



Primer iz prakse sNES e4 opečna hiša

Irena Hošpel, Product manager wall
Wienerberger Adriatic


Wienerberger

ZBORNICA ZA
ARHITEKTURO
IN PROSTOR
SLOVENIJE


INŽENIRSKA ZBORNICA SLOVENIJE



energetska učinkovitost

kvaliteten opečni ovoj stavbe
odlična toplotna izolacija

ekologija

obnovljivi viri energije
zmanjšanje emisij CO₂

ekonomičnost

optimalni stroški gradnje
nizki stroški vzdrževanja

emocije & zdravje

kvaliteta bivanja
občutek ugodja in varnosti

Slovenija & Hrvaška



Romunija



Avstrija



Anglija ...





- Nande Korpnik, Slovenija
- Priznan arhitekt s številnimi realizirani projekti
- Moderen in odprt pristop
- Prejemnik najvišjih arhitekturnih nagrad v Sloveniji
- Celovita rešitev PZI



Naša prva e4 hiša

Kamnik, 6. 7. 2017



Wienerberger



e Opečna hiša
Hiša s pogledom v prihodnost

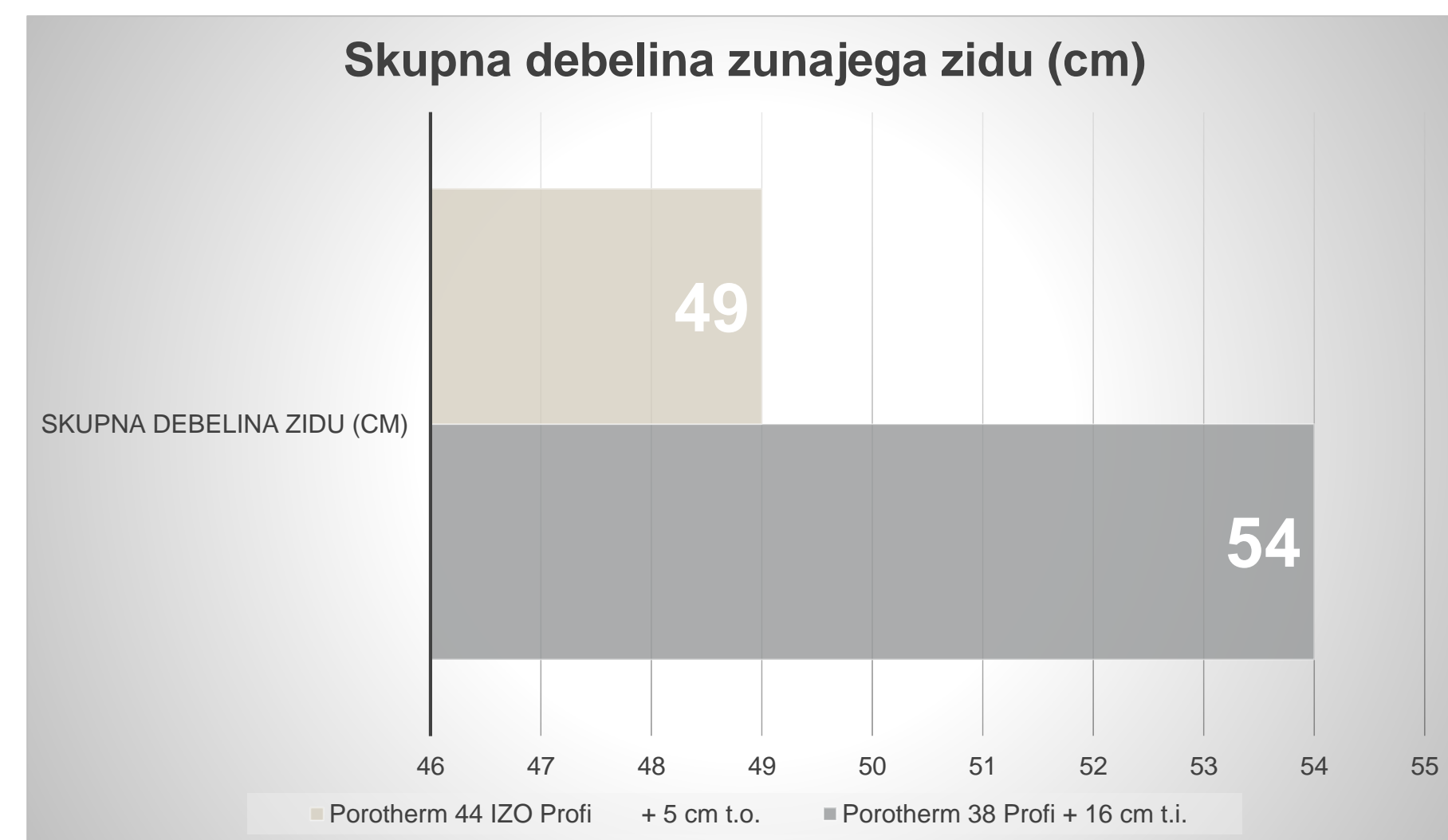
Wienerberger e partnerji
v regijski energetski učnemski hiši

- Porotherm
- KNAUF INSULATION
- Semmelrock
- TONDACH
- PIPELIFE
- BOSCH
- VELUX
- inles
- PETROL

Gradnja e4 hiše v Sloveniji



Zid	Porotherm 38 Profi + 16 cm t.i.	Porotherm 44 IZO Profi + 5 cm t.o.
Faktor toplotne prehodnosti U (W/m ² K)	0,12	0,13



Medetažna polmonatžna stropna konstrukcija Porootherm





Zadnjo vrsto opeke je potrebno zaključiti s tankim slojem lepilne malte, da se v čim večji meri zagotovi zrakotesnost.

Streha dvokapnica – opečni strešnik Tondach – Plan 30 in strešna okna Velux





Toplotna izolacija pod streho:
Kamena volna (0,035 W/mK)
15 cm med špirovci
25 cm pod špirovci
 $U = 0,091 \text{ W/m}^2\text{K}$

Zahteve skladne z EU direktivo in nacionalnimi akcijskim načrtom za sNES

Zahteve po 31.12. 2020:

- Letna potrebna energije za ogrevanje:

$$Q_{H,nd} \leq 25 \text{ [kWh/m}^2\text{a]}$$

- Delež obnovljivih virov energije

min 50%

- Emisije CO₂ < 12 kg CO₂/m² na leto

- Poraba E_{prim} < 75 [kWh/m²a]

e4 hiša

Izpolnjene zahteve zgrajene e4 hiše v Sloveniji:

- Letna potrebna energije za ogrevanje:

$$Q_{H,nd} = 13,7 \text{ [kWh/m}^2\text{a]}$$

- Delež obnovljivih virov energije

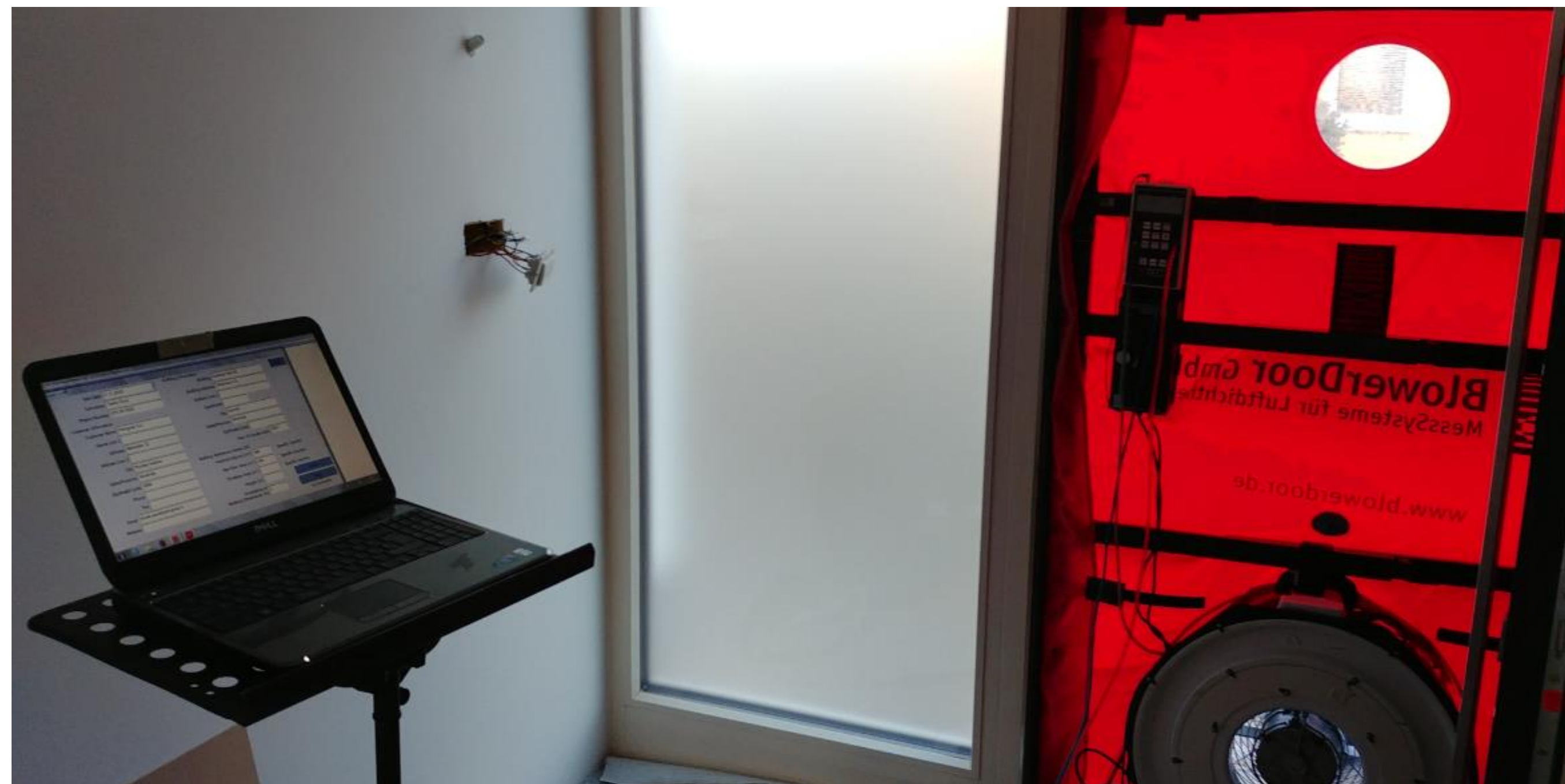
50% (toplotna črpalka zrak – voda...)

- Emisije CO₂ < 8 kg CO₂/m²

- Poraba E_{prim} < 40 kWh/m² na leto

sNES = e4



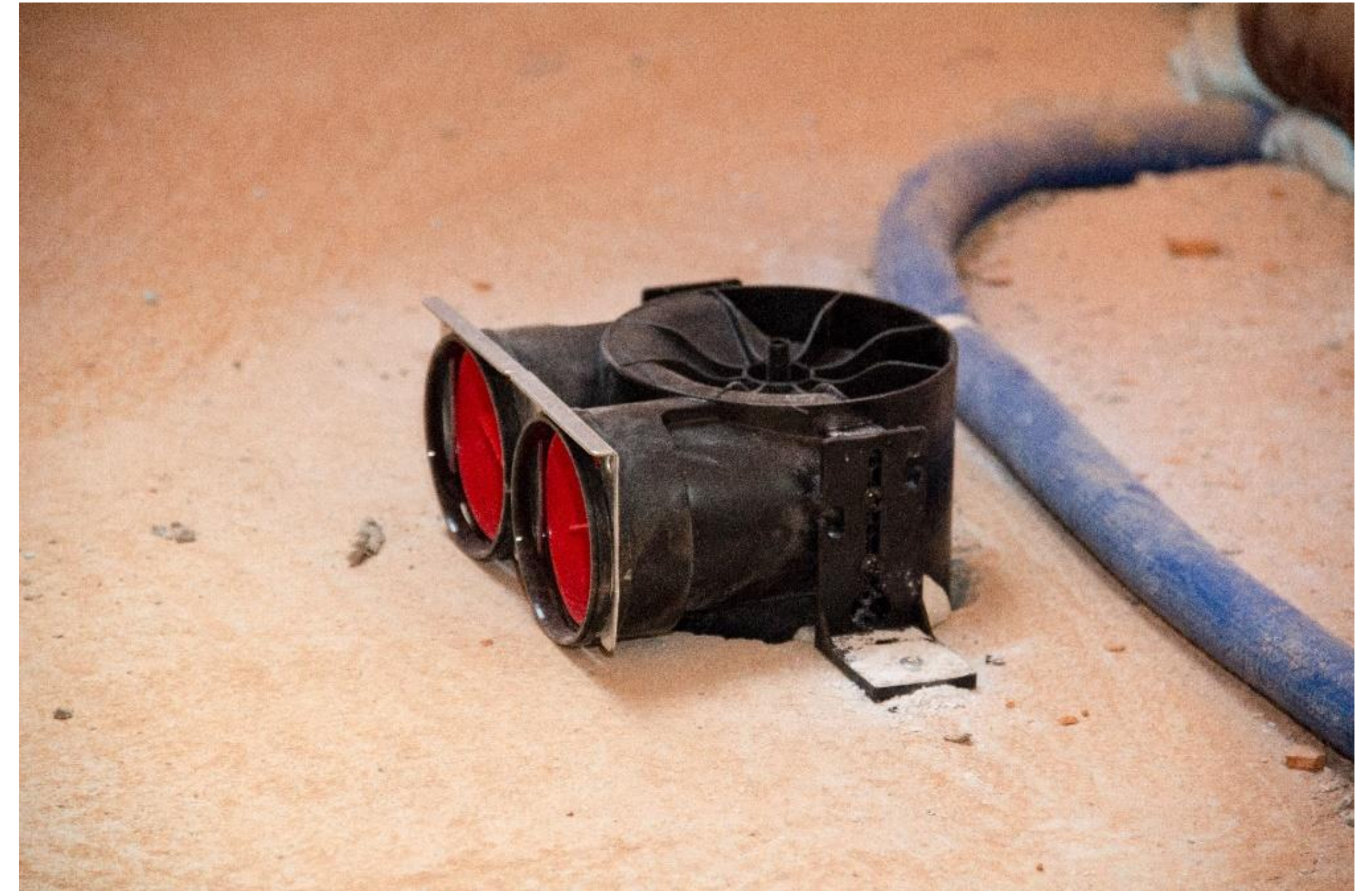


Izmejena zrakotesnost $n_{50} = 0,58/\text{uro}$, kar pomeni, da se pri razliki tlakov 50 Pa zrak v stavbi v eni uri skozi netesna mesta zamenja 0,58 krat.

Zahtevana izmenjava $n_{50} < 0,6/\text{uro}$
stavba izpolnjuje kriterij zrakotesnosti.

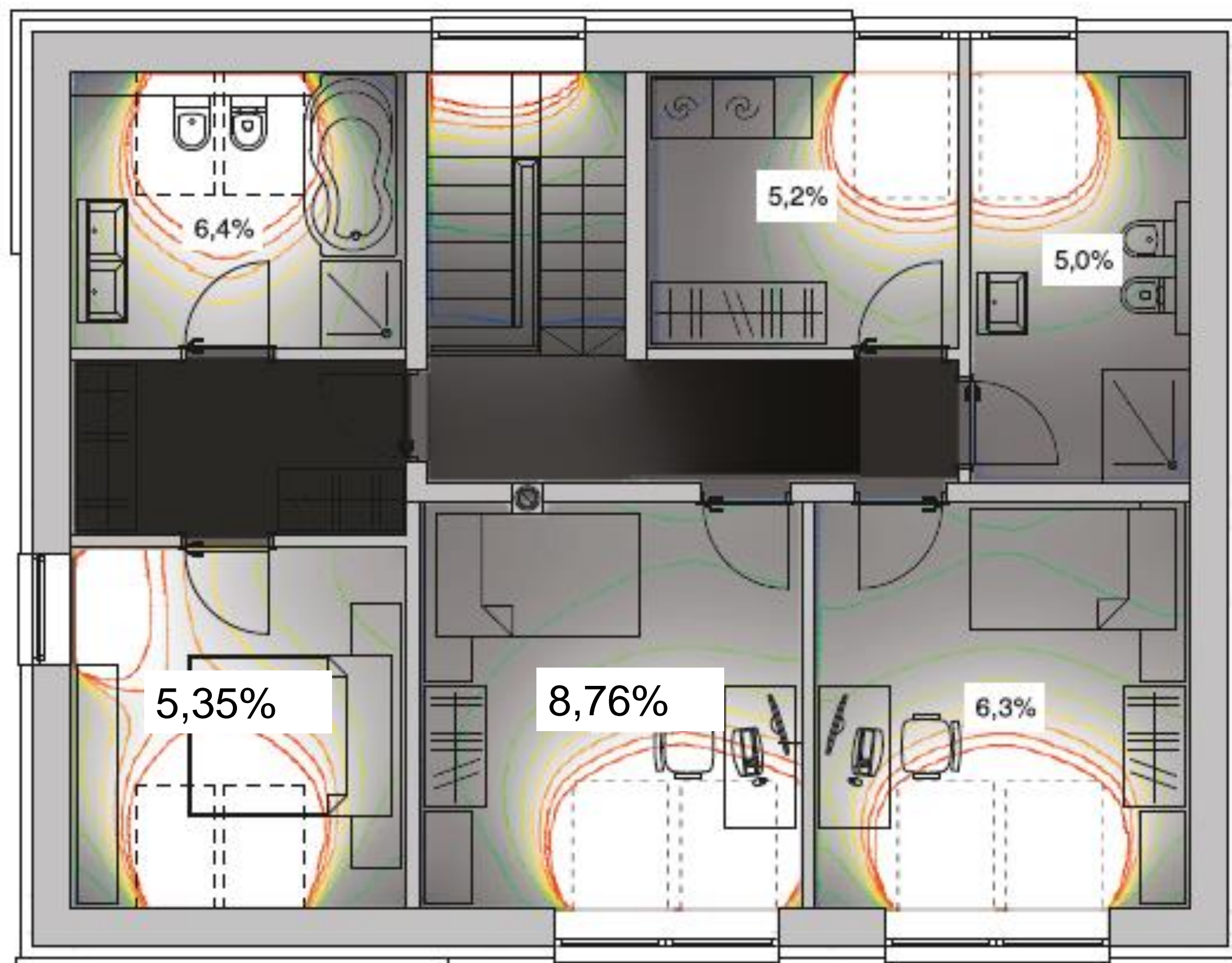






Rekuperator in toplotna črpalka zrak voda





Dnevna svetloba je ključnega pomena za funkcioniranje našega bioritma.

Meritve naravne osvetljenosti v e4 hiši v Sloveniji so pokazale visoko raven dnevne svetlobe:

Izmerjeni visoki KDS v mansardi:

- spalnica z garderobo 5,35 %
- otroška soba 8,76 %,

Prostor s KDS večjim od 5% ima izpolnjen najvišji kriterij glede količine dnevne svetlobe.





EKO SKLAD

SLOVENSKI OKOLJSKI
JAVNI SKLAD

DOMOV > PREBIVALSTVO > PRIDOBITE SPODBUDO > SEZNAM SPODBUD

Skoraj nič-energijske in nizkoenergijske stavbe

VSE SPODBUDE ZA VAŠO NALOŽBO:

<p>65OB19 Kredit</p> <p>Kredit za Samostojne naložbe za skoraj nič-energijske stavbe</p> <p>Obrestna mera trimesečni EURIBOR + 1,3 %</p> <p>Višina kredita najmanj 1.500 EUR</p> <p>Odplačilna doba do 20 let</p> <p>PREBERI VEČ IZPOLNI VLOGO</p>	<p>73SUB-SNESOB19 Subvencija</p> <p>Subvencija za Samostojne naložbe</p> <p>Pogoj standard sNES</p> <p>Rok za oddajo vloge Pred pričetkom del</p> <p>PREBERI VEČ IZPOLNI VLOGO</p>
--	--



**VLOGA
73SUB-sNESOB19**

Nepovratne finančne spodbude občanom za skoraj nič-energijske stavbe

Vlogo za gradnjo oziroma celovito obnovo eno- ali dvostanovanjske stavbe je potrebno oddati pred pričetkom izvajanja del. Pogodba za nakup nove eno- ali dvostanovanjske stavbe oziroma stanovanja v novi ali obnovljeni večstanovanjski stavbi mora biti sklenjena po 1. 1. 2019.



Gradnja ali nakup sNES		Spodbuda v EUR/m ² neto ogrevane in prezračevane površine stavbe		
Energija za ogrevanje stavbe Q _H [kWh/(m ² a)]	Energija za pohlajevanje stavbe Q _K [kWh/(m ² a)]	I. skupina	II. skupina	III. skupina
≤ 10	≤ 15	135	100	75
≤ 15	≤ 15	115	80	65

II. skupina:

- stavba z najmanj 70 % volumskega deleža toplotno izolacijskih materialov (v m³) mineralnega izvora (npr. mineralna volna, penjeno steklo ipd.) in naravnega izvora, ne glede na material zunanjšega stavbnega pohištva



ZBORNICA ZA
ARHITEKTURO
IN PROSTOR
SLOVENIJE



Družina vseljena in zadovoljna



Zaključen pilotni projekt e4 v Sloveniji, številne novogradnje po konceptu e4



e4 hiša - inovativna opečna, skoraj ničenergijska hiša

Koncept e4 pomeni upoštevanje štirih načel trajnostne gradnje: ekonomičnost, ekološko, energetska učinkovitost in emocije.

Današnje klasične gradene hiše z opeko so ekonomsko in energetska povsem primerljive z vsemi drugimi, so cenovno dostopne, s stalnim izboljševanjem tehnologije gradnje pa omogočajo izredno nizke stroške bivanja.

Energetska učinkovitost - skoraj ničelna poraba energije

Nove hiše morajo v današnjem času izpolnjevati številne kriterije, zgrajene po letu 2020 bo njihova poraba skoraj ničelna. Zidane hiše iz opeke že danes dosegajo zahteve skoraj nič energijske hiše, če dodamo še malo sončno elektrarno na streho pa hiša postane plus energijska.

Najbolj pomembno za opeko je, da se sestoji iz naravnega materiala, ki zmanjšuje porabo energije pri proizvodnji, hkrati pa ohranja naravne vire, zgrajeni objekti pa so z optimalno energetska učinkovitostjo in minimalnimi toplotnimi izgubami. Konstruktivne rešitve toplotnih mostov po standardih zelene gradnje in odlična zrakotesnost hiš še dodatno znižujeta porabo energije in omogočata trajnostno gradnjo.

Cena gradnje masivne hiše iz opeke

Ekonomska učinkovitost brušene opeke se izkaže na številnih nivojih. Stroški gradnje so manjši, predvsem zaradi hitrejšega in preprostejšega izvajanja del. V dnevnem času postane hiša nekoli-

mlada družina iz Kamnika se pripravlja na selitev v svoj novi dom: »Razlog da smo se odločili za e4 hišo, je združitev klasične gradnje z energetska učinkovitostjo. Opečnata gradnja zagotavlja varnost, ki jo potrebuje vsak dom. Energetska ozaveščenost je nujna vse bolj pa tudi ekonomičnost, kar tudi pričakujemo od koncepta e4. Ta hiša iz opeke se je zdelo najustreznejša rešitev za naše potrebe in verjamem, da bo pričakovanja tudi izpolnila,« pove Grega Sušnik, investitor prve hiše e4.



ko bolj energetska intenzivna, kar nam omogoča ugodne bivalne pogoje. Izolacijske lastnosti opeke z na področju tehnologije gradnje omogočajo hitro in racionalnejšo gradnjo ter so zagotovilo za velike prihranke na dolgi rok.

ENERGETSKO UČINKOVITA GRADNJA Z OPEKO POROTHERM IZO PROFI DAN ODPRTIH VRAT PODJETJA WIENERBERGER

Podjetje Wienerberger Slovenija je 13. septembra pripravilo dan odprtih vrat na gradbišču sodobne opečne gradnje enostanovanjske hiše v Črenšovcih v Prekmurju. Pri gradnji so uporabili opeko, polnjeno s kameno volno in opečno kritino bobrovec.

V Črenšovcih, približno na pol poti med Mursko Soboto in Lendavo, je že pod streho nova enodružinska hiša Sabine in Dominika Pintariča. Atrijska hiša je narejena iz naravnih materialov - opečnih izdelkov iz gline, ki imajo v Prekmurju že dolgoletno tradicijo - zidovi so narejeni iz opečnih zidakov, stropna plošča je Porotherm stropni sistem, ki ga sestavljajo nosilci in polnila, streha pa je pokrita z bobrovcom, za tiste kraje značilno kritino.

Suha, hitra, čista in energetska učinkovita gradnja

Podjetje Wienerberger Slovenija je skupaj z investitorjem, to je Gradbenim inženiringom DOM, Dominik Pintarič s. p. iz Odrancev, ki je tudi projektant in izvajalec gradbenih del, na ogled gradnje sodobne energetska varčne stanovanjske hiše po-



Novogradnja v Črenšovcih - energetska učinkovita hiša z izdelki in materiali podjetja Wienerberger.

vabilo potencialne graditelje oziroma vse, ki jih zanima suha, hitra, čista in energetska učinkovita gradnja z izdelki in materiali podjetja Wienerberger.

Projekt skoraj nič-energijske hiše so obiskovalcem predstavili Dominik Pintarič in ekipa podjetja Wienerberger Slovenija - Marja Dolamič, Andreja Dogša in Tornaž Strehar.

V 10 dneh pod streho

Nepodkletena atrijska hiša velikosti 15,8 krat 10,7 metra (plus garaža) je postavljena na temeljno ploščo, pod njo je 10 cm izolacije XPS. Tla bodo izolirana z 10 cm stiropora, nanj pridejo še systemske plošče za talno gretje in estrih. Za ogrevanje hiše bodo uporabili toplotno črpalko, izvedeno bo tudi prisilno prezračevanje z rekuperacijo toplote izhodnega zraka.

Zunanji zidovi so zgrajeni iz zidakov Porotherm 38 IZO Profi, to je opeke, polnjene z mineralno volno. Dominik Pintarič je najprej nameraval graditi z opeko Porotherm30 Profi, tudi načrte je naredil za takšno opeko, nato pa je zaprosil še za ponudbo za Porotherm 38 IZO Profi, pre-

računal še stroške za izdelavo fasade in ugotovil, da je pri gradnji s Porotherm30 Profi in 15 cm fasadne izolacije cena skoraj enaka kot pri gradnji z najodobnejšimi zidaki Porotherm38 IZO Profi z vgrajeno toplotno izolacijo. Začetna investicija je zares višja, ker so materiali dražji, na koncu pa je cena skoraj enaka, saj je potrebna bistveno manj debela izolacija fasade. Dovolj bi bil le navaden toplotnoizolativni omet, vendar se je odločil, da bo hišo vseeno izoliral še s 5 cm kamene volne.

Temeljna plošča je bila narejena že lani, ko pa so letos nadaljevali z gradnjo, je bila hiša pod streho v desetih dneh. To je omogočila gradnja z brušenimi Porotherm 38 IZO Profi zidaki in uporaba lepila Porotherm Dryfix. S Porotherm Profi zidaki so zgrajene tudi notranje stene.

Streha je narejena kot sistem - strešna konstrukcija je lesena, nanjo je položena paroprepustna folija, narejen je zračni most, kritina pa je za Prekmurje značilni bobrovec - vedno aktualen in primeren tako za sanacije zgodovinskih objektov kot za novogradnje. Dominik Pintarič se je odločil za natur črno barvo in dvojno prekrivanje.



Nov opečni vogalnik Podjetje Wienerberger je na dnevu odprtih vrat predstavilo tudi nov opečni vogalnik za potresno odporno gradnjo, ki služi kot zamenjava za klasični opaž pri vertikalnih vezeh. Gradnja je hitra in natančna, uporaba opečnih vogalnikov z manjšuje toplotne mostove na področjih vertikalnih vezi, homogena površina novih vogalnikov pa je idealna za nanos ometa.

104 GRADBENIK 10/2019

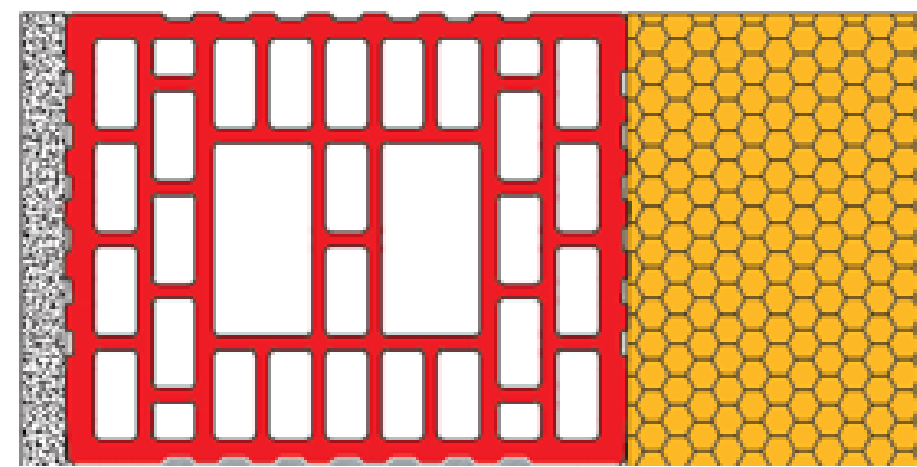


PRIMER IZ PRAKSE



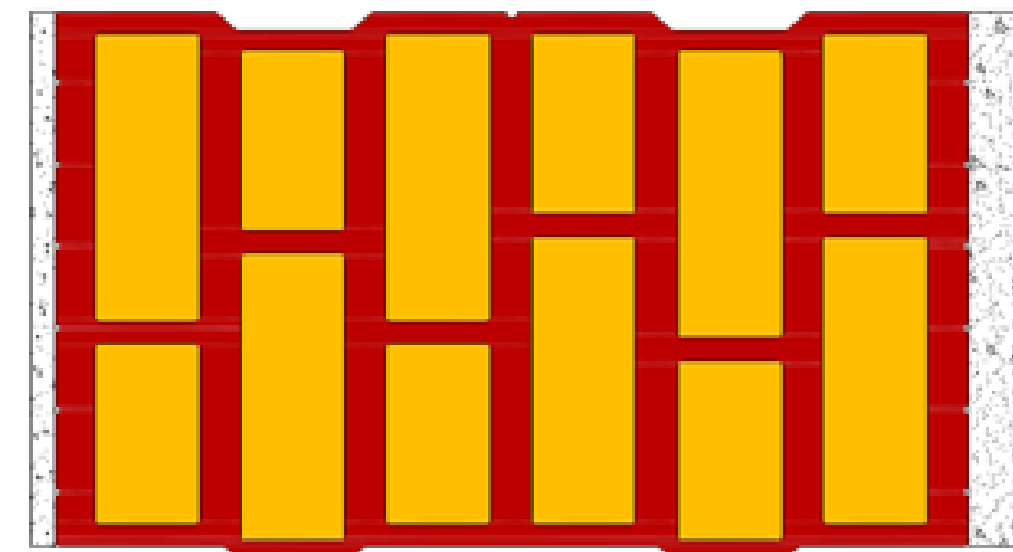
- Družinska hiša
- P+M → Uporabna površina 155 m²
- Tloris na etažo – 77,50 m² (11 m x 7,05 m)

ZUNANJI ZID MB + T.I.

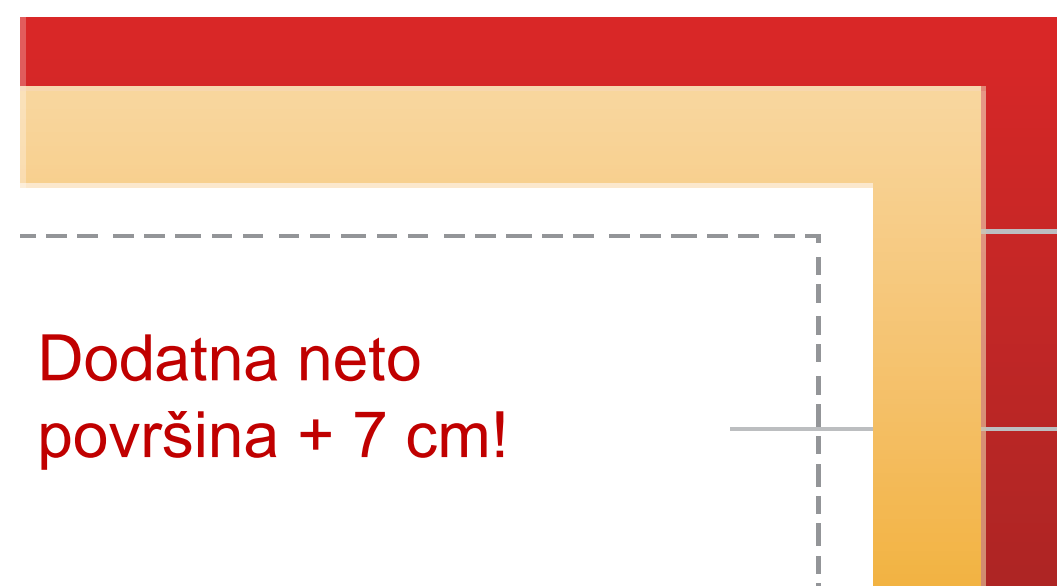


- Opeka 29 cm + 20 cm t.i.
- **Skupna debelina zidu = 49 cm**
- $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Cena ~ 126 EUR/m²

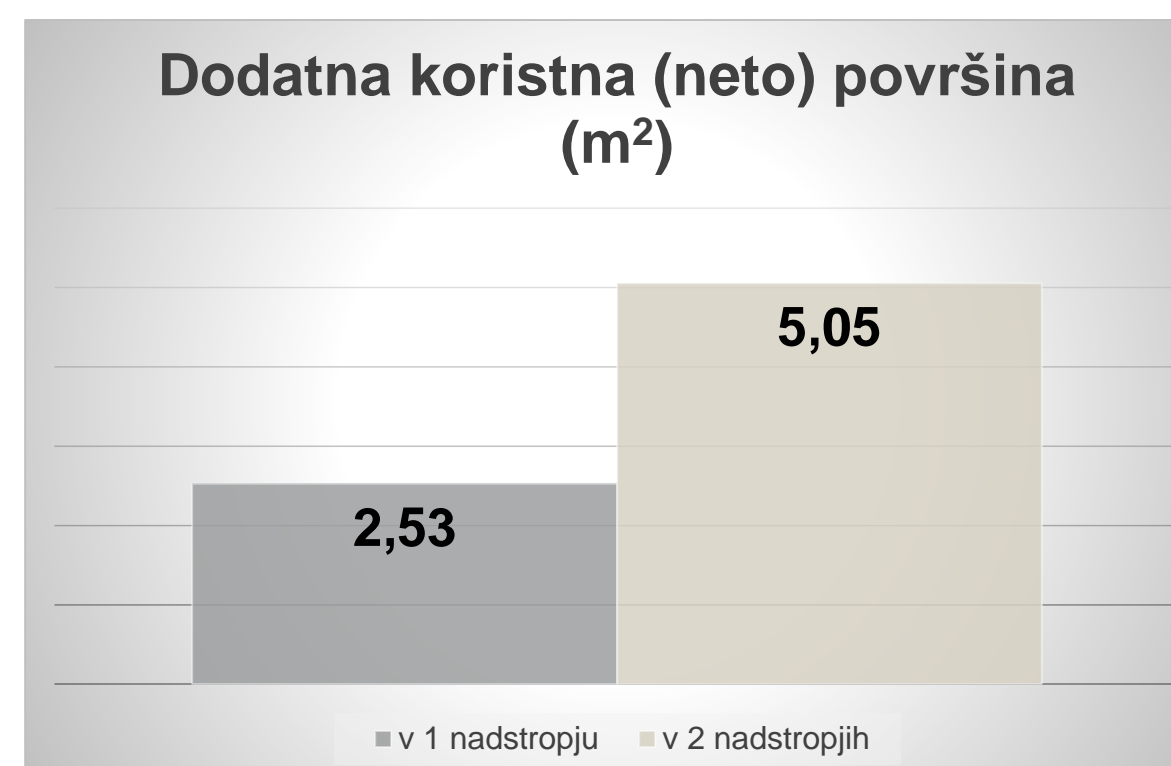
POROTHERM 38 IZO PROFI



- Porotherm 38 IZO Profi + 4 cm termo ometa
- **Skupna debelina zidu = 42 cm**
- Več neto površine → + 7 cm
- $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Cena ~ 132 EUR/m²



Dodatna neto površina + 7 cm!

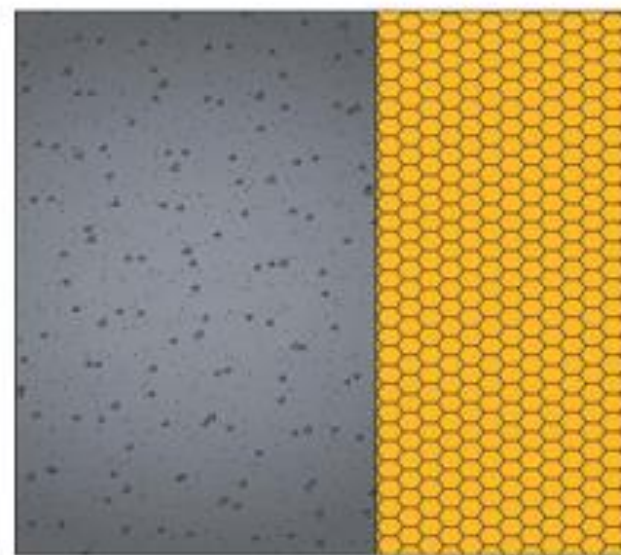


PRIMER IZ PRAKSE



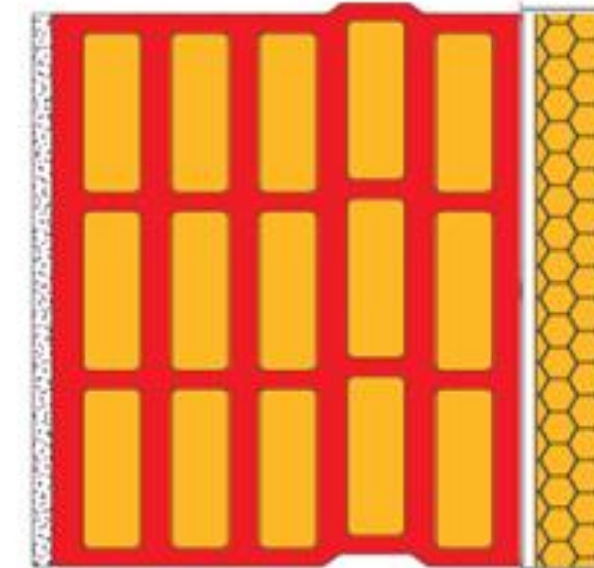
- Večstanovanjska stavba z 28 stanovanji
- 4 etaže → Skupna tlorisna površina = 2105 m²
- Tloris 1 etaže – 526 m² (48 m x 10,96 m)

ZUNANJI ZID AB + TI 20 CM



- AB 20 cm + 20 cm t.i.
- Skupna debelina zidu = 40 cm
- U = 0,172 W/m²K
- Informativna cena na trgu ~ 140 EUR/m²

POROTHERM 25 IZO PROFI

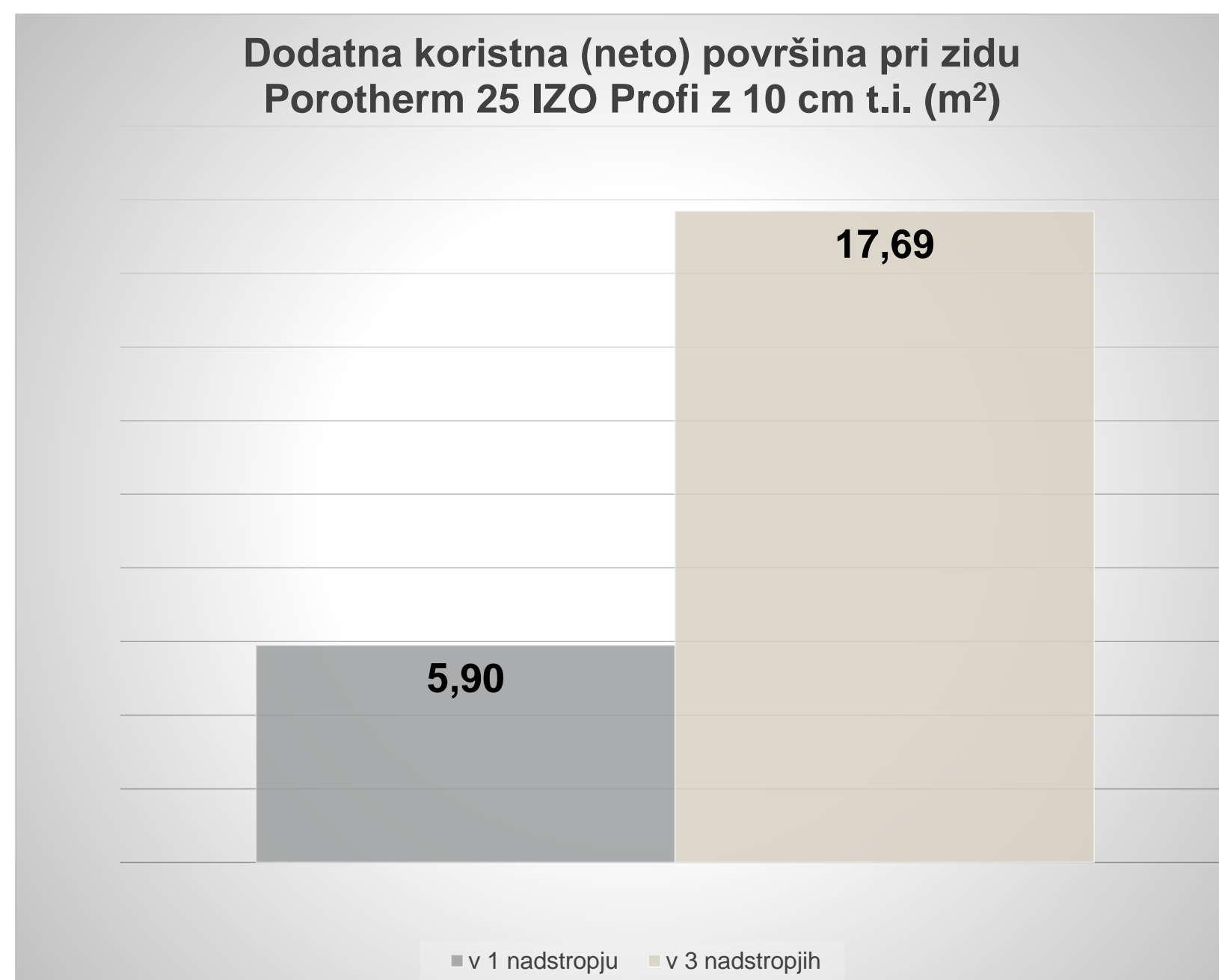


- PTH 25 IZO Profi + 10 cm t.i.
- Skupna debelina zidu = 35 cm + 5,89 m²/ etaži → 23,56 m²
- U = 0,157 W/m²K
- Informativna cena na trgu ~ 124 EUR/m²



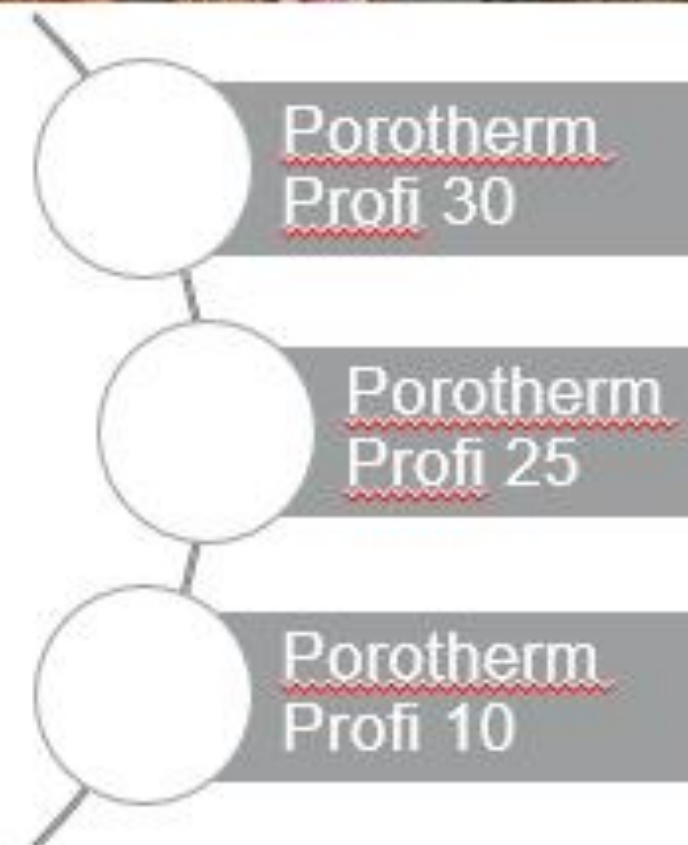
Dodatna neto površina + 5 cm!

Dodatna koristna (neto) površina pri zidu Porotherm 25 IZO Profi z 10 cm t.i. (m²)





- Definicija projekta
- Analiza tehnologije zidanja z brušeno opeko
- Definicija delovnih procesov
- Izbor metod merjenja
- Analiza rezultatov



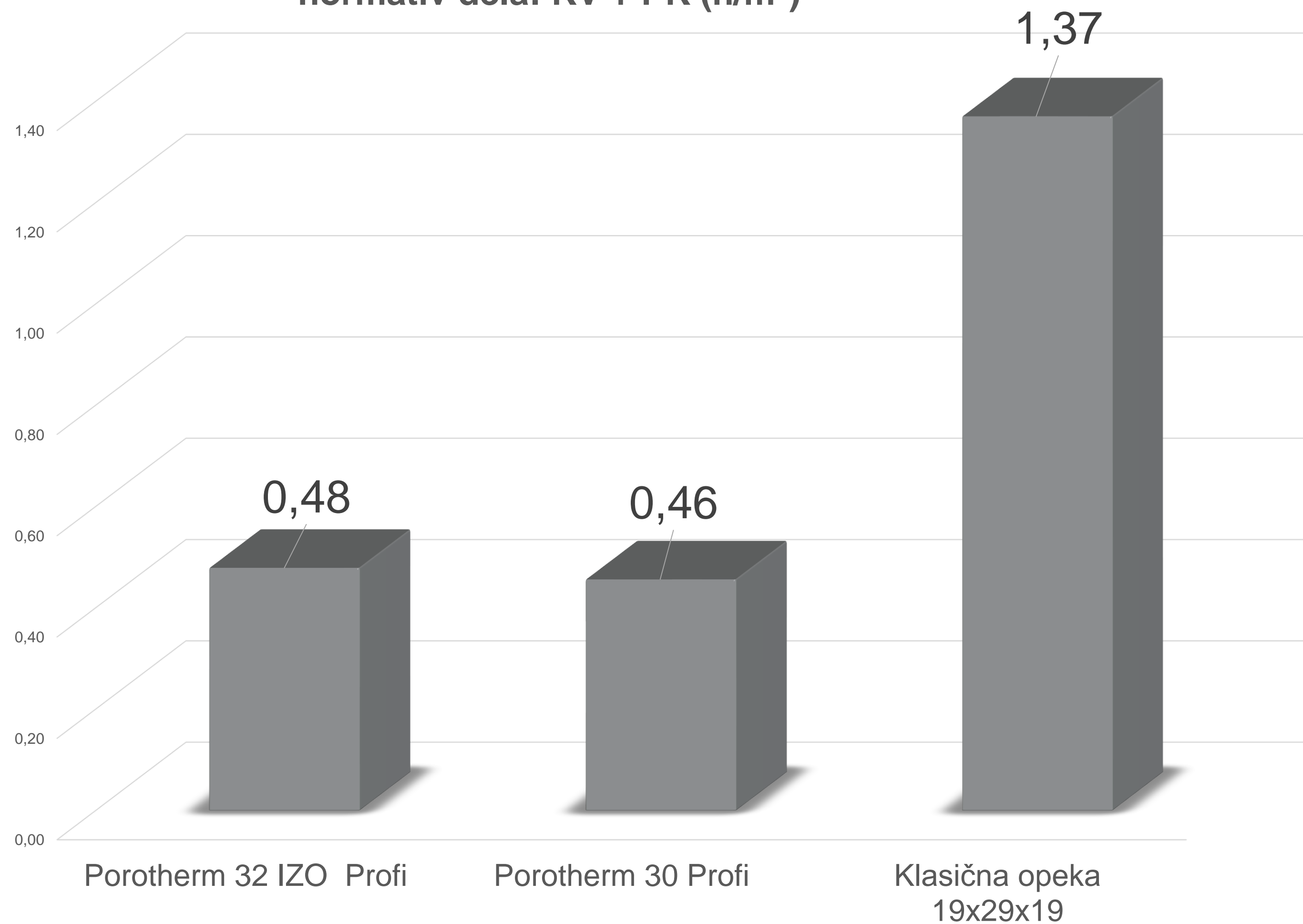
Opis rada	Radnik	UČINKOVITOST - 95% Interval posjerenja (najniža-najviša vrijednost) h/m ²
Polaganje opeke u prvom redu na mortnu postelju	KV	1.5717 - 2.4496
	PK	0.2927 - 0.7909
Nonos špilja i polaganje opeke	KV	0.8896 - 1.2096
	PK	0.3588 - 0.6402

KV - kvalificirani radnik
PK - polukvalificirani radnik

- V projektu so izmerjeni in definirani normativi porabe časa za opečni sistem gradnje ENERGY+

Hitrost gradnje primerjava različnih opečnih sistemov

Primerjava hitrosti gradnje na primeru
debeline zidu 30 cm izmerjeni
normativ dela: KV + PK (h/m²)



Izmerjena hitrost gradnje m³ zidu:

Porothem Profi – 2,97 x hitreje
od klasične opeke!

Porothem IZO – 2,85 x hitreje
od klasične opeke!

VIR: Normiranje rada, prof.Ivana Burcar Dunović dipl.ing.građ., Građevinski Fakultet, Sveučilište u Zagrebu,
Građevinski Fakultet in Kalkulations Richtzeiten Ziegelmauerwerk

Wienerberger

ZBORNICA ZA
ARHITEKTURO
IN PROSTOR
SLOVENIJE

I Z S
INŽENIRSKA ZBORNICA SLOVENIJE



- Odlična toplotna izolacija
- Prihranek pri stroških ogrevanja
- Dodatna koristna površina
- Udobna in zdrava bivalna klima
- Suha in hitra gradnja
- Uravnotežena vlaga v prostoru
- Odlična zvočna izolacija
- Naravni gradbeni material brez škodljivih primesi
- Negorljiv gradbeni material
- Trajna vrednost in kvaliteta



Hvala za pozornost!

Irena.Hospel@wienerberger.com

www.wienerberger.si