

poslovanje

tema broja

arhitektura

fokus

pogled

mehanicacija

urbanizam

instalacije

BUILD promo

energetska efikasnost

software

predstavljamo

sajmovi

intervju

enterijer

transmaterijali

zanimljivosti

BUILD info

GREEN BUILD

Build br. 7, septembar 2008.

Gradite pametno izolujte pametnije

Toplotna izolovanost čovekovog životnog prostora postaje jedan od osnovnih zadataka građenja od samih njegovih početaka. Tokom milenijuma nekoliko materijala iz prirode doprinosilo je komforu u objektima, a danas građevinska industrija u ponudi ima veliki broj proizvoda koji obezbeđuju viši kvalitet života.

U ovom broju Build magazina upoznaćemo vas sa potvrđenim materijalima i proizvodima čijom je pravilnom ugradnjom garantovan kvalitet izvedenih radova, zdravlje ljudi i dobra osnova za energetske efikasnost objekata.

priredio Mladen Bogićević



Pored krova nad glavom, optimalna temperatura unutrašnjeg prostora najznačajnija je uloga naših objekata, i predstavlja nezaobilazni element gradnje. Termoizolacija objekata ima višestruki značaj:

- **komfor unutrašnjeg prostora** – ne samo u smislu pružanja optimalne temperature, već i umirivanja neprijatnih vazдушnih strujanja koja se inače javljaju zbog temperaturnih razlika (od fasadnog zida ka unutrašnjosti objekta i od poda ka plafonu)
- **trajna zaštita** – nakon osnovnog ulaganja i ugradnje, na duži period vrši svoju ulogu, ne zahtevajući dodatne troškove održavanja, napajanja i sl, za razliku od sistema za klimatizaciju
- **dvojaka uloga** – zavisno od mesta na planeti gde se objekat nalazi, od godišnjeg doba ili doba dana, termoizolacija ga štiti od zime ili vrućine, a najčešće od oba temperaturna ekstrema, dakle 24 časa tokom cele godine
- **energetska efikasnost** – doprinosi smanjenju troškova za energiju, ali dodatno utiče i na očuvanje planete.

...ispred ostalih

eKapija.com d.o.o.
Vladimira Popovića 14
11070 Novi Beograd
T. (+381) 11 3112 474, 2120 511
F. (+381) 11 2120 513

www.ekapija.com

» BUILD br.17

» BUILD br.16

» BUILD br.15

» BUILD br.14

» BUILD br.13

» BUILD br.12

» BUILD br.11

» BUILD br.10

» BUILD br.9

» BUILD br.8

» BUILD br.7

» BUILD br.6

» BUILD br.5

» BUILD br.4

» BUILD br.3

» BUILD br.2

» BUILD br.1

Tokom nekoliko hiljada godina komfor je postizan uz pomoć dve grupe materijala koji su činili čovekovo neposredno okruženje: visokoporozni materijali vegetativnog porekla (trska, slama, pletena trava, šaš, granje...) i materijali veće gustine mineralnog porekla (zemlja/blato, glina, kamen, itd), ali i drvo. Toplotna zaštita objekata i danas se svodi na ove dve grupe materijala: visokoporozni materijali male gustine koji zadržavaju veliku količinu vazduha u malim komorama, i materijali veće gustine koji ne dozvoljavaju strujanje vazduha i prodor vetra. Već stari graditelji su kroz iskustvo uvideli da se najbolji rezultati postižu kombinacijom ovih materijala. Tavanice od trske i blata, ili kuće od blata pomešanog sa seckanom slamom, prisutne su u graditeljstvu naroda na svim kontinentima osim Arktika, od juga Afrike do severa Evrope, od Australije do Severne Amerike (jedini izuzetak čini iglo severnoameričkih Eskima). Savremeni oblici ova dva sistema su:

- **sendvič zid, fasada ili panel** – kombinacija materijala velike gustine (opeka, beton, lim, staklo...) i visokoporozne nekonstruktivne ispune ili obloge sa isključivo termoizolatorskom ulogom
- **elementi za zidanje** koji u sebi objedinjuju ove dve osobine (penobetoni, betoni sa ispunom od granula ekspaniranog polistirena i specijalnih aditiva, porozni ošupljeni opekarski proizvodi, itd).

Osnov komfora i efikasnosti

U ovom broju Build-a posebnu pažnju ćemo posvetiti savremenim proizvodima čija je isključiva uloga toplotna izolacija prostora, kao i elementima za zidanje koji istovremeno vrše ulogu termoizolacije. Na tržištu, u svetu i kod nas, postoji veliki izbor visokokvalitetnih proizvoda koji mogu da odgovore na sve toplotne zahteve jednog projekta.

Na konačan izbor termoizolacije utiču isti faktori kao i kod svakog drugog građevinskog materijala: lokalni mikro i makro klimatski uslovi, tradicionalna rešenja i popularnost proizvoda, željeni nivo komfora, specifični zahtevi, i naravno – cena koju je investitor spreman da plati. Ipak, svakako je najvažnije da proizvod ispunji projektom predviđen zadatak, što u savremenom građenju podrazumeva nešto širu listu zahteva:

- **niska termoprovodljivost** – osnovna osobina termo materijala
- **niska apsorpcija vode i vlage** – s obzirom da je voda bolji provodnik nego vazduh, materijal natopljen vodom propušta znatno više toplote/hladnoće nego suv pa proizvođači koriste hidrofobe koji umanjuju apsorpciju
- **paropropusnost** – jedna od izuzetno važnih osobina zahvaljujući kojoj se izbegava sakupljanje vlage u višeslojnoj fasadnoj konstrukciji, i samim tim, pad termičkog otpora (paropropusnost slojeva treba da raste u pravcu od tople ka hladnoj strani zida, tj. od unutrašnje ka spoljašnjoj)
- **vatrootpornost** – izuzetno važan činilac u savremenim objektima, pa negorivost termoizolacije predstavlja jedan od osnovnih zahteva kupca.

Termoizolacija, pre rashladnih sistema, tehnologija i patenata, čini najvažniju komponentu temperaturnog komfora prostora. Termoizolacija vrši istovremeno ono za šta su nam najčešće potrebna dva aspotlutno nezavisna sistema instalacija, pa i infrastrukture. Jednom pravilno postavljena, vršiće svoju ulogu bez obzira na dnevne, godišnje, vremenske, klimatske, energetske ili finansijske uslove tokom čitavog perioda eksploatacije. Može doći do povećanja cene energenata, do nestašice energije, kolapsa, kvara ili redovnih radova na instalacijama, može doći do još drastičnijih promena u globalnoj/ lokalnoj klimi, do kašnjenja sa plaćanjem računa i isključivanja el. energije, ali efekat jednom postavljene termoizolacije je trajan bez obzira na sve moguće situacije.

Termoizolacija vrši svoju ulogu nezavisno od temperature – ona jednostavno sprečava razmenu spoljašnje i unutrašnje, bez obzira na to koja je viša a koja niža... a 'leba ne traži! Uostalom, sećate li se vica: ma dobar je ovaj termos – kafa vrela, voda ladna... al bre nije mi jasno kako termos zna kad je leto a kad je zima?

Materijali za termoizolaciju

Web

buildmagazin.com

Kada se govori o samim materijalima koji se koriste za termoizolaciju u savremenom građevinarstvu najzastupljeniji su proizvodi na bazi plute, otpadaka od prerade drveta, i dr, ali apsolutna dominacija pripada proizvodima načinjenim na bazi polistirola i mineralnih vlakana.

Proizvodi za termoizolaciju na bazi plute nisu potpuno istisnuti novim materijalima, naprotiv. Razvoj industrije, kao i naponi za obezbeđenjem zdravog čovekovog okruženja učinili su da se pluta vraća u komercijalnu upotrebu kao materijal za termoizolaciju na velika vrata. Sve prednosti plute možete pronaći u tekstu firme Infomarket iz Ade, i više, upoznaćemo vas i sa njenom ponudom posebnog proizvoda za termoizolaciju od prirodnih vlakana kokosa – kokosov filc.

Materijali na bazi drvenih vlakana ili drvene vune proizvode se od sekundarnog drvenog materijala, pa meke ploče imaju sličnu zapreminsku masu, samo 200-400kg/m³ a tvrde ploče imaju 600-800 kg/m³. Koeficijent toplotne provodljivosti se kreće od 0,052 do 0,060W/mK.

Najpoznatiji proizvodi ove vrste na našem tržištu su Heraklit i Tarolit. Bez obzira na dobre izolacione sposobnosti ovog materijala (u kombinaciji sa polistirolom i polistirenom), nijedan proizvod ne ispunjava svoju ulogu ukoliko nije pravilno korišćen. Kod nas je pre šire primene demit fasada bila ustaljena loša praksa izolovanja betonskih serklaža ovakvim pločama, preciznije, samo betonskih serklaža. Postavljane su naknadno ili tokom izrade oplata, a spojnice, sve spojnice, u zidu od giter blokova (obično 20cm) postajale su hladni mostovi.

Proizvodi od lakih agregata na bazi ekspanzirane gline daju mogućnost da se izradom sloja lakog betona na bazi keramzita ili perlita istovremeno dobije i sloj za pad na ravnim krovovima, ali i dobar termoizolator. Za vertikalne površine tj. fasadne zidove, primenjuje se perlit-malter napravljen od sitnozrnog perlita koji se, radi zaštite od vlage, isporučuje u plastičnim džakovima i, nanesen na zid, značajno povećava njegova termoizolaciona svojstva. Perlit-malter zapreminske mase 500-800kg/m³ ima koeficijent toplotne provodljivosti 0,11-0,23W/mK.

Slična svojstva imaju gas-betonski i peno-betonski blokovi za zidanje koji su već decenijama prisutni i na našem tržištu. Njihove prednosti su mala specifična težina (veće dimenzije i brza gradnja), precizna obrada (spajanje lepkom – spojnice ne postaju hladni mostovi) i odlične termičke karakteristike.

Porozni glineni blokovi za zidanje vraćaju opeku na gradilišta širom Evrope, i šire. Ekspandiranjem gline i primenom novih tehnologija radi što preciznije izrade elemenata dobijaju se proizvodi većih dimenzija ali manje mase, odličnih termoizolacionih karakteristika. U prošlom broju posebno smo vam predstavili čuveni proizvod kompanije Wienerberger – Porotherm, kod kog je postignut koeficijent prelaza toplote od 0,45W/m²K.

Ubrzo će i kompanija Mladost iz Leskovca pokrenuti pun kapacitet pogona za proizvode iz ove klase, tako da ćemo u narednom periodu sve češće sretati upravo ovo rešenje za termoizolaciju objekata.

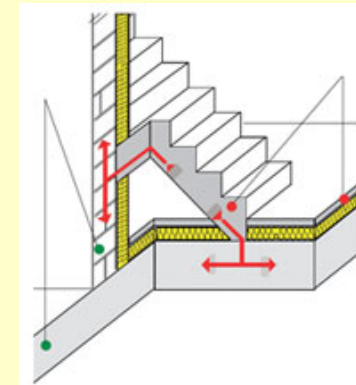
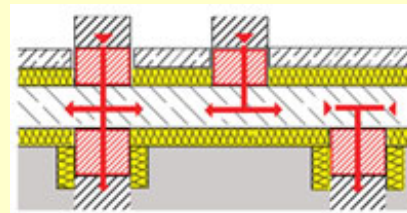
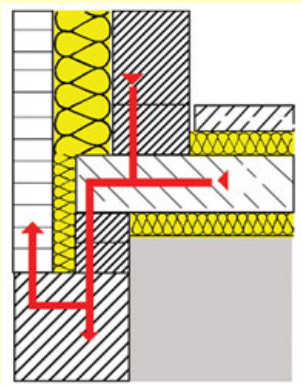
Hladni mostovi

Jedna od najozloglašenijih pojava na svakom objektu jesu hladni mostovi – mesto na fasadnom zidu gde postoji poluzaštićena veza spoljašnje i unutrašnje temperature. U našoj praksi, hladni mostovi najčešće se javljaju na mestima gde se u zidu od opekarskih proizvoda nalazi betonska konstrukcija – nadvratne i natprozorne grede, vertikalni i horizontalni serklaži, balkoni, krovni venac...

Hladnoća lako prodire kroz beton stvarajući hladnu površinu u enterijeru na kojoj se zatim kondenzuje para iz prostorije. Ovde se ubrzo pojavljuju fleke od vlage, a zatim i buđ, što, pored narušavanja vizuelnog utiska enterijera, može dovesti do zaista ozbiljnih zdravstvenih problema za korisnike prostora.

Zbog hladnih mostova se i na samoj fasadi takođe pojavljuju neugledne fleke, čak i onda kada postoji sloj termoizolacije, ali nepravilno postavljene – sa spojnicama, od maltera ili lepka između ploča, koje postaju hladni mostovi. Međutim, loša termoizolacija ugrožava i samu betonsku konstrukciju. Velike temperaturne razlike izazivaju velike dilatacije armature, a vlaga sakupljena na/u površinskom delu konstrukcije mrzne i oštećuje zaštitni sloj što vremenom dovodi do korodiranja armature i slabljenja mehaničkih osobina.

Pažljivim projektovanjem i izvođenjem svih detalja krova i fasade, pravilno uklopljenom i postavljenom izolacijom naročito na navedenim kritičnim mestima, može se izbeći pojava hladnih mostova. O značaju ovog problema govore i tekstovi mnogih kompanija koje su predstavljale svoje proizvode u Buildu, naročito panelne fasade, gde je posebno naglašeno da imaju kompletno razrađena rešenja za izbegavanje pojave hladnih mostova.



Šeme preuzete iz brošure Isover

Ekspandirani i ekstrudirani penoplasti

Polistirol, poznatiji pod prvobitnim imenom **stiropor**, zahvaljujući relativno niskoj proizvodnoj ceni i odličnim termičkim karakteristikama, veoma je rasprostranjen na tržištu već skoro pola veka. Ekspanzijom pri zagrevanju dobijaju se granule veličine 0,5-15mm, koje se zatim koriste kao termoizolacioni zasipi, kao ispuna (penopolistirolbeton), ali najvećim delom

prerađuju se u posebne proizvode bez korišćenja dodatnih veziva.

Odlikuje se malom zapreminskom masom (15 - 30kg/m³) i niskim koeficijentom toplotne provodljivosti (0,028-0,037W/mK). Standardne veličine tabli stiropora su 50x100cm a debljina je 1-10cm (preciznije podatke o osobinama ovog materijala daje standard JUS G.C7.202.)

Fima iz Mionice je naš poznati proizvođač stiropora za ambalažu ali i ploča od EPS-a za građevinsku termoizolaciju. Oni posebno naglašavaju neophodnost ispunjavanja normi prilikom ugradnje stiropora – min 8cm, uz pravilno postavljanje samih ploča i zaštitnog fasadnog sloja, kako bi objekat zaista ispunjavao standarde komfora i energetske efikasnosti.

Na osnovu primenjene tehnologije dobijaju se dve osnovne vrste proizvoda koji se suštinski razlikuju po svojim svojstvima:

- **ekspandirani penopolistirol (EPS)** – uglavnom u vidu ploča koje su formirane sinterovanjem granula pri povišenoj temperaturi
- **ekstrudirani polistiren (XPS)** – formira se mešanjem granula polistirena na visokim temperaturama uz naknadno uvođenje agensa za stvaranje pene.

Za proizvodnju tabli **EPS-a** koristi se najsavremenija tehnologija kako bi bila postignuta velika gustina površinskog sloja, tj. niska termopropusnost i apsorpcija vode. Tako kvalitetno obrađen polistirol može imati koeficijent toplotne provodljivosti od 0,027 do 0,040W/mK i gustinu od 15 do 40kg/m³.

Ploče XPS-a procesom ekstrudiranja dobijaju ravnomernu strukturu koja se sastoji od sitnih, praktično u potpunosti zatvorenih ćelija (pora). Termoprovodljivost ne prelazi 0,3W/mK a apsorpcija vode 0,2% zapremine. Zbog ovakvih karakteristika promena termoprovodljivosti u vlažnim uslovima nije veća od 0,002W/mK pa se XPS može koristiti bez dodatne hidroizolacije.

Koeficijent paropropusnosti može biti manji od 0,02mg/mhPa što znači da istovremeno vrši i ulogu parne brane. Nakon 1.000 ciklusa zamrzavanja i otapanja promena termičkog otpora ne prelazi 5%, a zahvaljujući dodatku antipirena savremeni ekstrudirani penopolistiroli postižu karakteristike slabogorivosti i neširenja plamena po površini.

Sve ovo doprinosi da se XPS može koristiti za:

- izolaciju termičkih mostova
- izolaciju temelja, zidova podruma i podzemnih objekata
- unutrašnju termoizolaciju zidova
- termoizolaciju fasada objekata mokrog tipa sa naknadnim nanošenjem maltera ili drugih obložnih materijala na termoizolacione ploče
- termoizolaciju objekata sa unutrašnje strane naknadnom doradom suvim malterom, gips-kartonom, drvenim panelima i dr.
- izradu sendvič panela
- termoizolaciju podova
- ugradnju termoizolacije kosih krovova
- ugradnju eksploatisanih krovova

Posebno mesto među ovim proizvodima zauzimaju Neopor (EPS) i Styrodur C (XPS), čuvene robne marke kompanije BASF. Neopor je prepoznatljiv po karakterističnoj sivoj boji nastaloj zbog dodavanja ugljenika prilikom proizvodnje (fotografija na naslovnoj strani). Zahvaljujući ovakvom procesu proizvodnje, karakteristike ovog tipa EPS-a značajno su unapređene u odnosu na druge srodne proizvode. U ovom broju Build magazina u posebnom

tekstu opširnije ćemo govoriti o oba ova proizvoda.

Penoplast betoni

Penoplasti se odlično pokazuju i prilikom saradnje sa drugim materijalima, naročito cementom. Cement kao vezivno sredstvo ovim proizvodima daje visoke mehaničke karakteristike dok penoplasti doprinose odličnim termičkim svojstvima koja se iskazuju u punom kapacitetu. Smesa posebnih veziva, kuglice od ekspaniranog odn. ekstrudiranog polistirena, i posebnih aditiva po kojima se izdvajaju najbolji proizvođači, može se koristiti kao malter, cementna košuljica, ravnujući sloj, itd, ili se pak od nje mogu proizvoditi elementi za zidanje.

Lensim-Neoton, naš poznati distributer kvalitetnih proizvoda za građevinarstvo, u ovom broju će vam predstaviti Tektoterm sistem za termoizolaciju. Reč je, zapravo, o smesi za monolitnu termoizolaciju objekata, a u pomenutom tekstu možete pronaći sve detaljne karakteristike i način upotrebe ovog proizvoda.

U kom god obliku dospela na gradilište, ona poseduje nekoliko značajnih osobina koje joj često donose prednost pri izboru:

- mala zapreminska masa
- visoke mehaničke karakteristike
- niski koeficijenti toplotne provodljivosti
- primena na svim mestima u konstrukciji (temeljne ploče, podrumski zidovi, fasade, podovi, kosi i ravni krovovi...)
- znatno unapređene protivpožarne osobine ekspaniranog polistirena...

Simprolit® proizvode između ostalog odlikuju i odlične termičke osobine (višenamenski montažno-demontažni sistem gradnje na bazi Simprolita jedan je od dobitnika nagrade Nova vizura na ovogodišnjem Sajmu građevinarstva u Beogradu). U tekstu g. Devića, autora samog materijala i Simprolit sistema gradnje, predstavljena je uloga termoizolacije, ali i problemi koji se pojavljuju kod njenog projektovanja, odn. izvođenja. Iz široke palete proizvoda na bazi Simprolita naročito su istaknute SOP Simprolit® ploče za utopljanje objekata.

Mineralne vune

Mineralna vuna podrazumeva nekoliko proizvoda od mineralnih ili metalnih vlakana koji su zastupljeni u brodogradnji, infrastrukturnim sistemima, građevinarstvu (80% svih ugrađenih termoizolacionih materijala čine mineralne vune). U zavisnosti od vrste sirovine od koje se proizvodi, mineralna vuna može biti kamena, staklena, čelična, na bazi šljake... Zabunu da u ovu grupu ne spada i staklena vuna kod nas su uneli tvorci prvog standarda koji je razdvajao u dve vrste mineralne vune i staklenu vunu.

Kamena vuna

Kamena vuna se dobija od dijabaza, bazalta, krečnjaka, dolomita i dr. Vodeći proizvođači koriste isključivo prirodne stene što omogućava visok kvalitet i dugotrajnost. Kamen se topi na 1.6000C, magma se raspršava u vlakna od kojih se formiraju tvrde ili savitljive ploče i rolne materijala debljine 3-6cm i zapreminske mase 40-80kg/m³. Vlakna mogu da se presuju u tvrde ploče uz impregnaciju fenolnom smolom (ona na bazi karbamida je manje vodootporna). Pri strogom praćenju tehnološkog procesa proizvodnje dolazi do potpune neutralizacije i polikondenzacije fenola i ne treba brinuti o njegovom odvajanju (pritom se zapreminska masa uvećava do 150-200kg/m³). U kombinaciji sa sintetičkim (fenolnim) vezivima kamena vuna postiže odlične osobine:

- **toplotna provodljivost** – koeficijent toplotne provodljivosti 0,041W/mK i zadovoljava zahteve standarda JUS U.

J5.600

- **izvanredno niska higroskopnost** – sadržaj vlage u normalnim uslovima eksploatacije čini do 0,5% zapremine, uz to, mineralna vuna se obično impregnira silicij-organskim jedinjenjima ili specijalnim uljima zato što se čuvanje na gradilištu i montaža često dešavaju u vlažnim uslovima
- **visoka hemijska stabilnost** – garantuje hemijski pasivnu sredinu i ne izaziva koroziju metala sa kojima je u kontaktu
- **zvučna izolacija zidova** – snižava rizik pojave zvučnih talasa unutar konstrukcija i tako povećava izolaciju od vazdušnog šuma
- **laka ugradnja** – meki proizvodi se lako režu nožem, a oni malo tvrđi ručnom testerom; lako prijanjanje i oblikovanje oko prozora, vrata i na ivicama površine zida
- **neznatno skupljanje (uključujući i skupljanje za vreme niskih temperatura) i očuvanje sopstvene dimenzije u toku celokupnog perioda korišćenja objekta** – ovo garantuje odsustvo termičkih/hladnih mostova (koji bi se, u suprotnom, pojavili na spoju izolacionih ploča, čak i onda kada veza ploča nije žljebna)
- **higijena** – ne privlači insekte i mikroorganizme zbog svog neogranskog porekla
- **negorivost materijala** – uz efikasno sprečavanje širenja vatre, pa se koristi i kao protivpožarna izolacija.

Termoizolacioni proizvodi od mineralne vune (u poređenju sa drugim termoizolacionim materijalima) imaju najširu primenu u građevinarstvu:

- u fasadnim sistemima sa termoizolacijom na spoljašnjoj strani zida mokrog tipa
- u svojstvu termoizolacionog sloja kod kačenih/ventilacionih fasada
- kod spoljašnjih zidova sa termoizolacijom na unutrašnjoj strani zida
- kod spoljašnjih zidova sa termoizolacijom unutar zidova – slojevito postavljanje, troslojni (armirano) betonski i sendvič-paneli sa metalnom oplatom
- u svojstvu baze mekih krovova (u rolnama ili namazima)
- kod kosih krovova i mansardi
- u konstrukcijama tavanica i podova, naročito podova iznad mrtve ploče, i spajanje spoljnih zidova i tavanica...

Svakako najpoznatiji proizvođač kamene vune svetskog renomea na našem tržištu jeste kompanija Knauf Insulation (o kojoj će biti više reči u posebnom tekstu). U prošlom broju već smo govorili o naporima ove kompanije da obrazuje projektante i, naročito, izvođače kontaktnih fasada kako da pravilno ugrade njihovu kamenu vunu i na taj način postignu najveće moguće iskorišćenje svih njenih prednosti.

Staklena vuna

Staklena vuna se izrađuje od silikatnog peska i recikliranog stakla i ima mnogo sličnosti sa mineralnom vunom. Na temperaturama od 1450°C dobijaju se staklena vlakna debljine (16-20μm) i 2-3 puta duža od mineralnih, zahvaljujući čemu proizvodi imaju veću elastičnost i čvrstoću. Ova osobina posebne prednosti pokazuje kod termoizolovanja kosih krovova i ventilirajućih fasada. Vlakna se zatim oblikuju u ploče ili rolne u debljinama od 2 do 20cm. Zavisno od potrebe, elementi mogu biti jednostrano ili dvostrano zaštićeni alu-folijom ili specijalnim procesom. Termoprovodljivost je 0,03-0,0520 W/mK (otpornost na temperature kod staklene vune znatno je niža nego kod mineralne vune, i do -450°C), vlaknasta struktura dobro apsorbuje zvuk, ne sadrži korozione agense, nehigroskopna je, a zahvaljujući zaštiti protiv truljenja i odsustvu mirisa, sprečava pojavu štetočina i buđi u građevinskim objektima. Takođe je negorivi materijal i pod uticajem vatre ne emituje toksične i štetne supstance.

Proizvodi od staklene vune imaju praktično istu primenu kao proizvodi od kamene vune. Međutim, stakleno vlakno je toliko mek i elastičan materijal da se ovim proizvodima mogu oblagati neravne površine, a takođe se mogu koristiti u konstrukcijama bilo kog oblika i konfiguracije. Upravo ova osobina daje značajnu prednost staklenoj vuni naročito kod

termoizolacije tavanjskih prostora radi osposobljavanja za boravak u njima, jer je staklenom vunom veoma jednostavno ušušhati sva ona problematična mesta, naročito kod drvenih krovova (venčanice, badže, krovni prozori, uvale itd). Odlične termoizolacione karakteristike staklene vune, mala zapreminska masa i njeno lako prilagođavanje svakoj šupljini koju treba izolovati učinile su da se upravo ovaj materijal koristi prilikom izolacije čuvene komercijalne letelice proizvođača Airbus – A380. Pored izolacije krovnih konstrukcija, najizrazitija je prednost kod upotrebe staklene mineralne vune u sistemima kačenih/ventilirajućih fasada.

Pri tome, termoizolacioni proizvodi od staklene vune imaju stabilan oblik, dobro trpe starenje, ne podležu deformacijama. Nomenklatura termoizolacionih proizvoda od staklene vune sadrži: podloge (meke ploče), prošivene/izbušene podloge, polutvrde ploče sa sintetičkim vezivom, ploče visoke tvrdoće koje poseduju izdržljivost na velika opterećenja. Tvrde ploče, obložene staklenim vlaknima su dobra zaštita od vetra. Po dužim stranama, ploče mogu da se spajaju na pero i žleb, što obezbeđuje pouzdani spoj bez zazora. Meki materijali od staklenih vlakana se po pravilu presuju u rolne. Zahvaljujući visokoj elastičnosti oni se ispravljaju, zadržavajući prvobitnu zapreminu praktično odmah nakon što se raspakuju.

U direktnom kontaktu sa staklenom vunom koja je 80-ih godina pravljen u Skoplju dolazilo je do nadražaja kože, očiju i sluznice nosa i usta. Dodatno, bila je pakovana u džakove i naši projektanti su imali veoma loša iskustva sa takvim proizvodom. U međuvremenu, u svetu je tehnologija značajno unapredovala ali naše tržište često nije spremno da čuje argumente, već se radije drži starih navika (sličan je slučaj sa blokovima od ekspanzirane gline - *siporex*). U svetu je rađeno nekoliko obimnih studija koje su za cilj imale da ispituju tvrdnje da se radi o potencijalno kancerogenom materijalu. Međutim, zdravstvene komisije su utvrdile da ne postoje apsolutno nikakvi dokazi zbog kojih bi ona bila stavljena na crnu listu i povučena iz upotrebe. Čak ne postoji ni obaveza nošenja zaštitne opreme na radu tokom proizvodnje, transporta i ugradnje. Uostalom, na proizvodima najvećih proizvođača staklene vune stoji znak CE koji garantuje bezbednost za sve koji su u kontaktu sa staklenom mineralnom vunom.

Jedan od najvećih svetskih proizvođača staklene vune prisutan je i na našem tržištu. Kompanija Isover će vam u ovom broju Build magazina predstaviti svoju paletu proizvoda za izvođenje objekata koji ispunjavaju najoštrije standarde energetske efikasne gradnje tj. pasivnih kuća. Ukratko ćemo vam predstaviti njihove predloge sistema za ventilaciju prostora, iskorišćenje solarne energije, kompletno rešenje za zaptivanje prostora, ali naravno, i osnovni proizvod – Isover staklenu vunu koja čini da svi ti prateći sistemi mogu u potpunosti da ispune svoju ulogu.

Ostali proizvodi za termoizolaciju objekata

Pored osnovnih proizvoda od materijala sa niskom toplotnom provodljivošću, građevinska industrija u ponudi ima još i obiman prateći program koji zajedno sa njima čini kompletne sisteme za postizanje optimalnih uslova komfora ili visokih karakteristika energetske efikasnosti – pasivnih ili kuća sa net-zero utroškom energije.

Ovde spadaju razni sistemi i sredstva za postavljanje termoizolacije, malteri, lepkovi, potkonstrukcije... zatim zaptivne trake, rabić-mreže za ojačavanje završnog fasadnog sloja preko termoizolacije, posebno dizajnirani ankeri i sredstva za njihovo čvrsto postavljanje uz neutralizaciju pojave hladnih mostova...

Iz tog razloga posebno vam predstavljamo Ceresit Ceretherm Sistem kompanije Henkel, kao i Plamaflex izolacione cevi od ekspaniranog polietilena i Termosilent građevinsku foliju proizvođača Izoterm-Plama.

Zaključak

Termoizolacija je jedan od osnovnih načina za dobijanje potpunog komfora u nekom objektu. Poslednjih godina iscrpljivanje prirodnih resursa i porast cene energije dodatno ističe značaj termoizolovanja prostora kao osnovnog načina da se dođe do zadovoljavajućeg stepena energetske efikasnosti. Svaki odgovoran arhitekta, izvođač, i pre svega investitor (naročito kada se istovremeno govori i o korisniku prostora) mora veliku pažnju posvetiti ovom delu izgradnje ili rekonstrukcije objekta.

Ne treba da budu propisi ono što će naterati sve učesnike jednog projekta da primenjuju standarde preporučene od strane stručnjaka. Prosta računica pokazuje da će termoizolacija isplatiti sebe u prvih nekoliko godina, čak i ne uzimajući u obzir najcrnja predviđanja u vezi sa cenom i mogućnostima snabdevanja energijom već za par decenija (što je ipak znatno manje od upotrebnog veka objekta).

U ovom broju želeli smo posebno da skrenemo pažnju na ovaj problem, posebno aktuelan u našem građevinarstvu koje duže od decenije u ogromnom broju slučajeva nije uspevalo da dosegne ni najminimalnije zahteve na ovu temu. Sa nadom u porast svesti, ako ne za očuvanje planete, onda bar za očuvanje sopstvenog džepa, pozivamo vas da upoznate najznačajnije proizvode i proizvođače termoizolacionih materijala i sistema na našem tržištu, i šire.

[\[vrh strane\]](#)
