



Ministarstvo ekonomije / Sektor za energetske efikasnost

Radionica “Informacioni sistem za energetske efikasnost / Planiranje, implementacija i izvještavanje iz oblasti energetske efikasnosti”
Bar 23-24.11. 2011. god.

Smjernice za implementaciju mjera energetske efikasnosti u postojećim zgradama

Izrađeno pod okriljem projekta

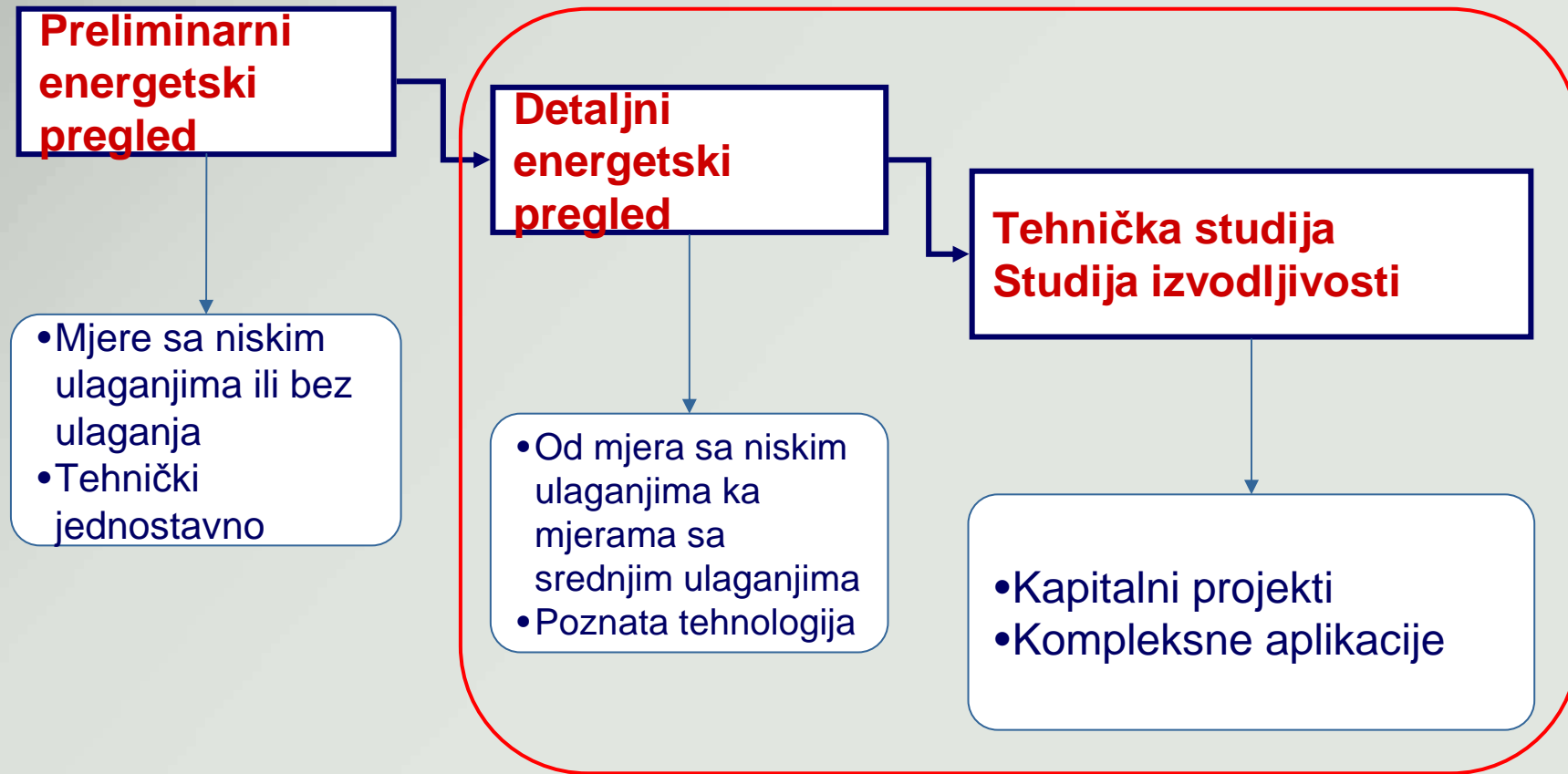
“Tehnička pomoć na implementaciji Sporazuma o energetske zajednici”

Projekat je finansiran od strane Evropske unije, a projektom upravlja

Delegacija Evropske unije u Crnoj Gori

*TA-EnCT Projekat je implementiran od strane sljedećih kompanija: EXERGIA (Lider),
Mercados, Kantor*

Identifikovanje mjera energetske efikasnosti



Energetski efikasne zgrade

Nove zgrade :

- Primijenite stroge specifikacije o energetskim karakteristikama za dizajn i izgradnju
- Primijenite, koliko je to moguće, bioklimatske principe (orijentacija, prirodna rasvjeta, noćno hlađenje/ventilacija)
- Koristite obnovljive izvore energije

Postojeće zgrade (tema ove prezentacije):

- Poboljšanje termoizolacije zidova, krovova i podova
- Dvostruko zastakljeni prozori i vrata sa kvalitetnim okvirima i malim gubicima energije
- Zasjenčenje zastakljenih područja koja su izložena sunčevom zračenju
- Primjena bioklimatskih principa i obnovljivih izvora energije (ukoliko je to moguće).



Korisne napomene

- ❑ Zasićenje i hlađenje može biti važnije od grijanja, naročito u primorskim oblastima i u oblastima sa umjerenom klimom
- ❑ Mnogo je jeftinije da se mjere energetske efikasnosti implemntiraju tokom gradnje, nego kasnije (na izgrađenom objektu)
- ❑ Gradnja takozvane „bioklimatske zgrade” ne košta mnogo više od gradnje konvencionalne zgrade – uglavnom je to stvar “pametnog projektovanja”



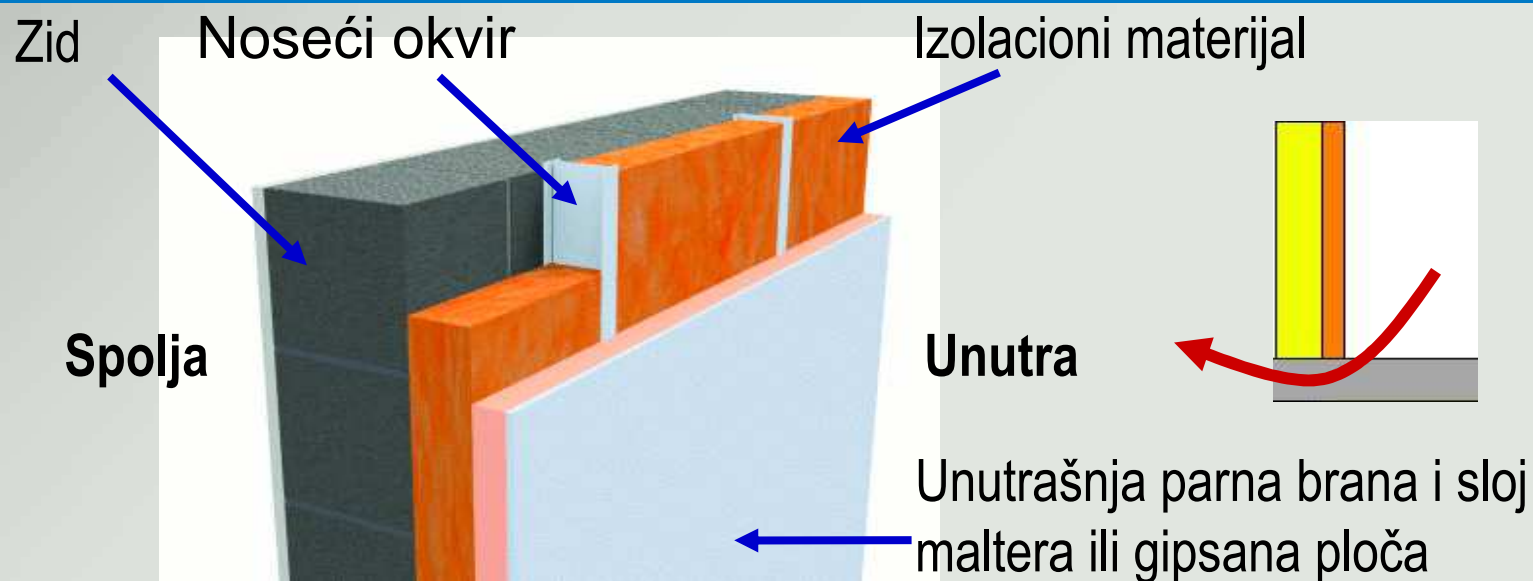
TOPLOTNA IZOLACIJA ZIDOVA

Tri glavne tehnike gradnje:

- ❑ Unutrašnja izolacija zidova / plafona – **Preporučuje se u izuzetnim situacijama: ukoliko nije predviđena kompletna sanacija omotača, ukoliko je spoljašnji zid pod zaštitom (kulturni spomenik, prava arhitekta i sl.) i sl.**
- ❑ Izolacija šupljeg prostora između dva zida od cigle – **Može da se primjeni samo tokom gradnje**
- ❑ Spoljašna izolacija – **Preporučuje se**



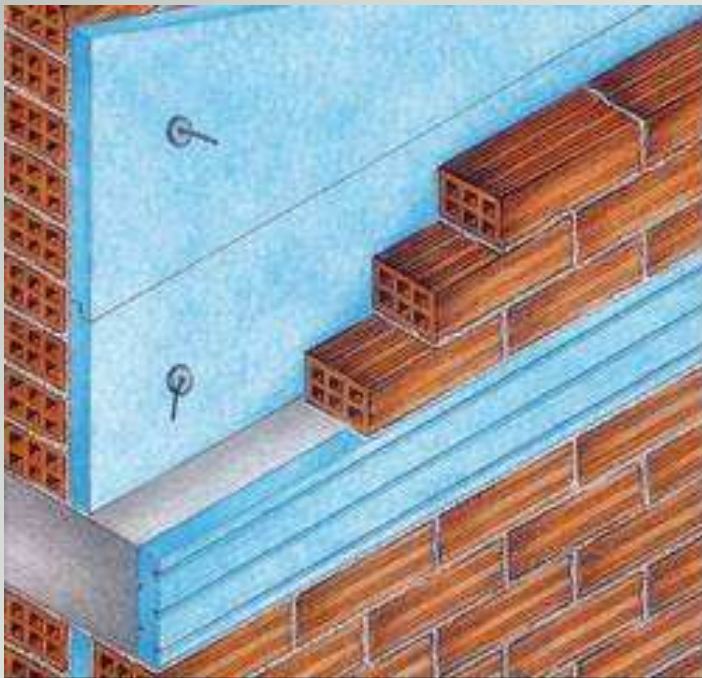
Unutrašnja izolacija



- Izvodljivo je kada je riječ o novim i postojećim zgradama
- Smanjenje unutrašnjeg prostora
- Problematično kod ugradnog namještaja, zidnih dekoracija, utičnice itd.
- Niži toplotni kapacitet i inercija, ali brže zagrijavanje i hlađenje prostora i
- Termalni mostovi se ne izbjegavaju



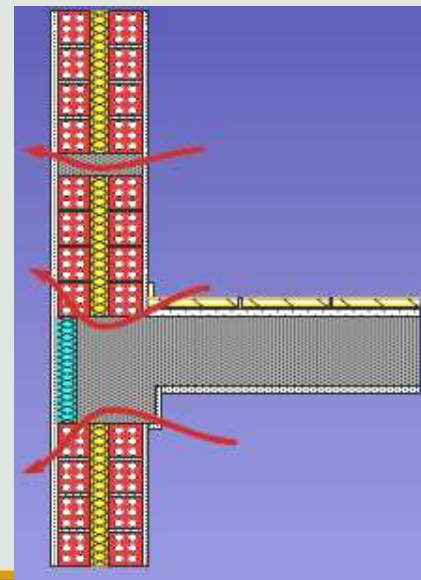
Izolacija otvora



Izolacija prostora između dva zida, koji su najčešće od opeke, je izvodljivo samo u toku gradnje

Izolacija betonskih dijelova konstrukcije, se dodaje u kalupima, prije nego što se isti ispune betonom

- Robustna konstrukcija / zaštićena izolacija/ niski dodatni troškovi
- Dobra termalna inercija
- Limitirani toplotni mostovi



Spoljna izolacija



Izolacija spoljašnjeg zida je izvodljiva i kada se gradi nova zgrada i kada je riječ o postojećim zgradama

- Novi materijali i tehnike obezbjeđuju dobra mehanička svojstva i elastičnost, čime se izbjegava pucanje maltera (završnog sloja)
- Potrebno je pravilno i pažljivo postavljanje
- Veoma dobra toplotna inercija
- Nema toplotnih mostova



TOPLOTNA IZOLACIJA RAVNIH KROVOVA

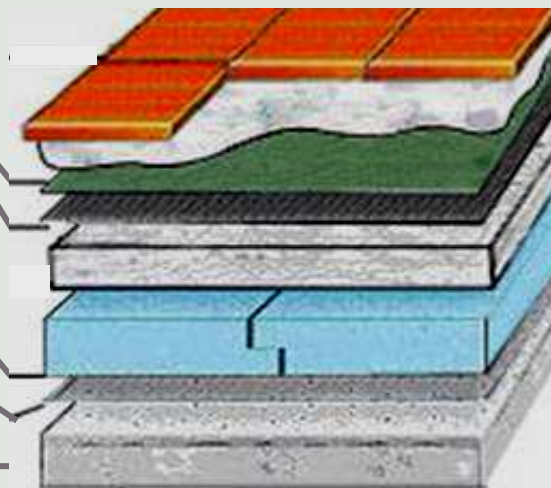
KONVENCIONALNA IZOLACIJA

Hidroizolacioni sloj

Toplotna izolacija

Parna brana

Betonski ravan krov

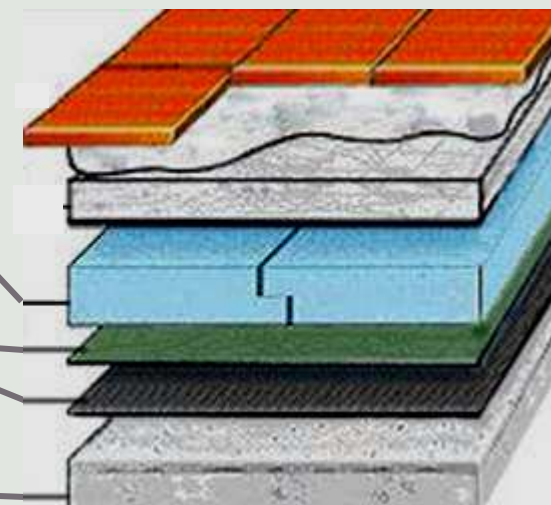


INVERZNA IZOLACIJA

Toplotna izolacija

Hidroizolacioni sloj

Ravan krov od betona



ENERGETSKI EFIKASNA VRATA I PROZORI

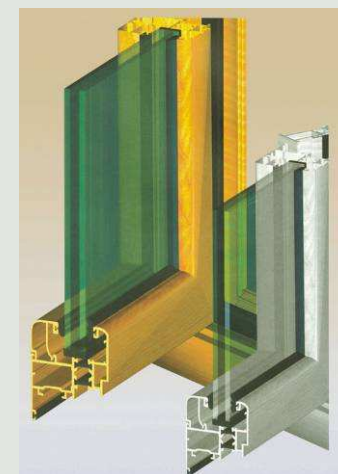
Jednostruko zastakljeni prozori sa jednostavnim metalnim ili drvenim okvirima gube energiju iz dva razloga:

- Zbog loših izolatorskih osobina stakla i metalnog okvira
- Zbog nekontrolisanog prolaza vazduha kroz pukotine i otvore i usljed slabog dihtovanja

Tokom ljeta dolazi do obrnutog transfera toplote, iz zagrijanog spoljašnjeg prostora u unutrašnju prostoriju.

Rješenje je:

- Dvostruko zastakljenje (staklo)
- Dobar kvalitet okvira prozora/vrata



Energetski efikasni prozori

Dvostruko staklo sa kvalitetnim, modernim aluminijumskim ili plastičnim ramom je sasvim dovoljno za klimatske uslove na jugu.

Ako je riječ o predjelima sa hladnom klimom, treba uzeti u obzir upotrebu:

- Trostrukog stakla
- Gasa argona umjesto vazduha u prostoru između stakala
- Okvira sa termoprekidom

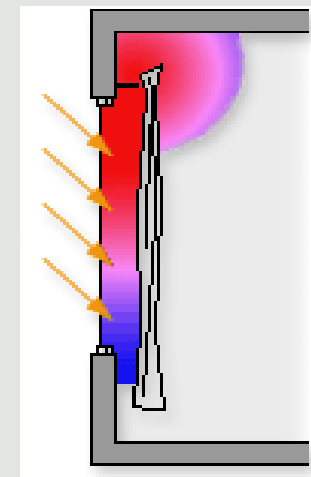
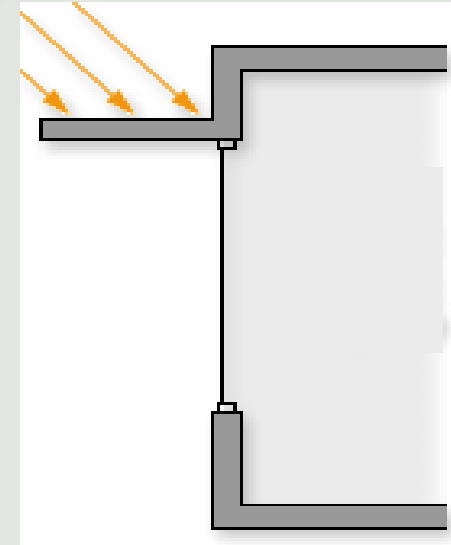


Specijalni poliamid kao termo prekid



ZASJENČENJE: Unutrašnje zasjenčenje nije najbolje rješenje

- Zavjese ili roletne, postavljene sa unutrašnje strane prozora, odbijaju samo dio sunčevog zračenja.
- Kada sunčevi zraci prodru kroz prozore, dio toplote ostaje zarobljen iza zavjesa i na taj način se povećava temperatura u prostoriji.
- Koristite spoljašne sisteme za zasjenčenje, kao što su roletne. Bilo bi poželjno da su podesive, kako bi što veća količina sunčevog zračenja dospjela u prostoriju tokom zime. Roletne mogu i do 90% da smanje sunčevo zračenje.
- Ukoliko nema drugog rješenja, koristite reflektujuće venecijanere ili zavjese u svijetlim bojama



Dostupan je širok spektar sistema za zasjenčenje



Zasjenčenje sa pokretnim roletnama



Odgovarajuća orijentacija roletni za zasjenčenje je neophodna, ukoliko roletne nisu pokretne



SMJERNICE ZA PRIPREMU TEHNIČKE SPECIFIKACIJE I TENDERA

Opšte smjernice:

- Tehničke specifikacije treba da izrade iskusni, stručni inženjeri
- Izolacioni materijali i drugi djelovi treba da budu pogodni za spoljne zidove
- Spoljna izolacija i završni radovi treba da se izvedu na adekvatan način i da se estetski uklapaju u zgradu, **kako ne bi došlo do nastajanja pukotina i naprslina ili problema za vlagom**
- Svi sistemi i konstrukcije moraju biti osigurani sa **najmanje 2 godine garancije...**



Tehničke specifikacije - 1

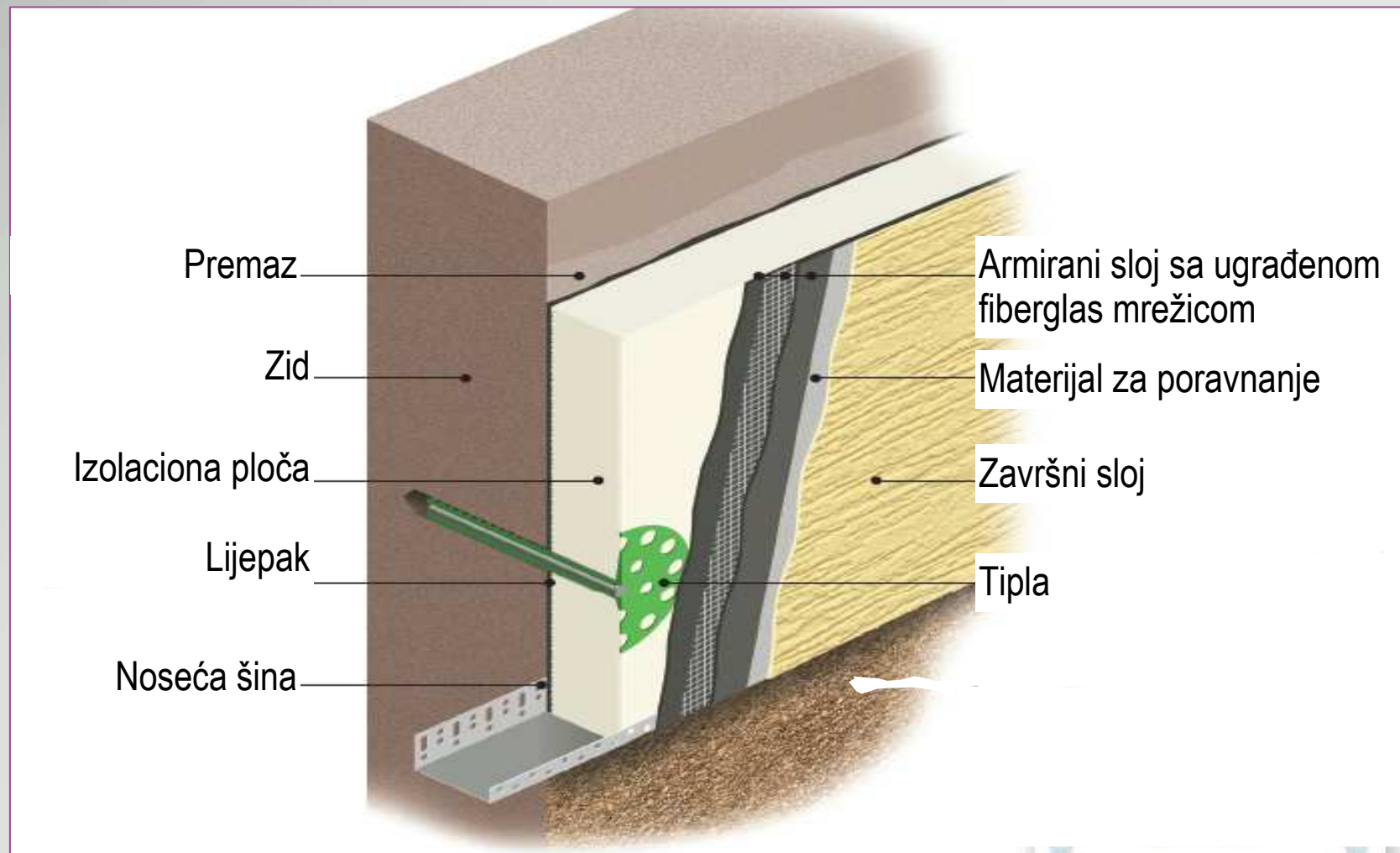
Tehničke specifikacije ne treba da zahtevaju “spoljnu termoizolaciju”, već **SISTEM spoljne termoizolacije** sa:

- Posebnim elementima kao što su noseća šina, tiplovi, djelovi za uglove i prozore,
- Odgovarajućim mehaničkim svojstvima, malom apsorpcijom vode i dobrim vatrostalnim svojstvima izolacionog materijala, (pogledati ISO standarde),
- Posebnim lijepkom i malterom sa odgovarajućom mehaničkom čvrstoćom i elastičnošću u cilju izbjegavanja nastajanja pukotina,
- Prethodno obojenim malterom ili bojom koja je pogodna za spoljašnju upotrebu.

Došao je kraj improvizacijama u spoljnoj termoizolaciji.



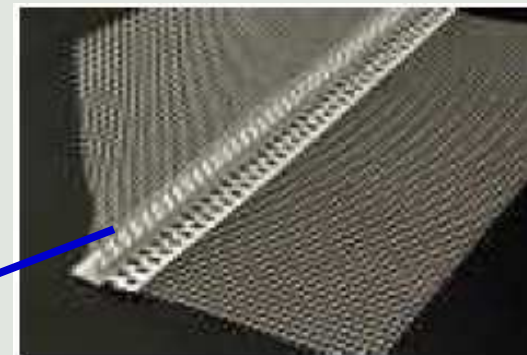
Konstrukcija spoljne termoizolacije



Ojačavanje uglova posebnim elementima



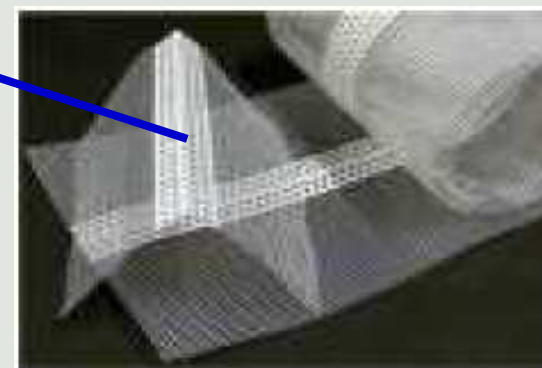
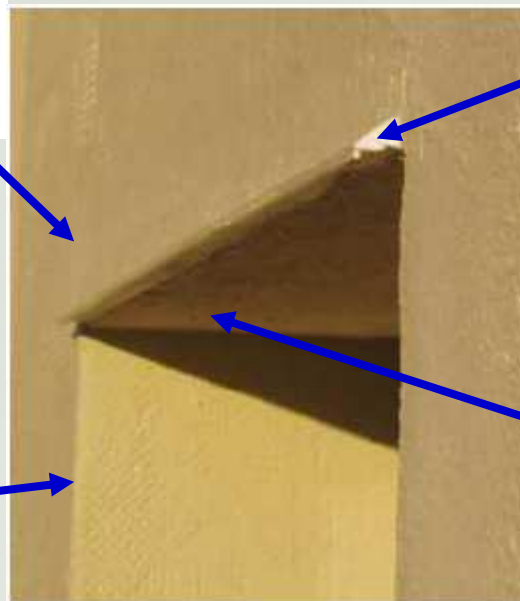
Ojačavanje ugaoinih tačaka



Ojačavanje uglova sa obezbeđivanjem nadstrešnice



Ojačavanje uglova (zgrade i otvora prozora)



Fleksibilne mrežice za ojačavanje unutrašnjih uglova



Tehničke specifikacije - 2

Sistem spoljne toplotne izolacije se sastojai iz:

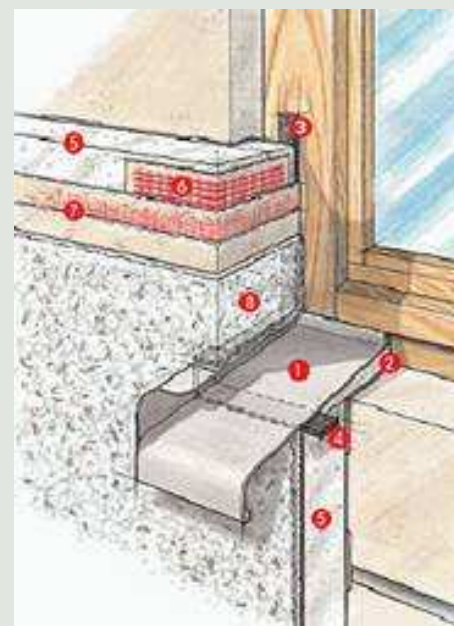
- Tabli termoizolacionog materijala, toplotne provodljivosti $\lambda = x,xxx \text{ W/mK}$ ili manje i debljine $yy \text{ cm}$, napravljenih od ... (navedite material) sa mehaničkom čvrstoćom od najmanje $zzz \text{ kPascal/cm}^2$ i sa svojstvima u pogledu apsorpcije vode manje od....*
-*

Ponudlač dostavlja kopiju kompletne tehničke dokumentacije za materijal i komponente, koje će primijeniti, dokazajući usaglašenost sa tehničkim specifikacijama, kao i kopiju uputstava za ugradnju. Ponudlač izjavljuje da će striktno držati uputstva za ugradnju u toku radova na izolaciji.



Tenderska dokumentacija – druga važna pitanja 1

U slučaju da tender uključuje i ugradnju prozora, **jedan izvođač treba da bude odgovoran za izolaciju zidova i zamjenu prozora**, ili u najmanju ruku, mora se precizirati izvođač koji će biti odgovoran za spojeve. U suprotnom, može se desiti da je potrebno angažovati trećeg izvođača koji će popraviti spojeve između prozora i zidova.



Tenderska dokumentacija – druga važna pitanja 2

Vremenski raspored radova mora da se navede:

- Kako bi se izbjegle smetnje u funkcionisanju zgrade,
- Kako bi se smanjio rizik od nezgoda (npr. u školama),
- Kako bi se posao završio dok su vremenski uslovi povoljni, ali treba biti dovoljno fleksibilan kako bi se dozvolilo odlaganje radova, u slučaju nepovoljnih vremenskih prilika

Kada je riječ o više izvođača, moraju da se pojasne **pitanja koja se odnose na koordinaciju i usklađivanje vremenskih rasporeda**.

Moraju da se navedu **obaveze izvođača u pogledu izvještavanja o napretku i koordinacije sa nadzorom nad radovima**.



Tenderska dokumentacija – druga važna pitanja 3

Druga pitanja, koja treba razmotriti u tenderskoj dokumentaciji:

- Postavljanje i demontiranje skele, koja je potrebna za fasadu,
- Demontiranje, uz potrebnu brigu i pažnju, svih kablova (električna energija, telefon, itd). Ponovna instalacija svih kablova, nakon završetka radova na toplotnoj izolaciji,
- Demontiranje svih postojećih cijevi za odvod kišnice. Ponovna instalacija cijevi za odvod kišnice (ili instalacija novih plastičnih cijevi za odvod kišnice) i njihov farbanje u boju zidova (ukoliko se može primijeniti),
- Demontiranje svih postojećih klima uređaja (ukoliko se to može primijeniti). Ponovna instalacija klima uređaja,
- Produžavanje cijevi za vodu, kao što se traži,
- Završna obrada svih spojeva,
- Uklanjanje preostalog otpada i otpadnog materijala na prostor za njihovo odlaganje i vraćanje prostora u čisto stanje.**



Dodatni radovi



Oluci, klima uređaji



Tende, kablovi



Druge cijevi



**Produžavanje
cijevi za vodu**

Kablovi, cijevi i drugi elementi, treba da se uklone i ponovo postave nakon završetka radova



Tenderska dokumentacija – druga važna pitanja 4

Iako je priprema zidova dio procesa, preporučuje se da u tenderskoj dokumentaciji na eksplicitan način opišete sljedeći posao:

- Pažljivo provjeravanje spoljnih zidova, uklanjanje nestabilnih ILI oštećenih djelova, popravljavanje i čišćenje zidova, prije početka radova na izolaciji

Takođe se preporučuje da se eksplicitno opišu detalji, koji se odnose na hidroizolaciju krovova (ukoliko se to može primijeniti).



Pripremanje zidova – VEOMA VAŽAN KORAK!!!



Uglavnom je potrebna skela



Provjerite površinu



Potrebna je popravka



Nastaviti sa popravkom

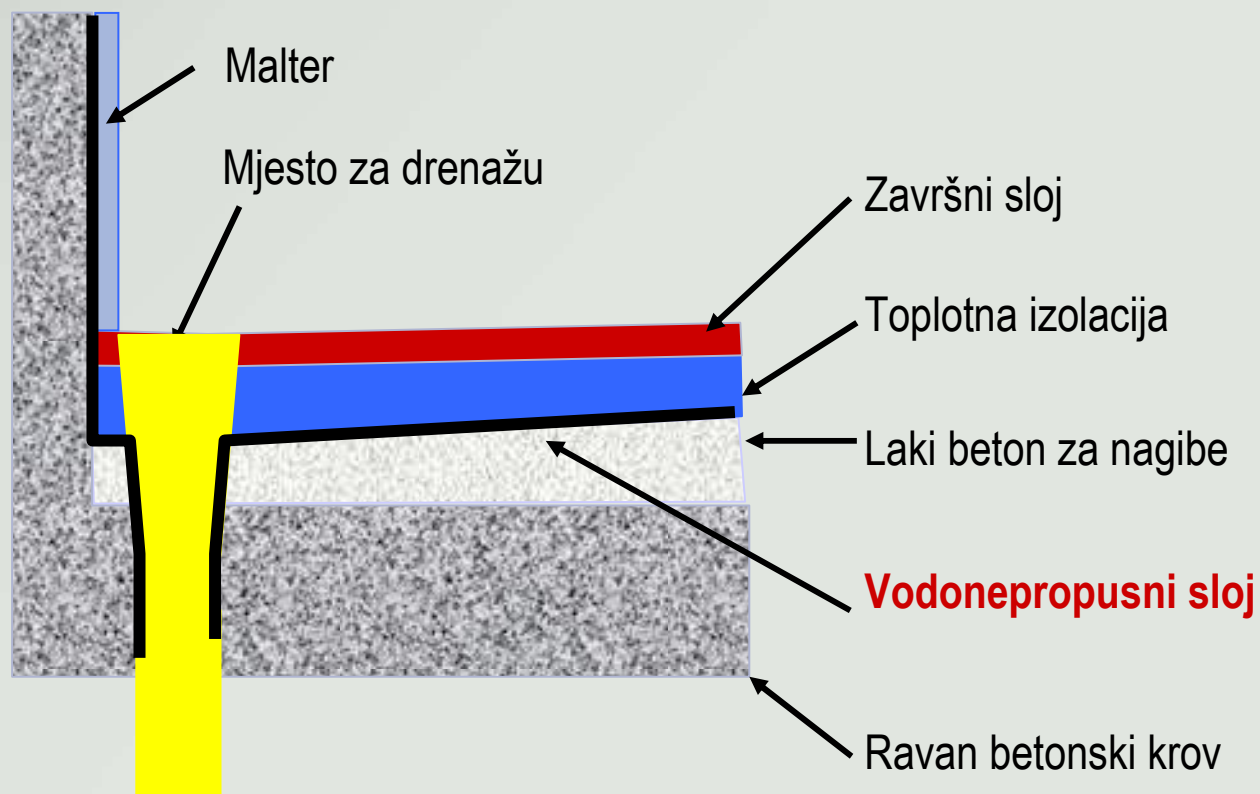


Nanijeti osnovni premaz



Obratite posebnu pažnju na detalje koji se odnose na hidroizolaciju

- Potrebni su adekvatni nagibi radi odvođenja kišnice
- Obratiti pažnju na ivice krova i mjesta koja služe za drenažu



SMJERNICE ZA NADZOR I PRIHVATANJE RADOVA

Opšte smjernice:

- Potreban je nadzor zbog prirode izolacionih radova:
 - barem nakon završetka svake faze (za svaki od slojeva)
 - za sve fasade.
- Preporučuje se da izvođač daje obavještenja o planu radova, fotografiše i vodi evidenciju
- Menadžment zgrade je uključen u nadgledanje, uz odgovornost da obavijesti tim za nadzor u vezi bilo kakvih odlaganja, odstupanja ili problema, koje menadžment bude primijetio



Ključna pitanja pri nadzoru radova

- Program inspekcije gradilišta sa **definisanim odrednicama obaveznog obilaska gradilišta od strane organa nadzora.**
- Fleksibilnost da se program obilaska gradilišta prilagodi sa trenutnim napretkom radova .
- Kontinuirano praćenje napretka radova u odnosu na plan
- Vođenje sistematske evidencije dokumenata i sertifikata i fotografija/ video snimaka (sa datumima i komentarima)
- Redovno, kratko izvještavanje naručiocu o sljedećem:
 - napredak radova i odstupanja od plana
 - bilo koje odstupanja od tehničkih specifikacija
 - bilo koji drugi problem
 - predlozi za korektivne mjere (ukoliko se mogu primjeniti).
- Ad-hoc brzo obavještenje upućeno naručiocu o bilo kakvom ozbiljnom pitanju, koje se odnosi izvođenje radova, bezbjednosne probleme itd.



Preporučene obaveze izvođača u pogledu nadzora nad radovima - 1

- Izvođač priprema kompletan vremenski raspored radova u svakoj zgradi.
- Svake (dvije) nedjelje, izvođač izrađuje detaljan vremenski raspored za period od 14 dana, uz mogućnost da ga promijeni, sve dok, tri radna dana ranije, obavještava o toj promjeni..
- Putem mejla ili faksa, tri dana ranije, izvođač obavještava o datumu isporuke proizvoda i vodi evidenciju (zvanična dokumentacija) o svim isporukama proizvoda
- Kopije svih dokumenata koji se odnose na isporuku proizvoda dostupni su timu za nadzor.
- Izvođač obezbjeđuje kopije sertifikata proizvoda timu za nadzor



Preporučene obaveze izvođača u pogledu nadzora nad radovima-1

- ❑ Izvođač fotografiše ili snima sve faze rada i sve fasade. Dokaz o radu na zidovima, koji su pokriveni dodatnim slojevima, mogu biti fotografije svih segmentata fasade (ovo ne isključuje obavezu supervizora da obilazi gradilište i da vodi svoju evidenciju)
- ❑ Indikativne fotografije šalju se timu za nadzor, svakog petka putem mejla.
- ❑ Bilo koji zahtjev koji se odnosi na odstupanja od tehničkih specifikacija predaje se naručiocu (i timu za nadzor) sa zadovoljavajućim opravdanjem i dokumentacijom koja se odnosi na sertifikate u pogledu kvaliteta proizvoda. U roku od pet radnih dana, naručilac upućuje odgovor na zahtjev.
- ❑ Izvođač obezbeđuje sve mjere bezbjednosti na gradilištu, u skladu sa postojećim lokalnim propisima. Izvođač je odgovoran za sve nezgode, do kojih dođe usled nedostatka adekvatnih mjera bezbjednosti. Tim za nadzor može, istog trenutka, da zaustavi radove, kad uoči probleme u pogledu bezbjednosti.



Pitanja?

