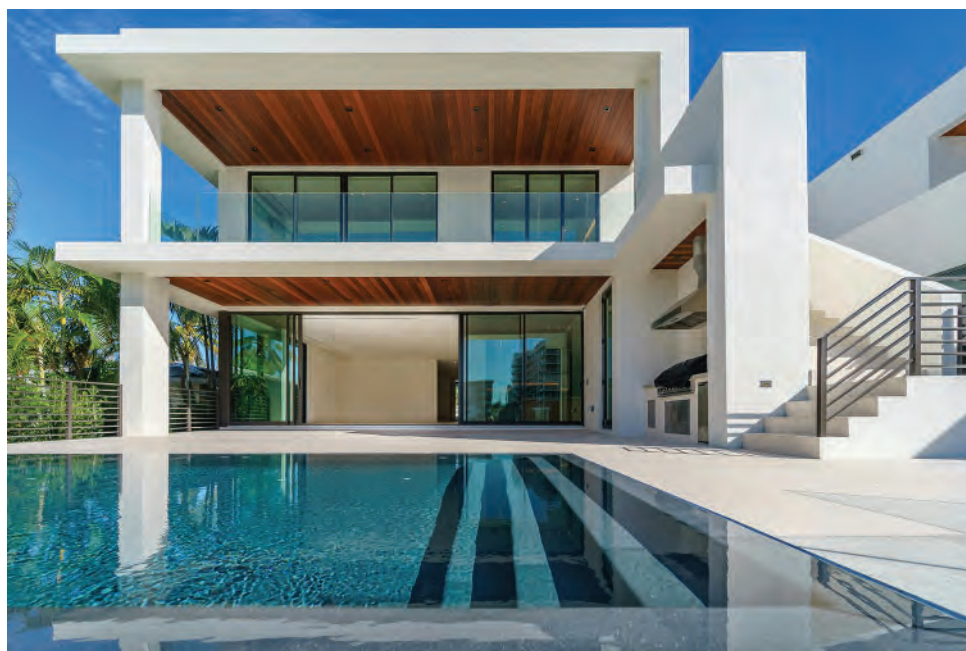
U suvremenom dobu, zahvaljujući tehnološkom napretku, bazeni su postali dostupniji široj populaciji. Razvojem novih materijala, kao što su armirani beton, plastika i nehrđajući čelik, otvorene su brojne mogućnosti za oblikovanje i izgradnju bazena različitih veličina, oblika i namjena.

## Konstruktivski materijali i tehnologije

Izbor materijala za izgradnju bazena izravno utječe na njegovu trajnost, estetski dojam, ali i troškove izgradnje i održavanja. Danas se najčešće koriste sljedeći materijali:

- **Beton:** Najčešći izbor za izgradnju trajnih, prilagođenih bazena. Omogućava potpunu slobodu oblikovanja, ali zahtijeva višestruku hidroizolaciju i redovito održavanje.
- **Poliester (laminirani bazeni):** Gotovi bazeni koji se brzo ugrađuju. Imaju glatku površinu otpornu na alge, ali ograničenu mogućnost prilagodbe dimenzija i oblika.
- **PVC folije:** Idealne za renovaciju postojećih bazena ili za izgradnju novih, uz relativno brzu i povoljnu montažu.
- **Nehrdajući čelik:** Dugotrajan i luksuzan materijal, često korišten za unutarnje i wellness bazene, ali i u vrhunskim hotelskim objektima.

Pored izbora materijala, važnu ulogu igra i kvaliteta izvedbe hidroizolacije, jer i najmanja greška može uzrokovati skupa oštećenja.



## Vrste bazena

Bazene možemo klasificirati prema različitim kriterijima:

- **Prema lokaciji:** unutarnji i vanjski bazeni
- **Prema namjeni:** privatni, javni, natjecateljski, terapijski, rekreacijski
- **Prema konstrukciji:** betonski, montažni, poliesterski, čelični
- **Prema načinu održavanja vode:** bazeni sa skimmer sustavom ili s prelivnim kanalom

Unutarnji bazeni često zahtijevaju dodatne sustave za kontrolu vlage i temperature zraka, dok vanjski bazeni moraju izdržati promjene vremenskih uvjeta. Natjecateljski bazeni moraju zadovoljavati stroge standarde definirane od strane sportskih organizacija poput FINA-e.

## Osnovni elementi bazena

Svaki bazen, bez obzira na veličinu ili namjenu, sastoji se od nekoliko ključnih elemenata:

- **Konstrukcija bazena:** nosiva struktura koja definira oblik i veličinu bazena

- **Površinski sloj:** materijali koji dolaze u izravan dodir s vodom, poput keramike, folije ili specijalnih premaza
- **Sustav za obradu vode:** tehnologije koje osiguravaju čistu i sigurnu vodu za korisnike
- **Tehnička oprema:** pumpe, filteri, grijači, dozirne stanice za kemikalije
- **Dodatna oprema:** rasvjeta, protustrujna plivanja, masažni sustavi, pokrovi za bazene

## Bazenska tehnika – srce svakog bazena

Bazenska tehnika obuhvaća sve tehničke sustave potrebne za rad i održavanje bazena. Njena glavna svrha je osigurati optimalnu kvalitetu vode, sigurnost korisnika i energetske učinkovitost cijelog sustava. Ključni segmenti bazenske tehnike uključuju:

### 1. Cirkulacija i filtracija vode

Cirkulacijski sustav omogućava neprekidan protok vode kroz bazen i tehničke uređaje. Voda se usisava putem skimmera ili preljeva, prolazi kroz filtre gdje se uklanjaju nečistoće te se pročišćena vraća natrag u bazen.

Najčešći tipovi filtara su:

- **Pješčani filteri:** koriste kvarcni pijesak za zadržavanje čestica
- **Uložak filteri:** koriste izmjenjive uloške za filtraciju

## 2. Kemijska obrada vode

Osnovni cilj kemijske obrade vode je održavanje higijenski ispravne vode koja neće štetiti korisnicima niti oštećivati bazensku opremu. Najčešće korištene kemikalije uključuju:

- **Klor:** najraširenije sredstvo za dezinfekciju
- **pH regulatori:** za održavanje pravilne kiselosti vode
- **Algicidi:** za sprječavanje rasta algi
- **Flokulanti:** za zgrušavanje sitnih čestica radi lakšeg uklanjanja filtracijom

Automatske dozirne stanice mogu kontinuirano nadzirati i prilagođavati razinu kemikalija u vodi, čime se postiže optimalna kvaliteta uz minimalan ručni rad.

## 3. Grijanje vode

Za mnoge korisnike, temperatura vode ima ključnu ulogu u iskustvu korištenja bazena. Postoji nekoliko sustava za grijanje vode:

- **Solarni kolektori:** ekološko rješenje koje koristi energiju sunca
- **Toplinske pumpe:** energetski učinkovito rješenje koje koristi toplinsku energiju iz okoliša
- **Plinski ili električni grijači:** brzo zagrijavanje, idealno za povremenu upotrebu

Odabir sustava grijanja ovisi o veličini bazena, klimatskim uvjetima i dostupnosti izvora energije.

## 4. Automatizacija i pametne instalacije

Suvremeni bazeni sve češće uključuju automatizirane sustave za upravljanje rasvjetom, temperaturom, cirkulacijom vode i kemijskom obradom. Pametne instalacije omogućavaju upravljanje bazenom putem mobilnih aplikacija, čime se povećava udobnost i smanjuje potreba za ručnim održavanjem.

## Održavanje bazena

Redovito održavanje ključno je za dugotrajan rad bazena i sigurnost korisnika. Osnovne aktivnosti održavanja uključuju:

- Praćenje kvalitete vode (pH, slobodni klor, alkalitet)
- Čišćenje bazena (ručno ili pomoću automatskih robota)
- Održavanje i čišćenje filtara



- Provjera ispravnosti tehničke opreme
- Sezonska priprema bazena za zimu ili novu sezonu

Preventivno održavanje može značajno smanjiti troškove popravaka i produžiti vijek trajanja bazena.

## Energetska učinkovitost i održivost

S obzirom na rastuće troškove energije i sve veći fokus na zaštitu okoliša, energetska učinkovitost postaje sve važniji aspekt pri projektiranju i korištenju bazena. Mjere za povećanje energetske učinkovitosti uključuju:

- Korištenje pokrova za bazene kako bi se smanjili gubici topline
  - Instalacija energetski učinkovitih pumpi i rasvjet
  - Upotreba obnovljivih izvora energije za grijanje vode
  - Korištenje sustava za rekuperaciju topline
- Smanjenjem potrošnje energije i vode ne samo da se čuvaju prirodni resursi, već se i dugoročno smanjuju troškovi održavanja.

## Budućnost bazenske tehnike

Tehnološki napredak i sve veće zahtjeve korisnika oblikuju budućnost bazena i bazenske tehnike. Među najznačajnijim trendovima ističu se:

- Integracija sustava pametne kuće s bazenskim instalacijama
- Razvoj automatskih sustava za samoodržavanje bazena
- Korištenje inovativnih materijala otpornijih na kemikalije i vremenske uvjete
- Povećano korištenje ekološki prihvatljivih rješenja i održivih tehnologija

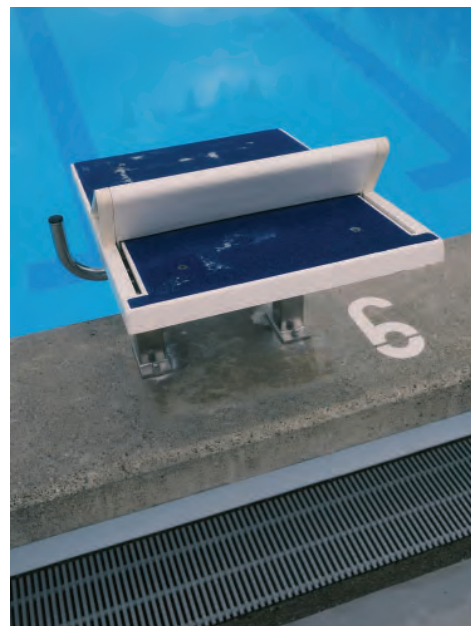
Vizija budućih bazena je stvaranje prostora maksimalne udobnosti, sigurnosti i održivosti, uz minimalan utrošak energije i ljudskog angažmana.

## Zaključak

Bazeni i bazenska tehnika danas predstavljaju dinamično područje gdje se isprepliću arhitektura, inženjering, dizajn i ekologija. Suvremeni bazeni nisu samo funkcionalni objekti za kupanje, već mjesta za opuštanje, druženje, sport i rehabilitaciju.

Pravilnim odabirom bazenske tehnike, materijala i sustava održavanja moguće je ostvariti dugotrajan, energetski učinkovit i estetski dojmiv prostor koji će korisnicima pružiti zadovoljstvo dugi niz godina.

Kao i u svim područjima koja kombiniraju tehniku i estetiku, uspjeh se krije u detaljima – pravovremenom planiranju, kvalitetnoj izvedbi i redovitom održavanju.



Nobel Water Systems d.o.o.

# Prednosti korištenja omekšane vode u stambenom i poslovnom okruženju

„Tvrd“ voda uzrokuje brojne probleme, neminovnim stvaranjem naslaga tvrdokornog kamenca, što za posljedicu ima povećanje financijskih troškova, utroška energije za grijanje, manje učinkovit rad i kvarove uređaja poput dizalica topline, bojlera, perilica rublja i posuđa, slavina i tuševa, vodokotlića i svih drugih uređaja u kontaktu s tvrdom vodom.

Tvrda voda zahtijeva više utrošenog vremena za čišćenje, ostavlja neugledne mrlje na posuđu, čašama i priboru za jelo, a kupanje tvrdom vodom uzrokuje suhu i iritiranu kožu.

Tvrdoća vode izražava se u stupnjevima °dH (deutsche Härte), službenim jedinica-ma mjere za tvrdoću vode u Hrvatskoj:

- Meka voda – 0-4 °dH
- Lagano tvrda voda – 4-8 °dH
- Umjereno tvrda voda – 8-15 °dH
- Tvrda voda – 15-25 °dH
- Jako tvrda voda – više od 25 °dH

U većini krajeva Hrvatske tvrdoća vode je iznad 15 °dH.

Trajno rješenje svih navedenih problema je instalacija centralnog sustava za omekšavanje vode koji koristi tehnologiju ionske izmjene s posebnom ionskom masom specijalno proizvedenom za svrhu uklanjanja kamenca iz vode.

EcoWater Systems je američka tvrtka koja je globalni lider u tretmanu tvrde vode za privatne i poslovne korisnike, s tradicijom postojanja od 1925. godine.

U ovom članku predstavljamo:

- „EcoWater eVOLUTION“ liniju premium centralnih omekšivača vode za rezidencijalnu i laku komercijalnu namjenu
- „EcoWater Serija 5000“ liniju premium centralnih omekšivača vode za industrijsku namjenu.

## EcoWater eVOLUTION – omekšajte vodu u Vašem domu

Premium EcoWater eVOLUTION omekšivači tvrde vode postoje u raznim veličinama, odnosno kapacitetima omekšavanja tvrde vode.

Kao centralni omekšivači vode, instaliraju se na glavnom dovodu vode u objekt, kako bi osigurali omekšanu vodu u cijelom objektu, bez obzira je li u pitanju 1-sobni stan s jednim korisnikom ili obiteljska kuća s više od 10 korisnika.



Svi modeli omekšivača tvrde vode EcoWater eVOLUTION opremljeni su bežičnom WiFi tehnologijom, koja uz HydroLink Plus aplikaciju omogućava udaljeno nadziranje sustava i potrošnje vode putem pametnog telefona, tableta ili računala.

HydroLink Plus® može se programirati za slanje alarma, upozorenja i dijagnostike putem SMS i E-mail poruka i našem osoblju servisa, koji će nadzirati Vaš EcoWater sustav i pružiti prikladno redovito održavanje, kako bi EcoWater omekšivač tvrde vode funkcionirao besprijekorno tijekom predviđenog radnog vijeka 15-20+ godina.

<https://filteri.com.hr/kategorija-proizvoda/filteri-vode-za-cijeli-objekt/omeksivaci-vode-filteri-vode-za-cijeli-objekt/ecowater-evolution/>

## EcoWater eVOLUTION „Refiner“ – dodatna filtracija vode aktivnim ugljenom

EcoWater eVOLUTION „Refiner“ modeli „Boost“ i „Power“ predstavljaju izvanrednu kombinaciju omekšivača tvrde vode ionskom izmjenom uz dodatnu filtraciju vode aktivnim ugljenom, čime se učinkovito uklanja kamenac i reducira klor i teške metale u vodi.

<https://filteri.com.hr/Evolution-refiner-landing/>

## EcoWater Serija 5000 – omekšavanje vode u stambeno-poslovnim zgradama i industrijskim pogonima

EcoWater Serija 5000 centralnih industrijskih omekšivača tvrde vode namijenjena je za omekšavanje vode u poslovno-stambenim zgradama, proizvodno-industrijskim pogonima i hotelskim objektima.

EcoWater Serija 5000 je idealno rješenje kada postoje zahtjevi za većim količinama omekšane vode u cijelom objektu, u kraćim jedinicama vremena.

Svi modeli EcoWater Serije 5000 dostupni su u Simplex, Duplex, Triplex i Quadplex

varijantama, s različitim kapacitetima omekšavanja tvrde vode, te raspoloživim priključcima od 1" i 2" (inch).

Glavne osobine EcoWater Serije 5000 industrijskih omekšivača tvrde vode:

- Priključci na vodovodnu mrežu od 1" i 2" (inch)
- Ekonomičnost - Zahvaljujući opsežnim mogućnostima programiranja svi podaci o potrošnji dostupni su za izvođenje optimizacijskih izračuna.
- Suhi spremnik rasoline - Između regeneracija, spremnik rasoline ostaje suh, kako bi se ograničio rizik od rasta bakterija.
- Kompjuterizirano upravljanje - CUC ima mogućnost povezivanja sa glavnim sustavom upravljanja objektom.
- Veliki kapaciteti protoka - Od 18,9 L/min do 1.816 L/min, ovisno o modelu.

## Univerzalne prednosti korištenja omekšane vode

### Smanjenje troškova energije 20%

Tvrda voda, bogata mineralnim naslagama, stvara kamenac u bojlerima, cijevima i sustavima grijanja. Ove naslage smanjuju učinkovitost uređaja, što rezultira većom potrošnjom energije. S omekšanom vodom nema gubitaka energije i povećanih troškova uslijed stvaranja kamenca.

### Zaštita aparata

Tvrda voda uzrokuje nakupljanje naslaga kamenca u perilici rublja, perilici posuđa, bojlerima i drugim uređajima. Korištenjem omekšane vode, produžuje se njihov radni vijek, smanjuje potreba za popravkom i održavanjem te poboljšava njihova učinkovitost.

### Manje utrošenog vremena za čišćenje

Tvrda voda ostavlja neugledne naslage na posuđu, staklu, pločicama i slavinama. S omekšanom vodom sve površine ostaju sjajne i bez mrlja.

### Ušteda na deterdžentima i sredstvima za čišćenje 50%

Tvrda voda zahtijeva veću količinu deterdženta za pranje rublja, posuđa i čišćenje. Korištenjem omekšane vode, značajno smanjujete potrošnju deterdženata i ostalih sredstava za čišćenje, što rezultira dugoročnom uštedom novca.



### Meka i svilenkasta koža i kosa

Tvrda voda isušuje kožu i kosu, uzrokujući iritaciju i perutanje. Kupanje i tuširanje omekšanom vodom pomaže u zadržavanju prirodne hidratacije, čineći kožu i kosu mekim i sjajnim. Šamponi i sapuni bolje djeluju s omekšanom vodom, stvarajući obilnije pjenjenje.

### Ukusnija hrana i napitci

Omekšana voda ima pozitivan utjecaj na okus hrane i napitaka koje pripremamo. Arome postaju izražajnije, tekstura i okus hrane i napitaka puniji.

### Održavanje mekoće i intenzivne boje tkanina nakon pranja

Korištenjem omekšane vode, vlakna tkanina ostaju nježna i podatna, sprječavajući gubitak boje i trošenje materijala. S EcoWater rješenjem, vaša će odjeća izgledati kao nova, a boje će zadržati svoju živost, čak i nakon brojnih pranja.

## Nobel Water Systems - jamstvo kvalitete

Tvrtka Nobel Water Systems d.o.o. prisutna je od 1999. godine na tržištu s ponudom rješenja i proizvoda za omekšavanje tvrde vode i filtraciju vode za piće u stambenom, komercijalnom i industrijskom sektoru.

Ekskluzivni smo distributer za jugoistočnu Europu sustava za omekšavanje vode renomiranog američkog proizvođača EcoWater Systems, globalnog lidera u ovom segmentu, s tradicijom postojanja od 1925. godine.

Naša vizija je svijet bez plastičnih boca za vodu za piće, te u svom asortimanu imamo i ponudu najsuvremenijih uređaja za filtraciju vode za piće tehnologijom REVERZNE OSMOZE, za rezidencijalnu i komercijalnu namjenu.

Naši klijenti su vodeća poduzeća u hotelskom turizmu poput Plave Lagune d.d. iz Poreča, Palace i Admiral hotela iz Zagreba, u sektoru proizvodnje i trgovine Rimac Grupe, Print Grupe, Kauflanda, vrhunske vinarije i destilerije u Hrvatskoj, poput Korta Katarine, vinarije Galić, destilerije Rakijaso i ostalih.

U proteklih 25 godina, više od 10.000 privatnih i poslovnih klijenata poklonilo nam je svoje povjerenje.

S vlastitom servisnom službom, skladištem rezervnih dijelova i tradicijom postojanja 25 godina, Nobel Water Systems daje dodatno jamstvo da će naši kupci omekšivača vode i sustava filtracije vode za piće biti zadovoljni kvalitetom uređaja i dobitima korištenja omekšane i pročišćene vode.



<https://filteri.com.hr>  
[upiti@filteri.com.hr](mailto:upiti@filteri.com.hr)



Sika Croatia d.o.o.

## PCI RJEŠENJA – SIKA ADUT ZA OBNOVU PLOČICA U KUPAONICAMA I NA BALKONIMA

Obnova pločica u kupaonicama i na balkonima često sa sobom nosi dilemu: kompletno uklanjanje postojećih obloga ili potraga za rješenjem koje omogućuje brzu i kvalitetnu renovaciju uz minimalne zahvate. Upravo u toj fazi projektiranja i izvođenja radova nastupa Sika sa svojim PCI proizvodima kao izuzetno praktičan i pouzdan izbor. Ova napredna rješenja omogućuju da se stara površina ne mora uklanjati, već se preko nje može nanijeti novi sloj uz osiguranu dugotrajnost, otpornost i estetski dojam.

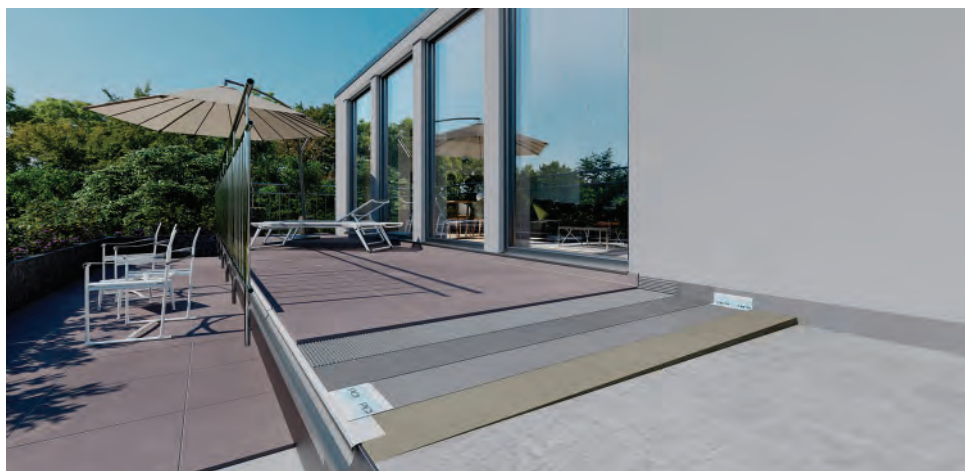
### Pametna rješenja za kupaonice – brzo, sigurno, higijenski

Kupaonica je prostor koji zahtijeva posebnu pažnju kada su u pitanju hidroizolacija i otpornost na vlagu. PCI nudi kompletna rješenja za obnovu kupaonica koja uključuju sustave temeljene na fleksibilnim ljepilima i hidroizolacijskim premazima visoke učinkovitosti. Proizvodi poput PCI Nanolight ljepila omogućuju postavljanje novih pločica preko starih bez gubitka na čvrstoći ili stabilnosti, dok hidroizolacijski premazi kao što je PCI Lastogum pružaju pouzdanu zaštitu od prodora vlage.

Dodatna prednost PCI sustava je jednostavna primjena, što skraćuje vrijeme izvođenja radova i minimizira potrebu za većim građevinskim zahvatima. Ovo je osobito korisno u situacijama kada korisnici žele brz povratak prostoru – npr. u hotelskoj ili turističkoj industriji, gdje je vrijeme ključni faktor.

### Balkoni podložni vremenskim utjecajima – PCI sustavi za dugotrajnu zaštitu

Balkoni i terase izloženi su stalnim vremenskim promjenama – od kiše i snijega do sunca i visokih tempe-





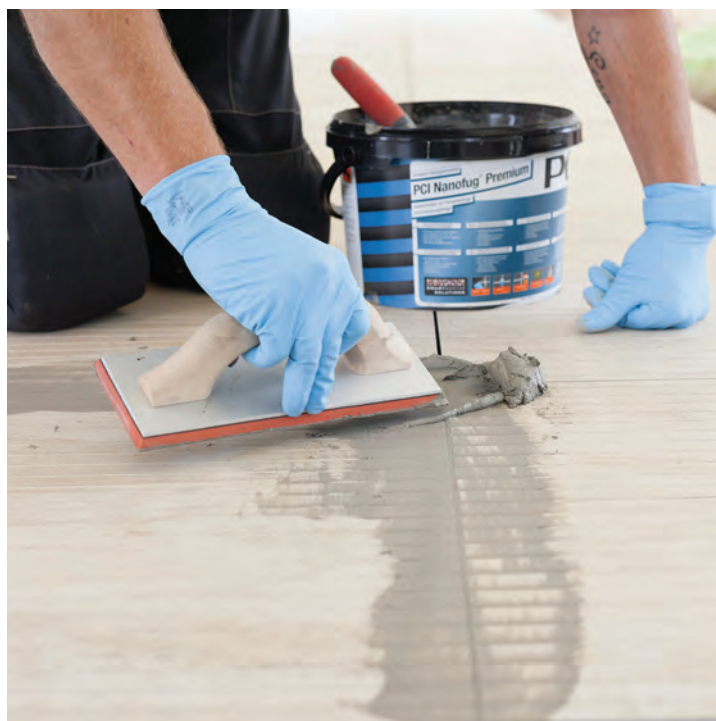
ratura. Takvi uvjeti mogu uzrokovati pucanje fuga, odvajanje pločica i prodor vode u konstrukciju. PCI rješenja za vanjske površine razvijena su s ciljem maksimalne otpornosti na temperaturne promjene, vlagu i UV zračenje.

Sustav PCI Seccoral 2K Rapid, na primjer, omogućuje brzo sušenje i pouzdanu hidroizolaciju već nakon nekoliko sati, dok PCI Flexmörtel S1 nudi fleksibilnost i čvrstoću potrebnu za sigurno postavljanje pločica na otvorenim površinama. U kombinaciji s odgovarajućim fugama otpornima na smrzavanje i sol, kao što je PCI Nanofug Premium, dobiva se sustav koji može trajno štititi balkon ili terasu dugi niz godina.

## Zašto odabrati PCI?

PCI rješenja iz Sika portfelja nisu samo skup pojedinačnih proizvoda – riječ je o cjelovitim sustavima koji su međusobno tehnički usklađeni i certificirani za određene tipove primjene. To znači da izvođači radova, ali i investitori, mogu biti sigurni da će svi dijelovi sustava savršeno funkcionirati zajedno. U svakoj fazi radova na raspolaganju je i stručni tim Sika tehničkih savjetnika koji će strpljivo odgovoriti na svako pitanje i olakšati proces renovacije.

Zahvaljujući jednostavnoj primjeni, kratkom vremenu sušenja, visokoj otpornosti i trajnosti, PCI rješenja iz Sika obitelji predstavljaju idealan izbor za sve koji traže brz, siguran i dugotrajan način obnove pločica – bilo u modernim kupaonicama, bilo na izloženim balkonima.



**Sika Croatia d.o.o.**

Puškarićeva 77a  
10250 Lučko-Zagreb  
[hrv.sika.com](http://hrv.sika.com)

Roca Croatia d.o.o.

# Modularna konstrukcija: što su POD-ovi

## LAUFEN

Montažne jedinice pojednostavljaju građevinske projekte smanjujući rokove, promet na gradilištu i koordinaciju, nudeći razvojnim inženjerima brži završetak i pouzdano planiranje troškova.

Građevinska industrija prolazi kroz radikalne promjene: manjak kvalificiranih radnika, sve veći materijalni troškovi i sve veći vremenski pritisak u kombinaciji s višim zahtjevima za kvalitetom. To pred inženjere, arhitekte i građevinske tvrtke postavlja velike izazove. Istodobno, stroži propisi i povećana ekološka svijest zahtijevaju održivije metode gradnje. LAUFEN kuponske montažne jedinice, tzv. „POD-ovi“, holistički se suočavaju s ovim izazovima.

POD-ovi pojednostavljuju konstrukciju dopuštajući proizvodnju kuponskih jedinica izvan lokacije dok građevinski radovi traju. Ovaj paralelni proces značajno skraćuje rokove projekta, minimizira promet na lokaciji i eliminira potrebu za složenom trgovinskom koordinacijom. Za investitore i razvojne voditelje projekta to ne znači samo brži završetak, već i maksimalnu sigurnost planiranja zahvaljujući čvrsto izračunljivim troškovima tijekom cijelog trajanja projekta.

## KONSTANTNA VISOKA KVALITETA ZAHVALJUJUĆI INDUSTRIJSKOJ PROIZVODNJI

Proizvedeni u kontroliranim uvjetima u Europi, POD-ovi prije isporuke prolaze rigorozne provjere kvalitete, uključujući ispitivanje nepropusnosti. To jamči razinu dosljednosti koju je teško postići na licu mjesta. Makete i ogledne kupaoalice omogućuju arhitektima i dizajnerima rano usavršavanje dizajna, dok zapečaćena isporuka sprječava oštećenje i krađu tijekom instalacije.



POD-ovi pojednostavljuju konstrukciju dopuštajući proizvodnju kuponskih jedinica izvan lokacije dok građevinski radovi traju



Zapečaćena isporuka sprječava oštećenje i krađu tijekom instalacije

Više od 150 000 jedinica instalirano je diljem svijeta



## OPTIMIZIRANO PLANIRANJE KROZ BIM INTEGRACIJU

Potpuna integracija informacijskog modeliranja građevine (BIM) osigurava precizno planiranje i besprijekornu instalaciju. Sve tehničke specifikacije, spojne točke i sučelja detaljno su pohranjeni u BIM modelima, čime se minimiziraju pogreške planiranja u ranim fazama projekta i osigurava glatka integracija u cjelokupnu građevinu.

## INTEGRIRANA ODRŽIVOST KAO KONKURENTSKA PREDNOST

POD-ovi doprinose održivosti projekata s optimiziranim upotrebom materijala, minimalnim otpadom i smanjenim pakiranjem. Njihov modularni dizajn omogućuje jednostavnu obnovu, adaptaciju ili ponovnu upotrebu u budućim projektima. Ovi aspekti podupiru vlasnike zgrada i arhitekte u ispunjavanju standarda održivosti i produžuju životni ciklus kupaonskih jedinica daleko iznad njihovog uobičajenog vijeka trajanja. Potpuna dokumentacija uključujući EPD olakšava certifikaciju u skladu s LEED ili BREEAM - sve važnijim aspektom u razvoju projekta.

## FLEKSIBILNOST U IZGRADNJI

Metoda konstrukcije čeličnog okvira etablirala se kao standardno rješenje za montažne kupaonske module u srednjoj Europi i idealna je za većinu projektnih zahtjeva. S manje od polovice težine betonske konstrukcije, postavlja znatno manje zahtjeve na nosivost građevne konstrukcije. Za posebne zahtjeve opterećenja moguća je i robusna betonska konstrukcija, prvenstveno kada je potrebno uzeti u obzir velike ventilacijske sustave ili teške nadgradnje.

## OPTIMIZIRANO UPRAVLJANJE OBJEKTOM

Još u fazi projektiranja poseban naglasak stavljen je na buduće održavanje i servisiranje kupaonica. Individualni raspored priključaka za vodu i struju za svaku jedinicu te dostupnost remontnih šaftova znatno pojednostavljuje servisne radove. Upravitelji objekata imaju koristi od potpune dokumentacije svih instaliranih proizvoda, uključujući detaljne dijagrame ožičenja, a rezervne dijelove je moguće jednostavno ponovno naručiti.

Potpuna integracija informacijskog modeliranja građevine (BIM) osigurava precizno planiranje i besprijekornu instalaciju



Makete i ogledne kupaonice omogućuju arhitektima i dizajnerima rano usavršavanje dizajna



Proizvedeni u kontroliranim uvjetima u Europi, POD-ovi prije isporuke prolaze rigorozne provjere kvalitete

## CJELOKUPNA PODRŠKA U SVIM FAZAMA PROJEKTA

S više od 150.000 jedinica instaliranih širom svijeta u hotelima, zdravstvenim ustanovama i vrhunskim

stambenim objektima, montažne kupaonice postavljaju nove standarde u učinkovitosti, kvaliteti i održivosti. LAUFEN pruža stručno vodstvo od početnog planiranja kroz svaku fazu projekta - od odabira proizvoda do konačne instalacije.

[www.laufen.hr](http://www.laufen.hr)

**LAUFEN**



# MINIMALIZAM I MODULARNOST uz IG AD 5700 dovratnik

Interfom je krovni brand tvrtke Fom, specijalizirane za okov i opremu za vrata. Interfom Author predstavlja liniju sustava za interijerske pregrade i vrata s naglaskom na staklo kao osnovni materijal ispune. No, puno je kombinacija i s drvenim vratima, ali i drugim materijalima.

Uredski prostori današnjice sve se više okreću suvremenim, otvorenim i modularnim rješenjima, a među njima se staklene pregrade ističu kao elegantno i funkcionalno rješenje za dinamično odvajanje prostora. Njihova svestranost, prozračnost i mogućnost kombiniranja različitih materijala čini ih prvim izborom u dizajnu modernih interijera.

Staklo omogućuje odvajanje prostora uz zadržavanje svjetlosti i prozračnosti, čime se postiže optimalna ravnoteža između privatnosti i otvorenosti.

Rješenja poput sustava **Interfom Author**, razvijenih unutar tvrtke FOM, rezultat su dugogodišnjeg iskustva u projektiranju sustava za unutarnju arhitekturu. Sustav se temelji na kombinaciji stakla, drva i aluminija, a posebno se ističe modularnošću – svi elementi su međusobno kompatibilni i omogućuju visoki stupanj prilagodbe.

Najčešće se koriste fiksne staklene stijene u kombinaciji s drvenim vratima, što pruža elegantan i funkcionalan kontrast. Staklo omogućuje prirodno osvijetljenje i osjećaj širine prostora, dok drvena vrata nude veću zvučnu i toplinsku izolaciju te privatnost.

Rješenja uključuju skrivene spojnice, magnetne brave i padajuće brtve, čime se zadržava minimalistički izgled vrata. Kod staklenih vrata okov ostaje vidljiv, dok se kod drvenih vrata postiže čist i elegantan izgled.

Interfom Autor sustavi omogućuju i fleksibilnost u korištenju. Korištenjem staklenih pregrada s okomitim podjelama, prostor se kasnije može reorganizirati bez dodatnih građevinskih zahvata, što ih čini idealnim za tvrtke u razvoju ili one koje često mijenjaju raspored.

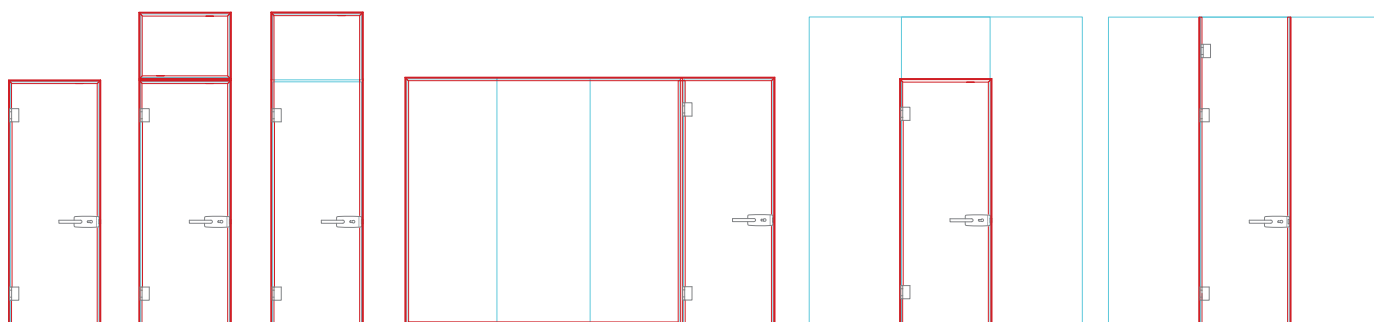
U prostorima koji se pojačano koriste dodatno se koristi i poseban obuhvatni dovratnik, dizajniran za zaštitu otvora od oštećenja, a koji također podržava sve funkcionalne i estetske karakteristike Interfom Autor sustava.

Staklene pregrade reflektiraju otvorenost, suvremenost i svijest o estetskoj vrijednosti prostora, dok istodobno zadovoljavaju funkcionalne potrebe suvremenog poslovanja.

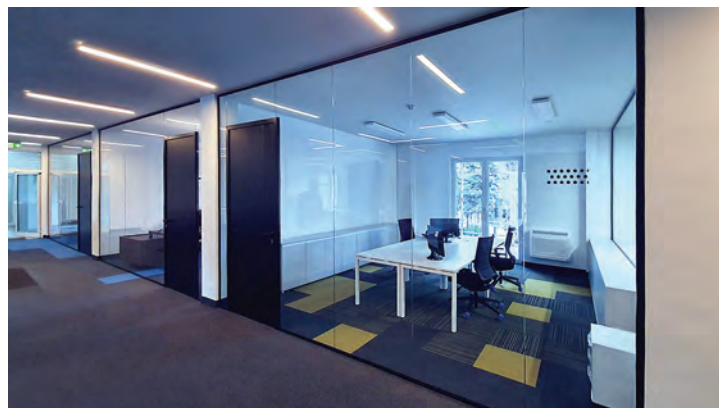
FOM-ova rješenja u ovom segmentu predstavljaju spoj domaće stručnosti i globalnih trendova, čineći ih atraktivnim izborom za sve koji traže više od klasične pregrade.

Za sva dodatna pitanja možete se obratiti tvrtki FOM putem e-maila: [info@interfom.hr](mailto:info@interfom.hr)

## PRIMJENA DOVRATNIKA ZA STAKLENA VRATA I PREGRADE



Moguća je primjena za fiksno staklo pored ili iznad vrata te fiksno staklo iznad vrata s ili bez horizontalne prečke. Umjesto klasičnog stakla može se koristiti izo staklo ili akustične ploče.



# IG AD 5700



**FOM d.o.o.**  
Kovinska 27 | 10090 Zagreb | +385 1 6397 719  
[info@interfom.hr](mailto:info@interfom.hr) | [www.fom-glass.eu](http://www.fom-glass.eu)



Drveno krilo



Stakleno krilo

Stribor oprema d.o.o.

# Unesite radost i sjaj u svaki mali kraj!

Zamislite mjesto gdje se smijeh kotrlja kao šarene loptice, gdje se mašta penje visoko kao penjalice, a radost skače u vis kao mali akrobati na trampolinu! To su dječja igrališta – čudesni kutci svijeta gdje je svaka avantura moguća, a svaka igra donosi nova najbolja prijateljstva. Baš takvu čaroliju stvara veselo dječje igralište iz Osijeka, gdje svaki dan odzvanja veselim glasovima, razigranim koracima i nezaboravnim trenucima dječje radosti.

## Smjehograd - igralište bez granica!

Dobro došli na igralište „Smjehograd“, pravi mali dječji grad ušuškani među zgradama Osječkog naselja u kojem su smještene raznolike i uzbudljive sprave koje svaki trenutak igre pretvaraju u pravu pustolovinu. Tu su vesele ljuljačke koje donose osjećaj slobode i bezbrižnosti, zabavne njihalice u obliku omiljene dječje životinje, kao i penjalica za male istraživače željne izazova. U pješčaniku nastaju čarobne kule i dvorci iz mašte, dok veliko kombinirano igralo „Dvorac“, s toboganom, mostićima i penjalicama, postaje omiljeno mjesto za neograničenu igru i druženje.





## Igralo Dvorac za razigrane prinčeve i princeze

Kombinirano igralo „Dvorac“ jedno je od omiljenog igrala koje pronalazimo u „Smijehogradu“. Njegov središnji dio u obliku šesterokuta, omogućava neprestanu igru i trčanje u krug. Kule Dvorca povezane su sa središnjim dijelom, stvarajući pravi mali avanturistički svijet. Mali istraživači mogu isprobavati svoju spretnost na raznim penjalicama, dok oni koji vole brzinu i povjetarac u kosi uživaju u spuštanju niz vijugavi tobogan.

## Za pauze od igre, tu su klupice, mjesto gdje se dijele najsladši keksići i sokovi.

Klupice sa stolom omogućuju djeci odmor od igre s prijateljima ili pak roditeljima da bezbrižno uživaju u prirodi dok se djeca zabavljaju. Ovaj kutak, ispunjen druženjem i veselim razgovorima, idealno je mjesto za mali dječji predah prije nego što se ponovo vrate u uzbudljivu avanturu igre.

## Aluminij i drvo kao odlična kombinacija

U izradi opreme korišteni su aluminij i drvo kako bi se postigla optimalna kombinacija čvrstoće, trajnosti i estetike. Zahvaljujući spoju ovih materijala, oprema je izdržljiva s dugim vijekom trajanja te sigurna za dječje korištenje. Izabrani materijali vizualno su se stopili u skladnu cjelinu, također zahvaljujući površinskoj zaštiti u živahnoj žutoj boji.

Igralište „Smijehograd“, postalo je središte zajednice, gdje djeca rastu, razvijaju se i stvaraju najljepše uspo-



mene. Smijeh, veselje i druženje ispunjavaju svaki kutak, dok roditelji s radošću gledaju kako njihova djeca uživaju u sigurnom i poticajnom okruženju.

Naš cilj je ispunjen, unijeli smo radost i sjaj u ovaj mali kraj.



**Stribor**  
OPREMA d.o.o.

Stribor oprema d.o.o.  
e-mail: info@stribor-oprema.hr  
telefon: +385 (0) 31 307 900  
web: www.stribor-oprema.hr

**Skeniraj kod i kreni u pustolovinu!**

Lipbled Zagreb d.o.o.

# Pjesma šume u vašoj kući!

Živjeti u harmoniji s prirodom neprocjenjivo je. To nam dokazuju bogate šume koje čine naš okoliš, s njima živimo i u njima stvaramo. Od 1948. godine trudimo se da iz njih dobijemo proizvode s visokom dodanom vrijednošću. Naravno, odgovornošću brižnih gospodara vraćamo im sve što su nam dale. Zato je potrebno voljeti i poštovati šume.

## S rukom u ruci - Lipbled Zagreb vaš partner

Osim vrhunske kvalitete proizvoda, kao našu veliku prednost ističemo stručnost i profesionalnost naših zaposlenika, prodavača, projekatana i montera. Stručan kadar u prodaji i inženjeringu, gdje zapošljavamo vrlo iskusne i uspješne inženjere sa dugogodišnjim iskustvom, omogućuje pružanje najkvalitetnije usluge kupcu, od početka planiranja projekta do same realizacije. Stručni monter nudi profesionalnu uslugu od procesa izmjere otvora u objektu do same ugradnje vrata u Vašem domu.

Realizirali smo brojne projekte u privatnim i javnim objektima, a predstavnici smo velike i poznate drvo-prerađivačke slovenske tvrtke LIP BLED, čija je tradicija poslovanja duga preko 70 godina. Upravo povjerenje ovako velike, poznate i priznate tvrtke u drvo-prerađivačkoj industriji na području čitave regije, dokaz je našeg uspješnog i profesionalnog pristupa poslu, koji se neprestano usavršava i nadograđuje u cilju zadovoljavanja svih potreba tržišta. U ovom broju predstaviti ćemo vam uspješno realizirani projekt obnove Klinike za ženske bolesti i porode KBC-a Zagreb.

## Lipbled Zagreb u projektu obnove Klinike za ženske bolesti i porode KBC-a Zagreb

Klinika za ženske bolesti i porode u Petrovoj najveća je i najstarija ustanova te djelatnosti u Hrvatskoj, vodeći je zdravstveni, stručni, znanstveni i edukacijski centar u zemlji, s velikim odjekom u inozemstvu.

Izvođači radova na cjelokupnoj obnovi od potresa Klinike za ženske bolesti i porode KBC-a Zagreb u Petrovoj bila je zajednica gospodarskih subjekata:



GP KRK d.d. Krk, Radnik d.d. Križevci i Gradit d.o.o. Zagreb.

Glavni izvođač radova bila je ugledna građevinska tvrtka GP KRK d.d. s dugogodišnjom tradicijom te jedna od vodećih hrvatskih građevinskih tvrtki koja trenutno zapošljava više od 900 zaposlenika.

Za ovaj projekt izabrana su i ugrađena unutarnja vrata sa čeličnim dovratnicima i drvenim krilima. Površina vratnih krila izvedena je od ploča HPL-a s visoko elastičnom, izdržljivom i otpornom površinskom obradom, savršeno prilagođena za prostor s velikim prometom.

Prema zahtjevima projekta ugrađena su vrata koja imaju zvučnu izolaciju od 32 dB i koja uključuje posebno zvučno izolativnu ispunu i podnu brtvu.

Uspjeli smo zadovoljiti sve zahtjeve s obzirom na specifičnost objekta: od dimenzija vrata, površina, krila i dovratnika kao i kvaka klase 3.

Čelični dovratnici su izrađeni na vrhunskoj opremi (CNC) koja osigurava preciznu izradu, a time i kvalitetu proizvoda i visoko su zaštićeni od korozije, što također doprinosi otpornosti na oštećenja.

Ponosni smo na sudjelovanje u ovom projektu iz više razloga: prepoznatljiva zgrada iz 1918. godine, u kojoj se nalazi ova neprocjenjivo važna i ugledna





klinika, nakon potresa ovim projektom cjelokupne obnove dobila je odavno potrebnu obnovu i građevinsku sigurnost primjerenu ovom dobu i činjenici da se Zagreb nalazi na potresnom području.

## Sobna vrata

Stvaranje doma znači i stvaranje ugodnog prostora za život. U interijeru svakog doma jedan od ključnih elemenata su sobna vrata. Kombinirajući ih sa podovima, stubištem, namještajem donose sklad u prostor. Zavisno od modela kojeg izaberete možete pratiti stil uređenja za koji ste se odlučili ili sobna vrata upotrijebiti kao element kojim ćete napraviti odmak od očekivanog. Osim što su sobna vrata dekorativna, ona ispunjavaju mnoge važne funkcije:

- toplinsku
- zvučnu
- estetsku
- funkciju provjetravanja i osvjetljenja vašeg interijera.

## Sobna vrata Lipbled - unikatnost vrata i doma

Unikatni dizajn i kreiranje u skladu s vašim željama ističe iskoristivost kombinacija različitih površina drveta i dodatno oplemenjuje vaš dom intimnošću, raznolikošću, elegancijom i sigurnošću. Na prvi pogled slična vrata razlikuju se u furniru, intarzijama i

skladno ističu kombinacije domaćeg i egzotičnog drveta kojeg pretvaramo u prava mala remek-djela u brojnim kombinacijama s obzirom na izbor boja, doradu i detalje.

Izuzetno smo fleksibilni i znamo izaći u susret željama i potrebama svojih kupaca, zato je naš asortiman jako poseban i raznolik. Različitost zahtjeva modernih standarda zahtijeva brze prilagodbe, kako u estetskom smislu, tako i u kvaliteti proizvodnje.

### NAŠA PONUDA UNUTARNJIH VRATA:

**Bijelo obojena i lakirana unutarnja vrata** – boje igraju važnu ulogu u raspoloženju i svojim energetskim valovima utječu na naše emocije, misli, ponašanje i vedrinu. Određenu boju možete koristiti za poboljšanje raspoloženja ili za poboljšanje emocionalnog stanja i zdravlja. Vrata u skladu s vašim ukusom – Ral karta boja.

BELLA line, COLOR line i KAISERline

**Furnirana unutarnja vrata** – Furnir je proizvod od piljevine, rezanja ili ljuštenja drvenog materijala. Ti postupci u proizvodnji omogućuju ekonomično korištenje drvenog materijala te prirodniji i masivniji izgled površine proizvoda sa svim prirodnim značajkama. Upotrebom različitih tehnika rezanja ili ljuštenja furnirskih listova, moguće je proizvesti površinu okomite, vodoravne ili kose izvedbe.

GREENline, HIGHline, VIVACline, STILLline

**Imitacija furnira** – Unutrašnja vrata od imitacije furnira s glatkom površinom popularna su zbog jednostavne strukture i pristupačne cijene. Svaka unutarnja vrata sastavljena su od okvira za vrata i praga.

BASICline, TOPline, VISIOnline

Uz klasična vrata, moguća je izvedba i u slijedećim oblicima:

- dvokrilna vrata (DUOnline)
- vrata pod kutem za mansarde (CUTline)
- nevidljivi dovratnik (PURE)
- njihajuća (SWINGline)
- pregradna stijena s nadsvjetlom (DIVIDEline)
- klizna vrata (SLIDEline)
- vrata sa staklenim umetcima (LIFEline)
- okvir u kombinaciji sa staklenim vratima (AIRline)
- vrata za objekte (SECURAline), sa zvučnom izolacijom, otpornošću na klimatske uvjete, hermetičnosti i protupožarnom zaštitom

## Salon Zagreb

Za sve koji traže vrhunska sobna vrata i inspiraciju, inovacije, otkrića, unikatna rješenja, čekamo Vas u našem prodajno izložbenom salonu u Slavonskoj aveniji 26/4 pored Gorenja Zagreb. Salon je uređen u skladu sa svjetskim trendovima, prilagođen kupcu, te se kvalitetom i širinom ponude izdvaja od konkurencije. Obratite se našem stručnom osoblju koje će vam pružiti najkvalitetniju uslugu od početka planiranja projekta do same realizacije. Vidimo se!



Lipbled Zagreb d.o.o.  
Slavonska avenija 26/4, 10000 Zagreb  
Tel: +385(0)1 2479 470  
Web: <https://lipbled-zagreb.hr/>  
Mail: [info@lipbled-zagreb.hr](mailto:info@lipbled-zagreb.hr)

Prozori i vrata Lipbled Zagreb

lipbledzagreb

**lipbled** ZAGREB

Panon d.o.o.

# Chevron vinil podovi – spoj elegancije i praktičnosti

Chevron vinil podovi sve su popularniji izbor među ljubiteljima modernog interijera koji žele kombinirati estetiku, izdržljivost i jednostavno održavanje. Inspirirani klasičnim uzorkom parketa koji se stoljećima koristi u elegantnim prostorima poput dvoraca, vila i luksuznih stanova, Chevron uzorak danas doživljava svojevrsnu renesansu, ali u suvremenim materijalima – osobito vinilu. Ovaj tekst pruža pregled glavnih karakteristika, prednosti i mogućnosti primjene Chevron vinil podova.

## Što je Chevron uzorak?

Chevron je uzorak kod kojeg su letvice postavljene pod kutom tako da tvore kontinuirani „V“ oblik, za razliku od sličnog uzorka riblje kosti (herringbone), kod kojeg letvice međusobno prekidaju jedna drugu pod pravim kutem. Chevron dizajn donosi dinamičnost, sofisticiranost i osjećaj kretanja prostoru, a istovremeno može vizualno produljiti ili proširiti prostoriju – ovisno o načinu postavljanja.

## Prednosti vinil podova

Vinil je materijal koji se koristi za podne obloge već desetljećima, ali je u posljednjih nekoliko godina doživio velike tehnološke i dizajnerske inovacije. Danas su vinil podovi dostupni u obliku luksuznih vinil ploča (LVT – luxury vinyl tiles) koje vjerno imitiraju drvo, kamen, beton i druge prirodne materijale.

## Glavne prednosti vinila uključuju:

- **Otpornost na vlagu:** Vinil je idealan za kuhinje, kupaonice i hodnike jer ne upija vlagu i lako se čisti.
- **Jednostavno održavanje:** Površina vinila ne zahtijeva posebno tretiranje ili lakiranje, dovoljno je redovno brisanje i povremeno čišćenje blagim sredstvima.
- **Udobnost i toplina:** Za razliku od hladnih površina poput keramike, vinil je topliji na dodir i ugodniji za hodanje.
- **Otpornost na habanje:** Kvalitetni vinil podovi imaju zaštitni sloj koji ih čini otpornima na ogrebotine, udarce i svakodnevno trošenje.
- **Pristupačnost:** U odnosu na drvo ili kamen, vinil je znatno povoljniji, a

izgled može biti gotovo identičan prirodnom materijalu.

## Chevron vinil – spoj dizajna i funkcionalnosti

Chevron vinil podovi spajaju klasičan dizajn i moderne performanse. Budući da se vinilne letvice mogu precizno rezati i oblikovati, moguće je savršeno reproducirati „V“ uzorak koji definira Chevron stil. Ovi podovi dostupni su u različitim dimenzijama, bojama i teksturama – od svijetlih tonova hrasta i jasena, do tamnijih, elegantnih nijansi oraha ili egzotičnog drva.

Vinilne ploče s Chevron uzorkom često dolaze s unaprijed oblikovanim rubovima koji omogućuju jednostavno i precizno spajanje, čime se znatno olakšava montaža, čak i bez pomoći profesionalca. Neki proizvođači nude i klik-sistem, što dodatno pojednostavljuje postavljanje.

Georgetown hrast



## Gdje se koristi Chevron vinil?

Zahvaljujući otpornosti i estetici, Chevron vinil podovi prikladni su za razne prostore:

- **Dnevni boravci i blagovaonice:** Unose toplinu i eleganciju, posebno u kombinaciji s modernim ili retro namještajem.
- **Kuhinje:** Otpornost na vlagu i mrlje čini ih idealnim izborom.
- **Hodnici i ulazni prostori:** Chevron uzorak može vizualno produljiti prostor, a vinil će izdržati učestalo hodanje.
- **Uredski prostori i hoteli:** Kombiniraju reprezentativan izgled i dugotrajnost.
- **Spavaće sobe:** Topli tonovi vinila stvaraju ugodnu i opuštajuću atmosferu.

## Montaža i održavanje

Postavljanje Chevron vinil podova može zahtijevati nešto više preciznosti nego obični uzorci zbog geometrije letvica, ali moderni klik-sistemi i tvornički izrađeni spojevi znatno olakšavaju proces. Ključno je pravilno pripremiti podlogu – ona mora biti ravna, čista i suha.

Održavanje je vrlo jednostavno. Dovoljno je redovito brisati podove usisavačem ili krpom, izbjegavati korištenje abrazivnih sredstava i po potrebi koristiti blage deterdžente. Zahvaljujući zaštitnom sloju, vinil podovi zadržavaju svoj izgled dugi niz godina.



## Ekološki aspekt

Mnogi suvremeni proizvođači vinil podova vode računa o okolišu – koriste reciklirane materijale, proizvode podove bez štetnih emisija i nude opcije koje se mogu u potpunosti reciklirati na kraju vijeka trajanja. Prilikom kupnje preporučuje se provjeriti certifikate poput FloorScore ili Greenguard koji jamče nisku emisiju hlapivih organskih spojeva (VOC).

## Vinil podovi Arbiton Amaron Chevron

„Francuska“ riblja kost s jednostavnom ugradnjom

Otkrijte dekore Rochester, Georgetown, Johannes i Harlow hrast iz kolekcije Amaron Chevron. Ove vinilne podne ploče imaju klasični francuski uzorak riblje kosti, koji je nevjerojatno jednostavan za postavljanje zahvaljujući 5G sustavu zaključavanja.

Debljina podova je 5 mm, a dimenzija 600 x 120 mm. Garancija na ove podove je 25 godina.

Tamna, plemenita nijansa hrasta Rochester sa svojim naglašenim zrnatim uzorkom dodaje sofisticirani karakter interijerima. Savršene za klasične i moderne dizajne, ove ploče kombiniraju ljepotu prirodnog drva s izdržljivošću i funkcionalnošću vinila. Odaberite Chevron vinil pod kako biste uživali u elegantnom podu koji se lako postavlja.

## 5G zaključavanje (klik-sistem)

Podovi su opremljeni 5G zaključavanjem (klik-sistem). Ploče se spajaju tako da se jedna spušta pod blagim kutom prema drugoj, a zatim **klikne** u ležište. U **5G varijanti** dodan je i **plastični jezičak** (tzv. **"fold-down tongue"**) koji se automatski uklapa kad se ploča pritisne prema dolje. Taj jezičak osigurava dodatnu stabilnost i zaključavanje.

- Nema potrebe za gumenim čekićem ili ljevilom.
- **Brža instalacija** – i do 30% brža u odnosu na starije sustave.
- **Jednostavno postavljanje** – moguće i za amateure ili „uradi sam“ projekte.
- **Veća stabilnost spoja** – posebno kod vinil podova gdje temperaturne razlike mogu uzrokovati širenje i skupljanje materijala.
- **Manje grešaka** – zbog preciznog „klik“ mehanizma.
- **Tiša montaža** – bez udaranja ili dodatnog alata.

5G sustav omogućuje i relativno lako rastavljanje podnih ploča bez oštećenja, što je korisno ako se pod treba zamijeniti, popraviti ili prenijeti u drugi prostor.



Panon d.o.o.  
tel: 051/503-690  
web: [www.panon.hr](http://www.panon.hr)

**PANON**  
PARKETNI CENTAR

# RJEŠENJA ZA VRT - POVIŠENE GREDICE

Povišene gredice su vrlo rasprostranjene i često korištene u zemljama Zapadne Europe i Sjedinjenim Američkim Državama.

**Bit je u tome da se biljne kulture kultiviraju u "kasetama" otprilike na visini stola;** i ukrasne biljke se također često sade u povišene gredice. Metoda je jednako proširena u obiteljskim vrtovima kao i u školama i socijalnim ustanovama.

Povišena gredica omogućava sadnju tamo gdje ona inače ne bi uspjela, primjerice zbog dane kvalitete tla. Biljke u povišenim gredicama pokazuju jači razvoj, rastu brže i ostvaruju brže prinose nego njihovi ekvivalenti koji se sade na tradicionalan način.

Zbog brzog rasta kemijska zaštita bilja postaje nepotrebna. Različite biljne kulture lijepo uspijevaju jedna pored druge.

## TEHNIČKE PREDNOSTI POVIŠENIH GREDICA

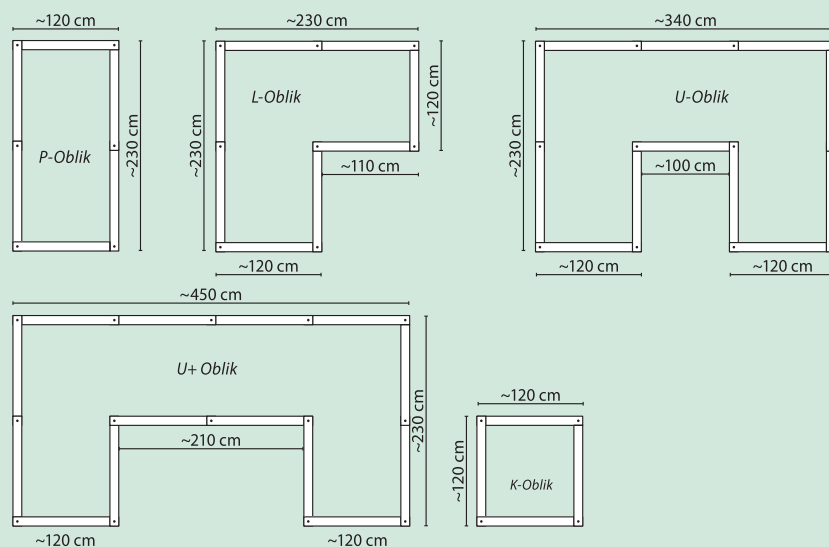
- rješenje blisko prirodi
- nije potrebna dodatna toplinska izolacija
- jednostavno postavljanje
- nema kompliciranog umetanja folije
- nije potrebna posebna podloga odnosno temelj
- fleksibilno oblikovanje
- tamna boja bolje upija sunčevu toplinu
- mogućnost različitih oblika
- bez korozije



Povišenu gredicu se zbog njenog jedinstvenog dizajna može postaviti na male površine, i to čak i na područja gdje sadnja inače ne bi bila moguća. Velika je prednost to što konstrukcija omogućava brigu o biljkama iz stajaćeg ili sjedećeg položaja - bez saginjanja i čučanja.

Zbog miješanog sastava biljaka, biljke rastu brže, postaju otpornije i stoga ne trebaju kemijske pesticide, a time je otvoren put u biološku proizvodnju.

## MOGUĆNOSTI OBLIKOVANJA



## RJEŠENJA ZA VRT - KOMPOSTER

### PROFI TIP!

Nabava dva kompostera omogućit će naizmjenično korištenje i bit će dovoljno vremena za sazrijevanje komposta od otpada.



Organske tvari, kao što su vrtni i kuhinjski otpad, prilikom kompostiranja, uz pomoć organizama i bića u tlu (gljive, bakterije, gljive) razgrađuju se. Ovaj kružni ciklus odvija se u prirodi bez ljudskog djelovanja. Komposter se stavlja na slobodno tlo, na lako dostupnom mjestu. Dobro odabrana lokacija olakšava vam prikupljanje materijala za pripremu i raznošenje gotovog komposta. Praktično je tako odabrati mjesto kojem je moguće prići kolicima.



### PREDNOSTI KOMPOSTERA DURISOL:

- jednostavno rukovanje uz malo ulaganja
- paropropusni materijal pa se klima automatski regulira
- vodopropusna moć pa nema odstajale vode
- otporan na smrzavanje
- termoizolacijsko svojstvo
- omogućuje aktivno sudjelovanje u zaštiti prirode
- smanjuje se organski otpad
- nije potrebno korištenje industrijskog umjetnog gnojiva
- zaštita sitnih korisnih bića vrta
- mogućnost naručivanja većih formata u izvedbi povišenih gredica
- komposter se može montirati kao povišene gredice

### ŠTO SE MOŽE KOMPOSTIRATI?

- vrtni otpad kao što su grančice, otkošena trava, ostaci biljaka, rezane živice
- kuhinjski otpad (povrće, voće, ljuske jaja, filter vrećica za kavu i čaj)
- kartonski papir, papirnati ručnici i maramice
- rezano cvijeće, ostaci zemlje nakon presađivanja, slama
- Tip: gljive vole ljuske luka i talog od kave

### ŠTO SE NE MOŽE KOMPOSTIRATI:

- bolesne ili od nametnika napadnute biljke
- otpad životinjskog podrijetla (sir, naresci, meso ili kosti) – taj otpad primamljuje miševe i štakore
- izmet mačaka, pelene
- papirnate vrećice za usisavač, pepeo od drva
- citrusi, ljuska banane (jer je često špricana)

### KOMPOSTER MOŽE BITI DOSTAVLJEN I S ODGOVARAJUĆIM POKLOPCEM:

- vizualno lijep izgled (poklopac od Durisol ploča)
- poklopac sprječava ulazak domaćih životinja i glodavaca
- prekrivanje znatno smanjuje rast korova u komposteru
- smanjuje se isušivanje materijala za kompostiranje na minimalnu razinu

Leier

**Durisol®**  
Sustav povišenih gredica

[www.leier.hr](http://www.leier.hr)



**PROFESIONALNO  
I JEDNOSTAVNO  
RJEŠENJE ZA  
VAŠ VRT**



No. 1107-1402-093-2

**Leier**

LEIER - LEITL d.o.o.  
Zagrebačka 89, 42204 Turčin  
Tel: 042 651 114  
e-mail:  
[servis.kupaca@leier.com.hr](mailto:servis.kupaca@leier.com.hr)  
[www.leier.hr](http://www.leier.hr)

 Find us on Facebook

Ante Maleš, ing.građ., dizajner



# Nova kolekcija Eggerovih laminatnih podova

Slijedeći ustaljeni ritam od tri do četiri godine razmaka od stare kolekcije Egger nam predstavlja novu kolekciju laminatnih podova "Flooring collection 25+" s dvije potkolekcije pod marketinškim nazivima NatureSense i AquaDura. Nova kolekcija predstavlja zaokruženu cjelinu, u dizajnerskom smislu predstavlja logični nastavak stare kolekcije, uklopljeni su dekori kojima je kolekcija nadopunjavana, a najviše promjena možemo vidjeti u novim tehničkim rješenjima, naročito u pogledu dodatnog razvoja vodonepropusnih podova.

Laminatnim podovima nazivamo višeslojne umjetne materijale za izradu gaznog sloja podne obloge koja se polaže na gornju stranu horizontalnih građevinskih konstrukcija. Od prvog masovnog uvođenja krajem 70-ih godina prošlog stoljeća laminatni podovi su znatno evoluirali kako u oblikovnom, tako i u tehničkom smislu i danas predstavljaju tehnološki zreo i pouzdan materijal. Nekoć je taj materijal bio podložan velikim promjenama dimenzija, bio je sklon vito-perenju, osjetljiv na vlagu, a škrpavost, ogrebotine i iskrzanost na spojevima lamela bile su uobičajena pojava.

Razvoj tehnologije i usvajanje sve strožih standarda učinili su da umjesto negdašnje "uradi sam" primjene u manje zahtjevnim prostorima sad se laminatni podovi postavljaju u oblikovno i tehnički zahtjevne prostore i u potpunosti konkuriraju i mogu poslužiti kao zamjena za standardne, uobičajene podne obloge kao što su kamen, keramika, parket i slično. Ovdje

EL1028 Avery hrast sivi (Stilski svijet: Create VINTAGE)



EL2152 Casella hrast natur (Stilski svijet: Stay TIMELES)

bi bilo dobro spomenuti često zanemarivanu podjelu laminatnih podova u klase kojima se standardno opisuju njihova mehanička svojstva i sugerira područje primjene. Svojstva kao što je stabilnost dimenzija, vlačna i tlačna čvrstoća te otpornost na habanje su predmet podjele i o njima uvelike ovisi i cijena materijala.

- Klasa 31 - primjena u prostorima s umjerenim opterećenjem uporabe - stanovanje, hotelske sobe, sobe za sastanke i dr.
- Klasa 32 - primjena u prostorima s normalnim opterećenjem uporabe - uredi, čekaonice, prometni hodnici.
- Klasa 33 - primjena u prostorima s teškim opterećenjem uporabe - open-plan uredski prostori, trgovine, ulazni hodnici i dr.

## Podjele unutar kolekcije

Radi lakšeg snalaženja i bolje usporedbe različitih svojstava podovi su podijeljeni po nekoliko kriterija.

Sve podjele su detaljno dokumentirane na Eggerovim mrežnim stranicama i aplikacijama za pametne telefone.

Po dizajnerskim kriterijima općeg izgleda dekori iz kolekcije podijeljeni su u više stilova - svjetova kod kojih svaki od njih naznačuje smjer i stilsko ozračje našeg interijera. Svjetovi su redom: Live NATURAL, Stay TIMELESS, Be SIMPLISTIC, Create VINTAGE.

## Podjela po vrstama dekora i teksturama površine

### Dekori

Zadržana je većina dekora iz prošle kolekcije, a posebno se to odnosi na već dobro poznate i priznate uspješnice kao što su to dekori iz Halifax ili Bardolino porodice sa svim svojim izvedenicama i inačicama. Novouvedeni dekori svojom atraktivnošću stoje uz bok postojećih, a dodatno ih nadmašuju novim teksturama i dosad najefektnijim fotoreprodukcijama materijala. Teksture dekora nove kolekcije su:

- **Smoothtouch** - fina mat baršunasta struktura koja se ravnomjerno proteže duž čitave lamele poda
- **Natural Pore** - već dobro poznata Feelwood struktura s porama sinkroniziranim prirodnom linijaturom drvnih dekora.
- **Omnipore** - dočarava različitost drvnih struktura naglašavajući ih dojmom nauljene drvne površine
- **Mineral** - gruba zrnata struktura odražava prirodni karakteristični mikroreljef mramora, škrljevaca i drugih mineralnih materijala,
- **Deepskin** - duboke pore koje daju i naglašavaju rustikalni izgled razigranih drvnih dekora.

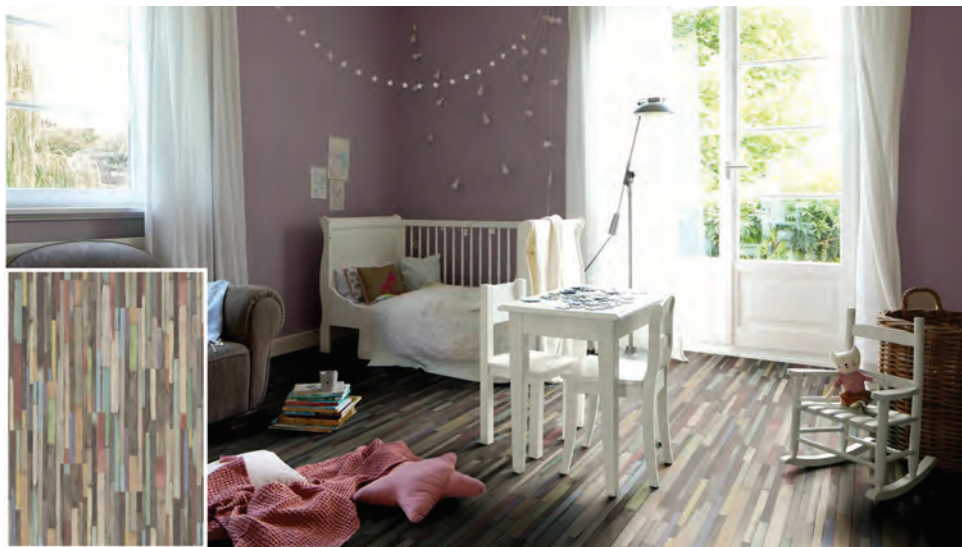
Kao zasebna kategorija stoje dekori iz segmenta Decor match i Colour match. Radi se dekorima podova koji imaju svoj identični ekvivalent u dekorima iverala što nam omogućava da imamo jednake dekore na podovima i na namještaju odnosno ostatku interijera. Osim prikazanih dekora postoji još dosta podova koji imaju jako slične dekore pojedinim dekorima iverala, tako da njihovim međusobnim kombiniranjem možemo postići finu gradaciju uniformnosti dizajna u kontrapunktu horizontalnog i vertikalnog oblaganja u interijerima.

## Podjela po tehničkim karakteristikama

### NatureSense

Pod za svakoga.

1. Čvrsti zaštitni sloj protiv ogrebotina, UV zračenja i oštećenja uzrokovanih svakodnevnim uporabom.
2. Papir s uzorkom dekora



EL1011 Dimas Wood šareni (Stilski svijet: Create VINTAGE)

3. Nosivi sloj od drvnog HDF+ materijala otporan na bubrenje
4. Sloj papira radi uravnotežavanja deformacija
5. **CLIC it! click system** sustav utora za jednostavnu i pouzdanu instalaciju.

Debljine 7 ili 8 mm, klasa intenziteta korištenja 31 ili 32.

### NatureSense Herringbone

Klasični stil - polaganje u obliku riblje kosti

Ovaj pod ima iste slojeve kao i NatureSense pod, ali s dodatnom funkcijom **UniZip instalation system** (sustav utora prilagođen postavljanju u obliku riblje kosti).

Debljina 8 mm, klasa intenziteta korištenja 32.

### NatureSense Aqua

Uobičajeni vodootporni pod.

1. Čvrsti zaštitni sloj protiv ogrebotina, UV zračenja i oštećenja uzrokovanih svakodnevnim uporabom.
2. Papir s uzorkom dekora
3. Nosivi sloj od drvnog HDF+ materijala otporan na bubrenje
4. **Aqua CLIC it! click system** sustav utora za jednostavnu i pouzdanu instalaciju posebno dizajniran za onemogućavanje prodora vlage unutar fuge.

Debljine 8 ili 10 mm, klasa intenziteta korištenja 32 ili 33.

Otpornost na vlagu 24 sata

### NatureSense Aqua+

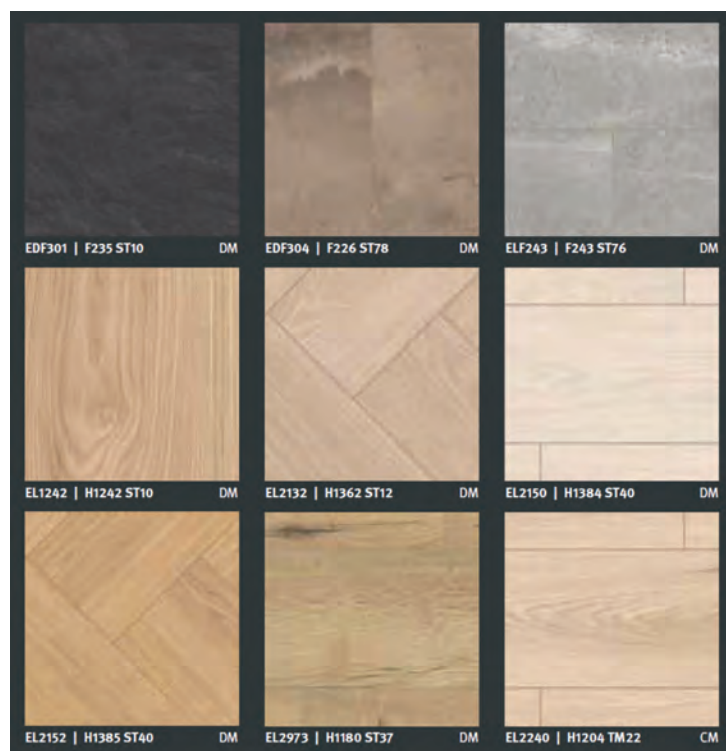
Atraktivni pod s dodatnom vodootpornošću.

4. Nosivi sloj od tamnog drvnog HDF Aqua+ materijala otpornog na bubrenje s dodatnom zaštitom od vlage.

**Aqua CLIC it! click system** sustav utora za jednostavnu i pouzdanu instalaciju posebno dizajniran za onemogućavanje prodora vlage unutar fuge.

Debljine 8 mm, klasa intenziteta korištenja 32 ili 33.

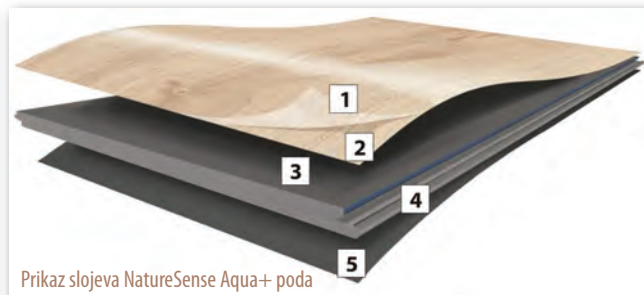
Otpornost na vlagu 72 sata



Prikaz DecorMatch i ColourMatch dekora (dekori podova i odgovarajući dekori iverala)



Prikaz slojeva poda NatureSense i NatureSense Herringbone



## AquaDura

Vodootporni pod od drvnog umjesto vinilnog materijala.

1. Ultra mat i elastični čvrsti zaštitni sloj protiv ogrebotina, UV zraka i oštećenja uzrokovanih svakodnevnim uporabom.
2. Papir s uzorkom dekora
3. Nosivi sloj od drvnog HDF+ materijala otporan na bubrenje
4. Sloj papira radi uravnotežavanja deformacija
5. Integrirani meko-elastični sloj od recikliranih celuloznih vlakana koji zamjenjuje uobičajenu izolacijsku podlogu koja se ugrađuje kao zaštita od prenošenja udarnog zvuka.
6. Aqua CLIC it! click system sustav utora za jednostavnu i pouzdanu instalaciju posebno dizajniran za onemogućavanje prodora vlage unutar fuge.

Debljine 7,5 mm, klasa intenziteta korištenja 32.

Otpornost na vlagu 24 sata.

## AquaDura+

Pod s dvostrukom zaštitom od vlage.

Ovaj pod ima iste slojeve kao i AquaDura pod osim slojeva za poboljšanje izolacijskih svojstava.

3. Nosivi sloj od tamnog drvnog

HDF Aqua+ materijala otpornog na bubrenje s dodatnom zaštitom od vlage

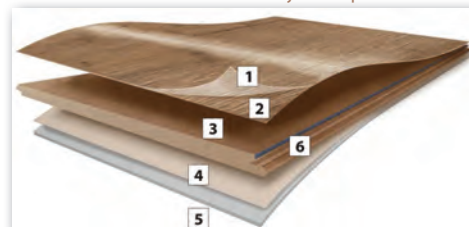
6. Aqua CLIC it! click system sustav utora za jednostavnu i pouzdanu instalaciju posebno dizajniran za onemogućavanje prodora vlage unutar fuge. Debljina 7,5 mm, klasa intenziteta korištenja 33. Otpornost na vlagu 72 sata.

## Pribor

U okviru kolekcije podova dolazi pribor za montiranje i dodatni elementi koji služe za potpunu i tehnički ispravnu ugradnju laminatnih podova. Zidne letve se mogu naručiti u više profila i dekora s fazonskim komadima za unutarnje i vanjske kuteve i završetke.

Pokrovne letve - aluminijski profili za pokrivanje fu-

Prikaz slojeva Aquadura i Aquadura+ podova s razlikom u slojevima opisanom u tekstu



ga na sudarima ploha podova u istim dekorima kao i zidne letve. **Podložne prostirke** koje služe za izjednačavanje neravnina podloge, izoliranje od prenošenja topota i drugih vibracija, izolacija kako podloge tako i samog poda od širenja vlage. Mogu biti od mineralno-poliuretanske smjese ili na bazi od ekspaniranog polistirena, s ili bez parne brane.

Svjedoci smo da proizvođači iz raznih industrijskih grana prilikom uvođenja novih proizvoda, serija proizvoda i kolekcija svjesno ili nesvjesno ponekad isključuju neke od starih svojstava ili pojedine elemente asortimana na koje smo navikli i onda se kao kupci/korisnici/potrošači osjećamo pomalo zakinkano. Tipično je to za proizvode iz IT sektora, modne, farmaceutске i/ili prehrambene industrije. Egger ovaj put nije upao u tu zamku - većina dekora na koje smo navikli i uspješno primjenjivali je još uvijek tu, što je posebno važno radi zadržavanja kontinuiteta u uređenju interijera u privatnom ili pak profesionalnom sektoru. Dijapazon novih dekora u skladu s proklamiranim stilovima kreće se od nenametljivih, samozatajnih, ali ne i dosadnih, pa sve do maštovito kreiranih samouvjereno iskričavih, ali ne i nametljivih dekora. Dodamo li tome nova tehnološka unapređenja i kvalitetu materijala pogotovo u smislu vodonepropusnosti možemo zaključiti da nova 25+ kolekcija može zadovoljiti sve moguće načine primjene laminatnih podova.

Svi grafički prilozi su iz marketinških materijala FRITZ EGGER GmbH & Co. OG, Austria

|                                          |             |               |
|------------------------------------------|-------------|---------------|
| Usporedni prikaz dimenzija lamela podova | Classic     | 193 × 1292 mm |
|                                          | Large       | 246 × 1292 mm |
|                                          | Kingsize    | 327 × 1292 mm |
|                                          | Long        | 246 × 2050 mm |
|                                          | Medium      | 135 × 1292 mm |
|                                          | Herringbone | 168 × 840 mm  |

ELF243 Candela mramor svijetlo sivi  
(Stilski svijet: Be SIMPLISTIC)



Elgrad d.o.o.  
Vučak 30, Jankomir, 10000 Zagreb  
T: 01 5502 444  
E: elgrad@elgrad.hr  
W: www.elgrad.hr

**ELGRAD**

## Proizvodnja XPS-a u Lepoglavi!

Kao nastavak **tradicije duže od 25 godina** proizvodnje XPS-a u Italiji i Njemačkoj nastavili smo s ekspanzijom i pokrenuli proizvodnju i u Hrvatskoj.



U novom pogonu s modernom tehnologijom uz stručno i profesionalno osoblje proizvodi se kvalitetan i pouzdan proizvod koji zadovoljava najzahtjevnije potrebe građevinskog sektora.

Proizvodnja koja je u skladu sa standardima i normama na Europskoj razini daje **ekološki prihvatljiv** izolacijski proizvod **visokih performansi**.

Za mogućnosti poslovne suradnje kontaktirajte nas na [info@ediltec.hr](mailto:info@ediltec.hr), a detaljnije informacije o proizvodima dostupne su na [www.ediltec.hr](http://www.ediltec.hr)

PRESS GLASS d.o.o.

# LAMINIRANO STAKLO



Odabir izolacijskog stakla (IGU - Insulated Glass Unit) važan je korak u osiguravanju energetske učinkovitosti, udobnosti i sigurnosti vašeg prostora. Laminirano staklo sve češće se primjenjuje bilo samostalno bilo kao dio kompleta IZO stakla, stoga u nastavku donosimo nešto više o njemu!

Laminirano staklo je vrsta sigurnosnog stakla koje se sastoji se od dvije ili više staklenih ploča spojenih željenim brojem slojeva polimerne folije. Ono je često dio IZO stakla – odnosno jedno ili više stakala u kompletu (prozori, vrata, fasade) ili je pak instalirano samostalno (pregradne stijene, ograde, stolovi i sl.) Laminirano staklo koristi npr. float staklo, staklo s premazima - nisko emisionim, solarnim ili selektivnim - u kombinaciji s različitim vrstama folija: prozirnim, mat, akustičnim i u boji. Kombinacijom raznih stakala i folija moguće je dobiti željene funkcije laminiranog stakla prema njegovoj namjeni.

Primarna uloga laminiranog stakla bilo da se koristi kao dio kompozicije IZO stakla ili pojedinačno je zaštita od posjekotina i ozljeda uzrokovanih slučajnim udarom jer nakon puknuća staklo ostaje povezano s folijom. Također, uz upotrebu više slojeva folije ovo staklo ima i funkciju povećanja sigurnosti od vandalizma te provala.

Uz korištenje akustične folije ono pruža i dodatnu zaštitu od buke, povećavajući udobnost stanovanja u zgradama koje se nalaze npr. u bučnim gradskim središtima. S druge strane, korištenje mat folija ili folija u boji omogućuje estetski učinak ili povećanu privatnost.

Kaljeno staklo kao dio laminiranog stakla dodatno pojačava njegovu čvrstoću čime ga čini još pogodnijim u pogledu povećanja sigurnosti od provala, ali i kao balistička zaštita ili zaštita od tuče i nevremena.

Širok raspon primjene laminiranog stakla omogućuje njegovu primjenu u fasadnom ostakljenju, kao i prozorima, vratima i raznim vrstama unutarnjih ostakljenja.



|  |                                                 |
|--|-------------------------------------------------|
|  | SMANJENJE<br>PROPUSNOSTI<br>UV ZRAČENJA         |
|  | SMANJENJE<br>VANJSKE BUKE                       |
|  | PRIVREMENA<br>ZAŠTITA OD<br>POKUŠAJA<br>PROVALE |
|  | ZAŠTITA OD<br>VATRENOG<br>ORUŽJA                |
|  | SMANJENJE<br>RIZIKA<br>SPONTANOG<br>PUCANJA     |

  
**PRESSGLASS**  
LEADING IN EUROPE

PRESS GLASS d.o.o.

Ulica dr. Marijana Mlinarića 5  
Poduzetnička Zona Jalžabet  
42203 Jalžabet

+385 42 62 90 01  
[www.pressglass.hr](http://www.pressglass.hr)



## Tower-S/M 210

- Unutarnja jedinica dizalice topline
- Integriran spremnik sanitarne vode, pufer, pumpe, ekspanzijske posude, sigurnosni elementi
- Regulacija u boji s ekranom osjetljivim na dodir
- Jedan direktni krug grijanja (standardna oprema) + jedan miješajući krug grijanja (dodatna opcija)
- Tlocrtno 600 x 600 mm

## Dizalica topline R290

- Dizalice topline: **zrak-voda**
- Monoblok modeli: **6-16 kW**
- Ekološki radni medij: **R290** (propan)
- Temperatura polaza: do **75 °C**
- Regulacija s ekranom u boji osjetljivim na dodir upravlja dizalicom topline, do dva miješajuća kruga grijanja/hlađenja, jednim direktnim krugom grijanja/hlađenja i zagrijavanjem PTV-a (s recirkulacijom)



**Hrvatski proizvođač termotehničke opreme**  
**Ovlašteni servis diljem zemlje**



Više na: [www.centrometal.hr](http://www.centrometal.hr)

**Centrometal d.o.o.**  
Macinec | Glavna 12 | Hrvatska | tel: +385 (0)40 372 600  
[komercijala@centrometal.hr](mailto:komercijala@centrometal.hr) | [www.centrometal.hr](http://www.centrometal.hr)

Gealan d.o.o.

# Inovativna tehnologija GEALAN-acrylcolor®

GEALAN-acrylcolor® predstavlja vrhunsku tehnologiju površinske obrade PVC profila, koju razvijamo i usavršavamo već više od četrdesetljeća. Ova metoda omogućuje PVC prozorima ne samo estetsku vrijednost, već i dugotrajnu postojanost boja, jednostavno održavanje te visoku otpornost na vanjske utjecaje. Proces koekstruzije osigurava neodvojivu vezu između PVC osnovnog tijela i sloja akrilnog stakla, stvarajući površinu koja ostaje otporna na ogrebotine i vremenske uvjete.



## Postojanost i otpornost na vremenske uvjete

Jedna od ključnih karakteristika GEALAN-acrylcolor® tehnologije jest njezina izuzetna otpornost na vremenske uvjete. Prozori izrađeni ovom metodom podnose ekstremne temperature, izloženost sunčevom zračenju, kiši i vjetru bez vidljivih znakova trošenja. Dugoročna stabilnost boja i strukture omogućuje besprijekornu funkcionalnost čak i u zahtjevnim klimatskim uvjetima, čime se jamči dugotrajna kvaliteta proizvoda.

## Jednostavno održavanje i estetska vrijednost

Pored tehničke izdržljivosti, GEALAN-acrylcolor® profili odlikuju se jednostavnim održavanjem. Njihova homogena površina omogućuje lako čišćenje, a mat efekt dodatno smanjuje osjetljivost na prljavštinu i tragove korištenja. Zahvaljujući sofisticiranom dizajnu, prozori proizvedeni ovom tehnologijom pružaju



elegantan i suvremen izgled koji se savršeno uklapa u različite arhitektonske stilove.

## GEALAN-acrylcolor® – simbol suvremene arhitekture

Zahvaljujući stalnim inovacijama, GEALAN-acrylcolor® profili postali su sinonim za kvalitetu i tehnološku izvrsnost u modernoj arhitekturi. Njihova postojanost, otpornost i sofisticiran dizajn čine ih idealnim izborom za različite građevinske projekte. GEALAN kontinuirano ulaže u istraživanje i razvoj, osiguravajući da njihovi proizvodi zadovolje najviše tehničke i funkcionalne standarde.

## Održivi pristup i ekološka odgovornost

GEALAN se već više od 30 godina aktivno zalaže za održivost i ekološku odgovornost, što se očituje u njihovim proizvodnim procesima i korištenju resursa. GEALAN koristi reciklirane materijale u proizvodnji svojih profila, čime pridonosi smanjenju otpada i očuvanju prirodnih resursa. Osim toga, njihovi proizvodni pogoni u Njemačkoj koriste isključivo obnovljive izvore energije, uključujući energiju vjetra, sunca, vode, biomase i topline Zemlje. Ovaj ekološki osviješten pristup omogućuje smanjenje ugljičnog otiska i doprinosi globalnim naporima za zaštitu okoliša.



**Antoine de Saint Exupéry**  
*"Savršenstvo se ne postiže kad se više nema što dodati,  
nego kad se više nema što oduzeti."*

**MANJE JE VIŠE**

**GEALAN**  
INNOVATION MIT SYSTEM

GEALAN d.o.o.  
Omladinska 11, Žerjavinec  
10360 Sesvete, Hrvatska  
T: +385 1 2040 670  
info@gealan.hr  
www.gealan.hr

Ediltec d.o.o.

# 5 godina proizvodnje ekstrudiranog polistirena u Hrvatskoj

## „Thermobonding“ tehnologija zasniva se na spajanju dvije ploče manjih debljina specifičnim varenjem površina ploče

EDILTEC d.o.o. u svojem proizvodnom pogonu u Lepoglavi koristi najnoviju tehnologiju proizvodnje XPS ploča metodom „THERMOBONDING“ koja je pokrenuta prije 5 godina.

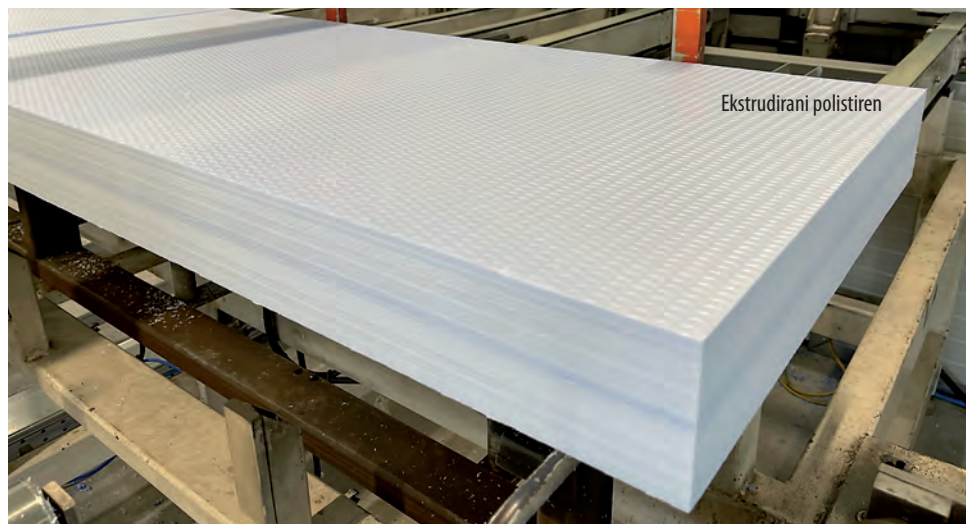
„Thermobonding“ tehnologija zasniva se na spajanju dvije ploče manjih debljina specifičnim varenjem površina ploče, bez dodavanja ljepila ili drugih komponenti za uspješnost procesa. Tako, kao rezultat dobiva se deblja ploča sa znatno boljim termo izolacijskim karakteristikama od ploče iste nominalne debljine proizvedene klasičnom metodom ekstruzije.

Ovom, novom suvremenom, metodom proizvodnje ploče većih debljina imaju znatno bolji koeficijent toplinske provodljivosti od standardnih ploča što u konačnici rezultira boljim izolacijskim osobinama i karakteristikama.

Pored te prednosti, usvojeni princip proizvodnje omogućava veću fleksibilnost u proizvodnji i bržu reakciju na potrebe tržišta i sve veće zahtjeve kupaca za kraćim rokovima isporuke.

Naši proizvodi se koriste za aplikativna rješenja:

- IZOLACIJE PODOVA
- IZOLACIJE KOSOG BETONSKOG KROVA IZNAD BITUMENSKE LJEPENKE
- IZOLACIJE INDUSTRIJSKOG PODA I PODA RASHLADNE KOMORE



Radi što preciznije preporuke naših proizvoda, vođeni smo idejom nekoliko osnovnih parametara koje je potrebno zadovoljiti za dugoročno postizanje optimalnog učinka i dobivanje željenih vrijednosti kao što su:

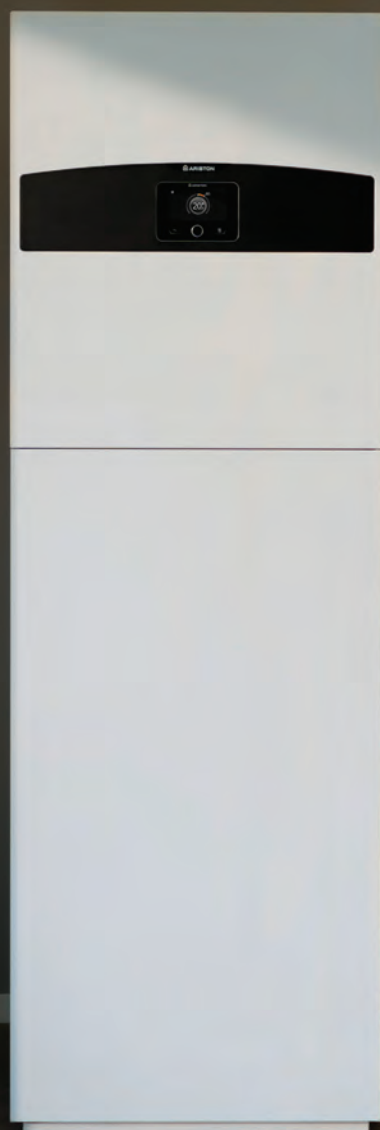
- Koeficijent toplinske provodljivosti  $\lambda$  te otpora  $R_d$ ,
- Tlačna čvrstoća kod 10% deformaciji uslijed opterećenja ili loma
- Tlačna čvrstoća nakon 50 godina pod opterećenjem  $\leq 2\%$
- Ponašanje kod smrzavanja (izmjena smrzavanja i odmrzavanja) nakon apsorpcije vode dugotrajnom difuzijom

Na ovaj način Ediltec d.o.o. kao dio Gruppo SBN, pokazuje da je u samom vrhu uvođenja novih, suvremenih tehnologija te da kontinuiranim razvojnim procesima proizvodnje prati trendove razvoja proizvoda i tržišta izolacijskih materijala. Kontinuiranim promišljanjem i razvojem tehnologija trudi se plasirati na tržište Republike Hrvatske i ostala tržišta koja ga okružuju, uvijek najbolju i najsuvremeniju opciju proizvoda u interesu krajnjih kupaca, kvalitete života i njihovog budžeta.

Naš zadatak je proizvesti termo izolacijski materijal koji za krajnji cilj ima smanjenje utroška energije i utjecaja stakleničkih plinova u skladu s prirodom i svim normama koje se pred njega stavljaju.

Kontinuiranim testiranjima i atestiranjima svih naših postrojenja, u Italiji, Njemačkoj i Republici Hrvatskoj, razvojem novih aplikativnih rješenja i tehničkih karakteristika, unapređujemo naš proizvod, rješenja i preporuke za primjenu istoga, a kroz publikacije u časopisu Korak donosit ćemo nove prijedloge i preporuke primjene.





## Održiviji svijet počinje kod kuće

**Nimbus NET R32** dizalice topline svojim elegantnim izgledom i naprednim performansama predstavljaju **visoko učinkovito rješenje za održivo grijanje, hlađenje i pripremu potrošne tople vode.**

Idealan izbor za maksimalnu udobnost te smanjenje potrošnje i štetnih emisija. U ponudi je više različitih modela u monoblok i split verziji, za sve potrebe.



**KOEFICIJENT  
UČINKOVITOSTI  
DO 5.1**



**RAD POMOĆU  
RASHLADNOG  
SREDSTVA R32**



**TIHI RAD  
U SVIM  
UVJETIMA**



**ŠIROK  
RASPON  
MOGUĆNOSTI**



**MODERNI  
TALIJANSKI  
DIZAJN**



**ARISTON  
NET APP**

Dubravko Martinić, dipl.ing.stroj.

# PAMETNE TEHNOLOGIJE – 65. dio

## Smanjivanje troškova grijanja zamjenom termotehničkog sustava

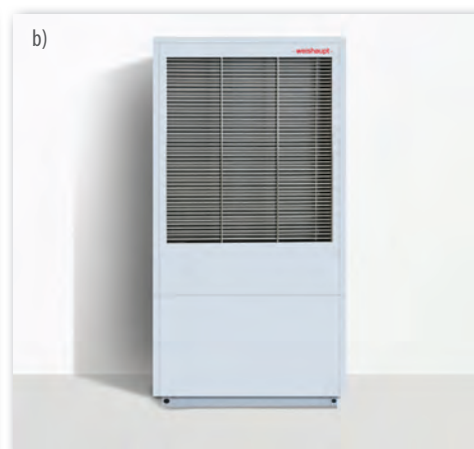
Točno prije godinu dana smo u Koraku objavili tekst u kojem smo se fokusirali na smanjivanje troškova grijanja energetskom obnovom objekta uz primjenu građevinskih mjera (zamjena stolarije, izrada nove fasade, toplinska izolacija kosog krova) čime smo poboljšali ugodnost življenja, a smanjili smo mjesečne račune za grijanje.

Ako u tom procesu uspijemo dio sredstava osigurati kroz nepovratnu subvenciju, tada će investicija biti osjetno manja te će nam se financijski isplatiti kroz kraći period (JPP – Jedinični Period Povrata). To se može realizirati na način da aplicirate na Javne pozive FZOEU (Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost). Posljednji takav poziv bio je u ožujku 2024. godine, a na njega se prijavilo gotovo 12000 vlasnika obiteljskih kuća. FZOEU je odobravao subvenciju do 60% što nije zanemariv iznos kod ove značajne investicije, a takvi pozivi će se objavljivati i ubuduće.

Daljnja ušteda u troškovima grijanja moguća je intervencijom na samom termotehničkom sustavu, odnosno zamjenom postojećeg sustava grijanja sustavom koji koristi obnovljive izvore energije. Korištenje obnovljivih izvora znači da ćete za potrebe vašeg grijanja platiti samo manji dio potrebne energije, a većinu ćete osigurati na samoj lokaciji vašeg objekta (sunce, zrak, ...) zahvaljujući naprednim sustavima koji su dostupni već više godina na tržištu. Iako tih sustava ima više, u ovom članku ćemo se zadržati na dizalicama topline zrak-voda (o samim sustavima smo također pisali u prošlim brojevima Koraka).

### JPP kod građevinskih mjera

Što se tiče povrata investicije (JPP – vremenski period u kojem ćete vratiti investirani iznos kroz uštedu



Slike (Izvor [www.weishaupt.hr](http://www.weishaupt.hr)):  
a) Dizalica topline – split sustav  
b) Dizalica topline – monoblok  
c) Dizalica topline s integriranim spremnikom za PTV



energije – smanjeni računi za energente) kod zamjene termotehničkog sustava je to teško odrediti dok se ne definiraju svi elementi novog sustava. Razlog je vrlo jednostavan. Kod građevinskih mjera trebate definirati potrebnu debljinu toplinske izolacije za izolaciju zida te morate donijeti odluku hoćete li koristiti EPS (ekspandirani polistiren „stiropor“) ili kamenu vunu. Što se toplinskih karakteristika tih materijala tiče nema razlike. Ona je vidljiva na nekim karakteristikama kamene vune koje EPS ne može osigurati, kao što je



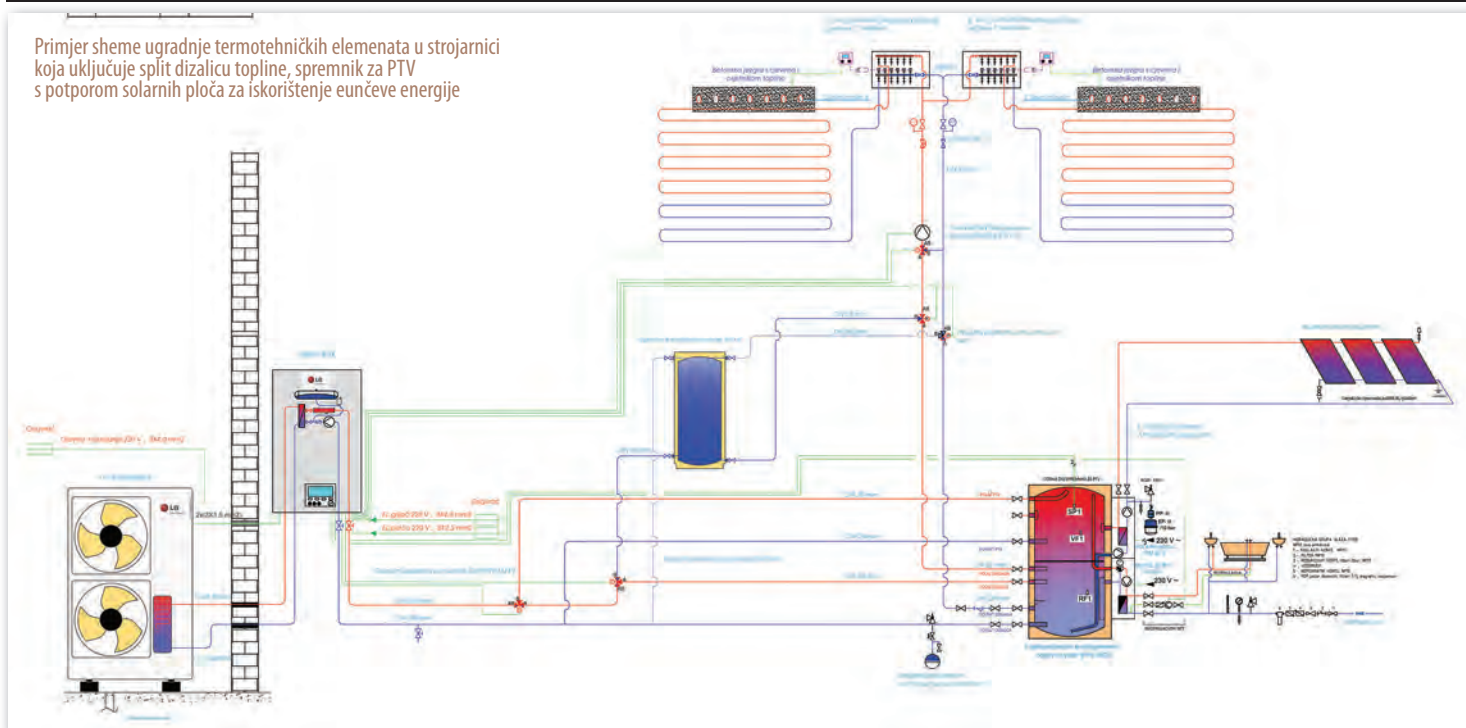
**KORAK** u prostor

Hrvatski portal o podnim oblogama, građevinskim tehnologijama i energetskej učinkovitosti

[www.korak.com.hr](http://www.korak.com.hr)



Primjer sheme ugradnje termotehničkih elemenata u strojarnici koja uključuje split dizalicu topline, spremnik za PTV s potporom solarnih ploča za iskorisćenje eunčeve energije



negorivost i / ili bolja zvučna izolacija, te ćete se, ako vam te karakteristike nisu presudne, a želite smanjiti ukupnu investiciju, odlučiti za EPS. Naime, cijena kamene vune je 3x veća od cijene EPS-a.

Slična je situacija i sa stolarijom. Možete birati između PVC stolarije, drvene stolarije ili Al stolarije (moguće su i kombinacije), te o vašim preferencijama ovisi za koji tip ćete se odlučiti. I tu je kraj mogućnostima, pa se može jednostavno izračunati vremenski rok povrata investicije.

## JPP kod zamjene termotehničkog sustava

Zamjena termotehničkog sustava daleko je kompleksniji proces u pogledu izračuna JPP-a. Naime, izbor je daleko veći, počevši od same činjenice da postoji puno proizvođača samih dizalica topline te su i cijene samih uređaja u velikom cjenovnom rasponu. Nadalje, nabrojat ćemo samo neke od opcija oko kojih je potrebno donijeti odluku prije izrade same sheme od strane projektanta, a na temelju koje će vaš izvođač napraviti potrebne izmjene u vašoj strojarnici, a o vašem konačnom izboru ovisi i cijena cijele investicije:

- Dizalica topline split ili monoblok (split varijanta ima dvije jedinice – slično kao i split klima uređaji, dok je u monoblok varijanti dizalica topline smještena s vanjske strane vašeg objekta)
- Dizalica s integriranim spremnikom PTV (potrošne tople vode) DA/NE
- Ako niste izabrali dizalicu s integriranim spre-

mnikom, tada trebate ugraditi zaseban spremnik, osim ako već do sada nije bio integriran u dosadašnji termotehnički sustav. Dodatno, ako želite potporu sustavu za pripremu PTV-a ugradnjom solarnih ploča za zagrijavanje vode, tada vam je potreban poseban spremnik koji podržava i tu mogućnost

- Izbor između niskotemperaturne dizalice topline (ako je riječ o novogradnji te postoji mogućnost ugradnje vodenog podnog grijanja) i visokotemperaturne dizalice topline (postojeći objekt u kojem su već instalirani radijatori koji su se koristili u dosadašnjem sustavu)

## Razlozi za zamjenu postojećeg termotehničkog sustava, dizalicom topline – u kontekstu povrata investicije

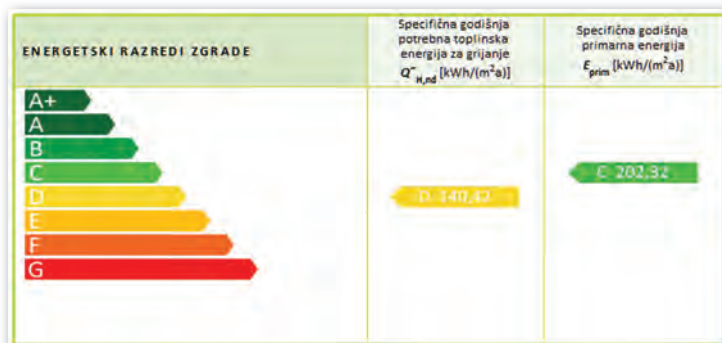
Dizalice topline postaju sve popularniji izbor za grijanje i hlađenje objekata zbog svoje visoke energetske učinkovitosti, niskih operativnih troškova i ekološke prihvatljivosti. Jedan od ključnih aspekata kod odluke je procjena povrata investicije u dizalicu topline, no prije samog izračuna važno je razumjeti zbog čega se sve više korisnika odlučuje upravo za ovu tehnologiju.

osjećam

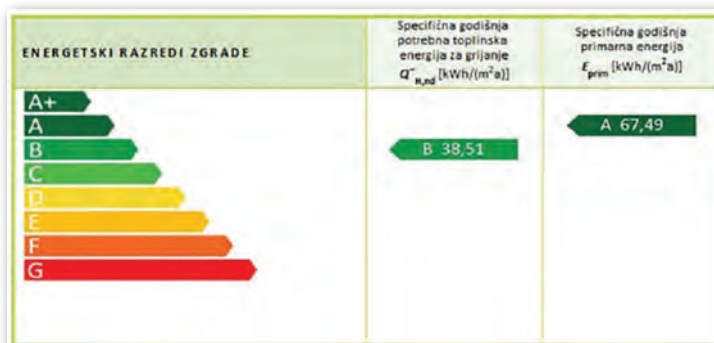
| ENERGETSKI CERTIFIKAT ZGRADE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |                                               |                                         |                 |                               |                                               |                                         |                                 |                 |  |  |                                                 |                                          |  |  |                      |  |  |  |         |  |      |  |                                                                          |        |                                   |   |                                                       |        |                                 |                 |                                        |      |                  |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|-----------------|--|--|-------------------------------------------------|------------------------------------------|--|--|----------------------|--|--|--|---------|--|------|--|--------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------|---|-------------------------------------------------------|--------|---------------------------------|-----------------|----------------------------------------|------|------------------|---------------|
| prema Pravilniku o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 88/17, 90/20, 1/21, 45/21, 40/25)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          |                                               |                                         |                 |                               |                                               |                                         |                                 |                 |  |  |                                                 |                                          |  |  |                      |  |  |  |         |  |      |  |                                                                          |        |                                   |   |                                                       |        |                                 |                 |                                        |      |                  |               |
| <b>Obiteljska kuća</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                          |                                               |                                         |                 |                               |                                               |                                         |                                 |                 |  |  |                                                 |                                          |  |  |                      |  |  |  |         |  |      |  |                                                                          |        |                                   |   |                                                       |        |                                 |                 |                                        |      |                  |               |
| Naziv zgrade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |                                               |                                         |                 |                               |                                               |                                         |                                 |                 |  |  |                                                 |                                          |  |  |                      |  |  |  |         |  |      |  |                                                                          |        |                                   |   |                                                       |        |                                 |                 |                                        |      |                  |               |
| <b>Zona 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |                                               |                                         |                 |                               |                                               |                                         |                                 |                 |  |  |                                                 |                                          |  |  |                      |  |  |  |         |  |      |  |                                                                          |        |                                   |   |                                                       |        |                                 |                 |                                        |      |                  |               |
| Naziv samostalne uporabne cjeline zgrade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                          |                                               |                                         |                 |                               |                                               |                                         |                                 |                 |  |  |                                                 |                                          |  |  |                      |  |  |  |         |  |      |  |                                                                          |        |                                   |   |                                                       |        |                                 |                 |                                        |      |                  |               |
| <b>xxx</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>10000</b>                             | <b>Zagreb</b>                                 |                                         |                 |                               |                                               |                                         |                                 |                 |  |  |                                                 |                                          |  |  |                      |  |  |  |         |  |      |  |                                                                          |        |                                   |   |                                                       |        |                                 |                 |                                        |      |                  |               |
| Ulica i kućni broj                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                          | Poštanski broj                                | Mjesto                                  |                 |                               |                                               |                                         |                                 |                 |  |  |                                                 |                                          |  |  |                      |  |  |  |         |  |      |  |                                                                          |        |                                   |   |                                                       |        |                                 |                 |                                        |      |                  |               |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>PODACI O ZGRADI</th> <th><input type="checkbox"/> nova</th> <th><input checked="" type="checkbox"/> postojeća</th> <th><input type="checkbox"/> rekonstrukcija</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vrsta zgrade (prema Pravilniku)</td> <td colspan="3">Obiteljske kuće</td> </tr> <tr> <td>Vrsta zgrade prema složenosti tehničkih sustava</td> <td colspan="3">Zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom</td> </tr> <tr> <td>Vlasnik / investitor</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>k.č.br.</td> <td></td> <td>k.o.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade <math>A_k</math> [m<sup>2</sup>]</td> <td>157,44</td> <td>Godina izgradnje / rekonstrukcije</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Građevinska (bruto) površina zgrade [m<sup>2</sup>]</td> <td>192,00</td> <td>Mjerodavna meteorološka postaja</td> <td>Zagreb Maksimir</td> </tr> <tr> <td>Faktor oblika <math>f_o</math> [m<sup>-1</sup>]</td> <td>0,77</td> <td>Referentna klima</td> <td>Kontinentalna</td> </tr> </tbody> </table> |                                          |                                               |                                         | PODACI O ZGRADI | <input type="checkbox"/> nova | <input checked="" type="checkbox"/> postojeća | <input type="checkbox"/> rekonstrukcija | Vrsta zgrade (prema Pravilniku) | Obiteljske kuće |  |  | Vrsta zgrade prema složenosti tehničkih sustava | Zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom |  |  | Vlasnik / investitor |  |  |  | k.č.br. |  | k.o. |  | Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade $A_k$ [m <sup>2</sup> ] | 157,44 | Godina izgradnje / rekonstrukcije | 0 | Građevinska (bruto) površina zgrade [m <sup>2</sup> ] | 192,00 | Mjerodavna meteorološka postaja | Zagreb Maksimir | Faktor oblika $f_o$ [m <sup>-1</sup> ] | 0,77 | Referentna klima | Kontinentalna |
| PODACI O ZGRADI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/> nova            | <input checked="" type="checkbox"/> postojeća | <input type="checkbox"/> rekonstrukcija |                 |                               |                                               |                                         |                                 |                 |  |  |                                                 |                                          |  |  |                      |  |  |  |         |  |      |  |                                                                          |        |                                   |   |                                                       |        |                                 |                 |                                        |      |                  |               |
| Vrsta zgrade (prema Pravilniku)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Obiteljske kuće                          |                                               |                                         |                 |                               |                                               |                                         |                                 |                 |  |  |                                                 |                                          |  |  |                      |  |  |  |         |  |      |  |                                                                          |        |                                   |   |                                                       |        |                                 |                 |                                        |      |                  |               |
| Vrsta zgrade prema složenosti tehničkih sustava                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom |                                               |                                         |                 |                               |                                               |                                         |                                 |                 |  |  |                                                 |                                          |  |  |                      |  |  |  |         |  |      |  |                                                                          |        |                                   |   |                                                       |        |                                 |                 |                                        |      |                  |               |
| Vlasnik / investitor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |                                               |                                         |                 |                               |                                               |                                         |                                 |                 |  |  |                                                 |                                          |  |  |                      |  |  |  |         |  |      |  |                                                                          |        |                                   |   |                                                       |        |                                 |                 |                                        |      |                  |               |
| k.č.br.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                          | k.o.                                          |                                         |                 |                               |                                               |                                         |                                 |                 |  |  |                                                 |                                          |  |  |                      |  |  |  |         |  |      |  |                                                                          |        |                                   |   |                                                       |        |                                 |                 |                                        |      |                  |               |
| Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade $A_k$ [m <sup>2</sup> ]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 157,44                                   | Godina izgradnje / rekonstrukcije             | 0                                       |                 |                               |                                               |                                         |                                 |                 |  |  |                                                 |                                          |  |  |                      |  |  |  |         |  |      |  |                                                                          |        |                                   |   |                                                       |        |                                 |                 |                                        |      |                  |               |
| Građevinska (bruto) površina zgrade [m <sup>2</sup> ]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 192,00                                   | Mjerodavna meteorološka postaja               | Zagreb Maksimir                         |                 |                               |                                               |                                         |                                 |                 |  |  |                                                 |                                          |  |  |                      |  |  |  |         |  |      |  |                                                                          |        |                                   |   |                                                       |        |                                 |                 |                                        |      |                  |               |
| Faktor oblika $f_o$ [m <sup>-1</sup> ]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,77                                     | Referentna klima                              | Kontinentalna                           |                 |                               |                                               |                                         |                                 |                 |  |  |                                                 |                                          |  |  |                      |  |  |  |         |  |      |  |                                                                          |        |                                   |   |                                                       |        |                                 |                 |                                        |      |                  |               |

Izvod iz energetskog certifikata s vidljivim iznosom godišnje potrošnje električne energije za grijanje nakon promjene termotehničkog sustava

| Primarna energija, potrošnja, cijena i CO <sub>2</sub> po energijama |                       |                |                         |                         |                     |                   |                    |                |               |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------|--------------------|----------------|---------------|
| Naziv                                                                | E <sub>ag</sub> [kWh] | f <sub>p</sub> | E <sub>prim</sub> [kWh] | CO <sub>2</sub> [g/kWh] | CO <sub>2</sub> [g] | Opisna vrijednost | Godišnja potrošnja | Jedinica mjere | Cijena [EUR]  |
| Električna energija                                                  | 2447,20               | 1,61           | 3949,78                 | 0,23481                 | 574,63              | 1,00              | 2447,20            | kWh            | 0,11          |
| <b>UKUPNO</b>                                                        | <b>2447,20</b>        |                | <b>3949,78</b>          |                         | <b>574,63</b>       |                   |                    |                | <b>259,40</b> |

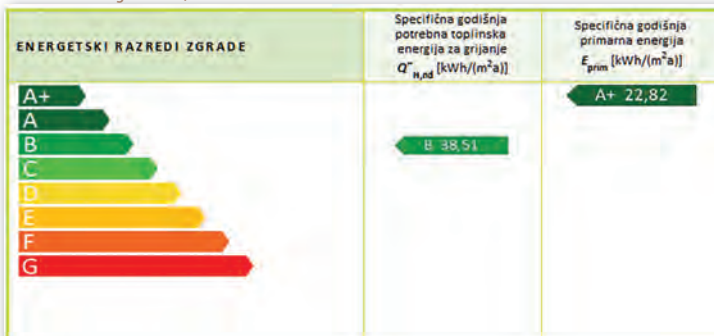


Slika a: Energetski razred prije bilo energetske obnove



Slika b: Energetski razred nakon energetske obnove primjenom građevinskih mjera

Slika c: Energetski razred nakon sveobuhvatne energetske obnove (građevinske mjere i promjena termotehničkog sustava)



Prvi i osnovni razlog je visoka energetska učinkovitost. Dizalice topline rade na principu prijenosa topline iz okoliša (zraka) u unutrašnji prostor, koristeći relativno malu količinu električne energije. Tipični koeficijent učinkovitosti (COP) za moderne sustave kreće se od 3 do 5, što znači da za svaki potrošeni kilovat-sat električne energije, sustav isporučuje 3 do 5 kWh toplinske energije. Ova značajna razlika u utrošenoj i dobivenoj energiji ključna je za smanjenje troškova grijanja, što direktno utječe na kraći period povrata investicije.

Drugi važan čimbenik je smanjenje mjesečnih režijskih troškova. Tradicionalni sustavi grijanja koji se oslanjaju na lož ulje, drva ili plin često imaju visoke i promjenjive troškove energenata. S druge strane, električna energija, posebno ako se

kombinira s fotonaponskim sustavima ili noćnom tarifom, može znatno smanjiti godišnji iznos računa za grijanje i toplu vodu. U nekim slučajevima, prelaskom na dizalicu topline moguće je uštedjeti i do 50–70 % na godišnjoj razini.

Treći razlog za uvođenje dizalice topline jest mogućnost korištenja državnih i EU poticaja. Ovi poticaji mogu smanjiti početnu investiciju i do 60 %, čime se značajno skraćuje povrat ulaganja. U kontekstu projektnih analiza, subvencije mogu biti presudan faktor u donošenju odluke o investiranju.

nekretnine.

U konačnici, odluka o uvođenju dizalice topline ima višestruke koristi: osim očitih financijskih ušteda i povrata investicije u razumnom roku (najčešće između 5 i 15 godina, ovisno o konkretnim uvjetima), ona predstavlja i odgovoran izbor s aspekta očuvanja okoliša i dugoročne održivosti.

## Naša konkretna obiteljska kuća na kojoj smo napravili energetske obnove građevinskim mjerama

U uvodno spomenutom tekstu iz prošle godine, zorno smo prikazali energetske obnove tipične obiteljske kuće iz okolice Zagreba građene 70-ih godina prošlog stoljeća, tlocrtne površine 12 x 8 m, koja se grije na ogrjevno drvo. Nakon što smo na zidove postavili 14 cm EPS-a (ETICS fasada), u kosi krov 16 cm mineralne vune te smo zamijenili stolariju, smanjili smo godišnju potrošnju ogrjevnog drva s 16 m³ na 5 m³ te uštedjeli na energentu godišnje 1.100,00 € (cijena 1 m³ ogrjevnog drva – cca 100,00 €). Navedenom uštedom investiciju ćemo vratiti za 11,60 godina uz subvenciju Fonda od 60%.

Zamjena termotehničkog sustava definitivno ima smisla. Za navedeni objekt koji je sada i dobro toplinski izoliran, dovoljna je niskotemperaturna dizalica topline od 6 kW.

Iako smo uvodno napomenuli kako su cijene dizalice topline u velikom cjenovnom rasponu, baš je nedavno jedan poznanik od renomiranog dobavljača dizalice topline dobio ponudu za opremanje strojarne sa svim potrebnim elementima, a koja uključuje dizalicu

topline s integriranim spremnikom PTV-a od 190l, po cijeni od 6.000,00 € s PDV-om.

Zamjenom termotehničkog sustava godišnji trošak za energent (ogrjevno drvo) od 500,00 € ćemo prepoloviti, te će nam za električnu energiju za cijelu godinu biti dovoljno 260,00 € (dodatna ušteda 240,00 € godišnje).

Uz subvenciju od 60%, investicija od 6.000,00 € uvećana za vrijednost radova u strojarnici procijenjenih na 2.000,00 € će biti umanjena i iznositi će 3.200,00 €.

6.000,00 € (oprema) + 2.000,00 € (radovi) = 8.000,00 € - 60% (subvencija) = 3.200,00 € te će povrat investicije biti 3.200,00 € (investicija) / 240,00 € (godišnja ušteda) = 13,3 godine.

Napomena: u izračunu nije uzeto u obzir da je u kući potrebno napraviti i razvod podnog vodenog grijanja).

## Nakon sveobuhvatne obnove objekta iz naše primjera, objekt bi iz energetskog razreda D, prešao u razred B, a znatno bi umanjili i primarnu energiju (A+) Zaključak

U današnje vrijeme sve skupljih energenata, energetska obnova objekata je nužnost. Osim uštede u računima za grijanje, obnovom ćete unaprijediti i kvalitetu življenja u objektima, a prateći buduće Javne pozive te prijavljujući se na njih, možete znatno umanjiti vašu investiciju.

# Weishaupt Aeroblock® 14 monoblok dizalica topline zrak/voda s prirodnim rashladnim sredstvom R290 Propan

Weishaupt-Zagreb d.o.o.

Nova dizalica topline Weishaupt Aeroblock® 14 s prirodnim rashladnim sredstvom R290 propan proširuje raspon učinka serije Aeroblock® na 14 kW. S Aeroblock® WAB 8 i 11 (modulirajuće izvedbe do 8 ili 11 kW) tvrtka Weishaupt predstavlja novu generaciju monoblok dizalica topline. Model Aeroblock® 11 je bio pobjednik testa Stiftung Warentest 8/2024. Visoko rangiranje na Stiftung Warentest potvrđuje da Weishaupt razvija i nudi proizvode visoke kvalitete, učinkovite, jednostavne za korištenje i instalaciju.



S inovativnim rashladnim krugom omogućen je rad dizalice topline bez dodatnog grijača pri minimalnoj temperaturi od -22 °C i temperaturi polaznog voda do 70 °C. Prilikom modernizacije postojećih sustava potrebne su dizalice topline većeg učinka i viših polaznih temperatura, koje se mogu koristiti i u kombinaciji s postojećim radijatorima.

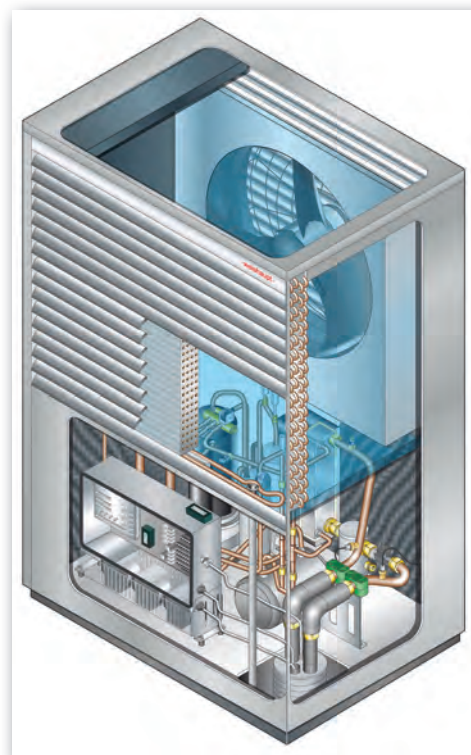
Srce sustava je BlueFin isparivač s posebno velikom površinom za primanje energije okoliša od 24 m<sup>2</sup> (8

kW), 35 m<sup>2</sup> (11 kW), 56 m<sup>2</sup> (14 kW) i elektronskim ekspanzijskim ventilom s brzim pokretanjem za grijanje, hlađenje i odmrzavanje.

Aluminijsko kućište praškasto lakirano i letvice od anodiziranog aluminija čine ga izuzetno otpornim na vremenske uvjete. Potpuna obloga s akustičnim ublaživačima, optimiziranim aluminijskim letvicama i inovativnom tehnologijom ventilatora s malom brzinom i aerodinamičkom optimizacijom u izlazu zraka osiguravaju vrlo tih rad. Već na udaljenosti od 1,5 metara postiže se razina zvučnog tlaka od 35 dB(A). Ovo ispunjava najstrože zahtjeve TA Lärm (granična vrijednost u isključivo stambenim područjima i prostorima lječilišta).

Posuda za kondenzat se zagrijava preko rashladnog kruga. Koristi se zaostala toplota nakon kondenzatora, što zauzvrat dovodi do poboljšane apsorpcije energije putem isparivača. Dodatno električno grijanje nije potrebno.

Inovativni scroll kompresor LowSound s tehnologijom brzog invertera osigurava glatki rad, brzo postizanje zadanih vrijednosti i dugovječnost. Preostala toplota pretvarača hladi se preko "hladne ploče" i prenosi u rashladni krug.



Kada je riječ o pogonskoj sigurnosti, Weishaupt ne pravi kompromise s Aeroblock® dizalicama topline. Omogućena je fleksibilna instalacija bez obzira na visinske razlike u odnosu na hidrauliku i duljine voda do 40 m. Integriran je ručni otvor za servisiranje. Elektronički senzori precizno prate polaz i povrat kao i volumenski protok. Oni stoga pouzdano osiguravaju visoku radnu sigurnost i na visokotlačnoj i niskotlačnoj strani.

Sve elektroničke komponente zaštićene su u zatvorenoj električnoj kutiji koju nije potrebno otvarati tijekom instalacije i puštanja u rad. Za električni priključak dostupne su različite duljine kabela od 10 do 50 m. Krajevi kabela za spajanje dizalice topline opremljeni su visokokvalitetnim kodiranim konektorima.

Kompletan sustav odzrake i odvajanja mulja upotpunjuje visok standard opreme.

Weishaupt grupa s više od 4300 zaposlenika ubraja se u vodeća poduzeća za plamenike, kondenzacijsku tehniku, dizalice topline, solarnu tehniku i automatizaciju zgrade.

**Korištenje energije iz zraka.**

**Aeroblock® dizalica topline.**



Weishaupt-Zagreb d.o.o.  
Dragutina Golika 61, 10000 Zagreb  
Tel: 01 5808 940  
Web: [www.weishaupt.hr](http://www.weishaupt.hr)  
E-mail: [info@weishaupt.hr](mailto:info@weishaupt.hr)

**— weishaupt —**

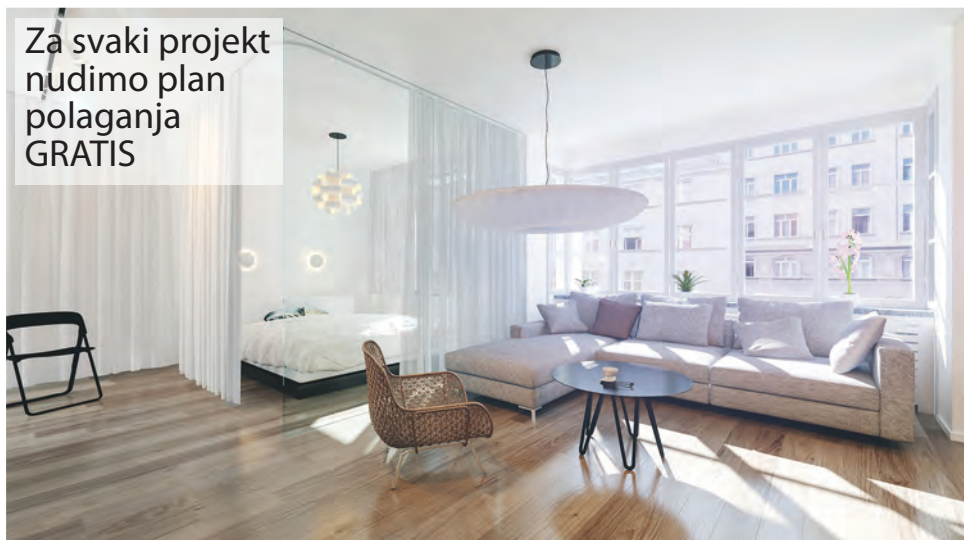
James Hardie Europe GmbH  
ured u Zagrebu

# fermacell® Therm25

## Element sustava za podno grijanje

Za svaki projekt  
nudimo plan  
polaganja  
GRATIS

Ugradnja podnog grijanja uz minimalno povećanje visine gotovog poda. Polaganje se izvodi kod novogradnje, ali je idealno i kod renoviranja kod kojeg nije potrebno uklanjanje postojećih podnih obloga, što eliminira radove uklanjanja te smanjuje trošak.



Element za podno grijanje fermacell® Therm25 sastoji se od 25 mm debele gipsvlaknaste ploče fermacell®. Gipsvlaknasta ploča fermacell® homogena je, gipsom vezana, tvornički hidroforirana ploča za suhu gradnju s papirnatim vlaknima. Gornja strana izgledana je u specijalnom sustavu koji omogućuje racionalno postavljanje elemenata, a kasnije i cijevi za podno grijanje.

Element fermacell® Therm25 objedinjuje sloj za raspodjelu opterećenja i podno grijanje u jednom sustavu. Utori su dubine 18mm što omogućuje postavljanje kompozitnih cijevi za podno grijanje debljine 16mm.

Uz sustav upotrebljava se još jedna gipsvlaknasta ploča fermacell® koja se lijepi kao dodatni sloj iznad ili ispod elemenata Therm25 te se učvršćuje vijcima/kopčama.

Element Therm25 dostupan je u 2 različite izvedbe:

- kao standardna ploča za izradu površina s izgledanim dijelovima s razmakom od 167 ili 125mm za uzdužno postavljanje sa žljebovima za savijanje, dimenzije 500 x 1000 mm što omogućuje jednostavnu i „laku“ montažu i
- zaobljeni dodatni element Therm25 u formatu 500 x 500mm koji se koristi kod posebnih tlocrta, prolaza za vrata, u slučaju spajanja cijevi ili u području razvodnika grijanja.

Kombiniranje fermacell® Therm25 - Varijanta 1



Kombiniranje fermacell® Therm25 - Varijanta 2



Kombiniranje fermacell® Therm25 - Varijanta 3



## Kombiniranje fermacell® Therm25

fermacell® Therm25 kombinira se s još jednom gipsvlaknastom pločom fermacell® ovisno o projektu i čvrstoći podloge koja se lijepi i šarafi/klama kao dodatni sloj. Omogućene su tri varijante postavljanja.

### Varijanta 1:

Gornji pokrov s dodatnom gipsvlaknastom pločom fermacell® cijelom površinom je zalijepljen i pričvršćen na element fermacell® Therm25

### Varijanta 2:

Dodatna gipsvlaknasta ploča fermacell® postavlja se s donje strane, element fermacell® Therm25 se lijepi na nju i pričvršćuje cijelom površinom. S gornje strane je potrebno izvršiti zaglađivanje cijelom površinom.

### Varijanta 3:

Element fermacell® Therm25 lijepi se cijelom površinom na ravnu, nosivu podlogu, a s gornje strane vrši se zaglađivanje cijelom površinom (ne postavlja se dodatna gipsvlaknasta ploča).

## Prednosti Therm25

### Praktična prednost:

Po postavljenim elementima se može hodati unutar 24 sata nakon polaganja cijevi i izlivanja ili postavljanja dodatnog sloja (sobna temperatura + 20 °C). Naknadni radovi, poput postavljanja podnih obloga, mogu brzo započeti.

### Područja primjene:

Estrih je habajući sloj koji služi za apsorpiranje i prijenos promjenljivih ili pokretnih opterećenja uzrokovanih ljudima ili namještajem.

### Područje upotrebe:

fermacell® Therm elementi mogu se koristiti u svim područjima primjene. Potrebna debljina dodatne fermacell® gips-vlaknaste ploče može varirati ovisno o području primjene.

## Odgovarajuća konstrukcija estriha

Velik broj rubnih uvjeta i zahtjeva odlučujući je za odabir odgovarajuće konstrukcije podnog grijanja:

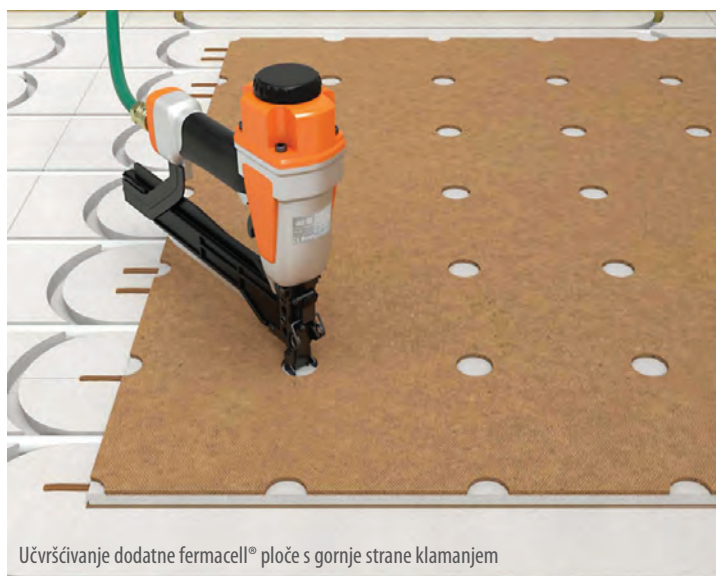
- Vrsta i svojstva podloge i mogući popravci
- Planirano područje primjene
- Zahtjevi za zvučnu izolaciju s obzirom na zvuk koji se prenosi zrakom i zvuk udarca, kao i uzdužnu zvučnu liniju
- Zahtjevi zaštite od požara

Zahtjevi toplinske izolacije uz moguću upotrebu dodatnih izolacijskih materijala:

- Zahtjevi zaštite od vlage (u kupaoćama i vlažnim prostorijama podovi i obloge moraju biti prilagođeni opterećenju vlagom)
- Moguće visine montaže
- Optički zahtjevi, površina gotovog poda



Postavljanje dodatne fermacell® ploče s gornje strane



Učvršćivanje dodatne fermacell® ploče s gornje strane klamanjem



**JamesHardie™**

James Hardie Austria  
branch of James Hardie Europe GmbH  
ured u Zagrebu - tel: +385 98 277 154  
www.fermacell.hr  
e-mail: fermacell-hr@jameshardie.com



Gama Elektronik d.o.o.

# Chigo Multi Split klima uređaji – više prostorija, jedan klima uređaj!



Chigo multi split klima uređaji idealan su izbor za sve koji traže energetski efikasno i fleksibilno rješenje za hlađenje i grijanje više prostorija istovremeno. Ova napredna klima rješenja omogućavaju povezivanje više unutarnjih jedinica na jednu vanjsku jedinicu, čime se štedi prostor, smanjuje potrošnja energije i povećava estetska vrijednost eksterijera.

Gama Elektronik je generalni uvoznik i distributer Chigo klima uređaja za Hrvatsku i Sloveniju, osiguravajući kvalitetne proizvode, tehničku podršku i dostupnost rezervnih dijelova.

## Prednosti Chigo multi split sustava

- **Energetska efikasnost** – Chigo multi split vanjske jedinice imaju visoku energetske učinkovitost (A++), što omogućava niže troškove potrošnje električne energije.
- **Širok raspon rada** – Sve vanjske jedinice mogu raditi pri ekstremnim temperaturama od -20°C do 55°C, osiguravajući optimalan komfor tijekom cijele godine.
- **Grijač kompresora** – Integrirani grijač omogućava pouzdan rad sustava čak i pri niskim temperaturama.
- **Mogućnost povezivanja više unutarnjih jedinica** – Ovisno o modelu vanjske jedinice, moguće je povezati dvije, tri, četiri ili čak pet unutarnjih jedinica, prilagođavajući sustav potrebama prostora.
- **WiFi kontrola** – Sve unutarnje jedinice dolaze s ugrađenim WiFi modulom, omogućavajući korisnicima daljinsko upravljanje putem mobilne aplikacije.





## Modeli vanjskih jedinica

Jedna od glavnih prednosti Chigo multi split sustava je mogućnost povezivanja više unutarnjih jedinica na jednu vanjsku jedinicu. Ovaj sustav omogućava fleksibilnost u klimatizaciji različitih prostorija, smanjuje potrebu za postavljanjem više vanjskih jedinica te optimizira potrošnju energije. Ovisno o kapacitetu vanjske jedinice, moguće je povezati do pet unutarnjih

jedinica, čime se postiže individualna kontrola temperature u svakoj prostoriji, uz istovremeno smanjenje buke i estetski ugodniji izgled eksterijera.

Chigo multi split vanjske jedinice dostupne su u četiri različite verzije:

- **Multi split Chigo vanjska jedinica 5.3kW** – A++ energetski razred, s grijačem i mogućnošću povezivanja do 2 unutarnje jedinice.
- **Multi split Chigo vanjska jedinica 7.9kW** – A++ energetski razred, omogućava povezivanje do 3 unutarnje jedinice.
- **Multi split Chigo vanjska jedinica 10.5kW** – A++ energetski razred, podržava do 4 unutarnje jedinice.
- **Multi split Chigo vanjska jedinica 12.5kW** – A++ energetski razred, najjači model koji omogućava povezivanje do 5 unutarnjih jedinica.

## Modeli unutarnjih jedinica

Chigo unutarnje zidne jedinice dolaze u četiri različite snage kako bi zadovoljile različite potrebe prostorija:

- **9000 BTU (2.5kW)** – Idealno za manje prostorije poput spavaćih soba i ureda.
- **12000 BTU (3.5kW)** – Odlično rješenje za dnevne boravke i srednje velike prostorije.
- **18000 BTU (5.1kW)** – Pogodno za veće prostorije i otvorene prostore.
- **24000 BTU (6.5kW)** – Najsnažnija unutarnja jedinica za velike prostorije i poslovne prostore.

Sve unutarnje jedinice su opremljene modernim dizajnom, tihi su u radu i omogućavaju maksimalnu udobnost uz napredne funkcije poput WiFi kontrole i automatskog prilagođavanja temperature.

## Zašto odabrati Chigo multi split sustav?

Chigo multi split klima uređaji predstavljaju odličan omjer cijene i kvalitete, nudeći visoku energetske učinkovitost, fleksibilnost u instalaciji i modernu tehnologiju upravljanja. Bilo da trebate rješenje za kućanstvo ili poslovni prostor, Chigo multi split klima sustavi pružaju optimalno rješenje za udobnost i uštedu energije.

Odabirom Chigo multi split sustava osiguravate dugotrajan, pouzdan i efikasan klima sustav koji će zadovoljiti sve vaše potrebe.

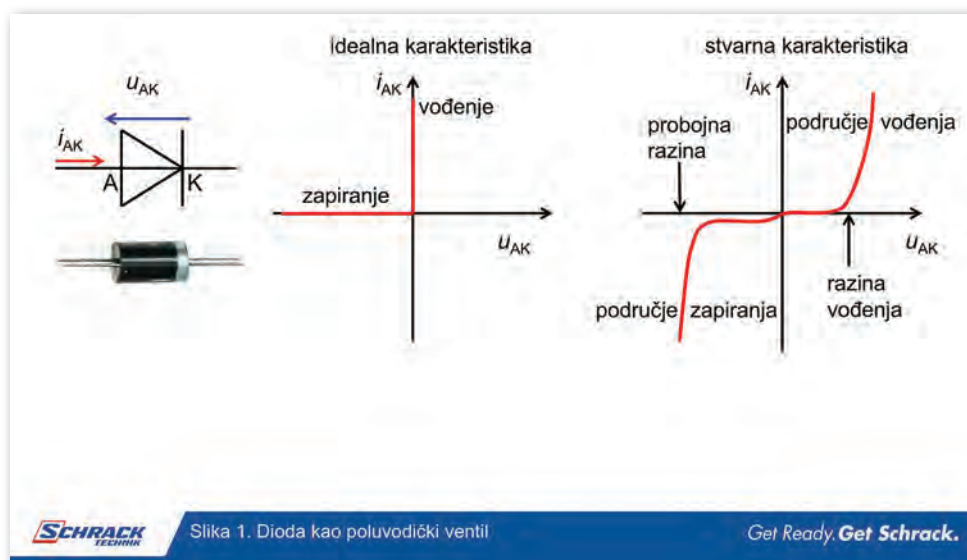


Gama Elektronik d.o.o.  
Gornjostupnička 7, 10255, Gornji  
Stupnik, Hrvatska  
info@gama-elektronik.hr  
+385 01 8008 050



# Borba protiv sjena na fotonaponskom modulu – tehnologija raspolovljenih ćelija

Pred nešto vremena opisali smo kako optimalno spojiti (serijski ili paralelno) dva jednaka fotonaponska modula na jedan MPPT regulator punjenja ako su oba modula jednaka, ali nejednako osunčana, tj. zasjenjena. Tamo je opisana „borba“ sa sjenama uz dva jednaka modula, ali što ako imamo samo jedan modul? Na našim malim brodicama to je čest slučaj. Kako onda smanjiti utjecaj sjena? A što ako imamo više modula u nizu ili možda više nizova u paralelnom spoju?



I ovaj puta odgovorit ćemo na ovo pitanje preko fizičke slike i karakteristika djelovanja modula grafički i opisno, a bez formula! Na svu sreću fotonaponski modul je dovoljno poznavati na razini njegovih karakteristika, tj. kako se ponaša u strujnom krugu, a ne i što se u njemu stvarno događa. Današnji moduli proizvode se u tehnologiji raspolovljenih ćelija, ali za razumijevanje kako se tehnologija raspolovljenih ćelija bori s djelomičnim ili cjelovitim zasjenjenjem jedne ćelije modula, moramo ipak ponoviti ponešto osnova.

## O diodi

Dioda je poluvodički ventil s dva energetska izvoda. Dioda se može nalaziti u stanju vođenja ili u stanju zapiranja.

### Stanje vođenja.

Idealna dioda u stanju vođenja predstavlja kratki spoj, a u stanju zapiranja predstavlja prekid strujnog kruga. Stvarna dioda pak počinje voditi struju u propusnom smjeru ako napon na diodi prijeđe prag vođenja. Prag vođenja je iznos za koliko mora biti anoda pozitivnija u odnosu na katodu da bi struja tekla kroz diodu od anode prema katodi. Prag vođenja možemo u pojednostavljenoj slici s klasičnom sklopkom predstaviti da je to napon koji mora „pročistiti“ kontakte da bi

struja stvarno i protekla. Ako su kontakti klasične sklopke masni, zaprljani onda mali naponi ne mogu provesti struju, no čim se napon poveća kontakti se „pročiste“ i sklopka provede. Sam simbol diode podsjeća na strelicu i upravo samo u tom smjeru, od anode prema katodi može teći struja.

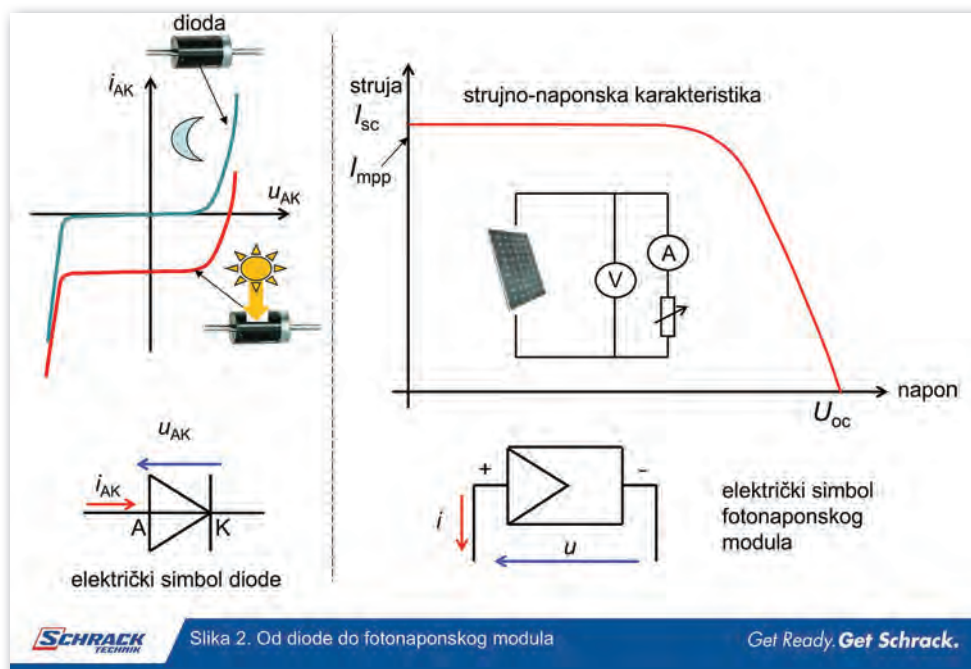
### Stanje zapiranja.

Ako je napon na anodi negativan u odnosu na katodu onda dioda dolazi u stanje zapiranja. U tom području struja gotovo ne teče, no u stvarnoj diodi ona postoji, zanemarivo je male razine i naziva se reverzna struja ili struja zapiranja. Ako se napon na anodi sada povećava tako da je sve više negativan u odnosu na katodu doći će do proboja diode. Razina proboja je onaj napon pri kojem dioda više ne može izdržati zapiranje već probija, provede struju u zapornom smjeru i u pravilu bude uništena. U analognoj slici s običnom sklopkom, to bi mogao biti onaj prag napona kada kontakti iako razmaknuti više ne mogu izdržati da

ne dođe do električnog luka među njima. Naravno da tako sklopka više nije u isklapljenom stanju, već je zaiskrila, provodi struju i općenito je neispravna. Na slici 1. prikazan je simbol diode, idealna i stvarna strujno-naponska karakteristika.

## Od diode do fotonaponskog modula

Što se događa ako diodu izvedemo tako da na nju može dolaziti svjetlost? Dobiva se fotonaponska ćelija. Kada svjetlo obasja diodu, energija fotona stvara slobodne nositelje naboja. To se može predstaviti strujnim izvorom paralelno spojenim s diodom. Strujni izvor predstavlja ustaljenu struju stvorenu energijom fotona (fotoelektrična struja), koja zavisi od razine osunčanja. Što je osunčanje veće, veća je i fotoelektrična struja. Može se i ovako reći: pod djelovanjem svjetla, karakteristika diode klizi prema dolje, dakle u smjeru reverzne struje i to upravo za



iznos fotoelektrične struje stvorene svjetlom, slika 2 - lijevo. Poznavajući karakteristiku diode, „osvjetljavanjem“ spoznajemo i vanjsku karakteristiku fotonaponske ćelije. U tehničkoj literaturi koristi se samo jedan kvadrant karakteristike fotonaponske ćelije, pri čemu strujna os, zbog prikaza, ali i logike trošilo/generator, mijenja predznak, slika 2 desno - crvena linija. Pozitivna struja je ona koja izlazi iz fotonaponske ćelije jer je obasjana fotonaponska ćelija u stvari izvor struje, tj. generator struje. Na slici 2. se na strujno-naponskoj karakteristici fotonaponske ćelije uočavaju dvije karakteristične vrijednosti: napon praznog hoda

kao napon pri otvorenim stezaljkama fotonaponske ćelije UOC i struja kratkog spoja kao struja uz kratko spojene stezaljke fotonaponske ćelije ISC. Sve međutočke naponsko strujne karakteristike fotonaponske ćelije mogu se dobiti terećenjem ustaljeno osunčane fotonaponske ćelije uz snimanje iznosa napona i struje.

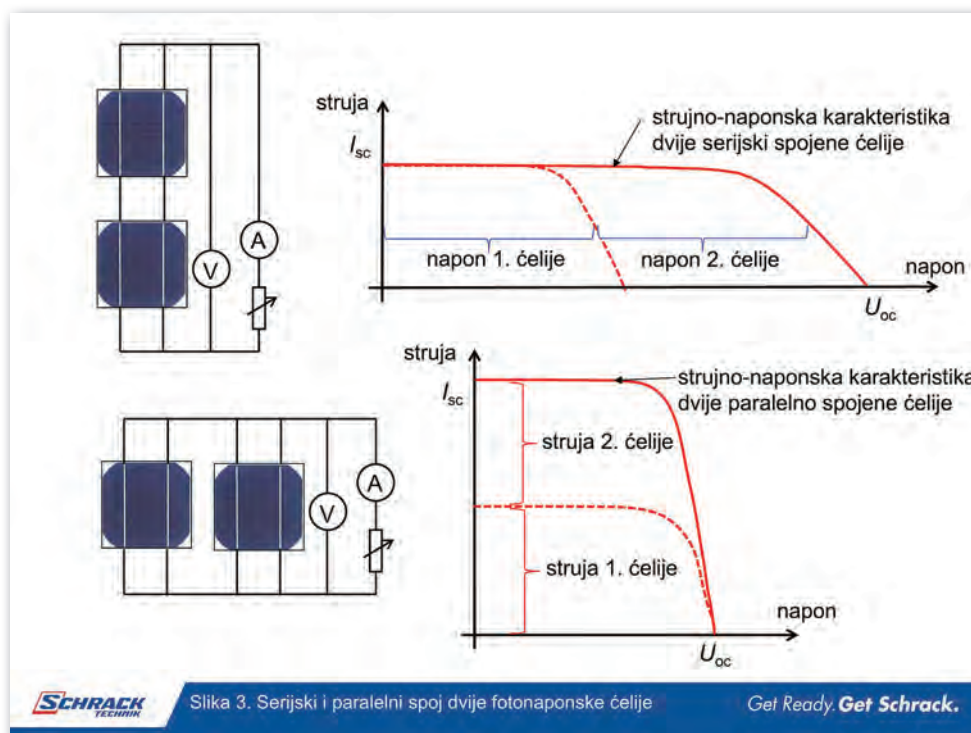
Slika 3. prikazuje dvije ćelije spojene jednom serijski, a drugi puta paralelno. Za ovaj trenutak pretpostavljamo da su obje ćelije jednako osunčane. Crtkanom crvenom linijom označena je strujno-naponska ka-

rakteristika jedne ćelije. U serijskom spoju kroz obje ćelije prolazi ista struja, a naponi se zbrajaju i tako se dobiva strujno-naponska karakteristika serijski spojenih ćelija – puna crvena linija na slici 3 (gore). U paralelnom spoju obje ćelije imaju isti napon, a struje im se zbrajaju. Strujno-naponska karakteristika paralelno spojenih ćelija nacrtana je i u ovom slučaju punom crvenom linijom (slika 3 dolje).

## Zasjenjenje fotonaponske ćelije

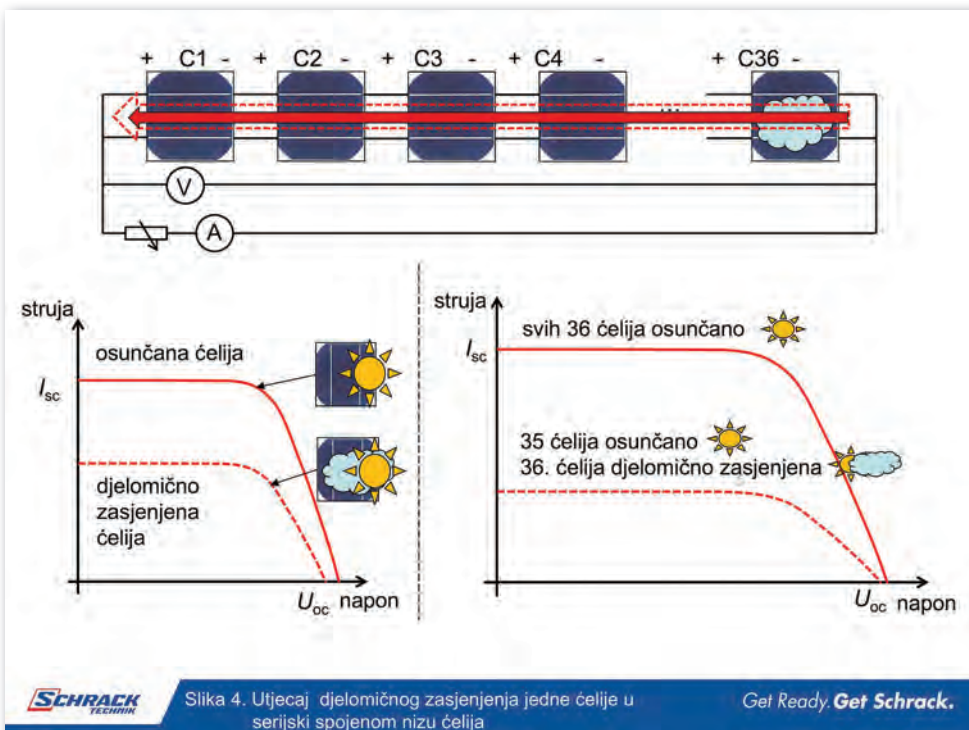
Strujno-naponska karakteristika fotonaponske ćelije mijenja se pri promjeni razine osunčanja uslijed pojave oblaka ili sjene, slika 4. (dolje lijevo). No zasjenjenje već samo jedne fotonaponske ćelije u nizu serijski spojenih ćelija djelovat će na ponašanje cijelog niza, slika 4. (gore). Na toj slici za primjer spojeno je 36 ćelija u niz pri čemu je 36. ćelija djelomično zasjenjena. Zasjenjena ćelija će biti „usko grlo“ za struju ne zasjenjenih ćelija, tj. ograničit će struju svih u niz serijski spojenih ćelija. Crtkanom strelicom se prikazuje struja koja bi mogla teći da nema sjene na 36. ćeliji, dok je punom strelicom označena struja koju propušta zasjenjena ćelija i koja postaje struja cijelog niza. Zamislite sliku crijeva za zalijevanje vrta sastavljenog iz n komada. Sve dok su svi komadi jednako protočni voda prolazi kroz crijevo nesmetano. Stanemo li na jedan segment smanjit će se protok kroz taj segment, ali i kroz cijelo crijevo. Ograničenje struje znači ograničenje snage, a promatrano u vremenu to je ograničenje proizvedene energije. Uočite još jednom, samo jedna djelomično zasjenjena ćelija može „zaključiti“ proizvodnju serijski spojenog niza fotonaponskih ćelija.

Kako je u uvodu objašnjeno, pri potpunom zasjenjenju jedne ćelije, primjerice 36. ćelije, ta ćelija više ne proizvodi fotoelektričnu struju već postaje obična dioda, slika 5. Zbog jednostavnosti neka se pretpostavi da je izlaz tog niza ćelija kratko spojen kako je i nacrtano na slici 5.(dolje). „Obična dioda“ C36, nastala potpunim zasjenjenjem 36. fotonaponske ćelije, na anodi ima negativan napon u odnosu na katodu i to



sumu napona svih 35 ne zasjenjenih ćelija spojenih u seriju. To daje  $U_{AK} = -(35 \cdot 0,6) = -21 \text{ V}$ . Reverzni napon od 21 V na diodi C36 (potpuno zasjenjenoj fotonaponskoj ćeliji!) je veći od probojne razine diode pa će ta ćelija, sada dioda, probiti! Nakon proboja struja nastavlja nesmetano teći i sva snaga proizvedena u 35 ćelija predaje se u 36. ćeliju koja postaje trošilo u tom strujnom krugu. Probijanje fotonaponske ćelije dogodit će se najprije u jednoj točki. Kroz tu točku će prolaziti sva struja modula i ta će se točka grijati, taliti i širiti. Ta pojava točkastog grijanja i taljenja ćelije se naziva i „hot-spot efekt“. Jednom probijena fotonaponska ćelija više nije u funkciji proizvodnje fotoelektrične struje (neispravna je!) već predstavlja nepoželjno mjesto zagrijavanja, a na kraju mjesto prekida (što je zapravo dobro!) ili zapaljenja (što naravno nije dobro!) u strujnom krugu niza ćelija.

Neželjena pojava zagrijavanja i konačno proboja fotonaponskih ćelija zbog zasjenjenja sprječava se u izvedbi fotonaponskih modula ugradnjom prenosnih (engl. *bypass*) dioda. Idealno bi bilo svakoj fotonaponskoj ćeliji spojiti prenosnu diodu, ali to se u praksi ne radi jer je u komercijalnim modulima 60 ili više ćelija spojeno serijski. U našem primjeru paralelno s 18 fotonaponskih ćelija spaja se po jedna prenosna dioda, slika 6. Današnji moduli najvećih snaga tako imaju najčešće 3 prenosne diode. U našem primjeru kroz ne zasjenjenje ćelije 1 do 18 i kroz prenosnu diodu može nesmetano teći struja koju ćelije 1 do 18 mogu proizvesti. Premosna dioda koja premošćuje dio niza ćelija 19 do 36 (u kojem se nalazi potpuno zasjenjena ćelija) je propusno polarizirana, anoda je pozitivnija od katode zbog napona koji stvara ispravni dio fotonaponskog modula tj. ćelije 1 do 18. Nadalje, zasjenjena 36. ćelija više nema na sebi reverzni napon svih 35 ćelija već samo 17 ćelija, a razina tog napona više nije dovoljna da 36. ćelija, sada dioda, probije! Zasjenjenjem jedne ćelije došlo je do smanjenja snage jer premošteni dio (u našem slučaju polovica ćelija!) više ne proizvodi energiju, no spriječeno



Slika 4. Utjecaj djelomičnog zasjenjenja jedne ćelije u serijski spojenom nizu ćelija

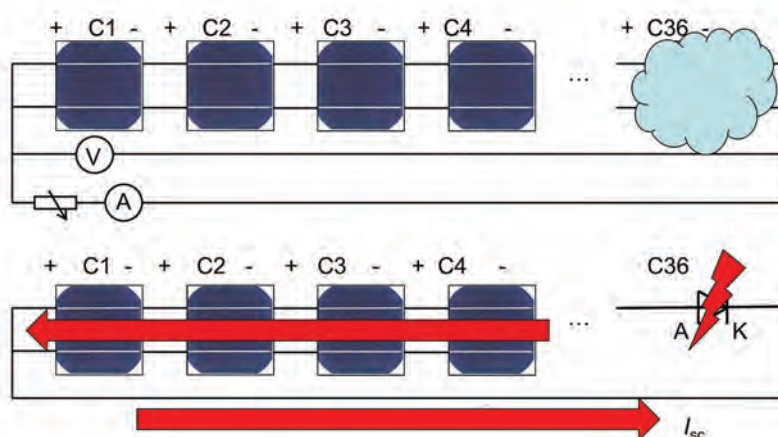
Get Ready. Get Schrack.

je razaranje modula. Čim sjena nestane, sve ćelije opet mogu nesmetano nastaviti punu proizvodnju. Premosne diode smještaju se uobičajeno u spojnu kutiju na poleđini fotonaponskog modula.

## Tehnologija raspolovljenih ćelija (engl. *half-cut cell*)

Tehnologija raspolovljenih ćelija (engl. *half-cut cell*) primjenjuje, kako sama riječ kaže, raspolovljene ćelije, slika 7. Na „tržištu“ se pojavila daleke 2014. godine. Komercijalni fotonaponski moduli obično imaju

60 do 72 ćelije, pa ako se te ćelije prepolove imaju 120 do 144 polovica ćelije. Ali polovica ćelije je i opet ćelija i ima sva svojstva ćelije! Cjelovite ćelije se režu na polovice laserom. Smanjenjem izmjera polovice ćelije prema cjelovitoj ćeliji smanjuje se i struja u polovici ćelije. Struja u polovici ćelije se prepolovi u odnosu na struju cjelovite ćelije. Tako se smanjuju i gubici pri prolazu struje kroz polovice ćelija i kroz sabirnice jer oni ovise o kvadratu iznosa struje. Smanjenje gubitaka znači povećanje učinkovitosti. U istim izmjerama ćelije tehnologije raspolovljene ćelije ima 2 do 3 % bolju učinkovitost od tehnologije cjelovite ćelije. Zbog



Slika 5. Potpuno zasjenjenje jedne ćelije u serijski spojenom nizu ćelija

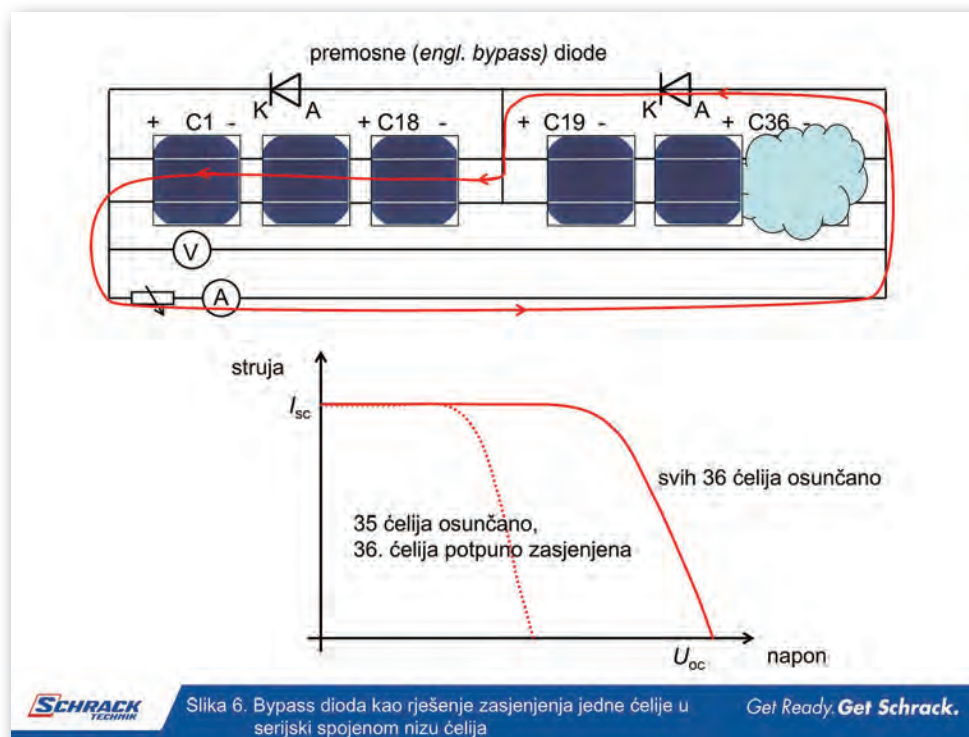
Get Ready. Get Schrack.

manjih izmjera polovice ćelija imaju veću mehaničku otpornost. U tehnologiji cjelovitih ćelija stalno se povećavaju izmjere ćelije tako da se već došlo i do 210 x 210 mm po ćeliji. Upravo za ovako velike ćelije rezanje na pola posebno povoljno utječe na mehanička svojstva fotonaponskih modula.

Fotonaponski modul na slici 8 ima 60 ćelija, tj 120 polovica ćelija. Te se polovice ćelija ne spajaju u seriju čime bi se napon takvog modula udvostručio, već se po 60 polovica spaja u seriju, a onda dva takva niza u paralelu. Time se zadržao napon modula kao i kod modula s cjelovitom ćelijom, ali se u istom kućištu dobivaju dva paralelno spojena fotonaponska modula, slika 8.

## Kako djeluje zasjenjenje u tehnologiji raspolovljenih ćelija

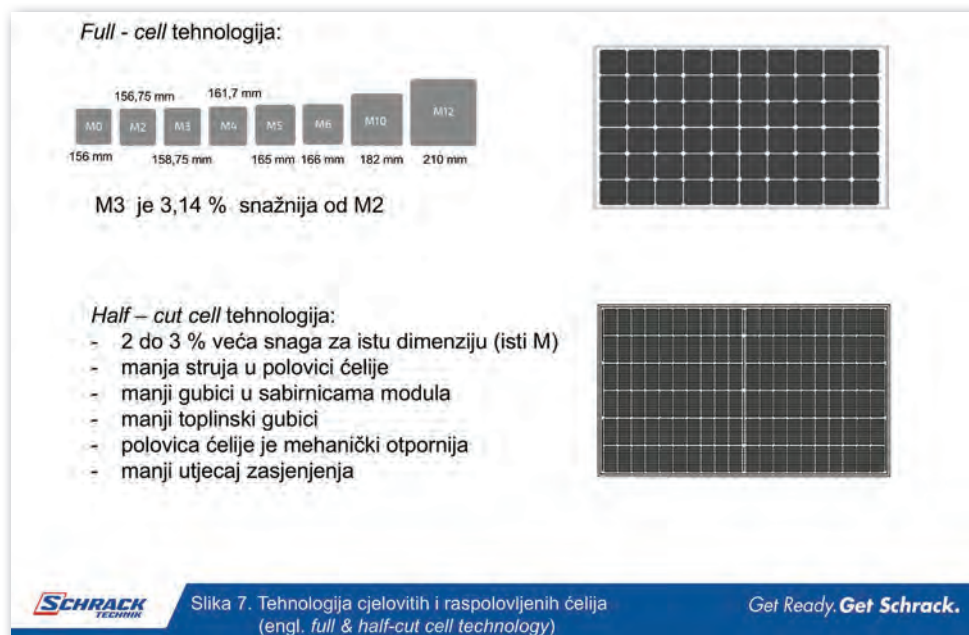
U slučaju zasjenjenja jedne ćelije u modulu s cjelovitim ćelijama ispada iz proizvodnje cijeli niz ćelija koji je pokriven prenosnom diodom. Na modulu sa 60 ćelija to je 20 ćelija, naime 20 ćelija pokriva jedna prenosna dioda. Snaga modula pada na dvije trećine, slika 9. gore. Primijetite da su prenosne diode u modulu s raspolovljenim ćelijama zajedničke za obje polovice modula, slika 9. dolje. U slučaju zasjenjenja jedne ćelije u modulu s raspolovljenim ćelijama ispada iz proizvodnje cijeli niz polovica ćelija koji je pokriven prenosnom diodom, a to je opet 20 polovica ćelija, tj snaga modula pada na pet šestina pune snage, slika 9. dolje. Jasno je za uočiti da druga polovica modula s raspolovljenim ćelijama pri zasjenjenju samo jedne ćelije nesmetano i dalje proizvodi. Zasjenjenje jedne ćelije na modulu s cjelovitim ćelijama je „košta-lo“ jednu trećinu snage modula, a zasjenjenje jedne ćelije na modulu s raspolovljenim ćelijama tek jednu šestinu snage modula. Tko želi i dodatno produbiti fizikalnu sliku, može potražiti i već spomenuti članak „Kako spojiti dva modula: serijski ili paralelno“. Tamo



je detaljno objašnjeno paralelno spajanje dva modula od kojih je jedan djelomično zasjenjen, a drugi potpuno osunčan. Upravo to je slučaj sa slike 9. dolje jer, kako smo naučili u tehnologiji raspolovljenih ćelija u jednom mehaničkom kućištu smještena su dva paralelno spojena fotonaponska modula!

Ako se pak radi o sjeni koja zahvaća cijelu širinu modula, tada modul s cjelovitim ćelijama više ne proizvodi energiju, dok modul s raspolovljenim ćelijama proizvodi s polovicom snage sve dok sjena ne prijeđe polovicu modula, slika 10.

Spoj dva paralelna modula u tehnologiji raspolovljenih ćelija je na sredini zajedničkog kućišta pri čemu su prenosne diode zajedničke, slika 9. Svaka prenosna dioda je u svom posebnom kućištu na poleđini modula čime se značajno smanjuje toplinsko opterećenje ćelije ispod koje je kućište s prenosnom diodom, slika 11. Na modulu s cjelovitim ćelijama spojna kutija sadrži sve tri prenosne diode pa je time izvor toplote „točkast“ što može dovesti do kvara na ćeliji iznad spojne kutije, a onda i do hot spot efekta. U tehnologiji raspolovljenih ćelija opasnost od hot spot efekta iznad spojne kutije je značajno smanjena jer su diode u svojim kućištima međusobno razmaknute.



## Optimizator u serijski spojenom nizu fotonaponskih modula

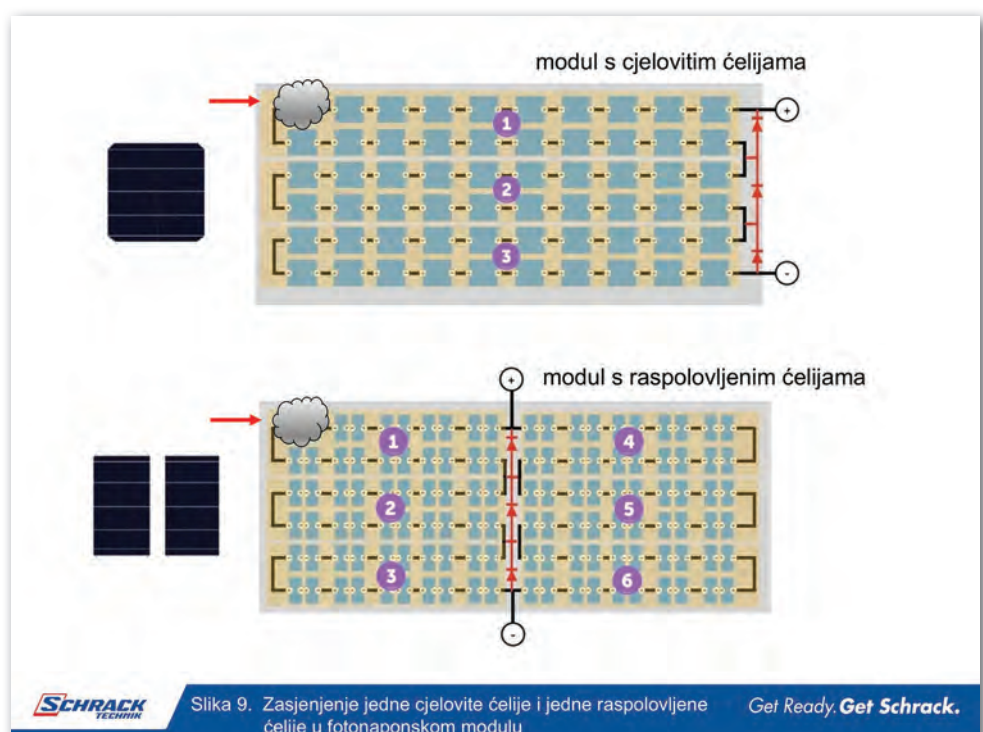
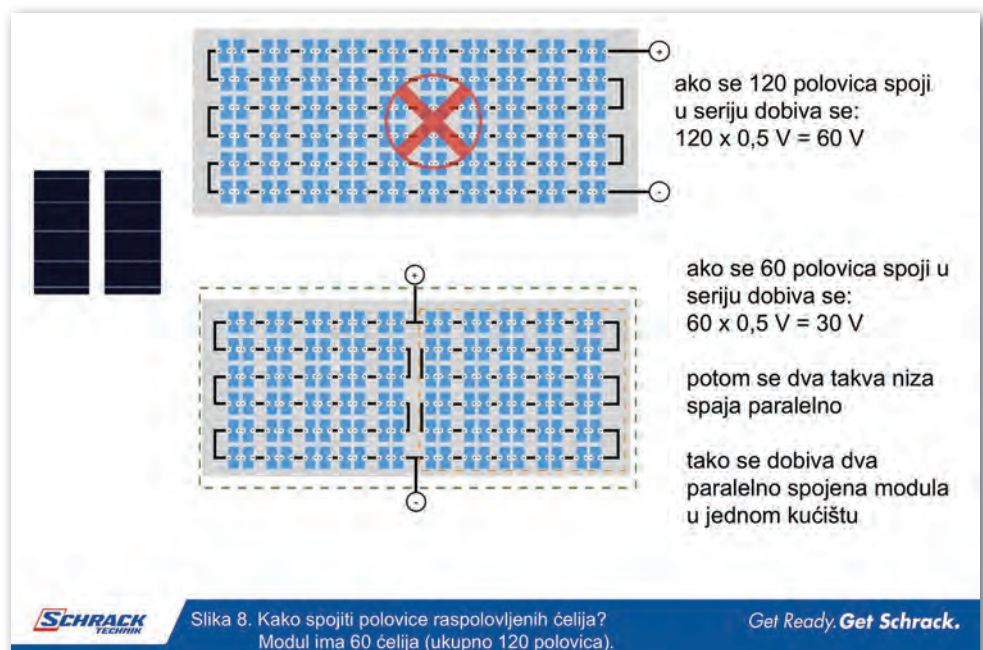
U slučaju serijskog spoja nekoliko fotonaponskih modula, modul s najmanjom proizvodnjom (zasjenjeni modul) ograničit će proizvodnju svih serijski spojenih modula, na sličan način kako je opisano za niz fotonaponskih ćelija. I ovdje vrijedi analogija s crijevom za zalijevanje vrta. Stanemo li na jednom mjestu crijeva smanjit će se protok kroz cijelo crijevo. Ako se u jednom modulu serijski spojenog niza modula, primjerice zbog zasjenjenja tog modula smanji struja s 5 A na 2 A, to će se i u svim modulima tog serijski spojenog niza smanjiti struja na 2 A. Time će se smanjiti i proizvodnja cijelog niza, premda su svi ostali moduli osunčani i mogli bi davati očekivanih 5 A, slika 12. gore! Do neizbježnog razlikovanja proizvodnje električne energije jednog modula od ostalih može doći zbog:

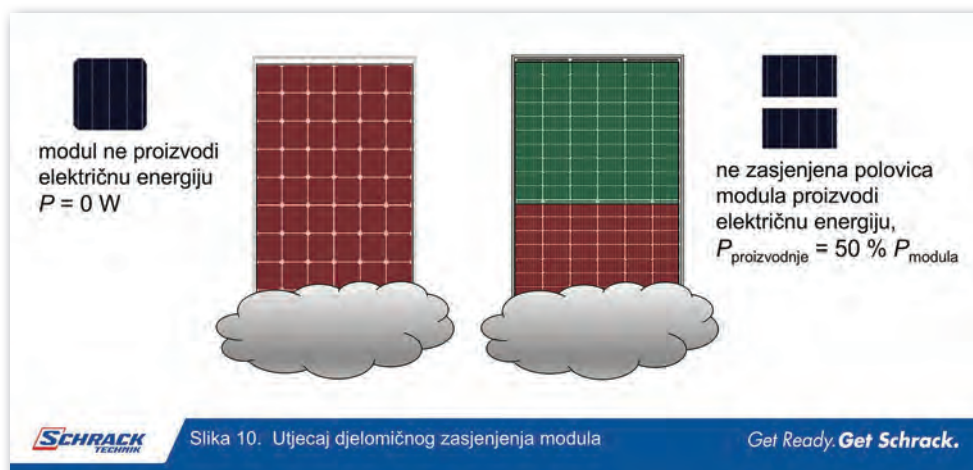
- promjene u osunčanju uslijed pomicanja oblaka ili predmeta iznad modula. Oblaci i predmeti zaustavljaju sunčevu svjetlost, ali isto tako mogu i reflektirati dodatnu svjetlost tako da se osim pada proizvodnje može dogoditi i porast proizvodnje u odnosu na druge module.
- međusobnih proizvodnih razlika modula. Ne postoji dva jednaka modula, proizvođači daju toleranciju snage modula do + 5 % u snazi. Ovo se može izbjeći ako bi se prije ugradnje moduli još jednom izmjerili i međusobno uskladili prije ugradnje u niz, ali to se u praksi ne radi.
- temperaturnih razlika mjesta ugradnje. Na različitim montažnim pozicijama, primjerice modul na krovu kabine i modul na krmu koji je hlađen zrakom imaju različite temperature okoline. Zbog koeficijenta promjene napona modula uslijed temperature od najčešće 0,44 % / °C temperaturna razlika od 20 °C može dovesti do 9 % razlike u snazi.
- neprimijećenih kvarova prenosnih dioda. Neispravna prenosna dioda ponaša se kao kratki spoj i sprječava doprinos naponu i do trećine ćelija jednog modula s cjelovitim ćelijama. Na razini mjerenja napona niza kod velikih nizova to može biti 2 do 3 % napona niza, što po iznosu odgovara točnosti mjernog instrumenta kojim se mjeri napon niza, stoga kvar jedne prenosne diode može ostati trajno neprimijećen. Kvarovi dioda se mogu otkriti samo ako se nad-

zire i mjeri napon svakog modula.

- neravnomjernog zaprljanja modula u nizu. Neravnomjerno zaprljanje (list, ptičji izmet, nakupljena prašina uz rub zbog ne ispiranja kišom pri malim nagibima...) je očekivano stanje. Točkasto zaprljanje može dovesti i do stvaranja „hot spot“ mjesta na nekom modulu. Tipični gubici zbog zaprljanja mogu iznositi i do 4 % snage modula.

- razlike u naponu niza zbog različite duljine i/ili presjeka spojnih kabela između modula i opreme. Pri paralelnom spajanju nizova, manje razlike u naponu niza ne djeluju izraženo, ali djeluju.
- promjenjive i različite brzine starenja. Moduli starenjem gube snagu, približno oko 1 % godišnje. Međusobne razlike snage modula uslijed starenja mogu biti i od 1 do 4 % zbog različite brzine starenja svakog pojedinog modula.



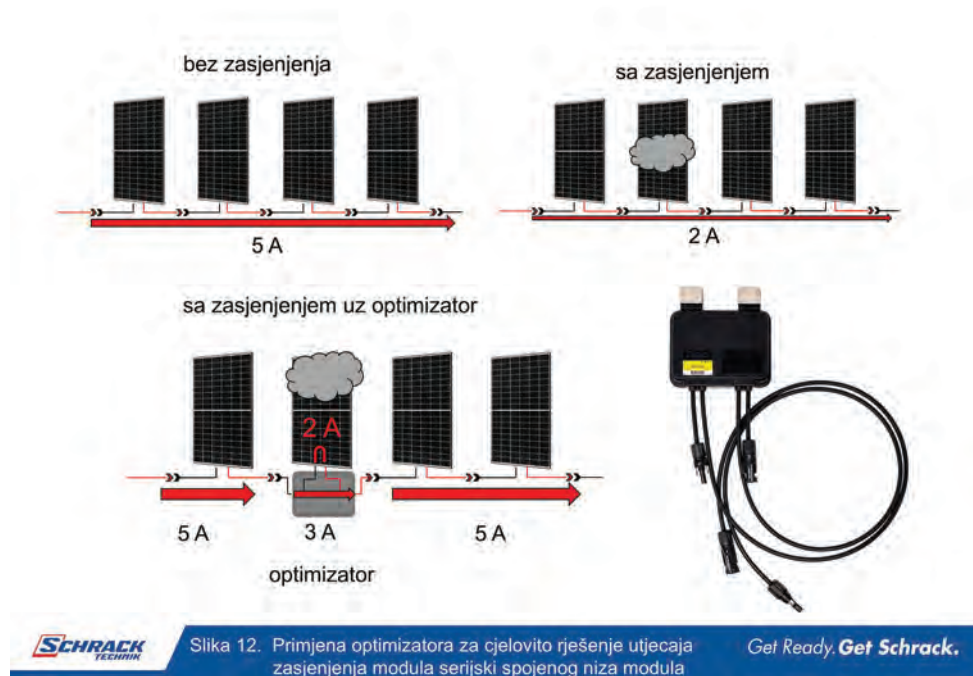
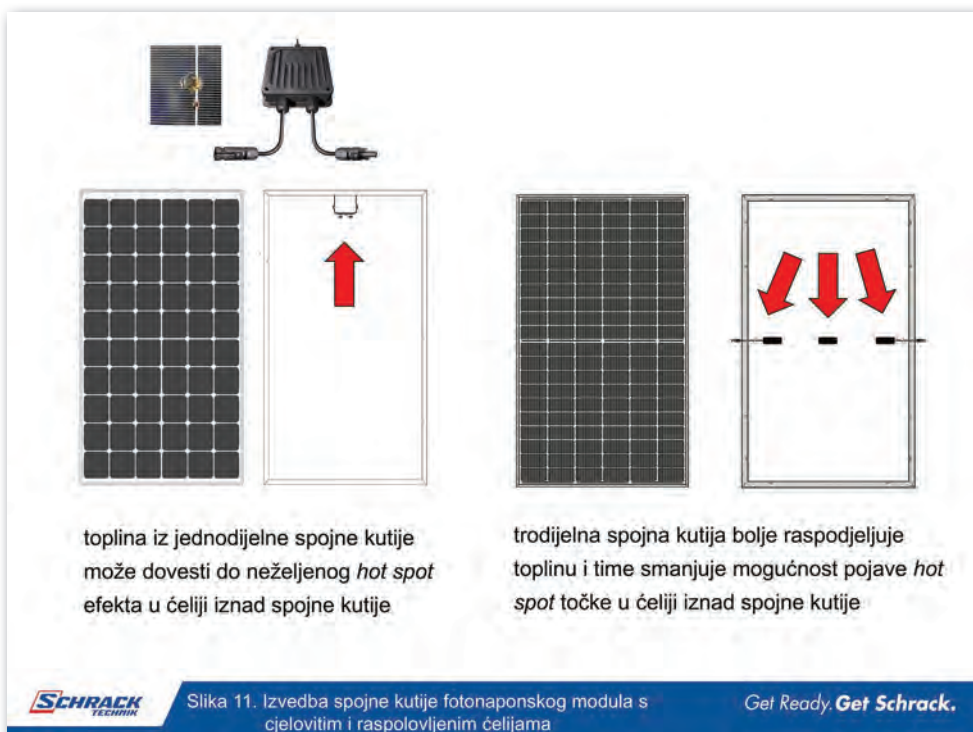


- različitog redovnog trošenja. Moguća su lokalna veća ili manja mehanička oštećenja ili ogrebotine površine modula za vrijeme višegodišnjeg rada.

Ako se prati rad svakog u seriju spojenog modula na njegovim stezaljkama kroz vrijeme, moguće je primijetiti električne razlike impedancije na primjerice zasjenjenom modulu u odnosu na druge ne zasjenjene module ili na impedanciju u proteklom vremenu. Te uočene razlike mogu otvoriti „elektronički upravljano prenosno sklopku“ tog zasjenjenog modula i to upravo za razliku struje od one koju proizvodi zasjenjeni modul do pune struje nezasjenjenog modula. Tako svi nezasjenjeni moduli mogu propuštati svoju punu struju i nisu više kočeni zasjenjenim modulom, a i taj zasjenjeni modul doprinosi koliko može. Uređaj koji ovo omogućuje je optimizator (engl. *optimizer*), slika 12. Optimizatore je moguće spojiti na svaki modul serijskog niza modula ili samo na one koji su očekivano pogođeni većim zasjenjenjem tijekom dana. Polazeći od načela djelovanja optimizator je nezamjenjiv uređaj za sve instalacije koje imaju serijski spojene fotonaponske module!

## Zaključak

Polazeći od jednostavnih fizikalnih slika opisano je kako tehnologija raspolovljenih ćelija može doprinijeti povećanju učinkovitosti fotonaponskih modula uz značajno smanjenje ovisnosti proizvodnje o sjenama. Zasjenjenje samo jedne ćelije na fotonaponskom modulu s raspolovljenim ćelijama utječe pola manje nego na modulu s cjelovitim ćelijama. Zasjenjenje po cijeloj širini modula isključuje proizvodnju na modulu s cjelovitim ćelijama, dok modul s raspolovljenim ćelijama proizvodi sve dok sjena ne prijeđe polovicu modula. Ako su sjene neizbježne, nepredvidive i dinamične, a fotonaponski moduli su spojeni u niz tada je primjena optimizatora najbolje tehničko rješenje da se utjecaj zasjenjenja jednog modula ne prenese na cijeli niz.



j.zdenkovic@schrack.hr

**SCHRACK**  
**TECHNIK**

Zavrtnica 17, 10000 Zagreb  
tel: 01 6055 500  
www.schrack.hr



**SPOMENIK DOMOVINI- Lijeane ploče**

## PROIZVODNI PROGRAM:

- betonski opločnici
- obloge stuba
- fašadne obloge
- HŽ program
- specijalni betonski elementi
- predgotovljeni AB zidovi
- montažni stubišni krakovi
- AB stropne ploče
- AB montažne hale
- dodatni betonski elementi

## NOVITETI:

- ECO-SANDWICH paneli
- RUCONBAR - zidovi za zaštitu od buke



**Z-CENTAR ŠPANSKO - Pulsar Trokut**



**RIVA POREČ- Romb**

...pratimo sve  
zahtjeve suvremene  
arhitekture...

**Beton  
učko**

**BETON LUČKO d.o.o.**

Puškariceva 1b,  
10250 LUČKO

[www.betonlucko.hr](http://www.betonlucko.hr)

Prof. dr. sc. Ivan Mlinar, dipl. ing. arh.  
Bartol Oremović, mag. ing. arh.

# Tri zanimljiva zagrebačka primjera organizirane stanogradnje u suburbanom kontekstu

Organizirana stanogradnja u Zagrebu 2000-ih uglavnom je bila usmjerena na uže gradsko područje, ali bilo je zanimljivih primjera i na suburbanim lokacijama. Tri zanimljiva zagrebačka primjera organizirane stanogradnje u suburbanom kontekstu su stambeni sklop Rural Mat u Markuševcu, stambeno susjedstvo Odranska Zavrtnica u Odri i stambeno naselje Iver u Sesvetskom Kraljevcu.

Organizirana stanogradnja u Zagrebu razvijala se tijekom 20. stoljeća i dosegla je svoj vrhunac 1960-ih i 1970-ih gradnjom brojnih stambenih naselja te osmišljavanjem i primjenom programa *Društveno usmjerene stambene izgradnje* odnosno DUSI-ja sredinom 1970-ih.<sup>[1]</sup> Nakon turbulentnih 1990-ih, obilježenih Domovinskim ratom i društvenom tranzicijom, u Zagrebu se pokušalo ponovno afirmirati primjerene programe i suvremene modele organizirane stanogradnje, ali od 2000-ih su uglavnom građene pojedinačne stambene zgrade i manji broj stambenih sklopova i susjedstava, a na užem gradskom području organizirano su sagrađena samo tri stambena naselja: Špansko-Oranice, Vrbani III i Novi Jelkovec. Stambeno naselje Podbrežje, iako je planirano 2006. i 2007., gradi se u Novom Zagrebu od 2016. i još nije sagrađeno, ali prva stanovnici uselili su se u stanove 2018.<sup>[2]</sup> Program društveno poticane stanogradnje odnosno POS, koji se provodi u Hrvatskoj od 2001., potaknuo je ponovnu afirmaciju organizirane stanogradnje u Zagrebu omogućivši gradnju spomenutih stambenih naselja Špansko-Oranice i Novi Jelkovec, ali globalna financijska kriza, koja je zahvatila Hrvatsku 2008., osjetno je usporila i otežala organiziranu stanogradnju u Zagrebu.<sup>[3]</sup>

Šire odnosno suburbanu gradsko područje nije bilo često u fokusu organizirane zagrebačke stanogradnje tijekom 20. stoljeća, ali 2000-ih su sagrađena tri zanimljiva primjera organizirane stanogradnje u suburbanom kontekstu: stambeni sklop Rural Mat u Markuševcu, stambeno susjedstvo Odranska



Slika 1. Rural Mat, snimak s juga

Zavrtnica u Odri i stambeno naselje Iver u Sesvetskom Kraljevcu.

Usput, nije na odmet objasniti podjelu odnosno gradaciju odabranih stambenih cjelina prema njihovim urbanističko-arhitektonskim obilježjima i sadržajima od stambenog sklopa, preko stambenog susjedstva do stambenog naselja. Stambeni sklopovi su manje urbanističko-arhitektonski homogene stambene cjeline uglavnom s uređenim dječjim i eventualno rekreativnim igralištem te većinom bez pratećih sadržaja stanovanja. Stambena susjedstva su veća urbanističko-arhitektonski homogene stambene cjeline koje se sastoje od stambenih sklopova i uglavnom su dimenzionirane u skladu s kapacitetom dječjeg vrtića, a mogu imati i još pokoji prateći sadržaj stanovanja. Stambena naselja su velike urbanističko-arhitektonski uglavnom homogene stambene cjeline koje se sastoje od stambenih sklopova i susjedstava, a dimenzionirane su u skladu s kapacitetom osnovne škole i imaju brojne prateće sadržaje stanovanja.

## Rural Mat

Rural Mat odnosno Ruralna prostirka u Markuševcu inventivan je i inspirativan primjer propitivanja stambenih tipologija. Urbanističko-arhitektonski projekt izradili su 2005. u uredu Njiric+arhitekti Hrvoje Njirić i Helena Sterpin te suradnici David Kabalin, Vedran Škopac, Davor Bušnja, Igor Ekštajn, Diego Aurelio Pereira Escobar, Diego Labbé Pinto, Ljiljana Gasi i Tena Žic. Gradnja Rural Mata trajala je od 2006. do 2008. i rezultirala je važnim alternativnim tipološkim doprinosom zagrebačkoj stanogradnji proizašlim iz propitivanja zadanih urbanističkih pokazatelja te pretenciozne stambene tipologije urbane vile i drugih čudnih pojava u devijantnoj i destandardiziranoj zagrebačkoj stambenoj gradnji 1990-ih i početka 2000-ih. Stambeni sklop Rural Mat na površini od 0,5 hektara ima 32 stana za približno 96 stanovnika, što daje 64 stana i približno 192 stanovnika po hektaru. U četiri stambena sklopa ujednačenog, ali dinamičnog urbanističko-arhitektonskog oblikovanja s po osam isprepletenih stanova smješteno je uku-



Slika 2. Rural Mat, snimak sa sjevera i urbanistička shema

pno 32 stana s obilježjima i individualne i kolektivne stambene tipologije, i kuće i stana. Prizemlja sadrže jedan ili dva stana, a uvučeni dijelovi katova omogućeni su kreativnim tumačenjem odredbe o najvećoj površini potkrovlja od 75 % karakteristične etaže, pa ako se izbjegava karakteristična etaža, može se aritmetičkom sredinom dvije donje etaže dobiti veća ukupna kvadratura. Dinamika tipiziranih stambenih sklopova, s dijelom popločanim dvorištima, terasama i nadstrešnicama za automobile, odražava se i na također dinamično oblikovanom i organiziranom parturu ozelenjene kolno-pješačke površine povezane mostićem preko potoka Štefanovca s Markuševečkom cestom. U poluprivatno-polujavnom potezu uređeno je na južnom dijelu Rural Mata dječje igralište od kojeg se proteže šetnica usmjerena, ali samo vizualno, prema zvoniku crkve sv. Šimuna i Jude Tadeja. Urbanističko-arhitektonska izdvojenost i iznimnost stambene tipologije i oblikovanja Rural Mata potencirana je i fizičkom odijeljenošću potokom i ogradom od okruženja pitoresknog prigorskog ambijenta sa svim obveznim elementima, od crkvenog zvonika do nogometnog igrališta, ali i s mogućnošću da se ovaj eksperiment ponovi.

## Odranska zavrtnica

Odranska zavrtnica u Odri, stambeno susjedstvo koje je isprva tržišno promovirano i pod nazivom O2 kao

prvo zagrebačko niskoenergetsko naselje, ilustrativni je primjer malobrojnih cjelovito osmišljenih i organizirano građenih suburbanih stambenih susjedstava. Urbanističko-arhitektonski projekt Odranske zavrtnice izradili su 2005. i 2006. Marko Milas i Ante Periša sa suradnicima u uredu ura-dva za suburbanu lokaciju između Novog Zagreba i Velike Gorice na kojoj su ortogonalno i racionalno raspoređene dvokatne zgrade u tri morfološki različita poteza usklađena s prethodno sagrađenim kućama uz ulice Odranska zavrtnica i Odranski vijenac. Prvi stanovnici uselili su se u stanove 2007. Stambeno susjedstvo Odranska zavrtnica na površini od 4,2 hektara ima ukupno 340 stanova za približno 1.020 stanovnika, što daje 81 stan i približno 243 stanovnika po hektaru. Istočni potez sastoji se od šest manjih tipskih stambenih zgrada, u središnjem potezu veličinom i dispozicijom dominira meandrirajuća zgrada mješovite namjene s podzemnim garažama, a manja stambena zgrada u južnom dijelu središnjeg poteza usklađena je s osam podjednakih većih tipskih stambenih zgrada s tri ili četiri ulaza u zapadnom potezu. U sjevernom nastavku središnjeg poteza nalazi se zgrada mješovite namjene s trgovinom u prizemlju, pomalo stiješnjena između prethodno sagrađenih kuća uz ulicu Odranska zavrtnica. Dječje igralište uređeno je u središnjem dijelu zapadnog poteza, a u prizemlju jedne od zgrada neposredno uz dječje igralište planiran je i dječji vrtić,

umjesto kojeg je uređen kafić, a dječji vrtić otvoren je u najjužnijoj zgradi središnjeg poteza. Povezanost dječjeg igrališta s istočnim potezom omogućena je pješačkim prolazima kroz meandrirajuće zgrade mješovite namjene u središnjem potezu. Uz sedam pješačkih prolaza meandrirajuće zgrade mješovite namjene smještane su rampe za podzemne garaže te lokali za prateće sadržaje stanovanja. Arhitektonsko oblikovanje zgrada u Odranskoj zavrtnici je racionalno s umjerenim kolorističkim varijacijama i ritmičnim rasporedom balkona i lođa te terasa na prvom katu stambenih zgrada istočnog i zapadnog poteza. Odranska zavrtnica primjer je niskoenergetskog i korektno koncipiranog suburbanog zagrebačkog stambenog susjedstva, koje je i dobro pozicionirano u neposrednoj blizini Osnovne škole Odra te crkve sv. Jurja i Imena Marijina, odnosno dijela pratećih sadržaja koji pridonose standardu stanovanja u suburbiji.

## Iver

Iver je stambeno naselje za koje je proveden pozivni natječaj 2005. i za koje je plan izradio Ratko Miličević u uredu Studio Forma Urbis. Plan je donesen 2006., gradnja je započeta 2007., a prvi stanovnici uselili su u stanove 2009. Stambeno naselje je locirano na istočnom rubu Grada Zagreba u Sessvetskom Kraljevcu prema Dugom Selu, malo južnije od

Slika 3. Odranska zavrtnica, snimak sa sjevera i prostorni prikaz sa sjeveroistoka





Slika 4. Iver, snimak s juga i prostorni prikaz s jugoistoka

Dugoselske ulice, odnosno južno od Ulice Mladena Halape i istočno od Ulice Bedema ljubavi. Stambeno naselje Ivera na površini od 13,1 hektar ima sagrađenih 700 od planiranih 1.200 stanova za približno 3.600 stanovnika, što daje 91 stan i približno 198 stanovnika po hektaru. Urbanističko rješenje Ivera je rutinski koncipirano, ortogonalno i prilagođeno poligonalnom obuhvatu sa zgradama pratećih sadržaja raspoređenim uglavnom uz kolni ulaz u stambeno naselje na sjevernom dijelu te stambenim zgradama raspoređenim u tri longitudinalna poteza koji se protežu prema jugu. Uz 25 planiranih dvokatnih stambenih zgrada s potkrovljem, koje je oblikovano kao treći dijelom uvučeni kat, planirani su i dječji vrtić, osnovna škola, sportska i bazenska dvorana, poslovno-trgovački centar, ambulanta, ljekarna, niz uslužnih lokala i paviljona te dječje igralište. U prvoj etapi gradnje Ivera sagrađeno je 14 stambenih zgrada, a javno-privatnim partnerstvom građen je i otvoren 2010. dječji vrtić, pa 2014. osnovna škola, 2016. sportska i bazenska dvorana te ostali prateći sadržaji, osim poslovno-trgovačkog centra u sjevernom dijelu, a u južnom dijelu Ivera u drugoj etapi planirana je gradnja 11 stambenih zgrada. Arhitektonsko oblikovanje tipskih stambenih te ostalih zgrada pratećih sadržaja doseže razinu korektnosti bez ambicija koje nadilaze racionalno i ekonomično građenje, ali uz osjetni nedostatak elementarne kreativnosti u komponiranju ili

variranju arhitektonskih elemenata, posebno u slučaju najbrojnijih stambenih zgrada. Rigidno kolorističko i volumensko isticanje prvog i drugog kata stambenih zgrada te neizbalansirana paleta boja pročelja i još pokoji arhitektonski detalj ne mogu se opravdati samo racionalnošću i ekonomičnošću gradnje. Iver je svojim urbanističko-arhitektonskim obilježjima stambenog naselja s racionaliziranim urbanističkim rješenjem i stambenim zgradama te sadržajima uveo novo mjerilo i standard stanovanja te definirao potencijalni početak jasnog oblikovanja ruba odnosno početka grada.

## Rekapitulacija

Zašto su tri odabrana zagrebačka primjera organizirane stanogradnje u suburbanom kontekstu zanimljiva? Stambeni sklop Rural Mat u Markuševcu zanimljiv je zbog inventivnog propitivanja i rješenja stambene tipologije koja nudi stanovnicima odmjernu mješavinu individualnog i kolektivnog stanovanja u skladu sa suburbanim kontekstom, s kojim je značajki usklađeno i inspirativno arhitektonsko oblikovanje, a sve zajedno je idealan predložak za organiziranu stanogradnju u zagrebačkoj suburbiji. Stambeno susjedstvo Odranska zavrtnica u Odri zanimljivo je zbog nastojanja da se istakne niskoenergetska tehnološka komponenta, jer tehnološka unapređenja

imaju sve veći utjecaj na standard stanovanja, kao i smještaj odnosno primjereno okruženje i dostupnost pratećih sadržaja stanovanja. Stambeno naselje Iver u Sesvetskom Kraljevcu je logično i racionalno koncipirano i odlično opremljeno pratećim sadržajima stanovanja, a to je neophodno za primjereni standard stanovanja na suburbanim lokacijama. I na kraju, sva tri primjera zanimljiva su i zbog manje ili više zastupljenih i uspješnih modifikacija svojih kolektivnih stambenih tipologija koje se barem oblikovno i morfološki približavaju individualnim stambenim tipologijama koje su logičnije i primjerenije za suburbane lokacije.

## Literatura:

1. Bobovec, B.; Mlinar, I.; Pozojević, A. (2020.), *Vrsnoća arhitekture u realizacijama Programa društveno poticane stanogradnje (POS) od 2001. do 2020., Život umjetnosti*, 56 (107): 120-139, Zagreb
2. Mlinar, I. (2013.), *Nova zagrebačka stambena naselja*, Korak u prostor, 11 (4/44): 36-42, Zagreb
3. Bobovec, B.; Mlinar, I.; Pozojević, A. (2016.), *Programi stanogradnje u Hrvatskoj od 1991. do 2016. godine*, Prostor, 24 (2/52): 216-227, Zagreb



# KORAK u prostor

Hrvatski portal o podnim oblogama, građevinskim tehnologijama i energetske učinkovitosti

[www.korak.com.hr](http://www.korak.com.hr)



Pretplatite se!  
Godišnja  
pretplata  
na časopis  
22 €

GEALAN-acrylcolor® više je od same inovacije, to je način života, to je pokazatelj stila i elegancije koja se uvijek ističe.

### GEALAN-acrylcolor® postavlja standarde za PVC prozore

- + Jedinstveni postupak bojanja osigurava završni sloj i dugotrajnu zaštitu
- + Neraskidiva veza između akrilnog stakla i PVC-a kroz koekstruziju
- + Idealan za vanjske površine prozora izložene vremenskim utjecajima
- + Najviši površinski standard u području PVC-a

Saznajte više na:  
[www.gealan.hr](http://www.gealan.hr)

