



Alge i gljivice na fasadama



SADRŽAJ

1. OPĆENITO	3
2. ŠTO SU ALGE I GLJIVICE	4
2.1. Ljepilo i dodatno učvršćivanje	4
2.2. Toplinsko-izolacijski materijali	5
3. UZROCI NASTANKA	7
3.1. Utjecaji okoliša	8
3.2. Konstrukcijski detalji	9
3.3. Svojstva završnog sloja	10
3.4. Klimatski uvjeti	10
4. PREVENTIVNE MJERE REDUCIRANJA RIZIKA	11
4.1. Mikrolokacija objekta	11
4.2. Konstrukcijski detalji	11
4.3. Optimiziranje fizikalnih parametara	12
4.4. Odabir završnog sloja	12
4.5. Mjere pri izvođenju	13
5. ODRŽAVANJE I SANIRANJE	14
5.1. Održavanje fasada	14
5.2. Saniranje zaraženih fasada	15

1. OPĆENITO

Posljednjih godina sve smo više suočeni s pojavom pojačanog rasta algi i gljivica na fasadama. I dok njihovu prisutnost na starim objektima smatramo logičnom posljedicom dugotrajne izloženosti utjecaju atmosferilija, pojava algi i gljivica na novim objektima je nepoželjna i smatra se nedostatkom.

Brojni znanstveni članci obrađuju ovu tematiku baveći se traženjem odgovora i pronalaskom optimalnog rješenja. Sva istraživanja pokazuju da je učestala pojava algi i gljivica izravno povezana s potrebom za što učinkovitijom toplinskom zaštitom koja je postala obavezan segment u cilju poboljšanja energetske učinkovitosti zgrada.

Fasadne konstrukcije na kojima je primijećen izražen rast algi i gljivica su:

- povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS sustavi)
- fasade pod djelovanjem vlage uvjetovane konstrukcijskim detaljima
- ventilirane fasade

na objektima koji su:

- u blizini drveća ili grmlja
- u blizini rijeka, potoka, jezera i sl.
- u područjima s čestim maglama
- u nizinama i kotlinama.

Svakako je vrlo važno napomenuti da je obrast na pročeljima isključivo estetski nedostatak, a nikako funkcionalni.

Ova brošura objašnjava fenomen pojave mikroorganizama na fasadama te upućuje sudionike u gradnji u načine smanjivanja rizika njihova nastanka.

Zašto je pojava algi i gljivica učestala na novoizvedenim fasadama?

Odgovornost čovjeka prema smanjenju zagađenja okoliša, ušteda energije te doprinos smanjenja globalnog zatopljenja, kao i važeća građevno-tehnička regulativa, obvezuju na izbor i primjenu materijala kojima ostvarujemo potrebnu toplinsku zaštitu.

Najčešće primjenjivani oblici toplinske zaštite su povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS sustavi). Tako izvedena toplinska zaštita ima znatan utjecaj na uvjete vlage i temperature vanjske stjenke fasade. Naime, toplinskom izolacijom objekta smanjuje se prolaz topline kroz vanjske zidove, pri čemu se ostvaruje ušteda energije grijanja, ali se istovremeno i znatno smanjuje akumulacija topline relativno tankih slojeva vanjske stjenke. Površina žbuke zbog toga ostaje duže vlažna i stvara se povoljna klima za rast mikroorganizama.

Kako bi se što bolje razumjeli uzroci rasta algi i gljivica na fasadama, nužno je pojasniti koje su im osnovne značajke.

2. ŠTO SU ALGE I GLJIVICE?

Alge i gljivice su mikroskopski sitni oblici života koji se kao jedinke ne vide golim okom. Većinom su jednostanični, ali mogu biti i višestanični. Rastu na svim mogućim podlogama (drvu, metalima, staklu, plastici itd.), a osnovni preduvjet za njihov razvoj je vlaga.

Kod zaprljanja na fasadama uglavnom je riječ o obrastu algama ili gljivicama, posebno na sjevernim i zapadnim pročeljima, odnosno na vlažnijim dijelovima fasada. Kroz svoj razvojni vijek prilagodile su se različitim uvjetima okoline te su u mogućnosti razvijati se i rasti u različitim nepovoljnim okolnostima. Zbog njihove otpornosti vrlo je bitno poznavati mehanizam njihova nastanka.

Alge i gljivice su naširoko rasprostranjene u prirodi, odgovorne su za funkcioniranje ekološke ravnoteže i korisne u razgradnji organskih tvari, ali štetne u poljoprivredi, životinjskom svijetu i sektoru prehrane. One se na fasade prenose vjetrom (slika 1) i tu ih može biti i do 1.000.000/m³.

Slika 1: Mehanizam prenošenja algi i gljivica vjetrom



Alge i gljivice se osobito dobro razvijaju na podlogama (fasadama) koje su kroz duži period izložene temperaturama iznad 20 °C i velikoj količini vlage.

2.1. Alge

Alge su jednostanični ili višestanični mikroorganizmi koji rastu u obliku niti ili pojedinačnih stanica (slika 2). Najveći su proizvođači kisika na Zemlji.

Slika 2: Primjeri algi koje se mogu naći na fasadama



Osnovno životno okruženje algi je voda, no tijekom evolucije razvile su se alge koje su se prilagodile životu izvan vode i takve se mogu naći na fasadama.

Osim vlage, za razvoj im je neophodna svjetlost, dušik te ugljični dioksid iz zraka kako bi fotosintezom mogle stvarati hranu.

Alge su UV-senzibilne i zbog toga se vrlo rijetko pojavljuju na južnim stranama pročelja. Njihov primarni pigment je klorofil koji im, uz ostale pigmente, daje karakterističnu obojanost: od najčešće modrozeleno do crvene, plave, smeđe i ljubičaste boje.

One nemaju korijen pa, iako se drže za fasadu, ne prodiru u nju.

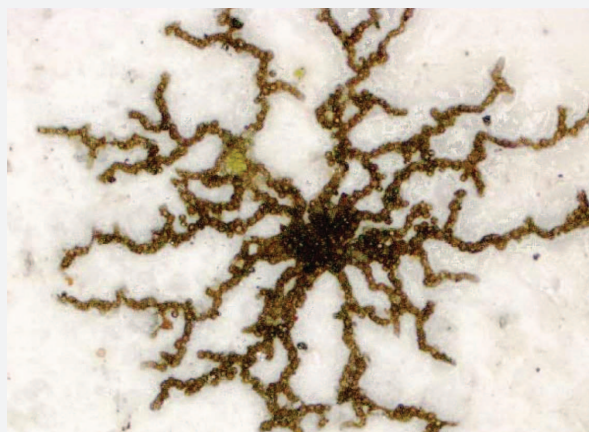
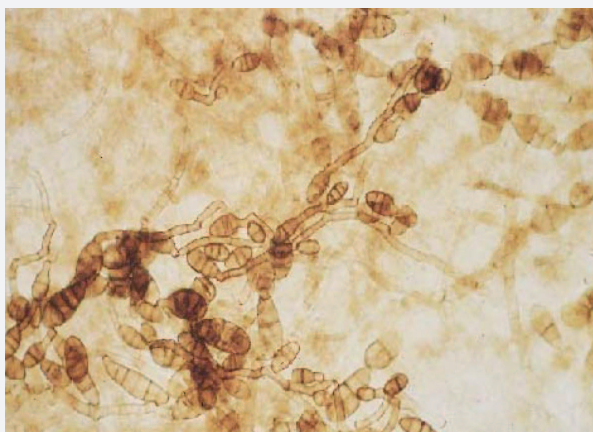
Slika 3: Alge na fasadama



2.2. Gljivice

Gljivice su višestanična živa bića s pravom staničnom jezgrom. Rastu u obliku staničnih niti ili pojedinačnih stanica (slika 4).

Slika 4: Primjeri algi koje se mogu naći na fasadama



Za razvoj su im potrebni organski spojevi (škrob, šećeri, celuloze), ali, za razliku od algi, ne i svjetlost.

Na fasadama se gljivice najčešće prepoznaju po nakupinama crne ili sive boje koja potječe od pigmenta melanina. On im ujedno služi kao zaštita od UV-zračenja (slika 5).

Slika 5: Gljivice na fasadama



Zbog svoje crno-sive boje na fasadi je ponekad teško razlikovati gljivice od zaprljanja. Zaštitu od gljivica je u pravilu teže postići nego zaštitu od algi jer gljivice mogu mutirati. Kako bi se moglo pravilno tretirati takve površine, potrebno je utvrditi radi li se o obrastu gljivicama ili o zaprljanju. Za tu namjenu služi tablica 1.

Tablica 1: Razlikovanje gljivica od zaprljanja

Uzrok	Površina	Izgled
Gljivice	jako opterećena oborinama, npr. viši sjeverni dijelovi fasada	
Zaprljanje	slabo opterećena oborinama, npr. ispod prozorske klupčice	
Ova tablica može se koristiti i za alge jer su im za razvoj potrebni slični uvjeti.		

Osim vizualno, zaraza na površini fasade može se utvrditi i uzimanjem uzoraka pomoću specijalnih podloga za tu namjenu na kojima se nakon 24, odnosno 48 sati prati i očitava stanje zaraze (slika 6).

Slika 6: Utvrđivanje zaraze pomoću uzorkovanog brisa



Uzimanje brisa s fasade



Početak zaraze



Jaka zaraza

3. UZROCI NASTANKA

Na rast i razvoj algi i gljivica na fasadi utječu mnogi čimbenici, a najčešće je obrast algama i gljivicama povezan s više njih.

Uzroci pojave obrasta mogu biti:

- **UTJECAJI OKOLIŠA**
- **KONSTRUKCIJSKI DETALJI**
- **SVOJSTVA ZAVRŠNOG SLOJA**
- **KLIMATSKI UTJECAJI.**

Osnovni preduvjet nastanka mikroorganizama je vlaga.

Izvori vlage na fasadama mogu biti:

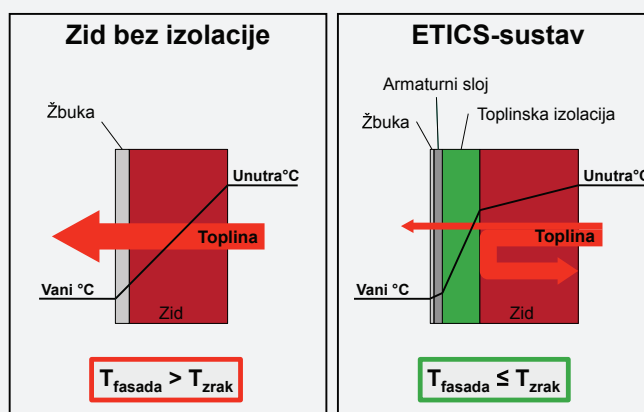
- **OBORINE**

Izloženost fasade oborinama i učestalost oborina, osobito onih popraćenih udarima vjetra utječu na nastanak uvjeta za rast algi i gljivica, posebno na sjevernim i zapadnim pročeljima. Kod ovoga je posebno važna duljina neprekinutog perioda trajanja kiša.

- **KONDENZAT**

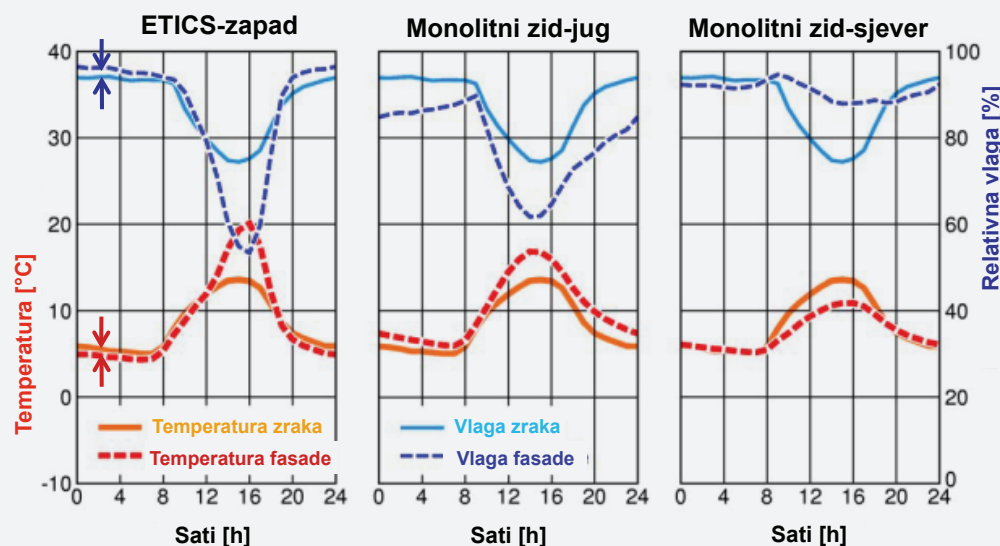
Kondenzacija na površini fasade nastaje kada temperatura zraka dosegne temperaturu rosišta (temperaturu na kojoj je zrak zasićen vodenom parom). Zbog dobre toplinske izolacije vanjskog zida nema zagrijavanja iznutra pa je temperatura površine fasade niža od temperature zraka i na površini fasade vlaga stvara kondenzat (slika 7). Već i najmanje razlike u temperaturama zraka i fasade mogu rezultirati kondenzacijom.

Slika 7: Usporedba zida bez toplinske izolacije i zida s ETICS fasadnim sustavom



Kondenzirana vlaga predstavlja veći rizik za pojavu mikroorganizama od oborina jer je vremenski period djelovanja znatno duži od kišnih perioda.

Slika 8: Prosječni dnevni ciklusi temperature i vlažnosti površine u ovisnosti o vanjskim uvjetima za period rujan-listopad



Hlađenjem noću temperatura površine ETICS-a pada ispod temperature zraka. Zapadno orijentirani zid ujutro se vrlo sporo zagrijava, a temperatura rosišta okolnog zraka raste i može dovesti do jake kondenzacije na hladnom zapadnom pročelju.

Kod monolitnog zida orijentiranog na jug temperatura fasade je uvijek iznad temperature zraka.

Na sjevernom monolitnom zidu koji nije osunčan temperatura površine se u noći ne spušta ispod temperature okoline, a iako danju temperatura površine pada, nema kondenzacije jer se povećanjem vanjske temperature smanjuje vlažnost.

Iz prikaza na slici 8. vidljivo je da tijekom noći do kondenzacije dolazi samo na ETICS sustavima, dok se kod monolitnih zidova to događa samo u izuzetnim slučajevima.

Poznato je da je za pojavu gljivica dovoljna vlažnost površine od 80% kroz oko četiri tjedna. Alge zahtijevaju nešto više vlažnosti, a posebno pogodna godišnja doba za to su proljeće i jesen.

3.1. Utjecaji okoliša

Jedan od najvažnijih utjecaja okoliša je lokacija objekta na koju se najčešće ne može utjecati.

Pojava mikroorganizama češća je na fasadama objekata koji su smješteni:

- u blizini drveća, grmlja (sjena) i poljoprivrednih površina jer je velika mogućnost prijenosa spora s biljaka na fasadu, a zelenilo neposredno uz fasadu uzrokuje sporije sušenje fasade
- u blizini vode (rijeka, potoka, jezera) zbog velike količine vlage
- u područjima sa smanjenom zagađenosti zraka dušičnim i sumpornim plinovima koji potiču nastajanje i rast algi i gljivica
- u područjima s učestalim kišama, maglami i niskim temperaturama, s time da je ovdje bitan čimbenik ukupna količina padalina te broj kišnih dana u dužem periodu
- na nižim nadmorskim visinama zbog sušeg zraka (na nadmorskim visinama >800 mnm zrak je niže vlažnosti).

3.2. Konstrukcijski detalji

Ispunjavanje građevinsko-konstruktivnih zahtjeva važan je element u planiranju izvedbe objekta. Kod samog projektiranja osobitu pažnju treba posvetiti izradi detalja bitnih za sprječavanje izravnog vlaženja fasade.

Čimbenici koji utječu na pojavu mikroorganizama su: nekorektno izvedena nadstrešnica, nedostatna odvodnja vode (curenje vode sa zidnih vijenaca i prozorskih klupčica), nezabrtvljeni priključni dijelovi, loše izvedena odvodnja, loše izvedena hidroizolacija i stvaranje kondenzata na fasadi zbog nedostatne toplinske izolacije (vidi tablicu 2).

Obrast mikroorganizmima na zgradama znak je da je na tim mjestima vrlo sporo sušenje površine.

Tablica 2: Primjeri loše izvedenih detalja

	Podnožje bez izvedene zone prskanja (sa šljunkom) ili u neposrednom kontaktu sa zemljom gdje je povećano opterećenje vlagom ili usporeno sušenje		Loše izvedeni detalji npr. prozorske klupčice, vijenci i sl. Ako su ovi elementi izvedeni bez odgovarajućeg pada prema van, s premalim prepustom ili bez okapnog ruba, dolazi do zadržavanja vlage ili njezinog probijanja u građevinski element.
	Premale strehe povećavaju opterećenje fasade oborinama.		
	Loše izvedena odvodnja		
	Loše izvedena hidroizolacija		Neizolirane prozorske špalete, rolo kutije i sl.

Daljnji uzroci pojave algi i gljivica su vezani uz planiranje vremena gradnje. Zbog sve kraćeg vremena gradnje i gradnje zimi reducirano je vrijeme sušenja, a time i mogućnosti sušenja pojedinih faza gradnje. Posljedica toga je visoki udio preostale vlage u zidovima.

3.3. Svojstva završnog sloja

Na tržištu postoji velik izbor završnih slojeva za zaštitno-dekorativnu obradu fasadnih površina koji svojim fizikalnim svojstvima mogu utjecati na vjerojatnost pojave algi i gljivica na fasadi.

Za odabir završnog sloja bitne su sljedeće karakteristike:

- **VODOUPOJNOST**

Na završnim slojevima fasada koji su jače vodoupojni vlaga se zadržava duže pa je i veći rizik od pojava mikroorganizama.

- **PAROPROPUSNOST**

Lošija paropropusnost završnog sloja uzrokuje sporije isušivanje dijela vlage koja je prodrla u njega ili se nalazi zarobljena u podlozi.

- **KARAKTERISTIKE POVRŠINE (GLATKOĆA, STRUKTURA)**

Grube strukture znatno duže zadržavaju vlagu i sklonije su prljanju nego glatke. Posebno nepovoljne su žljebaste strukture s horizontalnim žljebovima.

- **PH-VRIJEDNOST**

Završni slojevi nižeg alkaliteta (s organskim vezivom) pogodniji su za rast mikroorganizama od onih s visokim alkalitetom (mineralne i silikatne završno-dekorativne žbuke i premazi).

- **NISKA AKUMULACIJA TOPLINE** (tanki slojevi – pothlađivanje noću)

Tanki armaturni sloj s manjim toplinskim kapacitetom tijekom dana ostaje duže u zoni rosišta (vidi odlomak 4.3. Optimiziranje fizikalnih parametara).

- **DODACI (BIOCIDI)**

Završno-dekorativni slojevi s organskim vezivom bez dodataka biocida pogoduju rastu algi i gljivica.

- **NIJANSA ZAVRŠNOG SLOJA**

Svijetli tonovi s visokim stupnjem refleksije svjetla čine pogodniju podlogu za njihov razvoj. Razlog tomu je što se tamni tonovi brže suše, čime i kraće zadržavaju vlagu.

Sva gore navedena svojstva mogu biti bitna, ali ne i presudna za pojavu obrasta budući da je on posljedica utjecaja više čimbenika.

3.4. Klimatski uvjeti

Globalne klimatske promjene vidljive su posvuda, a znanost je potvrdila da su navedene promjene izravno povezane s ljudskom aktivnošću. Posljedice tih promjena vidljive su u višim temperaturama zraka, većoj količini i učestalosti padalina, dužim vegetacijskim razdobljima i migracijama mnogih vrsta.

Iako stroži propisi vezani uz smanjenje utjecaja čovjeka na globalnu klimu imaju pozitivan utjecaj, oni doprinose većoj vjerojatnosti pojave algi i gljivica na fasadama.

Najvažniji utjecaji su:

- **NIŽA EMISIJA SO₂** – manje kiselih kiša

Zbog strožih propisa o zaštiti okoliša manje je industrijskog ispuštanja sumpornog dioksida, čišći je zrak, što pogoduje rastu algi i gljivica.

- **VEĆI SADRŽAJ DUŠIKOVIH OKSIDA**

Glavni izvori dušikovog oksida su industrijska umjetna gnojiva i veliki zahvati u obradi tla (spaljivanje usjeva). Zbog potrebe za pojačanim poljoprivrednim prinosima koristi se sve više gnojiva koje je hrana za alge, a time se pogoduje njihovom rastu.

- **MANJA POTROŠNJA PESTICIDA**

Smanjenje utroška pesticida, odnosno prelazak na korištenje ekološki prihvatljivih sredstava zaštite u poljoprivredi uzrok je čistijeg zraka i veće količine spora u zraku, a time i veće mogućnosti zaraze.

- **POVEĆANJE VLAŽE U ZRAKU**

Zbog sve vlažnijeg zraka uslijed klimatskih promjena duži su periodi zadržavanja vlage na fasadama, što je presudni čimbenik za razvoj mikroorganizama.

- **UČESTALIJI I SNAŽNIJI VJETROVI**

Zajedno s oborinama oni uzrokuju jače vlaženje fasadnih površina i bolji prijenos spora koje uzrokuju zarazu.

- **GLOBALNO ZATOPLJENJE**

Vremenski periodi tijekom godine u kojima je optimalna temperatura za razvoj su duži.

Ovi uvjeti su osobito izraženi u manje naseljenim područjima gdje je čistoća zraka veća pa je time i mogućnost zaraze veća. U gradovima s velikim prometom i većim zagađenjem stvorena mikroklima je toplija i suša pa je time i mogućnost razvoja algi i gljivica manja.

4. PREVENTIVNE MJERE REDUCIRANJA RIZIKA

Ukoliko je ispunjeno nekoliko od gore navedenih uvjeta, velika je vjerojatnost pojave mikroorganizama na fasadama.

Pojava mikroorganizama ne može se u potpunosti spriječiti, već samo usporiti



Ako nema vlage, nema niti algi i gljivica.

Iako se na klimatske uvjete ne može utjecati, određenim se mjerama tijekom planiranja i gradnje može značajno smanjiti rizik i/ili usporiti pojava mikroorganizama.

4.1. Mikrolokacija objekta

Pri izboru mikrolokacije objekta moguće je utjecati na manju izloženost vlazi, atmosferilijama i brzini sušenja te, u tom smislu, na bolju zaštitu na sljedeće načine:

- povećanjem udaljenosti od zelenila i voda (rijeka, potoka, jezera...)
- zaštitom od izravnih utjecaja vjetrova i pojave sjena
- gradnjom na povišenim predjelima, a ne u nizinama gdje je duže zadržavanje vlage (magle).

4.2. Konstrukcijski detalji

Arhitektura samog objekta također utječe na pojavu obrasta, što znači da je uloga projekatanta i arhitekata izuzetno bitan čimbenik kada se želi preventivno djelovati na pojavu algi i gljivica na fasadi.

Odgovornim projektiranjem i građenjem potrebno je poduzeti sve potrebne mjere za umanjeње rizika obrasta mikroorganizmima.

Konstruktivskim detaljima moguće je umanjiti jače vlaženje fasade, npr.:

	većim krovnim strehama smanjuje se opterećenje fasade oborinama		pravilnom izvedbom podnožja sa šljunčanim pojasom značajno se smanjuje prskanje oborina na ovom najizloženijem dijelu fasade
	odvodnjom oborina zatvorenim sustavom odvodnje što dalje od objekta		velikim prepustima (npr. klupčica udaljena minimalno 3 cm od pročelja i u padu minimalno 5%) smanjuje se opterećenje i zadržavanje vode na ovim dijelovima
			zaštitom od curenja, s time da detalje treba izvesti tako da se smanji curenje oborina po fasadi

4.3. Optimiziranje fizikalnih parametara

Da bismo postigli zadanu fiziku zgrade, pri gradnji koristimo različite vrste materijala koji, prema svojim svojstvima, mogu biti dobar, ali i pogrešan odabir. Svaki građevni proizvod odlikuju svojstva paropropusnosti, toplinskog kapaciteta, vodoupojnosti, čvrstoće, toplinske provodljivosti itd. Skup svih tih svojstava čini materijal korisnim za određenu namjenu iako ga u nekim slučajevima samo jedna karakteristika može bitno odrediti.

Zbog toga se preporučuje da se pri odabiru materijala koji će se koristiti u gradnji zatraži savjet proizvođača.

Kod sustava s debljim armaturnim i završno-dekorativnim slojem zadržavanje kondenzata na fasadi tijekom noći je znatno kraće. Zbog toga je vrlo bitno strogo se pridržavati propisa o debljini armaturnog sloja (minimalno 3 mm).

U svrhu povećanja toplinskog kapaciteta uputno je povećati debljinu armaturnog sloja na minimalno 5 mm ili povećati veličinu zrna završno-dekorativne žbuke.

4.4. Odabir završnog sloja

Završni slojevi na ETICS fasadnim sustavima u pravilu su tankoslojne završno-dekorativne žbuke različitih veziva, granulacija i struktura.

Odabir žbuke svodi se na:

- **MINERALNE ŽBUKE (SILIKATNE I PLEMONITE MINERALNE)**

Iako sadrže i određenu količinu organskog veziva, zbog visoke početne alkaličnosti imaju smanjen rizik od nastajanja obrasta na fasadi. Tijekom vremena alkalitet opada i mogućnost obrasta je veća. Ove žbuke nisu visoko vodoodbojne, ali su visoko paropropusne pa primljenu količinu vode brzo i otpuste.

- **AKRILATNE ŽBUKE**

Zbog visokog postotka organskog veziva predstavljaju hranu za mikroorganizme i unatoč visokoj vodoodbojnosti, one su najveći rizik za obrast.

- **SILIKONSKE ŽBUKE**

One su visoko vodoodbojne i imaju visoku otpornost na primanje prljavština iz atmosfere pa time i dugotrajnu otpornost protiv zaraze algama i gljivicama.

• NANO ŽBUKE

One su visoko otporne i visoko vodoodbojne žbuke s efektom „samočišćenja“ te ne zadržavaju prljavštinu na svojoj površini.

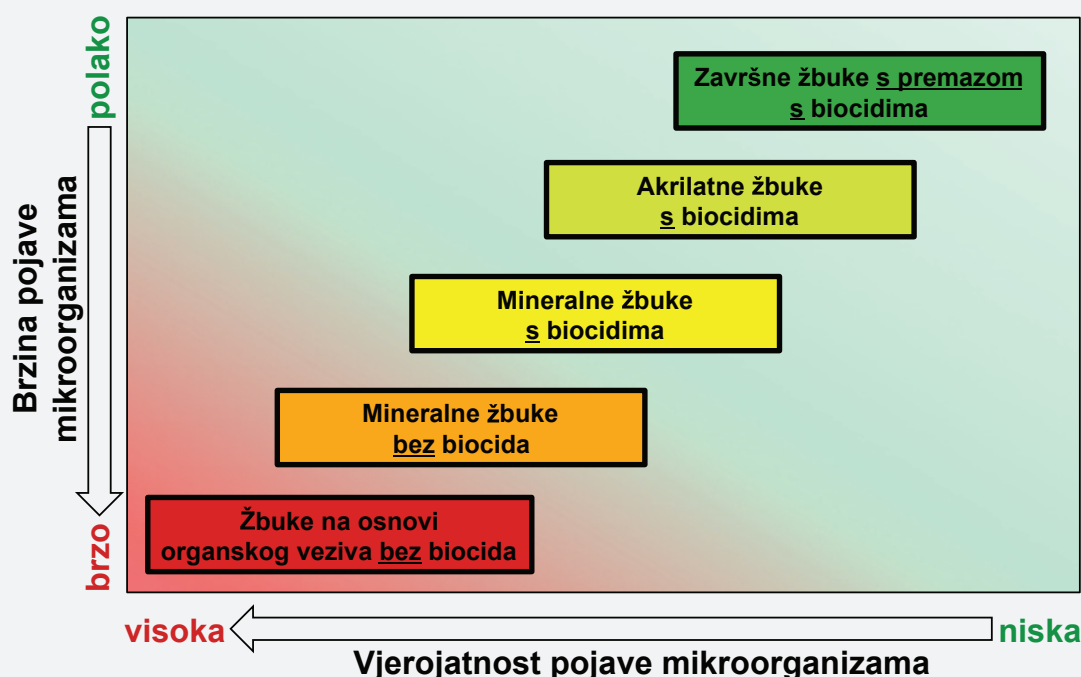
Svijetli tonovi visokog faktora refleksije skloniji su obrastu jer se zbog manje akumulacije topline sporije suše.

Kod svih gore navedenih žbuka odabirom zrnaste strukture može se smanjiti rizik zaraze. Hori-zontalna žljebasta struktura pogoduje zadržavanju vlage i prljavštine u utorima, što pospješuje rast mikroorganizama. Kako bi se umanjio rizik od zaraze algama i gljivicama, u žbuke se dodaju biocidna sredstva. Osnovne karakteristike biocida su širok spektar djelovanja, optimalna topivost u vodi (kako ne bi došlo do ispiranja s površine fasade) te ekološka prihvatljivost.

Kod većine pastoznih završno-dekorativnih žbuka i predpremaza biocidno sredstvo je sastavni dio, međutim, prema potrebi se količina može i povećati. Ovdje je važno napomenuti da dodana količina biocidnog sredstva ima svoju granicu nakon koje se, bez obzira na povećanje količine, učinkovitost ne povećava. Biocidno sredstvo se s vremenom ispire s površine fasade pa njegova učinkovitost ima ograničen vijek.

Istraživanja su pokazala da najniži rizik daje sustav u kojem se završno-dekorativna žbuka bilo koje vrste dodatno premazuje premazom s dodatkom biocida (slika 9). S druge strane, najviši rizik predstavljaju organske žbuke bez biocida.

Slika 9: Vjerojatnost pojave mikroorganizama ovisno o odabranom završno-dekorativnom sustavu



Najbolji rezultati zaštite postižu se kombinacijom više gore navedenih mjera.

4.5. Mjere pri izvođenju

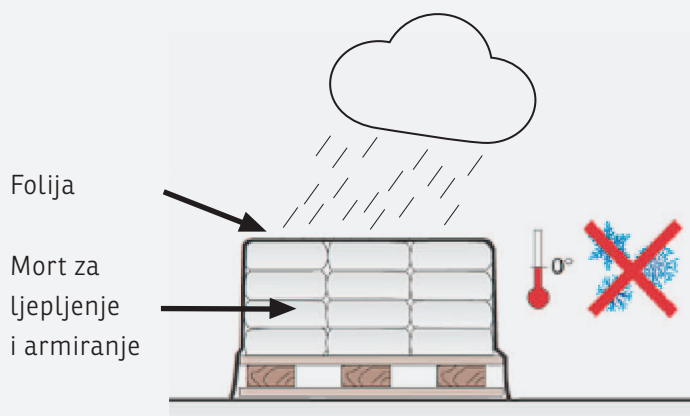
Prilikom izvođenja radova potrebno se pridržavati osnovnih pravila gradnje.

Izvođenje građevinskih radova u odgovarajućim vremenskim uvjetima i poštivanje perioda sušenja za različite faze radova osnovni su preduvjeti za sprječavanje akumulacije zaostale vlage u konstrukciji.

Neke od mjera za izvođenje radova su:

- ne nanositi ETICS sustav na vlažne i/ili nedovoljno osušene podloge
- građevne materijale kod skladištenja štititi od oborina (slika 10)
- fuge ziđa potpuno ispuniti mortom za zidanje kako bi se izbjeglo ispiranje
- zaštititi zidove od vlaženja pri dužim prekidima u izvođenju (slika 11)

.Slika 10: Zaštita građevinskih materijala tijekom skladištenja



Slika 11: Zaštita ziđa od vlaženja tijekom gradnje



5. ODRŽAVANJE I SANIRANJE

5.1. Održavanje fasada

Redovitim mjerama održavanja objekta moguće je na najmanju moguću mjeru svesti zadržavanje vlage i prljanje fasade i time smanjiti rizik od pojave algi i gljivica. Te su mjere sljedeće:

- odvodnja površinskih voda s objekta
- redovito čišćenje krovnih žljebova
- redovito kontroliranje drenaže
- čišćenje snijega
- redovito čišćenje fasade (npr. primjenom uređaja za čišćenje vodenom parom pod tlakom).

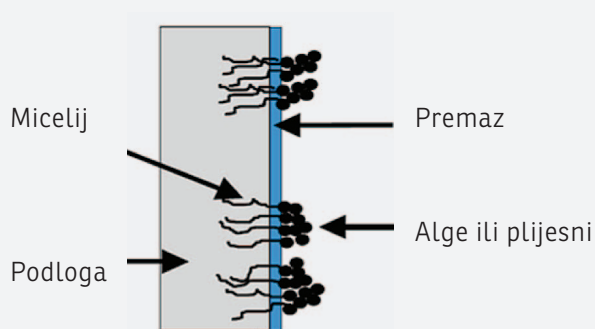
Učinkovitost konzerviranja završnih slojeva i hidrofobno djelovanje s vremenom opada, zbog čega je potrebno zaštititi fasadu, tj. periodično izvršiti prebojavanje premazima s dodanim biocidnim sredstvom.

5.2. Saniranje zaraženih fasada

Osnovni preduvjet za uspješno saniranje svake zaražene fasade je otkrivanje i uklanjanje uzroka obrasta. Nepravilno izvedene konstruktivne detalje kao moguće uzroke zaraze treba ukloniti prije sanacije.

Nikada se ne tretiraju samo površine gdje je zaraza vidljiva, već se tretira čitava ploha. Zaražene površine potrebno je u potpunosti sanirati, pri čemu se mora ukloniti ne samo površinski vidljiva zaraza, već je potrebno i dubinsko tretiranje micelija, nevidljivih dijelova algi i plijesni koji prodiru duboko u podlogu i od životne su važnosti za njihov opstanak (slika 12). U tu se svrhu koriste biocidna sredstva koja prodiru duboko u podlogu i uništavaju ih.

Slika 12: Prikaz zaraze na fasadi



Unatoč velikoj djelotvornosti biocidnih sredstava, ne može se jamčiti da se zaraza nakon nekog vremena neće ponoviti. Ipak, ispravan postupak sanacije i pridržavanje svih koraka u postupku sanacije jamče dugotrajniju zaštitu.

Proizvođači biocidnih sredstava u tehničkim uputama daju način tretiranja zaraženih površina i pri sanaciji ih se potrebno pridržavati.

Postupak sanacije u pravilu je sljedeći:

1. Pažljivo čišćenje fasade (podesiti pritisak vode i kut prskanja kako se fasada ne bi oštetila)
2. Sušenje
3. Obrada biocidnim sredstvom
4. Pranje i sušenje
5. Obrada biocidnim sredstvom
6. Završni premaz s dodatkom biocida (u dva sloja).

Sanacija samo biocidnim sredstvom nije dovoljna jer nakon tretiranja ostaju obojenja algama i/ili gljivicama zaraženih površina, stoga se prebojava biocidnim premazom u dva sloja.

Važno je naglasiti da unatoč svim poduzetim mjerama ne postoji sigurna zaštita od obrasta mikroorganizmima na fasadnim površinama. Uz pridržavanje svega navedenog, rizik od njihove pojave se može svesti na minimum.

Autori:

Krešimir Stunja, dipl. ing. građ.
 Davorka Vilenica, dipl. ing. kem. tehn.
 Ljerka Karač, dipl. ing. kem. tehn.

Lektura:

Melita Golubić, prof.

Izdanje:

ožujak 2016.

Baumit Croatia

Bifix

Caparol

Chromos boje i lakovi

Chromos svjetlost

Ejot spojna tehnika

Fragmat H

I.T.V. Murexin

Kelteks

Knauf Insulation

Lasselsberger - Knauf

Plastform

Rockwool Adriatic

Röfix

Samoborka

Gradi. Štedi. Vrijedi.

HUPFAS partner u projektu **CROSKILLS**

