Photo © SNFCC / Yiorgis Yerolymbos

KULTURNI CENTER V ATENAH

S SLOVENSKO POMOČJO DO LEED CERTIFIKATA

Kulturni center Stavros Niarchos v Atenah je energetsko zelo učinkovita stavba tudi zaradi vgrajenih izolacij, narejenih v Sloveniji. Gre za izdelke podjetja Fibran s proizvodnjo v Sodražici, to so predvsem xps izolacije visoke nazivne trdnosti.

Kulturni center v Atenah Stavros Niarchos Foundation Cultural Center (katica SNFCC), je prva stavba v Grčiji, ki je kandidirala za najvišji LEED certifikat - platinast in ga tudi pridobila. LEED metoda (Leadership in Energy and Environmental Design) je ena izmed najbolj uveljavljenih metod za ocenjevanje trajnostnih stavb na podlagi energijsko varčnih ter naravi prijaznih rešitev. LEED je ameriški certifikat za trajnostno gradnjo, ki potrjuje, da je bila stavba načrtovana in zgrajena z mislijo na energijsko učinkovitost na vseh področjih, ki se nanašajo na okolje (učinkovita raba vode, prihranek energije za ogrevanje in hlajenje, zmanjšanje izpustov CO_2, izboljšanje kakovosti notranjega okolja, učinkovito ravnanje z naravnimi viri ...).

Filantrop Stavros Niarchos
Stavros Spyros Niarchos (1909 - 1996) je bil bogat lastnik flote tankerjev za prevoz nafte. Fundacija Stavros Spyros Niarchos je ena vodilnih svetovnih mednarodnih človekoljubnih organizacij, ki donira sredstva na področju umetnosti in kulture, izobraževanja, zdravstva in medicine ter socialnega skrbstva.

Slovenska izolacija za energijsko varčno »stekleno« stavbo

Kulturni Center Stavros Niarchos je pridobil za najvišji LEED certifikat kljub ogromnim steklenim površinam ob vzpostavljenem ravnotežju z masivnimi, dobro izoliranimi elementi. Kar nekaj rešitev, ki so pripomogle, da se je uvrstil v izredno visok energijski razred, je predlagal Fibranov tehnični tim.

Kot toplotno izolacijo so uporabili večinoma Fibranove izdelke (več kot 200.000 m² oz. več kot 14.000 m³). V tleh so bile odvisno od namembnosti prostora vgrajene xps izolacije nazivne trdnosti od 300 do 700 kPa (70 ton/m²). V podjetju Fibran iz Sodražice so ponosni, da je bila prav ta izolacija in še nekaj drugih pripeljanih iz Slovenije.

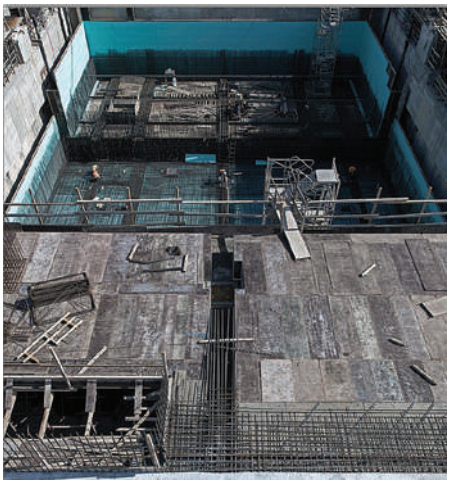
V sendviču z betonom grajenih zunanjih sten so uporabili površinsko posebej oblikovano BT izolacijo, ki ne dovoljuje razslojevanja slojev v fazi stabiliziranja elementov. Ravni obrnjeni strehi je zmanjšana obtežba in povečana toplotna učinkovitost z izolacijskimi naklonskimi ploščami Incline. Načrti zanje so bili prav tako narejeni v Sloveniji.

Photo © SNFCC / Yiorgis Yerolymbos

Nasad oljk na vzpetini se nadaljuje v strešni vrt nad Nacionalno knjižnico, ozelenjeno streho, prekrito z grmovnicami in plazečimi ter visečimi rastlinami na robu.

Veličastna stavba tik ob morju

Photo © SNFCC / Yiorgis Yerolymbos



Izolacija Fibranxps se nahaja v »sendviču« betonskih sten in v vseh bolj obremenjenih podih.

V tla, strope in notranje stene so vgradili Fibranove GEO (volnene) toplotne izolacije, ki so hkrati tudi zvočna bariera in akustična izolacija, služijo pa tudi kot tehnična izolacija cevi ter jedro protipožarnih sten.

* Kulturni center Stavros Niarchos je zaradi vsega opisanega kot prvi projekt v Grčiji prejel platinasti LEED certifikat. Poleg praktične koristi je to priznanje tudi kulturno sporočilo stavbe, ki troši izključno energijo obnovljivih virov. Sonca je v Grčiji v izobilju, ni pa dovolj vode vseh letnih časih, zato zbirajo tudi deževnico in jo uporabljajo za namakanje parka. »Vse je narejeno na zelo moder, preudaren in zelo trajnosten način,« o svojem delu ponosno pravi arhitekt Renzo Piano.

Gradnja Kulturnega centra - vzpetina je zelena streha večinoma podzemne stavbe.

Veličastna stavba Kulturnega centra

Za gradnjo Kulturnega centra Stavros Niarchos je bil razpisan mednarodni natečaj. Na njem je leta 2008 z rešitvijo stavbe iz stekla in betona zmagal priznani italijanski arhitekt Renzo Piano s sodelavci. Z gradnjo Kulturnega centra so začeli pet let zatem, markantna stavba pa je bila zaključena v slabih treh letih, leta 2016. Za celoten projekt so porabili okoli 600 milijonov evrov.

Kulturni center stoji ob obali zaliva Faliro na jugu Aten. Veličastna stavba ne jemlje primata Akropoli, vendar glede na svojo lokacijo in 360 stopinjski pogled s terase predstavlja uravnovešeno nasprotje najpomembnejši stavbi v zgodovini ne samo grške, temveč svetovne kulturne in arhitektonske zapuščine. V tem kontekstu se preteklost in sedanjost na tem prostoru nahajata na koncu krivulje, ki se spušča in dviga od ene kulturne točke do druge.

Kulturni center vključuje v osnovi dve zgradbi, v kateri sta Grška nacionalna knjižnica in Grška nacionalna opera. Zanimivo je, da jih povezuje zastekljen trg javne rabe, poimenovan Agora, kot so se imenovala mesta srečevanj v Stari Grčiji. Kompleks se nahaja v parku velikosti 210.000 m², v katerem so nasadi lokalnega avtohtonega rastlinja. Parkovna površina vzdolž umetnega kanala z morsko vodo se vzpenja in prehaja v ozelenjeno streho nad knjižnico in dalje nad Agoro v teraso iznad opere, prekrasne razgledne točke na višini 32 m.

Energija iz obnovljivih virov

Nadstrešnica velikosti 100 x 100 m, ki pokriva odprto teraso in zastekljen prostor na najvišji etaži opere, je v celosti pokrita s paneli fotovoltaičnih celic, ki proizvedejo 2,5 mW čiste energije, kar je po besedah arhitekta Renza Piana dovolj za oskrbo celotnega kompleksa. Za ogrevanje se uporablja tudi toplota zemlje pod stavbo.

RADON V STAVBI

JE LAHKO GROŽNJA ZA NAŠE ZDRAVJE

Besedilo:
Nataša Iglič, mag. inž. stavb.

Radon je naravni radioaktivni žlahtni plin, brez barve, vonja in okusa, nastane pa v razpadni verigi urana, skritega v zemlji.

Plin radon nam načeloma ne predstavlja grožnje v odprtem prostoru, saj se porazgubi in premeša z zrakom. Njegova koncentracija pa lahko skokovito naraste v zaprtih prostorih. Radon namreč prehaja v stavbo skozi špranje v konstrukciji, preboje, zračne reže in prepustne materiale. Svetovna zdravstvena organizacija (WHO) navaja zaskrbljujoč podatek, da visoka koncentracija radona v stavbah predstavlja drugi največji razlog za raka na pljučih.

Katera so najbolj problematična področja?

Prehajanje radona skozi plasti zemlje se močno razlikuje od lokacije do lokacije in karakteristik tal. Najbolj problematična so kraška področja, ki so tudi bolj prepustna. Uredba o nacionalnem radonskem programu specifično določa najbolj problematična področja, in sicer: Bloke, Cerknica, Črnomelj, Divača, Dobrepolje, Dolenjske Toplice, Hrpelje-Kozina, Idrija, Ig, Ivančna Gorica, Kočevje, Komen, Logatec, Loška dolina, Loški Potok, Miren-Kostanjevica, Pivka, Postojna, Ribnica, Semič, Sežana, Sodražica, Vrhnika in Žužemberk.

Zakaj smo se začeli o tem pogovarjati šele zdaj?

Seveda propadanje urana in izhajanje radona poteka že milijone let, vendar nam do sedaj to ni predstavljajo večjega problema zaradi starejših načinov gradnje. Starejše stavbe so bile narejene veliko manj zrakotesno. Na ovoju stavbe je bilo veliko špranj, skozi katere je potekala nevidna infiltracija zraka. Torej tudi če stavbe nismo prezračevali, se je naravno dogajala izmenjava zraka, ki je zmanjšala koncentracijo radona v stavbi.

Pri vseh aplikacijah toplotne izolacije pod zemljo obvezno zahtevajte **ETA (Evropska tehnična ocena)**, ki predstavlja dokazilo o ustreznosti in kakovosti uporabljenega materiala! *

Zdaj ko so stavbe zaradi izjemno strogih zahtev po porabi energije skoraj popolnoma zrakotesne, prihaja do ekstremno visokega nivoja koncentracije plina radona. Posledično je naše zdravje ogroženo.

Kako se zaščititi?

Izkaže se, da je mehansko prezračevanje redko ustrezna rešitev, saj le-to povzroča podtlak v prostoru, kar pomeni še hitrejše prehajanje radona skozi konstrukcijo.

Pri izvedbi sodobnih nizkoenergijskih hiš je lahko zaščita pred radonom dokaj enostavna z uporabo **Seismic** temeljne blazine in anti radon sloja. Razložimo zakaj. **Seismic** temeljna blazina je sistemska rešitev podizoliranja temeljne plošče. V ta sistem pa poleg toplotne in hidroizolacije vključimo tudi **anti radon** zaščito. **FIBRANhydro anti radon** zaščita je kompozit enostransko samolepilnega bitumenskega traka in poliestrskega laminiranega aluminija. V kombinaciji s FIBRANhydro Seismic 1,8 sk/sk služi za spajanje dveh elementov FIBRANxps plošč.

Seismic temeljna blazina v primeru potresa deluje enotno in preprečuje zdrse posameznih slojev pod temeljno ploščo. Sestava **Seismic** temeljne blazine z **anti radon** slojem se od spodaj navzgor glasi:

- podložni beton,
- FIBRANxps 400 L je toplotno izolacijska plošča iz ekstrudiranega polistirena z gladko površino,
- FIBRANhydro ANTI RADON 1,5 sk,
- FIBRANhydro SEISMIC T-1,8 sk/sk,
- FIBRANxps SEISMIC 400-L,
- armirano betonska plošča.

Kako pa na gradbišču?

Pri sistemu **Seismic temeljna blazina** moramo biti pozorni tudi na izvedbo na gradbišču. Le tako lahko zagotovimo, da se bodo sestavni elementi obnašali kot pričakovano. Posebno pozornost moramo nameniti tudi tesnitvi stikov ter prebojev.

Spodaj je prikazan pravilen postopek polaganja Seismic temeljne blazine pri referenčnem objektu v Bijeljini.

Polaganje prvega sloja FIBRANxps 400-L na podložni beton (slika levo) in čiščenje zgornje površine (slika desno). FIBRANhydro ANTI RADON 1,5 sk moramo obvezno položiti na čisto podlago, da zagotovimo dober oprijem.

Polaganje sloja FIBRANhydro ANTI RADON 1,5 sk pravokotno na potek plošč FIBRANxps 400-L. Pri tem pazimo na linijo in delamo vzdolžne preklope 10 cm ter bočne preklope 15 cm (slika levo). Silikonsko zaščitno folijo moramo odstranjevati postopoma, kot je prikazano na sliki desno.

FIBRANhydro SEISMIC T-1,8 sk/sk polagamo z zamikom v isti smeri kot FIBRANhydro ANTI RADON 1,5 sk (slika levo). Pri tem pazimo, da ne izvajamo prečnih preklopov na istem mestu. Silikonsko zaščitno folijo moramo ponovno odstranjevati postopoma, kot je prikazano na sliki desno.

Polaganje drugega sloja toplotne izolacije FIBRANxps 400-L SEISMIC (slika levo) polagamo prečno na hidroizolacijo oziroma v isti smeri kot prvi sloj FIBRANxps 400-L. Ko končamo s polaganjem sloja SEISMIC-a, pripravimo opaž (slika desno), položimo armaturo in zalijemo z betonom.

Investitorji, izvajalci, načrtovalci! **BREZPLAČNO** kontaktirajte naše strokovnjake in izkoristite pripravljenost pomagati pri vašem konkretnem primeru. Tako boste pridobili znanje tudi za naprej. Pokličite nas na brezplačno številko **080 87 60** ali pišite na **Nasvet@EnergijskiScit.si**
Več o inovativnih gradbenih rešitvah na: **www.fibran.si** in **www.energijskiscit.si**

moj ENERGIJSKIŠČIT.

KAJ IMAJO SKUPNEGA:

TOPLOTNI MOSTOVI, PLESEN IN ZAMAKANJE?

Besedilo:
Nataša Iglič, mag. inž. stavb.

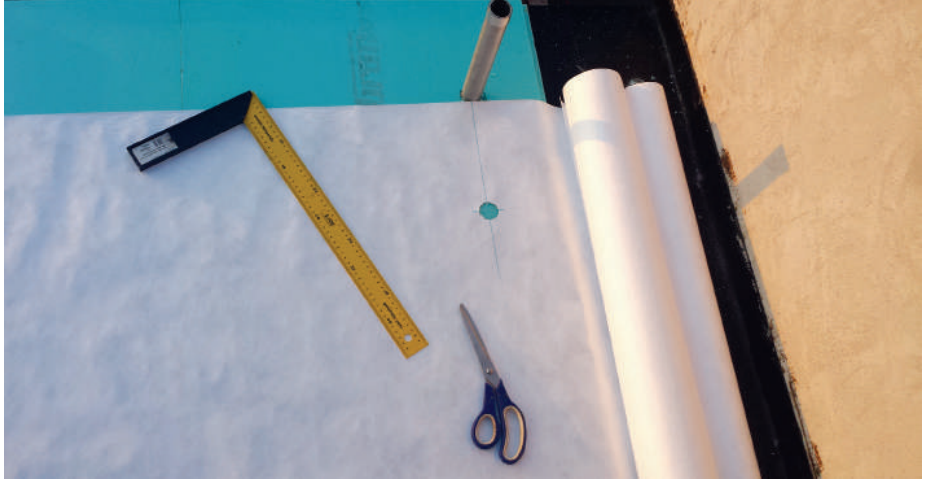
Njihov skupni imenovalec je toplotna izolacija z neustreznimi materialnimi karakteristikami. Zato želimo izpostaviti, da ni vsaka toplotna izolacija primerna za vsepovsod.

Posebno pozornost moramo posvetiti predvsem t. i. bolj zahtevnim aplikacijam, med katere spadajo:

- aplikacije toplotne izolacije pod temeljno ploščo z velikimi obremenitvami,
- aplikacije zunanje toplotne izolacije pod nivojem terena in
- aplikacije obrnjene ravne strehe (toplotna izolacija izven hidroizolacijskega sloja).

Vsak proizvod, za katerega določen proizvajalec deklarira uporabo v zgoraj navedenih zahtevnih aplikacijah, mora pridobiti t. i. **Evropsko tehnično oceno oz. ETA** (European Technical Assessment), ki oceni ustreznost obnašanja proizvoda v omenjenih aplikacijah. Oceno uporabnosti in ustreznosti se poda na podlagi 50-letne računske dobe, ki naj bi predstavljala predvideno življenjsko dobo objekta. Trenutno se v gradbeništvu o tem le malo govori, saj se veliko proizvajalcev, izogiba obveznosti testiranja in dokazovanja ustreznosti. Medtem pa smo v Fibranu »bika prijeli za roge« in poslali naš xps na vsa testiranja, ki so bila več kot uspešna. S tem smo ponovno dokazali, da je naša kakovost naš paradni konj.
Kaj to pomeni za gradbene strokovnjake in načrtovalce? Pomeni garancijo za trajnost objekta in njenega toplotnega ovoja. Poleg trajnosti, dokazano ustrezni materiali učinkovito ščitijo objekt pred zgoraj navedenimi težavami, kot so toplotni mostovi, plesen in zamakanje. Le-te pa nam lahko povzročijo ogromno težav in preglavic, že v razmeroma kratkem časovnem obdobju.

Za dodatne informacije in nasvet za specifičen objekt nam prosim napišite **nasvet@fibran.si**, z veseljem vam bomo pomagali.



Pri tem je pomembno izpostaviti, da inštituti pri preverjanju ustreznosti dajejo največji poudarek predvsem na karakteristike materiala, kot so: toplotna prevodnost (λ_D), navzemanje vode pri potopitvi (WL), navzemanje vode pri difuziji (WD), tlačna trdnost materiala pri 10 % deformaciji in dovoljena tlačna napetost za trajno obremenitev pri deformaciji manjši kot 2 % (f_{cd}).

Za boljšo predstavo naj povemo, da gladko obdelan FIBRANxps (300 I in 300 – 700 L) pri popolni potopitvi v vodo, nase navzame samo od 0,3 do 0,4 volumskega deleža. To je zanemarljivo majhna vrednost in je lahko v veliko prednost, ko je toplotno izolacijski material izpostavljen vodi ali vlagi. Voda je namreč odličen prevodnik.

Če v primeru nevarnosti vode / vlage, ne uporabimo ustreznega proizvoda ali le-tega preprosto izpustimo, lahko pride do resnih težav, ki so omenjene že v naslovu. Poglejmo si te težave nekoliko podrobneje.

Toplotni mostovi

V primeru nepravilno izvedenega križanja tal na terenu in zunanja stena, se pogosto pojavljajo toplotni mostovi. To se zgodi, ker na steno namestimo toplotno izolacijo na zunanjo stran, medtem ko pri tleh toplotno izolacijo namestimo nad talno ploščo. Kar posledično pomeni, da na tej stični točki toplotne izolacije ni in toplotni tok pospešeno teče iz stavbe navzven ter omogoči večje tveganje za nastanek plesni. Takšnega načina izvedbe se poslužujejo prav zaradi slabših karakteristik materiala, ki ne omogoča namestitev toplotne izolacije na izpostavljenih mestih izven hidroizolacije in nima ustreznih tlačnih karakteristik. Veliko bolj pravilna izvedba je namestitev toplotne izolacije na zunanjo stran, saj se s tem zagotoviti neprekinjenost toplotne izolacije. Vendar pozor! Taka toplotna izolacija mora imeti Evropsko tehnično oceno ustreznosti, tako kot jo imajo gladke toplotno izolacijske plošče FIBRANxps.

Vzrok za nastanek plesni izvira iz toplotnih mostov

Toplotni mostovi in plesen sta tesno povezana pojma. Plesen lahko nastane na navlaženi površini in ob ustreznih pogojih za razvoj gliv. Zato moramo najprej razumeti, kaj pripelje do pojava navlaženja površin sten. Vlažen zrak v prostoru kondenzira, ko doseže točko rosišča, to je temperatura, pri kateri se iz zraka izloči voda. Bolj kot je zrak vlažen, višja je točka rosišča. Do kondenzacije največkrat pride, ko se vlažen zrak dotakne mrzle notranje površine na steni. Lokalno mrzle površine, se pojavijo zaradi že prej omenjenih toplotnih mostov.

Zamakanje zaradi pretrgane hidroizolacije

Poleg toplotnih mostov, je ena izmed bolj pogostih težav prav zamakanje strehe, ki se zgodi zaradi poškodb hidroizolacije. Klasični sistemi ravnih streh temeljijo na izvedbi nezaščitene hidroizolacije kot vrhnjega sloja. Nezaščitena hidroizolacija se lahko hitro poškoduje in posledično pride do zamakanja. Z razvojem rešitev in materiala, se je začela obrnjena ravna streha vse bolj uveljavljati kot edina trajna. Toplotna izolacija nameščena

izven hidroizolacijskega sloja, ščiti hidroizolacijo pred mehanskimi poškodbami in negativnimi vplivi sončnega obsevanja, kot so UV sevanje in visoke površinske temperature. Tukaj je zopet pomembno, da ima uporabljen toplotno izolacijski material ustrezne karakteristike, predvsem tiste, ki se tičejo navzemanja vode in pridobljeno Evropsko tehnično oceno.

moj ENERGIJSKI ŠČIT.

Polaganje prvega sloja FIBRAN*xps*, zaglajene toplone izolacije, na podložni beton.

TRAJNOSTNA GRADNJA IN NJENA IMPLEMENTACIJA V GRADBENI PRAKSI

Trajnostnost je pojem, ki ga smo ga začeli povezovati tudi z gradbeništvom. Vseeno pa smo nekoliko bolj počasni pri njegovi implementaciji v praksi. Slabo načrtovane stavbe in njihova nenadzorovana poraba energije za ogrevanje in ohlajevanje nam lahko povzroča velike probleme.

Besedilo:
Nataša Iglič, mag. inž. stavb.

Zato mora biti naše strokovno poslanstvo ustvarjati projekte skladne s trajno in trajnostno politiko. Svojo vlogo, z inovativnimi rešitvami za celoten ovoj, se trudimo izpolniti tudi v Fibranu. Predstavili vam bomo našo sistemsko rešitev izolacije pod temeljno ploščo, ki predstavlja inovativen način temeljenja na temeljni plošči tudi na področjih, ki so potresno ogrožena.

Zahtevna aplikacija zahteva kakovostne materiale

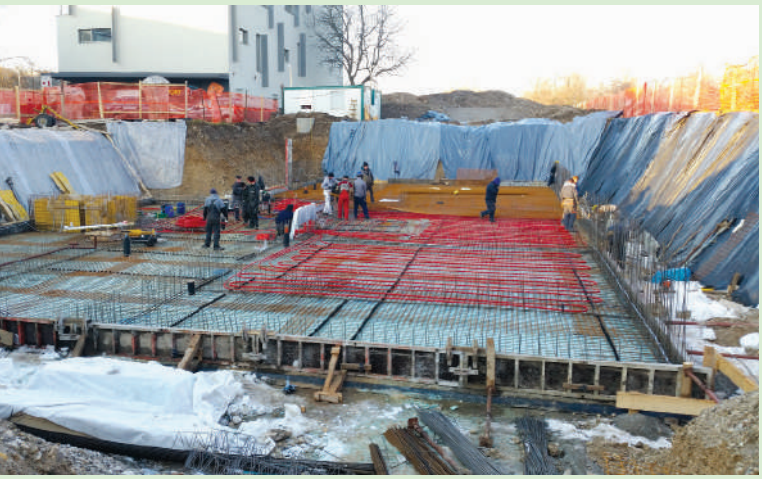
Preden podrobno razložimo sistem in sestavo rešitve, moramo razumeti, da so aplikacije toplotne izolacije pod temeljno ploščo zelo zahtevne. To pomeni, da mora toplotna izolacija zadostiti zelo strogim kriterijem. Razložimo zakaj. Kot prvo omenimo, se ta nahaja izven ovoja hidroizolacije, kar pomeni, da se ne sme navzemati vode ali vlage. Kot drugo, mora prenašati velike obremenitve. Ker je Slovenija potresno ogroženo področje, moramo v preračunu upoštevati še dodatno obtežno kombinacijo. Pri potresu so problematični tudi zdrsi elementov pod temeljno ploščo. Zato je potreben poseben sistem, ki te zdrse prepreči. Še posebej problematične so poškodbe hidroizolacije, popravilo pa je praktično nemogoče.

Sistemska rešitev temeljna blazina SEISMIC

Prav za slovensko področje je bila razvita sistemska rešitev temeljna blazina SEISMIC, ki zagotovi, da sta toplotna izolacija in hidroizolacija spojeni v kompozit skupaj s temeljno ploščo. Skupaj delujejo kot ena trdna in stabilna temeljna blazina. Kako ji to uspe in kaj je njena posebnost razložimo v nadaljevanju.

Garancija za trajnost

Vsak posamezen element sistema mora opravljati svojo funkcijo in zato moramo zanj zahtevati določene materialne



Postavitev opaža in armaturne mreže na SEISMIC temeljni blazini ter priprava na zalivanje armirano betonske plošče.

Na hidroizolacijo položimo drugi sloj FIBRAN*xps*, zaglajene toplotne izolacije z utori.

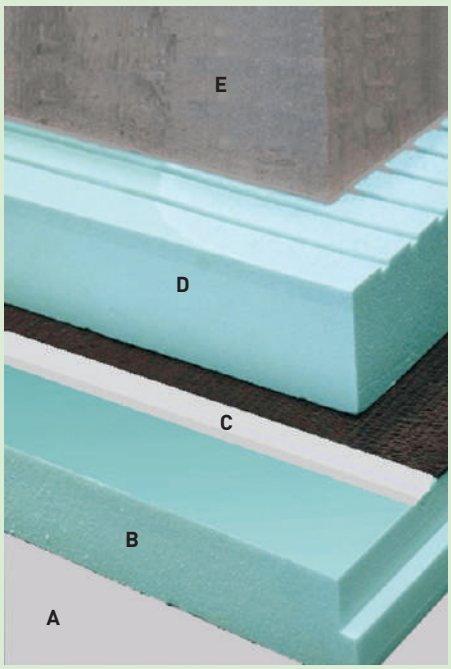
karakteristike. Pomembno je zanemarljivo majhno navzemanje vode pri potopitvi (WL) in navzemanje vode pri difuziji (WD), potem velika tlačna trdnost materiala pri 10 % deformaciji in dovoljena tlačna napetost za trajno obremenitev pri deformaciji manjši od 2 % (fcd).

Poleg tega mora imeti vsak element, ki se ga namesti v zahtevne aplikacije dokazilo ustreznosti, ki ga definira Evropska tehnična ocena (ETA). Trenutno se v gradbeništvu o tem le malo govori, saj se veliko proizvajalcev izogiba obveznosti testiranja in dokazovanja ustreznosti. Vendar se moramo zavedati, da le to pomeni garancijo za trajnost in trajnostnost stavbe ter njenega toplotnega ovoja. Če material nima zahtevanih lastnosti, ne more opravlja svoje funkcije. Takrat nastopijo resne težave. Naštejemo le nekaj izmed teh: zamakanje, plesen, propadanje ostalih materialov, toplotni mostovi in nestabilnost konstrukcije. To nas lahko stane veliko več, kot pa kakovosten material in dobra sistemska rešitev.

Povezanost elementov temeljne blazine SEISMIC

Medtem ko je sama rešitev kompleksna, je sestava in postavitev na gradbišču zelo enostavna. Najprej moramo pripraviti podlago, na katero bomo namestili elemente temeljne blazine SEISMIC (Detajl 1). Podlago predstavlja podložni beton, na katerega se namesti prvi sloj zaglajenega trdega ekstrudiranega polistirena. Ta hkrati predstavlja prvi sloj toplotne izolacije in zaščito hidroizolacije, ki se namesti na njega. V primeru prisotnosti podtalnice moramo hidroizolacijo namestiti v dveh slojih samolepilne bitumenske hidroizolacije. Če visoke podtalnice ni, namestimo samo en sloj samolepilne bitumenske hidroizolacije. Na vrhu hidroizolacije namestimo drugi sloj trdega ekstrudiranega polistirena s posebnimi utori, ki omogočajo enovitost sistema.

Detajl 1:
Detajl sistemske rešitve temeljna blazina SEISMIC, ki zagotovi, da sta toplotna izolacija in hidroizolacija spojeni v kompozit skupaj s temeljno ploščo.



A: Podložni beton
B: FIBRAN*xps* 400-L (500 L, 700 L)
C: FIBRAN*hydro* SEISMIC T-1,8 sk/sk
D: FIBRAN*xps* SEISMIC 400-L (500 L, 700 L)
E: Armirano betonska plošča

Skrivnost, ki je že dolgo odkrita

Pravilno je, da zunanji sloj toplotne izolacije hkrati ščiti hidroizolacijo in nudi dodatno toplotno izolacijo. S takim sistemom omogočamo tudi načrtovanje in izvajanje večjih debelin toplotne izolacije ter posledično zelo nizkih faktorjev toplotne prehodnosti. Ne pozabimo, da lahko kmalu pričakujemo novi PURES, ki bo zahteval precej nižje vrednosti toplotne prehodnosti. Kar gre z roko v roki z zahtevami skoraj nič-energijske stavbe in trajnostnega razvoja družbe in gradbeništva.

Prehajanje toplote

Za konec poudarimo, da lahko toplota v zimskem času uhaja prav skozi vse dele ovoja stavbe. Posledično ne moremo pričakovati, da bomo dosegli zahteve po skoraj nič-energijski stavbi, če ne podizoliramo tudi temeljne plošče. Prav tako lahko pogosto opazimo pojavljanje plesni ravno na dnu sten prizemnih etaž. To se dogaja zaradi toplotnih mostov, ki se pojavljajo, ker objekt ni ustrezno zaščiten pod temeljno ploščo. Hkrati pa ne pozabite tudi na zaščito inštalacijskih cevi.

moj ENERGIJSKI ŠČIT.

STREHA? KJE JE TU STREHA?

Besedilo:
Tanja Herr, dipl. ing. arh.

Pred nekaj leti sem bila gostja radijske oddaje v neposrednem prenosu s Sejma cvetja v Zagrebu. Ko sem se pripravljala na intervju, me je prijetna novinarka spraševala o zelenih strehah in, kot je to pogosto, sva se po nekaj uradnih stavkih zapletli v klepet.

Sogovornica je pričela svojo zgodbo tako: »Veste, živim v hiši, ki je brez strehe!« Pri tem je z rokami v zraku oblikovala trikotno obliko ... Brez strehe ... Najprej sem mislila, da je hiša nedokončana in ne vedo, kako bi oblikovali streho, potem pa je z rokami pokazala ravno črto in dejala: »Nima strehe, imamo samo preprogo, ravno preprogo!!!« Hiša je bila seveda končana in imela je ravno streho!

Kar zadeva geometrijo hiše neverjetno veliko ljudi hišo dojema z dvema arhetipskima oblikama: s 'kocko', ki predstavlja hišo, in 'trikotnikom', ki predstavlja streho.

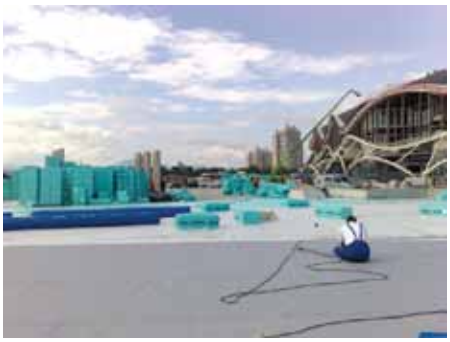
In ravno zaradi takega razmišljanja pogosto hodimo po strehah, za katere niti slutimo ne, da je to njihova osnovna funkcija – to so pokriti podzemni deli zgradb, ki ustvarjajo novo uporabno kakovost: sprehajališča, parki, športna igrišča ali dodatni parkirni prostori.

Primeri takih 'hiš brez strehe' so številni. Najpogosteje so to trgovski ali športni centri, ki potrebujejo veliko parkirnih mest, ki jih je najbolj logično umestiti pod zemljo. Ne glede na to, ali so takšne strehe podzemnih delov zgradb v ravnini s terenom, ali pa so dvignjene za kakšno nadstropje nad zemljo, predstavljajo večkratni izziv za nekaj strok hkrati. Statiki morajo zagotoviti povečano nosilnost, če mora streha prenesti obremenitev vozila ali intenzivne ozelenitve, arhitekti takšne prostore uporabljajo za funkcionalno povezovanje različnih vsebin, ki se nahajajo pod ali ob taki strukturi, tu pa so še krajinski arhitekti, ki so vse bolj enakopravni arhitektom in gradbincem. Nasadi zelenja vključujejo travnike, grmovje, opremo parkov, vodne elemente in celo več metrov visoka drevesa.

Vse to so elementi, ki najdejo svoj prostor tudi na strehi, ki za mimoidočega tako postane integriran del prostora, zraščen z okolico, dokler ne naleti na prehod, ki ga vodi pod ozelenelo površino. Šele takrat se zave, da hodi po strehi, ki je sicer ravna,

Pogosto hodimo po strehah, za katere niti slutimo ne, da je to njihova osnovna funkcija

Pod projekt športnega kompleksa Stožice v Ljubljani so se ob arhitektih Sadarju in Vugi podpisali tudi krajinski arhitekti AKKA iz Ljubljane.



Park, ki je nastal na tej strehi, ni samo njuna funkcionalna povezava, ampak prispeva k skladnosti in prilagoditvi dveh ogromnih volumnov v mestni celoti, hkrati pa omogoča, da so na tej površini zelenje, sprehajališče, klopi za počitek, pa tudi športne vsebine na prostem.

a še vedno streha. Pred desetletjem smo bili priča valu gradnje športnih objektov na Hrvaškem in v Sloveniji, kjer se je to načelo vsililo kot sestavni del arhitekture. Pod projekt športnega kompleksa Stožice v Ljubljani so se ob arhitektih Sadarju in Vugi podpisali tudi krajinski arhitekti AKKA iz Ljubljane.

Izziv načrtovanja ravne strehe ni samo oblikovanje površin in konstrukcije, ampak tudi tistih nevidnih delov, ki so bistveni del njene osnovne funkcij: hidroizolacije in toplotne izolacije.

Pri ravnih strehah razlikujemo dve osnovni skupini: klasične in obrnjene ravne strehe. Do izuma toplotne izolacije, ki ne vpija vode, je bila struktura klasičnega strešnega sendviča sestavljena iz parne zapore, toplotne izolacije in zaključnega sloja hidroizolacije. Pri obrnjenih strehah sta hidroizolacija in izolacija zamenjali svoj položaj. Tako se na nosilno konstrukcijo najprej namesti hidroizolacija in nanjo nato toplotna izolacija, ki mora zadržati svojo funkcijo tudi v pogojih vode in vlage. V ta namen uporabljamo ekstrudirani polistiren, čvrste plošče izjemne tlačne trdnosti, ki zdržijo toplotni upor tudi več kot 50 let tako v pogojih pod zemljo kot tudi pod različnimi zaključnimi sloji ravne strehe:

- gramoz na neprehodnih površinah,
- betonski tlakovci na prehodnih površinah,
- ekstenzivna ali intenzivna ozelenitev,
- asfalt na parkiriščih ali povoznih površinah,
- bazeni in umetna jezera,
- osnova temeljev za težke strešne naprave (solarni ali fotovoltaični paneli, komore za hlajenje),
- helidromi in podobno.

Obremenjene površine zahtevajo materiale, ki takšne obremenitve lahko zdržijo, in tu se izkaže FIBRANxps (ekstrudirani polistiren) kot nezamenljiva rešitev. Standardni proizvodi tlačne trdnosti 300, 500 in 700 kPa zdržijo obremenitve 30, 50 oziroma 70 t/m^2!

Zgodovina obrnjenih streh sega v zgodnja petdeseta leta preteklega stoletja, ko je material, ki je bil najprej uporabljan za plovce ameriških marincev, našel svoje mesto na prvih ravnih strehah v ZDA.

Zaradi vse večjih zahtev po prihrankih energije se izumljajo nove rešitve. Predpisi EU so predvsem pogojevali sprejem zakonov, ki narekujejo, da morajo biti že od začetka letošnjega leta javni objekti načrtovani skladno s standardi Skoraj nič-energijske stavbe (sNES). Ta zakon se bo od začetka leta 2020 uporabljal tudi za zasebne objekte. Če to prevedemo v toplotno izolacijo, to pomeni 20 centimetrov izolacije na stenah in več kot 30 centimetrov na strehah, odvisno seveda od osnovne strukture sten in strehe.

V Fibranu imamo rešitve za vse zahteve, ki se nanašajo na celoten toplotni ovoj zgradbe. Ko govorimo o ravnih obrnjenih strehah, so tu FIBRANxps-plošče debeline 20 cm – za hitro in učinkovito vgradnjo v enem sloju. Ob vgradnji membrane z vlogo odvajanja vode FIBRANskin SEAL se lahko na obrnjeno streho vgradi dva ali več slojev. Rešitev pri DUO strehi vključuje FIBRANxps plošče pod in nad hidroizolacijo. Na ta način ščitimo hidroizolacijo in ji tako podaljšamo trajnost. S FIBRANxps INCLINE, naklonskimi ploščami, ki se po svoji funkciji namestijo pod hidroizolacijo, je mogoče pridobiti tudi dodatne centimetre toplotne izolacije, naklon v želenem padcu (1–4 %) in mehansko zaščito hidroizolacije. Ob osnovni toplotni izolaciji nad hidroizolacijo to različico obrnjene strehe imenujemo OPTIMO-DUO streha.

Na projektu športnega centra Stožice smo vgradili plošče FIBRANxps na ravni strehi nad trgovskim centrom, ki povezuje športno dvorano in stadiona. Park, ki je nastal na tej strehi, ni samo njuna funkcionalna povezava, ampak prispeva k skladnosti in prilagoditvi dveh ogromnih volumnov v mestni celoti, hkrati pa omogoča, da so na tej površini zelenje, sprehajališče, klopi za počitek, pa tudi športne vsebine na prostem.

* Za dodatne informacije in nasvet za specifičen objekt nam prosim napišite **nasvet@fibran.si**, z veseljem vam bomo pomagali.

moj ENERGIJSKI ŠČIT.

SANACIJA BALKONA
REŠITEV, ČE IMAMO STISKO Z VIŠINO

Besedilo:
Nataša Iglič, mag. inž. stav.

Pri vsaki sanaciji stavbe je nujna tudi sanacija balkona. Vendar je to pogosto problematičen del, saj ni veliko prostora oziroma ni zadostne višine, da bi nanesli vse potrebne sloje.

Zato moramo biti še toliko bolj iznajdljivi. Nikakor ni rešitev, da bi izpustili toplotno izolacijo okoli balkona, saj bi v tem primeru ustvarili izrazit toplotni most, ki bi v nekaj letih povzročil madeže in plesen na steni pri balkonu.

Analiza obstoječega stanja

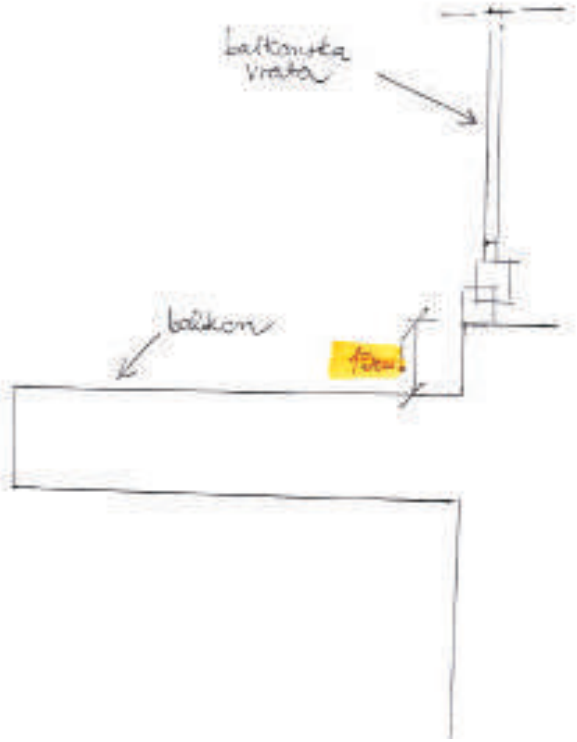
Investitor se je odločil, da bo saniral celotno stavbo, s tem tudi dva balkona. Prvi je del zunanjega stopnišča in omogoča vstop v bivalni prostor v prvem nadstropju. Drugi deluje kot klasičen balkon v drugem nadstropju.

Pravilo 15 cm

Je pravilo gradbene stroke in se nanaša na odmik balkonskih vrat od zaključne ploskve na balkonu, kot prikazuje skica desno. Seveda je ta pogoj pri sanacijah pogosto težko izpolniti, ker smo v stiski z višino. Vseeno pa se moramo truditi, da zaključne ploskve ne dvignemo oz. poravnamo z balkonskimi vrati. V tem primeru lahko pričakujemo zatekanje vode v notranji prostor in neprestano navlaževanje. Zato pustimo vsaj 5 cm višinske razlike (res minimalno!).

Sanacija

Kljub temu, da sta balkona delno zaščitena z nadstreškom, moramo pri sanaciji balkonov uporabiti materiale, ki niso občutljivi na vlago ali vodo ter zdržijo vse tlačne obremenitve. Tak material je tudi FIBRANxps z dokazilom kakovosti s strani Evropske tehnične ocene (ETA – uporaba v zahtevnih pogojih).



Pred pričetkom sanacije je bilo potrebno vse obstoječe sloje do nosilne konstrukcije odstraniti in fasado pripraviti do stopnje pred zaključnim ometom.

Obstoječe stanje

Obstoječe stanje po odstranitvi vseh obstoječih elementov

Elementi na balkonu, korak po koraku:

- Počistimo in odstranimo vse obstoječe elemente do nosilne konstrukcije.
- Ker balkon ni imel pravilno izvedenega naklona, smo na betonu, s pomočjo cementne malte, ustvarili minimalen naklon. Tako poskrbimo, da voda ne bo zatekala nazaj v steno.
- Namestimo sloj toplotne izolacije – FIBRANxps ETICS z »napolitanka« površino. Izbira tega materiala je zelo pomembna, saj se ne navzema vode in vlage. Pomembna je tudi njegova obdelana površina. To pa zaradi dodatne obdelave zgornje površine.
- Tako naklon kot polaganje trdnih toplotno-izolacijskih plošč izvajamo hkrati, kontroliramo s pomočjo vodne tehnice.

1. **Zgornji sloj toplotne izolacije FIBRANxps ETICS obdelamo kot fasado – 2x mrežica in lepilo, da naredimo dobro podlago za nameščanje hidroizolacije.**
2. **Za hidroizolacijo smo tokrat uporabili polietilensko membrano s kvadratno mrežo. To smo s posebno lepilno malto položili na pripravljeno podlago (obrnite se na proizvajalca hidroizolacije). Tak sistem hidroizolacije se pogosto uporablja pri balkoni in terasah.**
3. **Uporabiti moramo tudi ustrezne kotne elemente in hidroizolacijo zaključiti na ustrezni višini stene.**
4. **Na hidroizolacijo položimo zaključne elemente – ploščice, poskrbimo tudi za ustrezne odkapne robove.**

Pred kakršnokoli sanacijo se vedno posvetujte s strokovnjakom! Zato ne oglašajte in izkoristite našo brezplačno strokovno pomoč. Pišite nam na **nasvet@energijskiscit.si** in pomagali vam bomo načrtovati sanacijo ali novogradnjo ravne strehe. *

Zapomnimo si

Če se lotimo kompletne sanacije stavbe, moramo to tudi kvalitetno in dobro premisliti ter izvesti. Le takšna sanacija je garancija za trajnost, varčnost in boljši občutek v prostoru.

Najboljša garancija za trajno sanacijo je torej:

- trajni in dobro zamišljeni detajli,
- kvalitetni materiali,
- pazljiva izvedba.

moj ENERGIJSKI ŠČIT.

Plesen ob vznožju stene - posledica nepravilnega načrtovanja zaščitnega ovoja stavbe pod terenom

TOPLOTNI MOSTOVI – ŽE OGULJENA TEMA? NE ČISTO.

Trendi nizkoenergijske gradnje in najnovejše smernice varovanja okolja nas usmerjajo, da moramo stavbo načrtovati s precej velikimi količinami toplotne izolacije. Obenem pa moramo z veliko zrakotesnostjo stavbe preprečiti tudi vse nekontrolirane izgube toplega zraka. Največja napaka, ki jo kot projektant lahko naredimo je, da nismo pozorni na zelo izrazite toplotne mostove, ki lahko nastanejo pri tem.

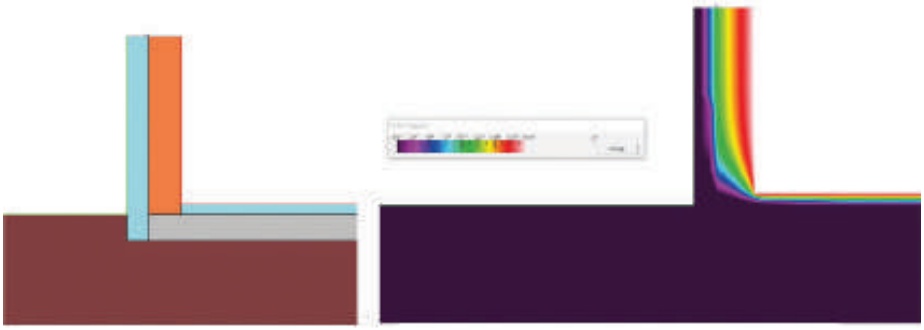
Besedilo:
Nataša Iglič, mag. inž. stavb.

Zakaj je to največja napaka?

Toplotni mostovi pri zelo toplotno izolirani in zrakotesni stavbi predstavljajo izrazit ponor (izgubo) energije. Na stenah, strehi ali tleh je faktor toplotne prehodnosti izrazito majhen, recimo nizkoenergijske hiše imajo U=0,15 W/m^{2}K, medtem ko imamo na točkah nepravilno izvedenega križanja U≈2 W/m^{2}K, kar je veliko več. Tako torej ustvarimo izrazit toplotni most. V nekaj letih lahko na območju ustvarjenega toplotnega mosta pričakujemo nastanek plesni in pospešeno propadanje materialov, da o ogrožanju zdravja sploh ne govorimo.

'Novo' problematično križanje

Trenutno se kot najbolj problematično kaže ravno križanje tal na terenu in zunanje stene. Zakaj? To je predel, kjer se projektanti pogosto odločijo, da prekinejo zunanjo fasadno toplotno izolacijo in jo nadaljujejo na notranji strani tal pod cementnim



Prekinitev poteka toplotne izolacije - izvedba talne toplotne izolacije pod tlaki

estrihom. Posledično nastane območje, kjer je toplotna izolacija prekinjena. Dejstvo, da se tla stavbe nahajajo na terenu, prav nič ne omili situacije. Vse skupaj se nahaja zelo na površju, kjer prvič temperature niso tako konstantne kot v globini zemlje, drugič ΔT ($T_{notranji}$ – $T_{zunanji}$) je zelo velik – velik toplotni tok.

Močan toplotni tok pomeni, da se na notranji površini pojavlja zelo nizka temperatura. To smo potrdili tudi z izvedeno simulacijo, ko smo v programskem orodju Therm simulirali, do kakšnih temperatur dejansko pride v tem primeru. Slika zgoraj prikazuje pričakovane temperature posameznih površin v konstrukcijskem sklopu. Kot lahko vidimo, prihaja do izrazito nizkih temperatur na površini notranjega dela, še posebej problematičen je vogal, kjer se temperatura približa 0 °C. To pa je odličen pogoj za kondenziranje vlažnega zraka na tej površini stene.

Mogoče lahko vzrok iščemo v delnem nepoznavanju materialov in iskanju ovinkov pri bolj zahtevnih aplikacijah, kot je toplotna izolacija izven ovoja hidroizolacije.

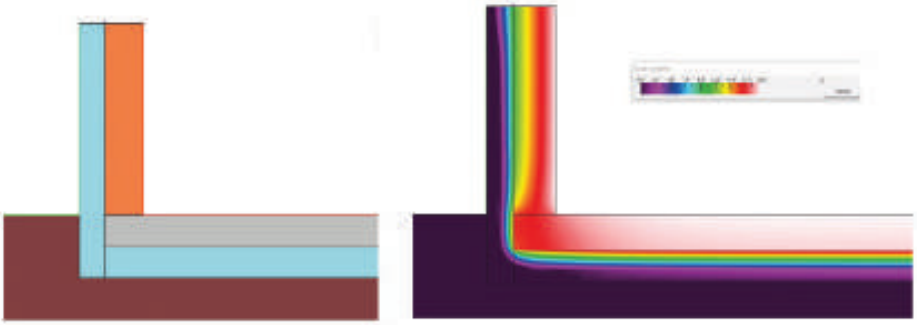
Rešitev: neprekinjen zaščitni ovoj stavbe + zaščita hidroizolacije pod terenom

Odlična in dejansko precej preprosta rešitev je, da toplotno izolacijo z zunanje strani neprekinjeno nadaljujemo tudi pod terenom in pod temeljno ploščo. Pri tem je tudi zelo pomembno, da je sloj hidroizolacije pod terenom pravilno zaščiten. Ta ima zelo pomembno funkcijo pri stavbi, in sicer da zaščiti stavbo pred vdori vode in vlage – ena izmed osnovnih zahtev po Gradbenem zakonu (GZ). Če se hidroizolacija poškoduje ali v procesu gradnje (in sploh ne vemo) ali zaradi pomikov, ki jih povzročijo dodatne dinamične potresne sile, je sanacija zelo težka in neprijetna.

Tako rešitev imenujemo SEISMIC temeljna blazina. To je sistemska rešitev, ki je sestavljena iz večjih slojev, ampak deluje enotno in sinhrono s stavbo v primeru potresa. Sloji, ki si sledijo od zgoraj navzdol so: armirano-betonska plošča, FIBRANxps SEISMIC 400-L (sloj toplotne izolacije), FIBRANhydro SEISMIC T-1,8 sk/sk (sloj hidroizolacije), FIBRANhydro ANTI RADON 1,5 sk/sk (v primeru nevarnosti plina radona), FIBRANxps 400-L (sloj toplotne izolacije), podložni beton, utrjeno nasutje in teren.

Zelo pomembno je tudi, da izberemo rešitev in material, ki izpolnjujejo vse zahteve – visoka tlačna nosilnost, neobčutljivost na vodo/vlago in Evropska tehnična ocena (ETA), ki določi ustreznost proizvoda. Za pridobitev ETA dokazila mora proizvajalec izpolniti vrsto zahtev in testov za produkt, s strani pooblaščenega neodvisnega inštituta. FIBRAN je ETA pridobil s strani nemškega inštituta FIW.

Zopet si poglejmo enako simulacijo, le da tokrat položimo toplotno izolacijo na zunanjo stran sklopa. Kot lahko opazimo s spodnje slike, je porazdelitev temperatur v konstrukcijskem sklopu čisto drugačna. Nizke temperature so se, zaradi neprekinjene toplotne izolacije, premaknile proti zunanji točki in se na notranji površini gibljejo okoli 19 °C. Možnosti za nastanek kondezata tukaj ni.



Pravilna izvedba: neprekinjen potek toplotne izolacije po zunanji strani

To torej pomeni, da nas ni potrebno skrbeti, da bo imel investitor čez nekaj let težave z razvojem plesni in propadanjem materiala ob vznožju stene. Nasprotno, s pravilno izvedenim postopkom smo mu omogočili zdrav bivalni prostor, trajen in trajnosten objekt. Kar je pa tudi naš glavni cilj.

Investitorji, izvajalci, načrtovalci! **BREZPLAČNO** kontaktirajte naše strokovnjake in izkoristite pripravljenost pomagati pri vašem konkretnem primeru. Tako boste pridobili znanje tudi za naprej. Pokličite nas na brezplačno številko **080 87 60** ali pišite na **Nasvet@EnergijskiScit.si**
Več o inovativnih gradbenih rešitvah na: **www.fibran.si** in **www.energijskiscit.si**

moj ENERGIJSKIŠČIT.

Testiranja in izobraževanja Fibran

SKRBNO NAČRTOVANA IZBIRA MATERIALOV ZA STABILNOST IN NOSILNOST STAVBE?

SI ZAŠČITNI OVOJ NE ZASLUŽI ENAKE POZORNOSTI?

Besedilo:
Nataša Iglič, mag. inž. stavb.

Pri načrtovanju stavbe nam projektant točno definira elemente nosilne konstrukcije, uporabljeni material in njegove lastnosti. To premišljeno izbiro materialov, vsak izvajalec pri procesu gradnje in nakupu materiala dosledno upošteva. Zavedamo se posledic, ki jih lahko s seboj prinese ne-predpisana uporaba gradbenih materialov. Temu ni tako pri materialih načrtovanih za zaščitni ovoj stavbe, saj si jih vsak udeleženec gradnje razlaga nekako po svoje.

Zato bi na tej točki želeli uporabiti svoj glas in na podlagi izkušenj, ki jih imamo, poudariti, kako zelo je pomembno, da spoštujemo predvideno sosledje elementov tudi v zaščitnem ovoju stavbe. Podobno kot pri nosilni konstrukciji, nam določeno sosledje in izbira materialov lahko zagotovi, da bo stavba po izgradnji zdrava, udobna in trajna. Če po drugi strani, te sloje spreminjamo oziroma spreminjamo predpisane materiale, lahko že čez nekaj let pričakujemo zamakanje, toplotne mostove in podobno.

Zakaj?

Za pravilno delujočim sosledjem slojev v konstrukcijskem sklopu se skriva določena logika, razumevanje materialnih karakteristik in pravil dobre gradbene prakse. Možne posledice neustrezno delujočega sosledja elementov so lahko vdor vode ali vlage, posledično pa propadanje stavbe. To je težava predvsem v delih zaščitnega ovoja, ki se nahajajo v bolj zahtevnih okoljih. Kot na primer pod nivojem terena, pod temeljno ploščo ali na ravni strehi. Pravilno sosledje slojev je pomembno tudi zaradi navlaževanja, ki se lahko zgodi v sami konstrukciji. Do tega pride zaradi pojava kondenzacije. Vemo pa, da je to v določenih elementih znotraj konstrukcijskega sklopa prepovedano, npr. znotraj zelo zaprtega sistema ali znotraj vlaknaste toplotne izolacije. V prvem primeru zaradi zaprtosti sistema ni možno izsuševanje vlage; drugi primer pa vodi k propadu toplotne izolacije in povečanju toplotne prevodnosti na tem mestu.

Takšnih napak si v dobi neskončnega morja informacij res ne moremo privoščiti. Zato moramo v prvi vrsti poskrbeti za pravilno sosledje elementov, ki upošteva specifike dela fasadnega pasu. V delu pod terenom in na obrnjeni ravni strehi to na primer pomeni ustrezno zaščito hidroizolacije, ki ne sme biti izpostavljena možnim mehanskim poškodbam.

Kljub temu, da se sliši nekoliko nenavadno, lahko hidroizolacijo zaščitimo s toplotno izolacijo. Torej, če projektant predvidi toplotno izolacijo izven ovoja hidroizolacije, mora ta izpolnjevati posebne pogoje, kot npr. zanemarljivo majhno navzemanje vode pri difuziji (pod 1 vol. %) in pri potopitvi (pod 0,7 vol. %), saj mora toplotna izolacija poleg naloge zaščite hidroizolacije, ohranjati toplotno izolativnost.

Primer:

Določitev toplotne izolacije iz ekstrudiranega polistirena, ki jo je priporočljivo uporabiti pod temeljno ploščo:
XPS-EN 13164-T1-**CS(10\Y)400**-DS (70,90)-DLT(2)5-**CC(2/1,5/50)155-WL(T)0,7-WD(V)1**-FTCD1 -MU150

- **CS** (Compressive Stress): Oznaka predstavlja tlačno trdnost pri 10% deformaciji; to pomeni, da material prenese **400 kPa** = 40 ton/m² kratkotrajne obremenitve.
- **CC** (Compressive Creep): Oznaka predstavlja lezenje materiala in pomeni, da pod obremenitvijo 155 kPa v času 50 let, ne bo prišlo do deformacije večje od 2 %.
- **WL(T)** (Long term Water absorption by immersion): Oznaka predstavlja absorpcijo vode s potopitvijo; vrednost pomeni, da material absorbira manj kot **0,7 vol. %** vode v obdobju **50 let**.

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Member of EOTA www.eota.eu

Approval body for construction products and types of construction

Bautechnisches Prüfamt

An institution established by the Federal and Laender Governments

Designated according to Article 29 of Regulation (EU) No 305/2011 and member of EOTA (European Organisation for Technical Assessment)

European Technical Assessment — **ETA-17/0910 of 22 November 2017**

English translation prepared by DIBt - Original version in German language

General Part

Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment:	Deutsches Institut für Bautechnik
Trade name of the construction product	FIBRANxps S 303-L, FIBRANxps S 500-L" and FIBRANxps S 703-L
Product family to which the construction product belongs	Extruded polystyrene foam boards as load bearing layer and/or thermal insulation outside the waterproofing
Manufacturer	FIBRAN NORD proizvodnja izolacijskih materialov d.o.o Kocevarjeva ulica 1 8000 NOVO MESTO SLOVENIA
Manufacturing plant	FIBRAN NORD d.o.o. PO Sodrazica Cesta Notranjskega odreda 45 1317 Sodrazica Slovenia
This European Technical Assessment contains	12 pages including 1 annex which form an integral part of this assessment
This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, on the basis of	EAD No 040650-00-1201

- WD(V) (Long term Water absorption by Diffusion): Oznaka predstavlja navzemanje vode z difuzijo; vrednost pomeni, da material absorbira manj kot **1 vol. %** vode v obdobju **50 let**.

Materialne fizikalne lastnosti, pa morajo biti potrjene s strani t. i. Evropske tehnične ocene oz. ETA (European Technical Assessment), ki oceni ustreznost obnašanja proizvoda v omenjenih - nestandardnih aplikacijah. Oceno uporabnosti in ustreznosti se poda na podlagi 50-letnega računskega obdobja, ki naj bi predstavljala predvideno življenjsko dobo objekta. Trenutno se v gradbeništvu o tem le malo govori, saj se veliko proizvajalcev izogiba obveznosti testiranja in dokazovanja ustreznosti.

Kaj takšno dokazilo pomeni za gradbene strokovnjake?

Pomeni garancijo za trajnost objekta in njenega zaščitnega ovoja. Še več, pomeni, da se v 50-letnem obdobju karakteristike toplotno izolacijskega materiala ne poslabšajo. Torej se ohrani vrednost lambde (toplotna prevodnost) in nosilnosti.

Zato se pri Fibranu trudimo razvijati toplotno izolacijski material (produkti FIBRANxps) in sistemske rešitve (SEISMIC temeljna blazina, trajna obrnjena streha), ki se dobro spopadajo z izzivi moderne arhitekture in zagotavljanju neprekinjenega ovoja. Hkrati pa izobraževati, kako zelo je pomembno, da stojimo za premišljeno izbranimi in načrtovanimi materiali, ki so bili razviti prav za omenjene zahtevne aplikacije.

*

Investitorji, izvajalci, načrtovalci! **BREZPLAČNO** kontaktirajte naše strokovnjake in izkoristite pripravljenost pomagati pri vašem konkretnem primeru. Tako boste pridobili znanje tudi za naprej. Pokličite nas na brezplačno številko **080 87 60** ali pišite na **Nasvet@EnergijskiScit.si**
Več o inovativnih gradbenih rešitvah na: **www.fibran.si** in **www.energijskiscit.si**

moj ENERGIJSKIŠČIT.