



Hausbau



PROTUPOTRESNA GRADNJA
I OBNOVA OŠTEĆENIH KUĆA

15 OBITELJSKIH
KUĆA

za ugodan život bez stresa



Seismic temeljni jastuk

Za zgrade gotovo nulte energije sigurne od potresa

Pojam Seismic temeljnog jastuka je mnogima već poznat. O njemu smo, prije svega pisali kao o rješenju kojim se rješavaju toplinski mostovi u kućama gotovo nulte energije.

Toplinski most je Ahilova peta ovojnice zgrade. To je mjesto povećanih gubitaka topline, niže površinske temperature unutrašnje plohe vanjskog građevinskog dijela, na kojem se posljedično pojavljuje kondenzacija vodene pare, koja pogoduje razvoju gljivica i plijesni, a u krajnjem slučaju može dovesti i do ozbiljnih oštećenja konstrukcije.

Do pojave nedavnih potresa, kod sustava temeljnog jastuka, isticali smo slijedeće prednosti:

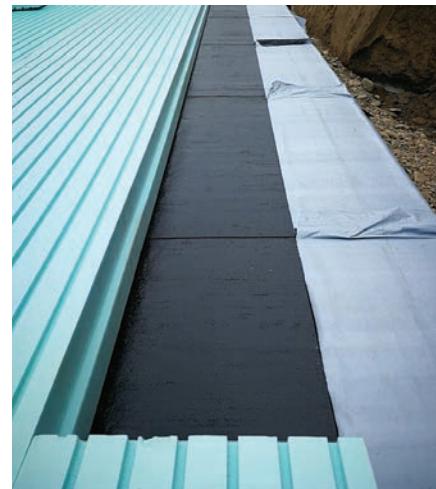
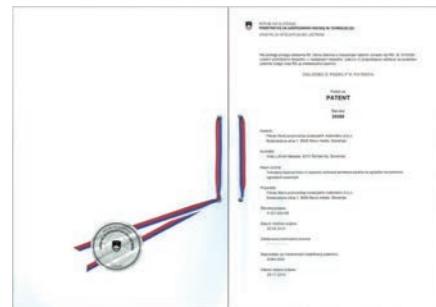
- izvedba toplinske izolacije bez prekida
- zaštita hidroizolacije
- zaštita od prodora radona iz tla
- zaštita instalacijskih vodova
- jednak trošak za neprocjenjivo bolji učinak
- jednostavna izvedba

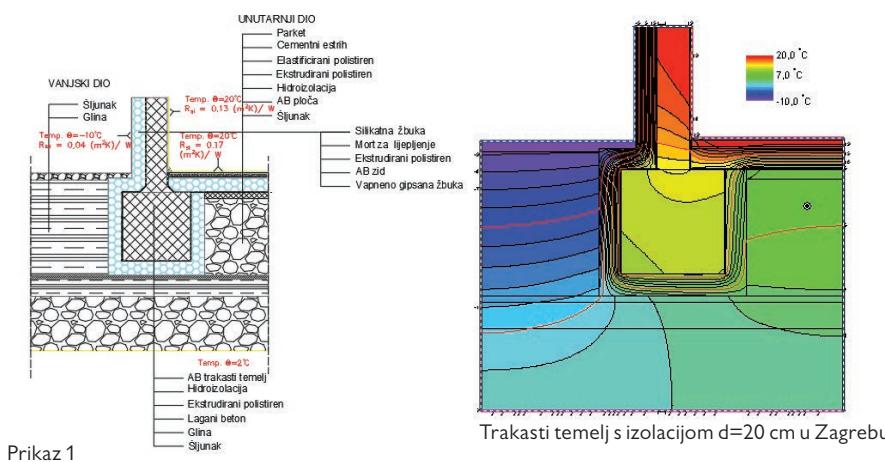
Patentirano FIBRAN rješenje

Premda živimo u seizmički aktivnom području, statička stabilnost zgrada se nakon 1964. godine ozbiljnije proračunava na potresna opterećenja, doprinos Seismik temeljnog jastuka u slučaju potresa smo manje naglašavali. Nakon dugogodišnjih istraživanja sigurnosti pasivnih kuća u potresom ugroženim područjima, FIBRAN je u ožujku 2013. podnio prijavu za patentno rješenje koje predviđa ponašanje zgrada na sustavu toplinske izolacije FIBRANxps i kompatibilne hidroizolacije. Nakon 18 mjeseci testiranja rješenja, u studenom 2014. dodijeljen je patent.

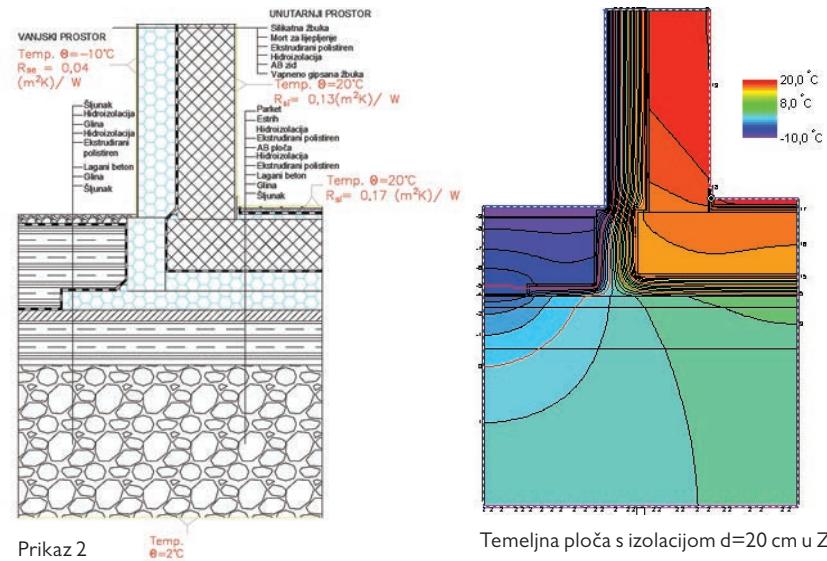
Patent se odnosi na temeljenje na armirano-betonskoj temeljnoj ploči, koja je izvedena na podlozi čvrste toplinske izolacije. Obzirom da se toplinska izolacija nalazi s vanjske strane temelja (prema tlu), spajanjem s vertikalnom toplinskom izolacijom vanjskih zidova (u tlu i iznad tla), sprečavaju se toplinski gubici i nastanak toplinskih mostova.

Jednostavna i troškovno optimalna





Prikaz 1



Prikaz 2

rješenja koriste se u područjima s projektnim ubrzanjem tla od $a_g = 0,1 \text{ g}$ nadalje, što uključuje cijelu Sloveniju. Najveće seizmičko ubrzanje izmjereno posljednjih godina postignuto je u okolini Bovca, $a_g = 0,47 \text{ g}$. Za cijelu Sloveniju se uzima prosječno horizontalno ubrzanje tla $a_g = 0,25 \text{ g}$.

Prva kuća na Seismic temeljnog jastuku izvedena je u Ljubljani, 2015. godine.

Seismic dokazano štiti objekt od potresa

Potres ne poznaje granice, tako smo imali dojave da se prvi potres koji je zatresao Zagreb, u proljeće 2020., dobro osjetio i u susjednoj Sloveniji, gdje je susutav Sesimic temeljnog jastuka primjenjen na brojnim obiteljskim kućama. Naročito se dobro osjetila razlika u drvenim montažnim kućama, koje su izvedene na Seismic temeljnog jastu-

ku, koji je ublažio udar potresa do te mjere, da se stanari kuće nisu niti probudili, za razliku od susjeda u kućama masivne gradnje, koje nisu temeljene na temeljnog jastuku.

Toplinska zaštita temelja s Fibran XPS-om

Hrvatska se nalazi u trusnom području, a najugroženiji dijelovi su oko Zagreba i Dubrovnika. Studenti građevinskog fakulteta pod vodstvom docenata, Bojana Milovanovića i Josipa Atalića, napravili su studiju u kojoj su promatrati utjecaj toplinske izolacije ispod temelja, upravo na ova dva područja. Osim što se nalaze na bitno različitim tlima, ova se dva grada nalaze u dva bitno različita klimatska područja, stoga je studija promatrala i učinak toplinske izolacije koja se ugrađuje:

- ispod temeljne ploče
- oko trakastih temelja

Zaključili su da je efikasnost toplinske zaštite bitno veća kad se temelji na ploči, nego na trakastim temeljima:

Za slučaj detalja temeljne ploče na XPS-u u Dubrovniku i Zagrebu dobivene su oko 5 puta manje Ψ vrijednosti u odnosu na referentni model, dok su za detalj trakastog temelja dobivene oko 2 puta manje Ψ vrijednosti. Ovo je samo jedan od pokazatelja prednosti postavljanja izolacije ispod temelja u odnosu na neizolirani temelj. Naime, što je manja Ψ vrijednosti to je manja opasnost od pojave toplinskog mosta u konstrukciji, a to je danas ujedno i jedan od najvažnijih kriterija za projektiranje zgrada gotovo nulte energije. Izbjegavanje toplinskih mostova u projektiranju i izgradnji nužan je način da se izbjegne nepotrebni gubitak topline. (Izvadak iz studije: Utjecaj temeljenja na xps-u na toplinske gubitke i ponašanje pri potresu zgrade gotovo nulte energije; L. Đurković, D. Knežević, K. Konjevod, I. Kukina, T. Maleš, D. Vidić)

Kad pogledamo ova dva prikaza (prikaz 1 i 2), jasno nam je ne samo da je manje efikasno toplinski zaštiti trakaste temelje, to je i u praksi vrlo teško provesti. Za razliku od toga, toplinsku je izolaciju ispod temeljne ploče lako ugraditi, jer se izvodi na ravnoj podlozi dobro kompaktiranog i zaravnatog šljunka (dorbljenac) ili na mršavom betonu.

Potresne karakteristike Seismic temeljnog jastuka

Osim spomenutog rada studenata, za kojeg su dobili 2019. Rektorovu nagradu, grupa slovenskih stručnjaka Vojko Kilar, David Koren, Martina Zbašnik-Senegačnik, objavila je 2013. rad u kojem analiziraju isključivo potresne karakteristike Seismic temeljnog jastuka. Analizirali su pogodnost promjene ovog sustava obzirom na kvalitetu tla, katnost i način gradnje zgrade.

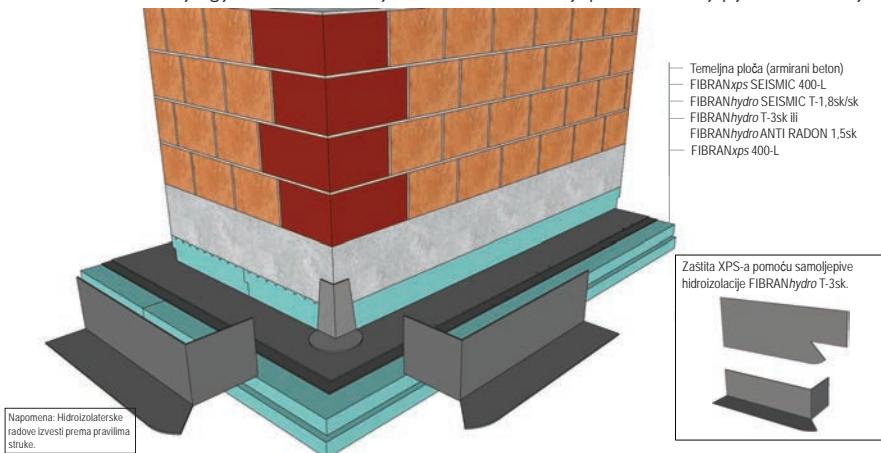


Ukratko, došli su do zaključka da se na tvrdim tlima, mogu izvesti zgrade do visine 3 etaže, a na manje nosivim tlima do 2 etaže. Najmanja tlačna čvrstoća XPS ploča koja se preporučuje za izvedbu Seismic temeljnog jastuka je 400 kPa. Na mekšim tlima je moguća izvedba i na pločama tlačne čvrstoće 500 i 700 kPa.

S obzirom na najveća postignuta naprezanja u XPS-u, može se zaključiti da je najveći dopušteni broj katova kod manjih tlocrta ograničen na dva do tri kata, kod većih tlocrta na četiri kata i više, ovisno o materijalu (masi) nosive konstrukcije. Navедene tvrdnje predstavljaju preliminарне rezultate koji se temelje na pojednostavljenim seizmičkim analizama.

Ovaj je zaključak donesen na temelju rezultata istraživačkog projekta ARRS (Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije) "Varnost pasivnih hiš pri potresu" (šifra L5-4319). (Izvor: GRAĐEVINAR 65 (2013) 5, 423-433; Ponašanje zgrada temeljenih na toplinskoj izolaciji pri potresu; V.Kilar, D.Koren, M. Zbašnik-Senegečnik)

Zaštita SEISMIC temeljnog jastuka od zavarivanja vertikalne hidroizolacije pomoću samoljepljive hidroizolacije:



PRIMJER IZVEDBE ANTIRADON SEISMIC TEMELJNOG JASTUKA

1. Prvi sloj FIBRANxps 400 L
2. FIBRANhydro Antiradon
3. FIBRANhydro 1,8 sk/sk
4. Drugi sloj FIBRANxps 400 L



Trajna i energetski
učinkovita rješenja
od temelja do
krova.

Saznajte
VIŠE

www.FIBRAN.hr

fibran®

