

# Hausbau

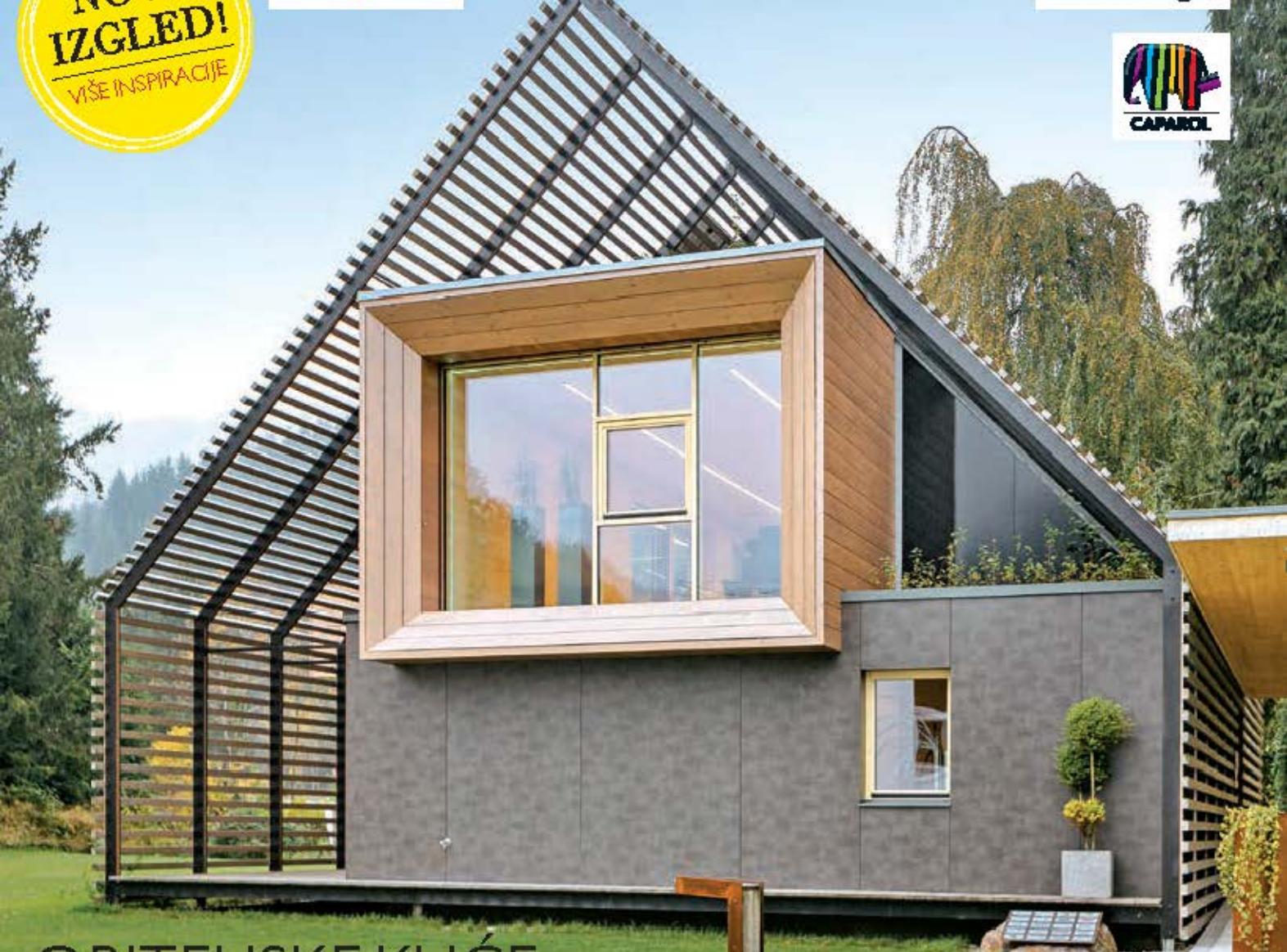
3/4-17

NOVI  
IZGLED!  
VIŠE INSPIRACIJE

VIEZMANN

Wienberger

CAPAROL



## OBITELJSKE KUĆE

za intim u i skladan suživot

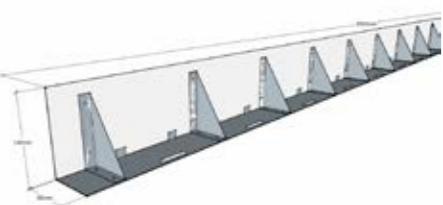
## TRENDOVI U GRADNJI

energetska učinkovitost i održivo građenje predstavljaju trendove za 2017. godinu



Prvi izvid terase  
nije izgledao  
obećavajuće...

# Sanacija i ozelenjavanje KROVNE TERASE



Donosimo zanimljiv *case study* renovacije privatne krovne terase koja uključuje novu hidroizolaciju, toplinsku izolaciju i ozelenjavanje.

**K**rovna terasa veličine nepunih  $18 \text{ m}^2$  nastala je iznad proširenja dnevnog boravka u prizemlju obiteljske kuće u nizu. Novi prostor orientiran je prema jugu, te su prema tadašnjim standardima, sedamdesetih godina na krov ugradili  $2 \times 5 \text{ cm}$  EPS-a ispod glazure. Zatečeni slojevi su bili sljedeći: keramičke pločice, cementska glazura  $\times 2$ , ukupne debljine  $12 \text{ cm}$ , PE folija, EPS  $2 \times 5 \text{ cm}$ , obična bitumenska lje-penka kao parna brana.

## Zatečeno stanje

Nakon izvida terase prvi puta u lipnju 2016., zbog kiše se sve do kraja kolovoza nije moglo pristupiti radovima na krovu. Za to je vrijeme bilo jasno vidljivo kako terasa ne curi samo na spoju terase i starog zida, u sredini boravka, već je voda našla svoj put uz rub krova i ozbiljno oštetila fasadu dogradnje. Obzirom na dosadašnje dvije sanacije pri-vremeno "uspješnog" karaktera, koje su dodavale slojeve, ne skidajući vlažnu toplin-

sku izolaciju, voda se vremenom samo još više akumulirala i curila za kišnog perioda kao i za sunčana vremena, kad vлага zarobljena između slojeva pod utjecajem temperaturе nije imala kamo ispariti, već se preko noći kondenzirala i kapala natrag u prostor.

## Uklanjanje postojećih slojeva

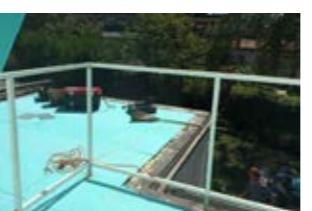
Vlasnici kuće su željeli da u sanaciji funkcionalnih slojeva novog krova, ozelene dio terase. Procjena investicije je bila cca  $4.500 \text{ €}$ .



Cementski sloj je bilo puno teže razbiti i ukloniti. Toplinska izolacija ispod nije je bila prilično natopljena vodom.



Građevni otpad od stare toplinske izolacije natopljene vodom i ostataka cementne glazure iznenadio je količinom.



Fibran Incline zajedno s Fibran 300 L ravnim pločama postavljene su prema planu kojeg je dala tehnička služba Fibrana iz Novog Mesta.



Budući da je PVC membrana ugrađena iznad toplinske izolacije od XPS, bilo je potrebno ugraditi razdjelnji geotekstil između hidro i toplinske izolacije.

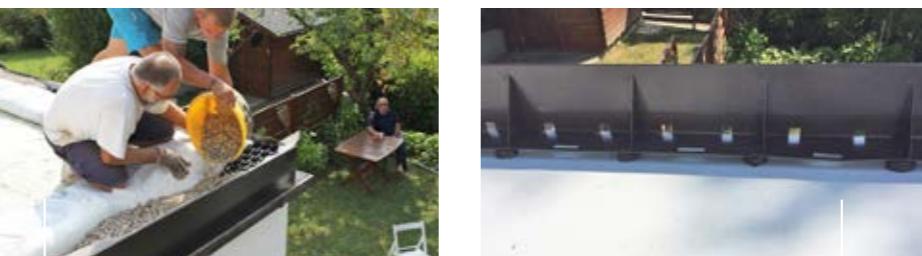


Pažljiva ugradnja svih komponenti garancija je kasnijeg ljepšeg izgleda, ali i trajnosti svih funkcionalnih dijelova zelenog krova. Rubna odvodnja kroz drenažni šljunak, iznimno je važna u slučajevima naglih i obilnih kiša, da ne bi došlo do neželjenog preljevanja vode.

Kada se pristupilo uklanjanju slojeva ispod keramike, ustanovilo se da ima duplo deblju glazuru od potrebne, te da će biti znatno više šute za odvoz nego je bilo predviđeno. Osim toga, donja glazura je bila napravljena krajem 70-tih, s dosta cementa u mješavini, tako da ju je bilo vrlo teško razbijati. Toplinska izolacija od ekspandiranog polistirena (EPS) je bila umjereno vlažna, jer se dio vode procjedio ispod parne brane, koja nije bila kvalitetno ugrađena. Na kraju su svi slojevi bili kompletno ukonjeni, ali za dvostruko više vremena nego je bilo procjenjeno.

## Izvedba sanacije toplinske i hidroizolacije

Kako je nagib krovne plohe bio neadekvatan, nakon postave nove parne brane, izveo se novi i jednostavniji nagib Fibran Incline pločama u nagibu  $1,67\%$ . Obzirom na to da je postojeći izlaz na terasu cca  $30 \text{ cm}$  iznad kote betonske konstrukcije, trebalo je na najvišoj točci terase početi s  $24 \text{ cm}$  toplinske izolacije. Na najnižoj točci završilo se s  $18 \text{ cm}$ . Ne-planirani efekt sanacije, donio je prosječnu debljinu toplinske izolacije od  $21 \text{ cm}$ . Tako se energetska efikasnost pojačala ne samo u centimetrima, nego i toplinskom izolacijom



Šljunčanicu je izvela lokalna limarija, prema projektu u željenoj boji i dimenzijama.

*U međufazi, zidari su sanirali odlijepljenu žbuku i terasa je zasjala u novom ruhu. Važnije od toga, je da su investitori dobili energetski štit nad glavom, a ne samo "novi kišobran", što je bio osnovni razlog sanacije.*

ujednačenog nagiba. Sasvim zgodan "dodatni efekt". Novi slojevi su uključili parnu branu s uloškom od aluminija, gore navedene slojeve XPS-a, kao i jednoslojnu sintetičku (PVC) hidroizolaciju, koja je na svim krajevima završena zadignutim vertikalama, zavarenim na podkitanim lajsnama od kaširanog lima.

Na ovako pripremljenu podlogu u sustavu klasičnog krovnog sendviča, trebalo je osmisiliti rubne i procjedne lajsne, od lima od kakvog je postojeći žlijeb i oluk. Standardnu šljunčanicu od pocinčanog lima, moguće je napraviti u željenoj visini i duljini, ali ju u ovom slučaju nije bilo moguće plastificirati, zbog duljine veće od  $2 \text{ m}$ . Osim toga, standardne su šljunčanice pripremljena za ugradnju na bitumenske membrane, a ne sintetičke. Uz malo razmišljanja na papiru, i jednostavni 3D nacrt za limara, napravljen je šljunčanica po mjeri, od gotovog plastificiranog pocinčanog lima, s detaljima prikladnim za pričvršćenje na PVC izolaciju bez bušenja kroz izolaciju.



Odabrane vrste seduma izabrali su sami investitori, kako bi osigurali atraktivan uzgled ozelenjenog dijela krova u sva 4 godišnja doba.

## Završni radovi i ozelenjavanje krova

Na dijelu postavljenih slojeva ravnog krova, na prohodnom je dijelu ugrađena čepasta folija s integriranim geotekstilom, na kojoj je izведен cementni namaz, na kojem su u fleksibilnom ljepilu ugrađene keramičke pločice otporne na smrzavanje. Na ozelenjenom dijelu, ugrađen je zaštitni geotekstil, drenažno-akumulacijske kadice, filterski geotekstil, kamena vuna bez veziva za retenciju vode i supstrat za ekstenzivno ozelenjavanje. Sađeno je  $16 \text{ kom}$  seduma na  $\text{m}^2$ , prema uzorku kojeg je investitorica kreirala u toku sadnje, želeći dobiti atraktivan izgled neprohodnog dijela terase.

## Završni rezultat sanacije

Obzirom na dodatne radove, završni obračun je bio nešto viši od planiranog i iznosio je cca  $4.900 \text{ €}$ , što je  $6,5\%$  više od predviđene sume. Zamjenjujući standardni nagibni beton Fibran Incline, toplinskom izolacijom u nagibu, dobila se brža i preciznija izvedba, financijski zamjerive, ali energetski nemjerljive razlike.

**fibran®**

ENERGIJSKI ŠTIT.

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

# Hausbau

3/4-17

NOVI  
IZGLED!  
VIŠE INSPIRACIJE

VIEZMANN

Wienberger

CAPAROL



## OBITELJSKE KUĆE

za intim u i skladan suživot

## TRENDOVI U GRADNJI

energetska učinkovitost i održivo građenje predstavljaju trendove za 2017. godinu



Fibranova tehnička skupina predložila je niz rješenja za održive i ekološke aspekte na osnovu kojih je kulturni centar SNFCC dobio platinasti LEED certifikat.



Maslinici na padini nastavljaju se na krovnom vrt Nacionalne knjižnice.



Izazov je bilo postizanje akustike prostora koja nije na uštrbu estetici.



U unutarnjem uređenju isprepliću se betonski elementi, drvo i metalna konstrukcija.

# Suštelnost moderne STAKLENE ARHITEKTURE

## ODRŽIVA GRADNJA PO STANDARDU PASIVNE KUĆE

Stavros Niarchos Foundation Cultural Center (SNFCC), prvi je projekt, javne namjene, u Grčkoj koji će nositi platinasti ili zlatni LEED certifikat.



Izoliranje podruma s FIBRANxps izolacijom

### Sadašnjost susreće prošlost

Nakon pobjede na internacionalnom natječaju 2008. g., arhitekt Renzo Piano sa suradnicima, pet je godina kasnije započeo gradnju Stavros Niarchos kulturnog centra u Ateni. Markantna građevina završena je u ljetu 2016. Locirana gotovo uz samu obalu zaljeva Faliro, na jugu Atene, ova je građevina interesantna i po tome što se nalazi nasuprot Akropole. Terasa-vidikovac s koje se pruža pogled širok 360° nešto je niža od same Akropole (70 mnv). Time novo zdanje ne uzima primat povijesnoj vrijednosti, već svojom visinom čini kontrapunkt najznačajnijem povijesnom

zdanju ne samo grčke, već i svjetske kulturne i arhitektonske baštine. U tom se kontekstu povijest i sadašnjost nalaze na dva kraja krivulje koja se spušta i diže od jedne kulturne markacije do druge. Uz to je i poveznica s morem, u formi plitkog jezera s morskom vodom, koje se proteže duž cijele lokacije impozantne građevine.

### Kompleks unutar parka

Projekt uključuje dvije građevine, u kojima su novi dom našle Nacionalna biblioteka i

"Sunca u Grčkoj ima u izobilju, ali ne i kiše, stoga posebno valja istaknuti da se kišnica skuplja i koristi za navodnjavanje parka. Sve je napravljeno na vrlo mudar, vrlo održiv način", ističe arhitekt Renzo Piano s vidljivim ponosom.

*Krovni vrt, kao i okolni park, zasađeni su tisućama biljaka autohtone mediteranske flore koja uključuje stabla borova i maslina, kao i sezonsko aromatično bilje poput origana, lavande, timijana, ružmarina i ruža, te brojnih vrsta dekorativnih trava.*



U okolnom parku nalaze se brojne autohtone biljke Mediterana.

Nacionalna opera. Interesantno je da ih povezuje ostakljen trg javne namjene, nazvan Agora, poput istoimenih mjesta za okupljanje u staroj Grčkoj. Kompleks se nalazi unutar parka veličine 210.000 m<sup>2</sup>, u kojem su nasadi lokalnog autohtonog bilja. Parkovna se površina dijelom uspinje blagom kosinom koja se nastavlja kao ozelenjeni krov nad bibliotekom i koji se dalje preko prostora iznad Agore, nastavlja u terasu, vidikovac iznad Opere na visini 32 m iznad tla. Krovni vrt, kao i okolni park, zasađeni su tisućama biljaka autohtone mediteranske flore.

### Toplinski vrlo učinkovita "staklena" zgrada

Specifičnost zgrade, koja ima kulturnu namjenu, da je usprkos velikoj površini stakla, uspjela postići izvanredno visok energetski razred. Za toplinsku izolaciju uglavnom su korišteni FIBRAN toplinski sistemi (više od 200.000 m<sup>2</sup>,

ili više od 14.000 m<sup>3</sup>). Na pod je postavljena FIBRAN XPS izolacija nominalne snage od 300 do 700 kPa (70 tona/m<sup>2</sup>). U vanjskim zidovima koji su građeni od betonskog sendviča ugrađena je posebno oblikovana površinska BT izolacija koja sprječava raslojavanje slojeva u fazi stabiliziranja betonske konstrukcije. Na ravnom obrnutom krovu smanjeno je opterećenje i povećana toplinska učinkovitost s izolacijskim pločama INCLINE. U pod, strop i unutarnje zidove ugrađena je Fibranova toplinska izolacija (vuna) GEO koja je ujedno zvučna i protupožarna izolacija.

### Energija iz obnovljivih izvora

Nadstreljna veličine 100x100 m, koja natkriva otvorenu terasu i ostakljeni prostor na najvišoj etaži opere, pokrivena je u cijelosti fotonaponskim celijama. Ova površina proizvodi 2,5 mW sunčeve energije, što je prema riječima arhitekta dovoljno za opskrbu cijelog kompleksa.

**fibran®**

ENERGIJSKI ŠTIT.

savjet@fibran.hr

099 654 2353

www.fibran.hr

# Hausbau

5/6-17

NOVI  
IZGLED!  
VIŠE INSPIRACIJE

Wienerberger

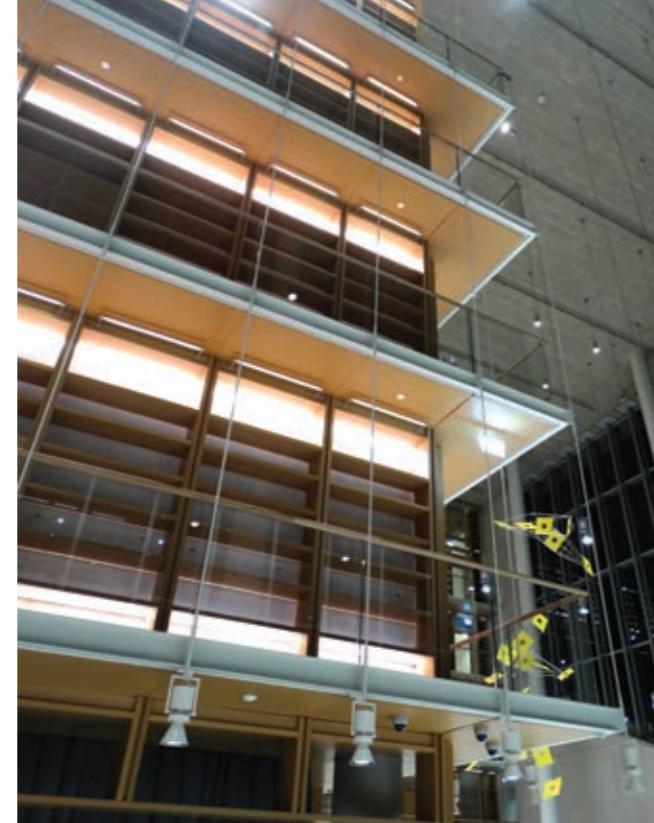


## TRANSPARENTNE KUĆE

osjećaj povezanosti s prirodom

## KLASIČNE vs MODERNE

komforne za život bez obzira na stil gradnje

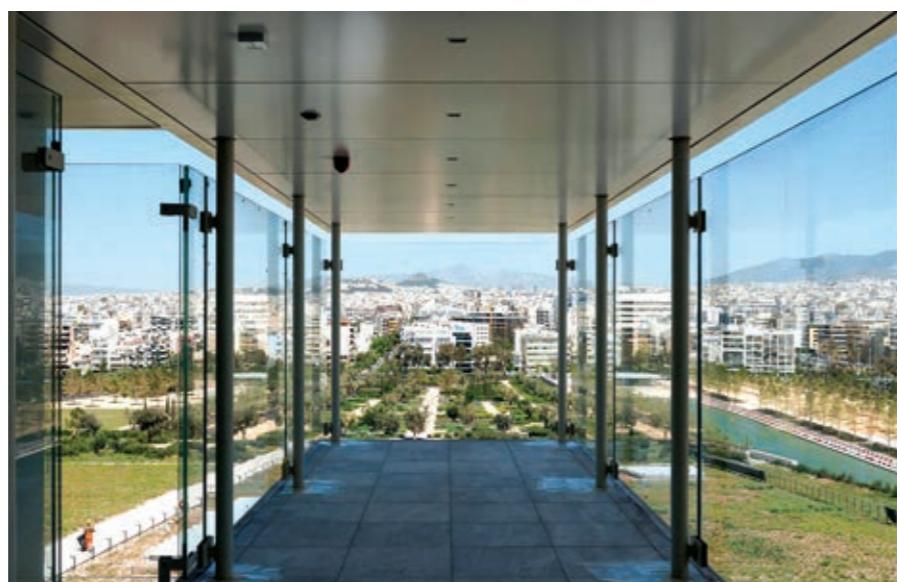


# Suštilnost moderne STAKLENE ARHITEKTURE – II. DIO

U prošlom smo broju pisali o kulturnom centru Stavros Niarchos, u Ateni, donaciji grčkog brodara Stavrosa Niarchosa, kojeg je potpisao arhitekt Renzo Piano sa suradnicima. Stavros Niarchos Foundation Cultural Center (SNFCC) - dobitnik platinastog LEED certifikata.

## Staklo - svestran materijal u oblikovanju

Energetski iznimno pažljivo projektirana građevina, sastoji se od tri staklena kubusa. U jednom je smještena nacionalna biblioteka, u drugom opera, a treći ih povezuje kao prostor za okupljanje i komunikaciju i koji je po tradiciji nazvan jednostavno "agora", što na grčkom znači trg. Staklo kao materijal u graditeljstvu poznat je od davnina, ali se tek razvojem novijih tehnologija proizvodnje velikih forma, kao i načina pričvršćavanja na nosivu konstrukciju nametnulo kao imperativ na prestižnim javnim ali i privatnim građevinama. Ako se odmaknemo od osnovne estetike stakla, koja transparentnošću, sjajem i zrcaljenjem daje dojam luskuza, staklo je kao građevinski materijal vrlo svestran i prilagođljiv materijal.



## Nova uloga stakla

Pojavom high-tech arhitekture kasnih 70-tih godina prošlog stoljeća, ekspanzija kasnog modernizma kako još nazivaju ovaj stil, traje do danas. Staklene su plohe vremenom dobivale sve veće dimenzije, a u sustavima strukturalnih i polu-strukturalnih fasada su dijelom preuzele i statičku funkciju. U novije vrijeme energetska osvještenost u graditeljstvu, dodaje staklu na fasadi bitnu ulogu u toplinskom smislu. Nisko zimsko sunce seže kroz staklenu ovojnici duboko u prostor, te time doprinosi pasivnim energetskim dobitcima zimi. Nove tehnologije fotonaponskih sustava mogu se aplicirati direktno na staklenu plohu, čime se po potrebi dobiva djelomična zasjena i smanjuje transparentnost u zoni parapeta, što je posebno interesantno na stambenim objektima.

## Regulacija temperature

Ljeti, u mediteranskom okružju gdje sunca ima na pretek, dvostruka ovojnica zgrade, kao što je to na zgradama opere i biblioteke u Ateni, doprinosi hlađenju osnovne jezgre od betona. Direktna se sunčeva toplina reflektira od staklene površine, a toplina koja kroz višeslojno ostakljenje dospije u prostor, ventilira se kroz visoke zračne prostore. Prisilna ventilacija upogonjuje se električnom energijom vlastite proizvodnje.

Staklo u arhitekturi i graditeljstvu 21. stoljeća pruža multifunkcionalna rješenja, kako u estetskom, tako sve više i u energetskom smislu.

## Energetski neovisna građevina

Krov veličine 100 x 100 m<sup>2</sup>, kojeg je sam projektant Renzo Piano nazvao "letećim tepihom", pokriven je fotonaponskim čelijama koje proizvode 2.5 megavata električne energije, koja je dostatna za potrebe cijelog kompleksa. U sjeni ispod lebdećeg krova nalazi se šetnica - vidikovac, javno dostupan prostor, te staklena čitaonica, simbolično nazvana svjetionikom.

U spremi s funkcijom kulturnog centra ovog megaformata, kao i cjelokupnog konteksta u kojem se nalazi, ova je građevina svjetionik u svakom smislu. Građena za budućnost, prema najnovijim standardima energetske, tehnološke, ali i estetske i kulturne graditeljske baštine, svojom staklenom ovojnicom dematerijalizira svoj stvarni volumen, te poput dragulja stoji i na dnevnom suncu toplog Mediterana.

*Specifičnost zgrade- usprkos velikoj površini stakla, uspjela postići izvanredno visok energetski razred.*

*Za toplinsku izolaciju uglavnom su korišteni FIBRAN toplinski sistemi.*



**fibran®**

ENERGIJSKIŠTIT.

savjet@fibran.hr + 385 (0)99 654 2353 www.fibran.hr

# Hausbau

7/8-17

NOVI  
IZGLED!  
VIŠEINSPIRACIJE



## DRVENE KUĆE

moderne ili tradicionalne arhitekture

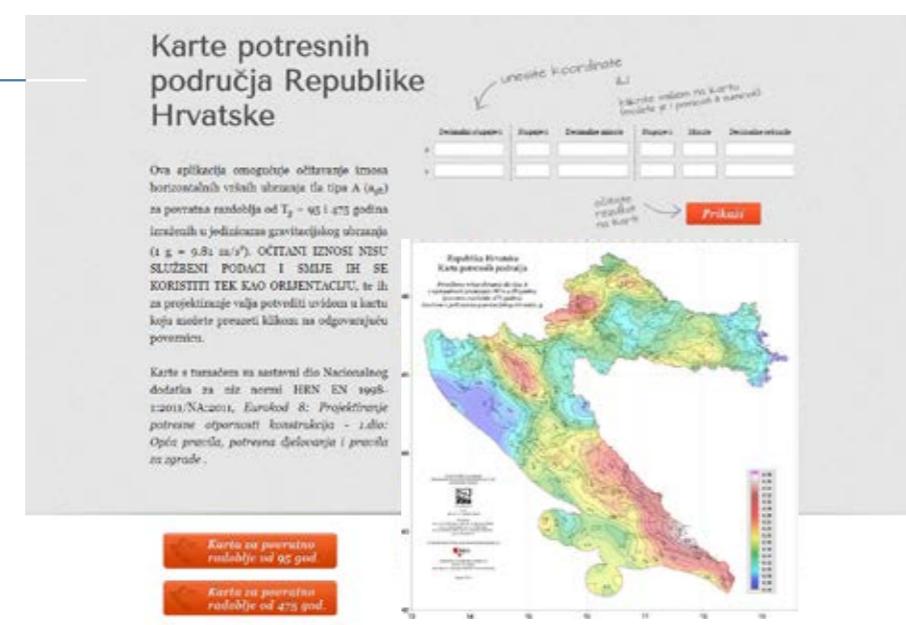
## ZDRAVO STANOVANJE

u kućama visokih ekoloških i građevinskih standarda

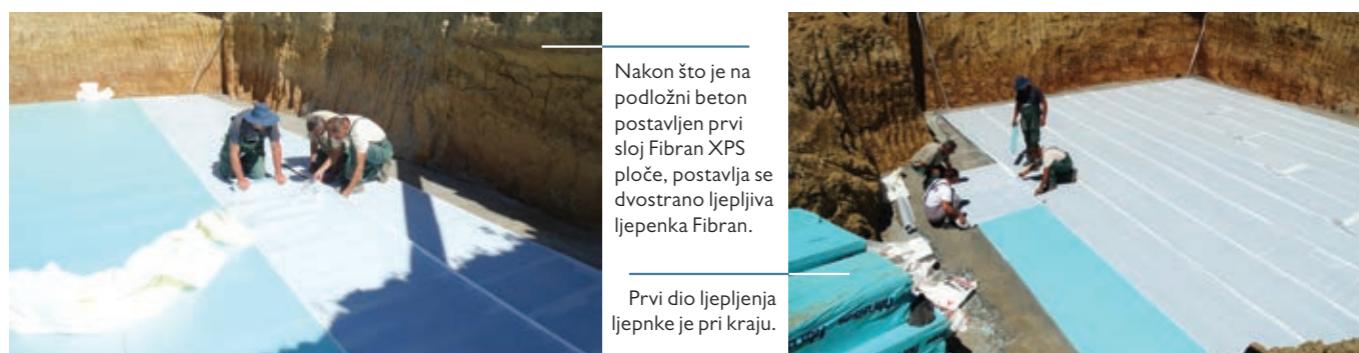
# Potres naš svagdašnji

Hrvatska je zemlja s nekoliko koncentriranih trusnih područja na kojima se mogu očekivati jače potresne aktivnosti. Ivo Allegretti, voditelj Geofizičkog odjela na PMF-u u Zagrebu, navodi kao najrizičnija područja grad Zagreb i okolicu, jer tu živi najviše stanovništva, a zatim Dubrovnik, Riječko-Senjsko područje i Dalmatinsku Zagoru.

**P**rateći graditeljsko naslijeđe u našim krajevima, gradnja obiteljskih kuća, bazira se uglavnom na gradnji opekom, betonom i kamenom. Prema je beton poznat u graditeljstvu još iz vremena starih Rimljana, tek je početkom 19. stoljeća zaživio kao materijal nove arhitekture i smjelih konstrukcija pojavom armiranog betona. Njegov razvoj i primjena uvodi armirani beton u zidanim konstrukcijama kao vertikalne i horizontalne elemente, koji prvenstveno doprinose stabilnosti zgrade u potresnim uvjetima. Beton, kao kamen i opeka, odlično podnosi tlačna naprezanja. Čelična armatura u spremi s betonom, preuzima vlačna naprezanja, odnosno preuzima horizontalne sile koje se javljaju upravo pri djelovanju potresa.



**Horizontalni i vertikalni serklaži**  
Zidovi u zgradama dobro prenose vertikalnu opterećenja, ali im je krutost na djelovanje horizontalnih sila mala. Zbog toga se zidovi od opeke u zgradama ukrućuju konstruktivnim elementima koje nazivamo horizontalni i vertikalni serklaži. Još sredinom prošlog stoljeća, horizontalni i vertikalni AB serklaži su se izvodili na "modernijim" kućama, da bi danas postali standardni dio konstrukcije. Obzirom na različit topinski koeficijent betona i npr. zida od opeke, danas je standard, da se vertikalni i horizontalni serklaži oblažu topinskom izolacijom (npr. XPS). Korak po korak, novi građevinski detalji postaju obavezni i bitni dio jedne građevine, kao i graditeljske tradicije određenog područja.



Nakon što je na podložni beton postavljen prvi sloj Fibran XPS ploče, postavlja se dvostrano ljepljiva ljepenka Fibran.

Prvi dio ljepljenja ljepečke je pri kraju.



Postavljen Seizmik temeljni jastuk.

duboko zbog vode tijekom zime, kada zaledivanjem može podignuti temelje, a otapanjem uzrokuje sjedanje temelja zbog čega može doći do oštećenja konstrukcije. Donji rub temeljne ploče mora biti izvan zone smrzavanja, najmanje na dubini od 60 cm. Drugo moguće rješenje je polaganje dodatne topinske izolacije u širini od 60 - 100 cm od ruba temeljne ploče, čime postižemo sličan učinak.

## XPS izolacija temeljne ploče - standard za pasivne kuće

Unatrag 20 godina izvedba topinske izolacije od XPS-a ispod temeljne ploče postala je standard za pasivne kuće, ali i za sve one koji podrumljeni dio objekta žele topinski izolirati i tako smanjiti troškove grijanja. Fibran je kao proizvođač XPS-a patentirao rješenje koje je nadgradnja isključivo topinske izolacije ispod temeljne ploče, sistem je uotpunjjen s dva nova elementa:

- hidroizolacija između dva sloja XPS-a zaštićena je tijekom ugradnje i kasnije u eksploataciji objekta od mehaničkih oštećenja, ali i od pritiska podzemne vode, stoga hidroizolacija može biti manje debljine, nego kad je direktno izložena pritisku.

Najnoviji zahtjev na slojeve u zemlji je osim topinske i zaštite od vode i vlage i zaštita od isijavanja radona, plina koji je bez boje i mirisa, ali zato vrlo prodroran i štetan za čovjeka.

Ugradnjom antiradon hidroizolacije ispod temeljne ploče, cijelom sustavu dodajemo

## 7 RAZLOGA ZA UGRADNJU TEMELJNE PLOČE UMJESTO TRADICIONALNIH TRAKASTIH TEMELJA

- manja dubina iskopa za manje objekte uz izvedbu toplinske izolacije koja sprječava slijeganje objekta uslijed smrzavanja tla
- jednostavnija armatura
- brža izvedba
- jednakomjernije slijeganje objekta
- temeljna ploča je primjerena za tla slabije nosivosti
- toplinska zaštita zgrade u tlu se može isvesti s vanjske strane konstrukcije
- hidroizolacija se može isvesti neprekinito s vanjske strane konstrukcije

novi element - zaštitu od prodora štetnih plinova iz zemlje.

### Prva Seizmik kuća u Hrvatskoj

U susjednoj Sloveniji već je nekoliko desetaka kuća izvedeno na temeljnoj ploči ispod koje je Seizmik temeljni jastuk. Trenutno je u tijeku izgradnja prve takve kuće u Hrvatskoj, u Biistri, nedaleko Zagreba. Obzirom na položaj na seizmičkoj karti, razmišljanje investitora da se osigura od potresa manjih jačina koji neće prouročiti štete na kući, mudro je promišljeno, upravo u vremenima pojačanih seizmičkih aktivnosti u našoj regiji. Kuća je podrumljena i prvično je projektirana s topinskom izolacijom između slojeva hidroizolacije i betonske ploče. Zamjenom redoslijeda slojeva, izbjegla se izvedba mršavog betona, a sama hidroizolacija se našla između dva sloja XPS-a. Fibranov licencirani instruktor Robert Filipović, radio je s majstorima na polaganju slojeva Seizmik temeljnog jastuka, čime ih je ospособio i licencirao za daljnji samostalni rad. Uz svako mudro rješenje i najbolju kvalitetu materijala, ipak je najvažnija kvalitetna izvedba.

**fibran®**

ENERGIJSKI ŠTIT.

savjet@fibran.hr + 385 (0)99 654 2353 www.fibran.hr

# Hausbau

9/10-17

**NOVI  
IZGLED!**  
VIŠE INSPIRACIJE



Wienerberger



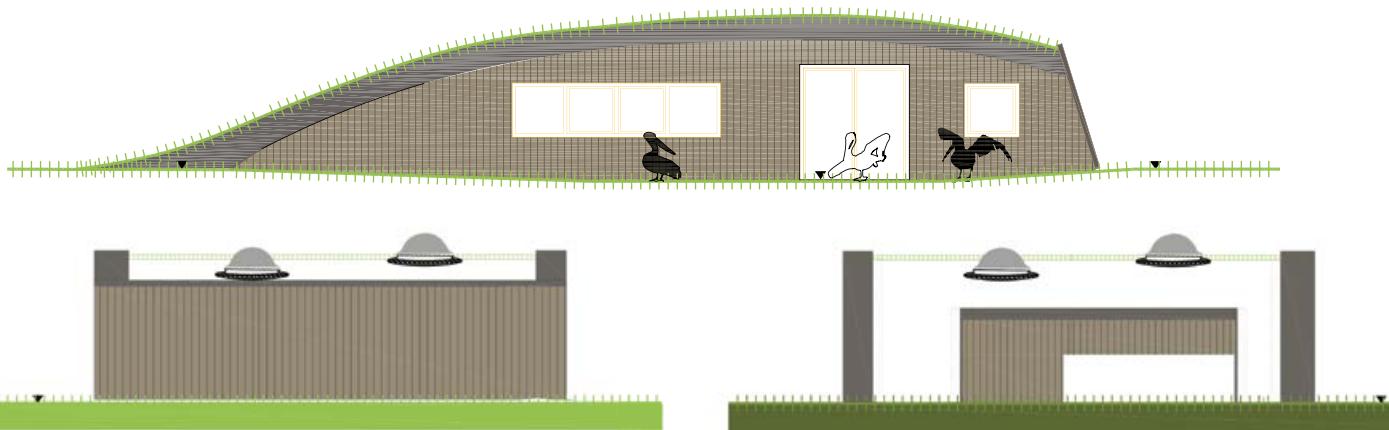
KUĆE S BAZENOM

savršene za odmor i opuštanje!

VIESSMANN

ENERGETSKE PLUS KUĆE

moderne kuće koje proizvode višak električne energije...



# Kuća na JEZERU

**T**ko nije barem jednom sanjao o kući na jezeru? I kao u istoimenom filmu gdje se Keanu Reeves i Sandra Bullock susreću u različitim vremenjskim dimenzijama, zaključuju da je kuća poveznica kroz vrijeme... Tema današnjeg broja na neki način povezuje putovanje kroz vrijeme, ali u kući za pelikane u zagrebačkom Zoološkom vrtu, smještenoj na obali prvog Maksimirskog jezera.

O svog osnutka 1925. godine, zagrebački je Zoološki vrt je rastao i doživio nekoliko obnova u svojih devet desetljeća postojanja. Grad Zagreb i Ustanova Zoološki vrt potpisali su 2014. godine ugovor za projekt modernizacije Zoološkog vrta uz dodjelu bespovratnih sredstava iz fondova Europske unije. Tijekom prve faze, 2016. godine je iz-

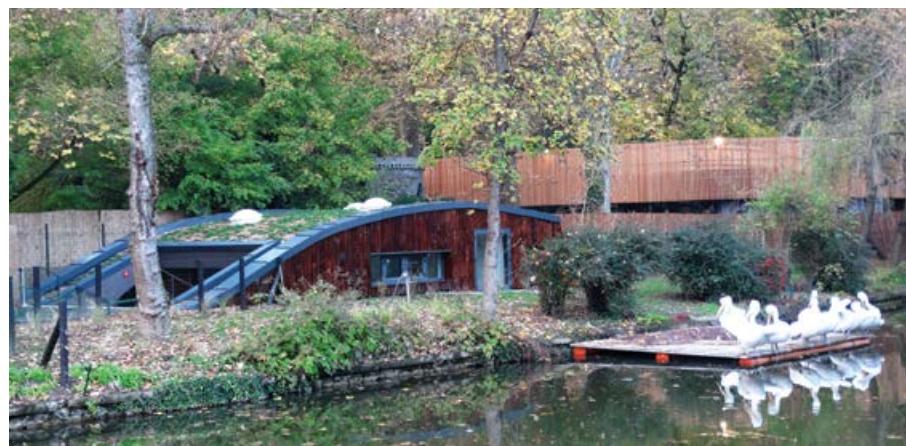
građeno, rekonstruirano i opremljeno 15 objekta, među kojima je i nastamba za pelikane čiji je autor arhitekt Doma goj Katalin. Riječ je o kući na jezeru, po malo neobična izgleda, koja je dijelom ukopana i pokrita ozelenjenim krovom. "Walk-in" koncept omogućava posjetiteljima da se bez uz nemiravanja približe životinjama.

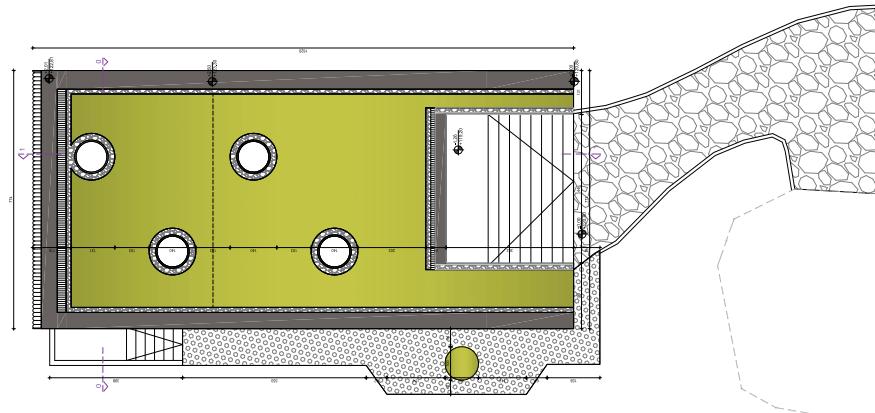
Obzirom na oštре zime, u kojima pelikani ne žive u prirodi, nastamba je vrlo dobro toplinski izolirana. Zidovi u zemlji obloženi su toplinskom izolacijom  $d=10$  cm, a na zakriviljenoj betonskoj krovnoj plohi je izведен je sustav ozelenjenog obrnutog krova.

Na jednoslojnu sintetičku hidroizolaciju, položene su **FibranXPS** ploče u dva sloja, debljine 8 cm. Kako su ploče



krute, njihovi spojevi su "rascijepljeni" na zakriviljenoj plohi, i kao takvi, predstavljaju toplinske mostove. To se izbjeglo polaganjem ploča u dva sloja, u vezu opeke. Višeslojno polaganje XPS-a u sustavu obrnutog krova omogućeno je ugradnjom **Fibran Skin Seal**, sloja za redukciju vode. To je tanka, paropropusna, vodonepropusna folija, koja se polaže na toplinsku izolaciju od XPS-a, prije ugradnje slojeva zelenog krova. Ovaj je sloj iznimno važno pažljivo ugraditi, s lijepljenim prekllopima u smjeru nagiba krova. I premda ovaj sloj ne predstavlja absolutnu hidroizolaciju, on odvodi vodu do sливника ili žlijeba, ostavljajući minimalne šanse da voda prođe kroz slojeve toplinske izolacije. Na taj se način dugoročno povećava toplinska učinkovitost krova.





Ozelenjavanje krova izvedeno je 'klasično', u sljedećim slojevima: drenažno-akumulacijski sloj, filterski sloj, supstrat za ekstenzivno ozelenjavanje i bilje. Osim žednjaka (seduma), na krovu je bila predviđena sadnja trajnica. Kako bi im se omogućili optimalni uvjeti za rast, izvedeno je i navodnjavanje kap na kap.

U svojoj nastambi, pelikani imaju bazen, gnijezda i rampu kojom nesmetano izlaze na terasu na jezeru. Velika staklena ploha-izlog, omogućava posjetiocima da zavire u njihov dom, bez da ih ometaju.

Kako su pelikani ptice koje nastanjuju toplije krajeve, njihova zimska prebivališta se griju, stoga ne čudi da je njihova nastamba u modernoj izvedbi uvrsti-

la sve parametre energetski učinkovite gradnje. Toplinska izolacija ispod zelenog krova u dva sloja debljine 8 cm, standard je kojeg nemaju mnoge nastambe za ljude. No svuda treba štedjeti, tako je i EU fondovima subvencionirana obnova Zoološkog vrta, učinjena ne samo prema najnovijim standardima za humaniji život životinja u zatočeništvu, već i u skladu sa suvremenim propisima o uštedi energije.

U cijelokupnoj obnovi Zoološkog vrta, **FibranXPS** toplinske izolacije ugrađene su na svim objektima, uključivo i novi restoran, nad čijom krovnom plohom je ugrađenih rekordnih 45 cm debljine XPS ploča. Ova iznimna debljina toplinske

izolacije dogodila se kao "neplanirani dobitak" jer su umjesto betona za pad, u sustavu korištene i **Fibran Incline**, ploče u nagibu. U svakom slučaju, ispod ovako izoliranog krova neće biti gubitaka toplinske energije zimi, kao ni pregrijavanja ljeti. Što je i konačni cilj svake energetski osvještene gradnje.

**FibranXPS** toplinske izolacije ugrađene su na svim objektima, uključujući i rekordnih 45 cm toplinske izljeće na krovu novog restorana.



# fibran®

## ENERGIJSKIŠTIT.

savjet@fibran.hr + 385 (0)99 654 2353 www.fibran.hr

# Hausbau

11/12-17

VIESSMANNWienerbergerCAPAROL

**POVEZANE S PRIRODOM**

moderne kuće integrirane u okoliš

## KOMFORNO STANOVANJE

u obiteljskim kućama za sadašnjost i budućnost

# Graditi za budućnost, nije uvijek samo floskula

Danas se, više nego ikad, na svakom koraku mogu čuti parole na temu energetske učinkovitosti, „gradimo danas, a mislimo na sutra“ i slično, no malo je onih koji to stvarno i provedu u djelu.

Dogradnja i proširenje kapaciteta dječjeg vrtića „Proleće“ u Kloštar Ivaniću primjer je uspješne suradnje Grada, odnosno vrtića, kao investitora, projektanata i izvođača, koji su u skladu s potrebama, izveli proširenje vrtičkog kapaciteta i dogradnju multifunkcionalne dvorane. Mnogi vrtići nemaju niti dovoljno djece, a kamoli da im treba više nego dvostruko proširiti kapacitete. Također je često problem i s nedostatkom dvorane za tjelesni odgoj.

## Osvještenost kreće od najmlađih generacija

Dječji vrtić Proleće iz Kloštar Ivanića brine održati podmladak kao zaista ekološki osvještene male ljude, što potvrđuje i ovogodišnji certifikat kojeg im je dodjelila Udruga Lijepa Naša, a koja prati rad svojih članica te im

Prvi sloj hidroizolacije sa zaštitnom folijom zalijepljeno je na podložni FIBRANxps 500-L



za taj rad izdaje certifikat svake dvije godine. Nakon šest godina u članstvu od zelenog i plavog statusa, ove su se godine okitili brončanim statusom. Što potvrđuje da i veliki i mali savjesno skrbe za okoliš i rade na osvjetavanju lokalne zajednice o važnosti suživota s prirodom. Vrtić su predstavili Grozdana Jakovljević, ravnateljica i predsjednica eko odbora, Minja Jelić, odgajateljica i eko koordinatorica vrtića, Mara Jakopović, kuma vrtića i Željko Filipović, načelnik Općine Kloštar Ivanić koji u svakoj prilici velikodušno podržava njihove aktivnosti.

## Primjena Seismic temeljnog jastuka

Svako doba nosi nova saznanja i mijenja stare navike, a sve u cilju da se gradi najbolje što zna i može. Projektanti IKONART KONSTRUKCIJE iz Lučkog, u projektnom su rješenju predviđeli izvedbu temeljne ploče ispod cijele površine dograđenog dijela. Plitko temeljena dogradnja u projektu je predviđena slijepljeni slojevi toplinske izolacije FIBRANxps 500-L i FIBRANxps

če, kao dobro im poznato rješenje. Naime, dobro izolirani podovi nisu samo ugodni za boravak, već uvelike smanjuju potrošnju energije za grijanje. Susret direkto i konstruktera Slavena Imprića, s tehnologijom Seismic temeljnog jastuka, desio se na kongresu građevinara u vrijeme početka gradnje, doslovno „5 do 12“, ali još uvijek dovoljno rano da se implementira u projektirani sustav. Zainteresirala ga je problematika protupotresne sigurnosti javnih građevina, pogotovo ovako osjetljive namjene kao što je dječji vrtić. Seismic temeljni jastuk je rješenje konstruktivno spojenih slojeva ispod poda jedne građevine. Donosi povećanu sigurnost da se u slučaju manjih potresa, neće dogoditi lomovi vitalnih dijelova građevine kao što su prodori za instalacije i slično.

## Pogodnosti Seismic temeljnog jastuka

Međusobno slijepljeni slojevi toplinske izolacije FIBRANxps 500-L i FIBRANxps

Polaganje hidroizolacije sa zaštitnom folijom omogućilo je nastavak gradnje nakon kišnog perioda. Postepenim uklanjanjem zaštite s hidroizolacije, FIBRANxps Seismic ploče velikih formata (600x2500 mm) se na tijesno postavljaju na ljepljivu hidroizolaciju bez upotrebe dodatnih spojnih materijala.

Postavljeni armaturni koševi spremni su za lijevanje betona temeljne ploče, direktno na FIBRANxps Seismic ploče.



Lijevanje betona unutar vertikalnih elemenata od XPS-a dodatno je olakšalo izvedbi oplate temeljne ploče.

Seismic 500-L, između koji se nalazi samoljepiva bitumenska membrana FIBRANhydro, povezani su s betonskom pločom. Beton lijevan in-situ, prodire u kanalice na Seismic ploči i time, uz opterećenje, povezuje sve slojeve u cjelinu bez kliznih ravnina koje u slučaju potresa, mogu biti mjesta loma instalacijskih prodora.

No potres nitko ne priželjuje, pa ni onaj najmanji. Seismic temeljni jastuk nude i druge pogodnosti:

- Trajna zaštita hidroizolacije, kako u vrijeme ugradnje, tako i eksploracije za čitavog vijeka građevine
- Toplinska zaštita minimalno 2x60 mm do maksimalno 2x120 mm
- Povećanje tlačne čvrstoće podloge uslijed povezanosti svih slojeva u sendviču i iznimne tlačne čvrstoće XPS. Za Seismic sustav se koriste ploče najmanje tlačne čvrstoće 400 kPa, a po potrebi i do 700 kPa.
- Uz to je moguće izvoditi građevinu na dobro nabijenoj i zaravnanoj posteljici, bez izvedbe podložnog betona, što pojeftinjuje i ubrzava izvedbu.

Tanka dvostrano samoljepiva bitumenska membrana FIBRANhydro debljine 1,8 mm se polaze u jednom sloju. To omogućava brzu i sigurniju izvedbu, bez upotrebe

plamenika koji se koriste za klasičnu ugradnju bitumenskih membrana. Kod dubljeg temeljenja i pritiska podzemne vode, FIBRANhydro se polaze u dva sloja, od kojih je prvi sloj jednostrano samoljepiv FIBRANhydro T-3sk debljine 3 mm, a drugi FIBRANhydro Seismic T-1,8 sk/sk debljine 1,8 mm.

Uz instrukcije Fibranovog stručnjaka na terenu, ekipa tvrtke Kapitel d.o.o. iz Ivanić grada, na čelu s voditeljem gradilišta Ivicom Franjićem, sposobljena je na ovom objektu za daljnje takve izvedbe. Kroz razgovor na objektu, g. Siniša Halaš, tehnički voditelj gradnje, rekao nam je kako se nikad ranije nije bio susreo s ovakvim načinom izvedbe podzemne hidroizolacije. Igrom slučaja, pročitao je stručni članak o potresno sigurnoj gradnji i zadatak ga je ubrzo zatekao na gradilištu. Premda je izvedbu prekidalo loše vrijeme, zaštitom izvedenih slojeva i čišćenjem prije nastavka radova, nije bilo problema protegnuti izvedbu toplinske i hidroizolacije i kroz nekoliko dana. Ono što svakako olakšava izvedbu sljedećih slojeva, je činjenica da se armaturni koševi za temeljnu ploču, mogu postavljati bez straha od oštećenja hidroizolacije, jer ju u ovom slučaju štiti 10 cm

debeli sloj XPS-a po kojem se može i malo grublje hodati, bez da ga se funkcionalno ošteći. Manja oštećenja nisu problem, tako da je izvedba i u ovoj fazi ubrzano tekla.

Tanja Herr dipl.ing.arch.



Spoj betonske ploče i Seismic ploče. Lijevan beton popunio je kanalice na FIBRANxps Seismic ploče, čime je spoje dva elementa izveden bez klizne ravnine između njih.



Čvrste i tople XPS ploče velikih formata (2,5 m), u paketima visine 40-tak cm.

**fibran®**

ENERGIJSKIŠTIT.

savjet@fibran.hr + 385 (0)99 654 2353 www.fibran.hr