



# VENTILISANE KAMENE FASADE

Piše: Jovica Tabašević, TABAŠ d.o.o.

*U ovom tekstu nećemo opisivati brojne prednosti (i leti i zimi) ventilisanih fasada u odnosu na klasične, kao i navoditi različite materijale koji se koriste u te svrhe, već dati osnovne parametre koje one treba da zadovolje u slučaju ventilisanih kamenih fasada, jer su one najteže za rad, najtrajnije su i spadaju u skuplje fasade i to su retke fasadne površine koje su najčešće od prirodnih materijala.*

U sistemu ventilisanih fasada kao savremenog načina rešavanje spoljnih vertikalnih površina objekta posebno mesto zauzimaju rešenja ventilisanih kamenih fasada jer imaju niz specifičnosti u odnosu na druge materijale.

Ventilisane kamene fasade spadaju u složenije i skuplje fasade zbog toga što je materijal, u ovom slučaju, kamen koji se koristi fizički težak (uglavnom se koristi kamen debljine 3cm, a poslednjih godina i 2cm što je preporučena najmanja debljina za prirodne materijale za spoljnu upotrebu. Ponekad su debljine od 4 i više cm, ). Zbog debljine kamena, a samim tim i težine kamene fasade, iz tog razloga nazivaju i „teške fasade“. Težina materijala za d=3cm ide i do 90 kg/m<sup>2</sup> -retko veće težine, a za debljinu od 2cm je težine oko 60kg/m<sup>2</sup>. Sam kamen ima posebne zahteve obrade u odnosu na druge materijale, (izrada kamena u mokrom okruženju - sa vodom, posebni alati, itd.) i u načelu je skuplji, atraktivniji i najtrajniji materijal. I ove fasade, kao i bilo koje druge, zahtevaju povremeno održavanje, što je potrebno jednom do dva puta godišnje.

Uglavnom se na kamenim ventilisanim fasadama koriste prirodni materijali: mermer, granit, pešćar itd., kao i polimermeri, koji imaju slične karakteristike, ali se i drugačije ponašaju na spoljnim fasadnim površinama. Kamen koji se koristi za spoljnje fasade treba da je kvalitetan, postojan, da ima odgovarajuće ateste i da je svaka pojedinačna pozicija više puta kontrolisana, a u slučaju sumnje u moguće skrivene defekte i mane on se ne ugrađuje. Preporuka je i da se na svakoj pojedinačnoj

poziciji izvrši blago obranje ivica kamena, tj. da ivice ne budu oštre već tehnički obrađene.

Za rešenja nošenja kamena na potrebnom udaljenju od konstrukcije objekta, a radi obezbeđenja ventilisanog sloja za prolaz vazduha, koriste se dva osnovna načina: ankeri i potkonstrukcija, sve sa svojim specifičnostima i modifikacijama.

Na tržištu postoje i više desetina stranih i malo domaćih proizvođača različitih, ali sličnih sistema ankera i potkonstrukcija za ventilisane kamene fasade.

Sa sistemom potkonstrukcija se mogu adekvatno rešiti svi objekti, a sa sistemom ankera to nije moguće. Ankeri koji se koriste za kamene fasade su izrađeni od inoksa, a potkonstrukcije od inoksa ili aluminijuma -preciznije kvalitetnije aluminijumske legure (te legure se ne koriste za uobičajene aluminijumske profile). Druga rešenja kao što su pocinkovani profili -limovi se ne preporučuju i nisu trajna, i kao takva se već više godina ne koriste zato što je direktan kontakt sa kamenom zabranjen propisima jer dolazi do korozije, a i pri radu sa pocinkovanim profilima dolazi do oštećenja i samim tim umanjena predviđene zaštite. Klasična crna bravarija kao potkonstrukcija sa antikorozivnom zaštitom je odavno izbačena iz upotrebe zato što je nemoguće posle u eksploataciji održavati tu konstrukciju jer ne može da joj se priđe da bi se intervenisalo -odnosno popravljala i obnavljala zaštita. Praktično je potkonstrukcija "zarobljena" fasadnom oblogom i zato treba da je nerđajuća.

Poslednjih nekoliko godina u sistemima potkonstrukcija preovlađuju aluminijumski materijali u odnosu na inoks. Aluminijumske legure koje se koriste za izradu potkonstrukcija su u načelu kvalitetnije od materijala koji se koriste za prozore i slične pozicije. Prednosti aluminijuma su brojne u odnosu na inoks, a pored cene vrlo je bitna lakša intervencija i rad na samim profilima na licu mesta, kao i činjenica da sam materijal ne varniči prilikom obrade, nije magnetičan, itd...

Kod ventilisanih kamenih fasada potrebno je obezbediti da sloj vazduha može da cirkuliše i leti i zimi. Minimalan ventilisani sloj je širine od 2cm i to neprekinuto. Znači iza kamena nema nekog drugog materijala sem vazdušnog -ventilisiranog prostora. Ventilisani sloj je horizontalni razmak od kamena ili horizontalnog profila do sloja termoizolacije. Zbog tolerancija u izvođenju grubih građevinskih radova, poželjno je da taj sloj bude planiran od 3 do 5cm. U nekim zemljama se to prihvata kao minimalan prostor za strujanje vazduha.

Da se zadovolji princip ventilisanja neophodno je omogućiti ulaz vazduha sa donje strane fasade i izlaz na vrhu fasade. „Ulaz“ u načelu ne predstavlja problem da se reši, i on treba da je veći od 50cm<sup>2</sup> na dužni metar fasade. Na vrhu fasade potreban je minimalan izlaz od 50cm<sup>2</sup> na dužni metar fasade (to je „prolaz“ od 5mm „visine“ na dužni metar fasade).

Bitno je napomenuti da ventilisane fasade nisu vodonepropusne i da se to rešava detaljima koji su vezani za fasadne otvore -prozore itd., kao i na druge načine.

Sloj termike je do skora (do 2012. godine) za naše prostore bio, na primer, u Beogradu od 8 do 10cm, a sada je 12 do 15cm, a i više, i naravno sve u skladu za zaostrenijim zahtevima za energetske efikasnosti objekta, kao i specifičnim zahtevima. To znači da je lice kamena na udaljenju od konstrukcije objekta na 22 i više santimetara.

U praksi su rešavana i osetno veća udaljenja bez problema.

Sloj termoizolacije, koja treba da ima sa spoljne strane stakleni voal (kod kamene i staklene vune, a kod stirodura i sličnih materijala voal nije potreban), određuje se za svaki objekat posebno i zavisi od dosta uslova, te je poželjno da se uradi i odgovarajući termički proračun, kao i proračun prolaza pare i drugi proračuni, pa tako nije čudno doći i do slojeva debljine termoizolacije od 30cm i više santimetara, kod objekata koji ulaze u klasu niskoenergetskih.

Najbolje rešenje pri eksploataciji objekta (kao i u fazi izvođenja radova na ventilisanoj kamenoj fasadi) je da termika ima kvalitetniji sloj zaštite od staklenog voala, a to je da je termika sa spoljne strane trajno zaštićena odgovarajućim mrežicama i paropropusnim lepkom. To je skuplje rešenje, ali znatno kvalitetnije i trajnije. U ovakvom slučaju se lakše pokrivaju eventualna „gnezda“ koja mogu nastati pri ugradnji termo izolacije.

Termika, a posebno vuna, ne sme da bude mokra, tako da treba sve uraditi da se spreči njeno kvašenje - vlaženje u fazi izvođenja radova, a naravno i u toku životnog ciklusa objekta.

Nažalost, zbog neodgovarajućeg načina fiksiranja termo sloja, kao i „zatvaranjem“ vlažne termike na mnogim objektima se dugo posle prestanka padavina mogu primetiti tamnije-vlažne fleke na kamenim pločama.

Poslednjih godina, a posebno u SAD-u i Nemačkoj, je praksa da se fuge između kamenih ploča pune odgovarajućim trajno elastičnim git masama (uglavnom boje slične kamenu) jer je dokazano da se stvara bolji cug u slobodnom prostoru iza kamene obloge, odnosno pojavljuje sličan efekat kao kod dimnjaka, te je na taj način ventilacija još efikasnija.





Najčešće osnovne faze kod izvođenja kamenorezačkih radova na ventilisanim kamenim fasadama su (očekuje se da su svi pripremni i prethodni radovi završeni i odobreni, tako da nema zastoja u redosledu sledećih radova):

1. Postavljanje primarnih i sekundarnih nosači na projektovana odgovarajuća mesta koji se fiksiraju za konstrukciju objekta. Napominjemo da se primarni nosači fiksiraju uvek u noseći deo konstrukcije objekta i da saglasno normativima treba da imaju dva ankera ugrađena u armirano betonsku konstrukciju. Ankeri su međusobno obavezno u vertikalnom položaju i oni su uvek od inoksa A4 kvaliteta. Gornji anker prima zatezanje, a nosivost zavisi od međusobnog udaljenja ankera u betonu kao i od prečnika inoksa ankera. Beton mora da je zdrav i zreo. U skladu sa zahtevom iz projekta, a to je već i praksa, mogu se postavljati podmetači - distanceri ispod primarnih i sekundarnih nosača, tako da se dobija prekinuti termo-most između metalne potkonstrukcije i konstrukcije objekta.

2. Nakon toga se postavljaju vertikalni profili (fiksiranje na primarne i sekundarne nosače) na idealan položaj potreban za kamen.

3. Po doterivanju vertikalnih profila u potrebnu ravan, vrši se finalno pritezanje ankera u betonu i na ostalim delovima objekta. Poželjno je finalno-kontrolno pritezanje vršiti moment ključem. Zavrtnjevi koji se koriste za vezu elemenata potkonstrukcije imaju po jednu elastičnu i jednu ravnu podlošku i kvaliteta su inoks A2. Pop nitne i samorezci kao vezni deo se ne preporučuju za trajno stabilne konstrukcije.

4. Sledeća faza je ugradnja termike. Ona „ide malo“ ispred ugradnje kamena, tako da se ne bi oštetila. U slučaju ako je kvalitetan vodoodbojni i paropropusni sloj na termoizolaciji može se uraditi veća površina termike. Ovo fazu radova -ugradnju termo izolacije najčešće rade specijalizovane izolaterske grupe.

5. Kad je materijal za oblaganje fasade (kamen) spreman za ugradnju pristupa se postavljanju horizontalnih nosača ili drugih profila koji prihvataju direktno kamenu oblogu.

Po potrebi i zahtevu se kamene pozicije mogu hemijski tretirati, tj. zaštititi da manje upijaju vlagu i prljavštinu -prašinu. Ova zaštita pre svega omogućava lakše održavanje, dugotrajniju fasadu i vrlo bitno čistiju fasadu.

Kod većih i zahtevnijih objekata je neophodna izrada kompletne projektne dokumentacije specifične za ventilisane kamene fasade i za konkretan slučaj. Ukoliko se grubi građevinski radovi na objektu rade prema standardima i predviđenim normativima i sa dozvoljenim odstupanjima - tolerancijama, a što bi trebalo da je normalno, radi ubrzanja radova mogu se unapred izvršiti odgovarajuće pripreme za izradu kamenih pozicija prema projektu, sa minimalnim „davanjem“ nadmera kod pojedinih pozicija kamena, a ne da se čeka uobičajeni završetak grubih građevinskih radova da bi se potom uzele mere na osnovu kojih se rade finalne „krojne liste“.

U svim fazama rada potrebno je da se ni jedni drugi radovi ne izvode iznad mesta rada, a svi kamenorezački i fasaderski radovi se rade sa već obučanim i stručnim ekipama montažera i ostalog osoblja potrebnog za realizaciju radova. Fasadna skela kod ovih radova je posebno važna i njoj se mora posvetiti posebna pažnja da je odgovarajuće stabilna i na potrebnom udaljenju.

Eventualna mikro bimetalna korozija koja se može pojaviti na dodiru podloški od inoksa i aluminijumskih površina profila je beznačajna i nije od uticaja na stabilnost i trajnost celog sistema potkonstrukcije. U slučaju posebnih zahteva i ta dilema se bez problema rešava dodavanjem odgovarajućih plastičnih podloški na kontaktu alu profila i inoksa podloški.

Svaki sistem ventilisanih kamenih fasada ima svoje specifičnosti i potrebno je odabrati onaj koji zadovoljava sve konstruktivne zahteve, ima odgovarajuće ateste i „pokriva“ sve detalje koji su planirani da se reše sa kamenim pozicijama.

Kamene ventilisane fasade na objektima su jedne od retkih površina koje su urađene u prirodnom materijalu, a koji svakom objektu obezbeđuje posebnost. Odbirom odgovarajućih materijala, kvalitetnom i sigurnom ugradnjom i održavanjem fasadne obloge obezbeđuje se dugovečnost koja se računa i na više od 100 godina, što praktično ne obezbeđuje ni približno ni jedna druga fasadna obloga.

Kako je već neko rekao: „Prvi utisak se ostavlja samo jednom“ ili „Ne postoji druga šansa za prvi put“, što može da se odnosi i na fasade.

