



Sto Ges.m.b.H. | Fasada

Isušivanje zidova StoMurisol

Solju začinjena sanacija

Gubici vrijednosti zbog oštećenja građevinskih objekata godišnje dosežu milijardske iznose. Gubi se dragocjena građevinska supstanca i nužno potreban stambeni prostor. Stoga očuvanje vrijednosti zgrada s gospodarskog stajališta predstavlja najviši prioritet. No i odnos prema izgrađenoj kulturnoj baštini igra jednako važnu ulogu. S obzirom na tu činjenicu postaje jasna potreba za stručnim savjetovanjem i kvalificiranim izvođenjem zaštite građevina.

Vlaga zbog svoje raznolikosti i složenosti predstavlja najveći izazov pri sanaciji starih objekata i očuvanju građevinske supstance pod spomeničkom zaštitom. Vlaga i solju opterećeni zidovi dovode do smanjenja sposobnosti toplinske izolacije, do oštećenja premaza i žbuke, nepodnošljive klime u prostoriji i značajnih estetskih oštećenja. Neprestano provlaživanje može ugroziti statiku zgrade.

Vlaga u zidovima u pravilu uvjetuje opsežne, a time i skupe sanacije. Uzrok je najčešće nedostatak odnosno neispravna vodoravna i/ili okomita hidroizolacija. Voda i vlažnost zemlje mogu prodrijeti u zidove i uspeti se uz pomoć kapilarnog efekta. Kapilarna vlaga je, pored kondenzacije i higroskopske vodoupojnosti, glavni uzrok oštećenja zidova.

Što šteti zidovima

Prirodni fenomen, tzv. kapilarni efekt u zidovima, koji omogućuje hranjenje i rast biljaka, predstavlja središnji problem. Porozni građevinski materijali upijaju vlagu iz tla poput spužve. Ona se, usmjerena suprotno sili teži, uspinje prema gore kapilarnim tlakom i isparava u atmosferu.

Visina i brzina uspinjanja variraju zavisno od promjera, temperature i poroznosti kapilara. Vlaga raspoređena po cijeloj dubini zidova, obogaćena je solima iz tla. Najčešće nailazimo na nitrata iz fekalija, kloride iz soli za posipanje i sulfate iz kiselih kiša. Ako voda ispari, soli se kristaliziraju. Povećanjem obujma nastaje tlak znatne „eksplozivne snage“. Gotovo svaki materijal biva oštećen, fatalne posljedice su puknuta i odlomljena mjesta, a kristalno cvjetanje nagrđuje fasadu.





Gdje nastaju oštećenja

Tamna, mokra mjesta i rubovi cvjetanja tipične su posljedice utjecaja soli na zidove i sloj žbuke (slika: gore).

Oštećenja žbuke i premaza poput pucanja i odlamanja zahtijevaju temeljitu sanaciju (slika: sredina).

Prenamjeni podrumskih prostorija često stoje na putu teža oštećenja izazvana vlagom, te nakupinama gljivica i algi (slika: dolje).

Hidrofobno protusredstvo –

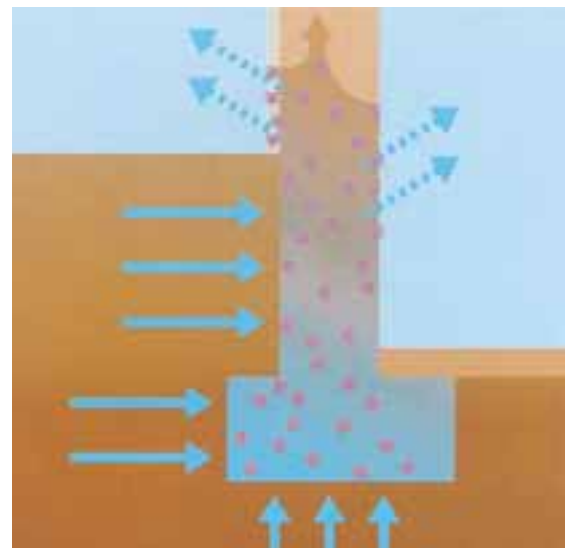
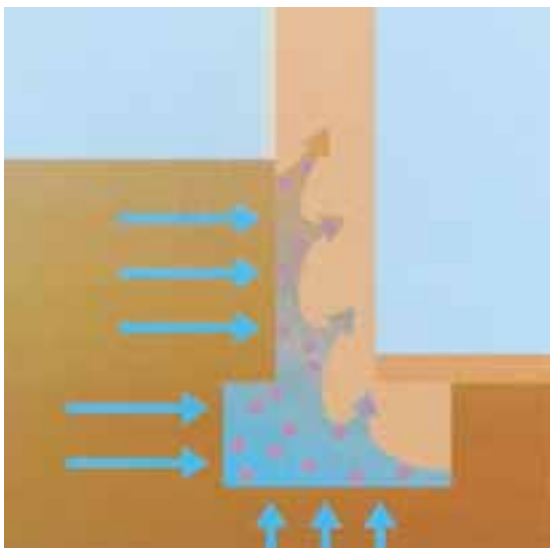
StoMurisol Micro

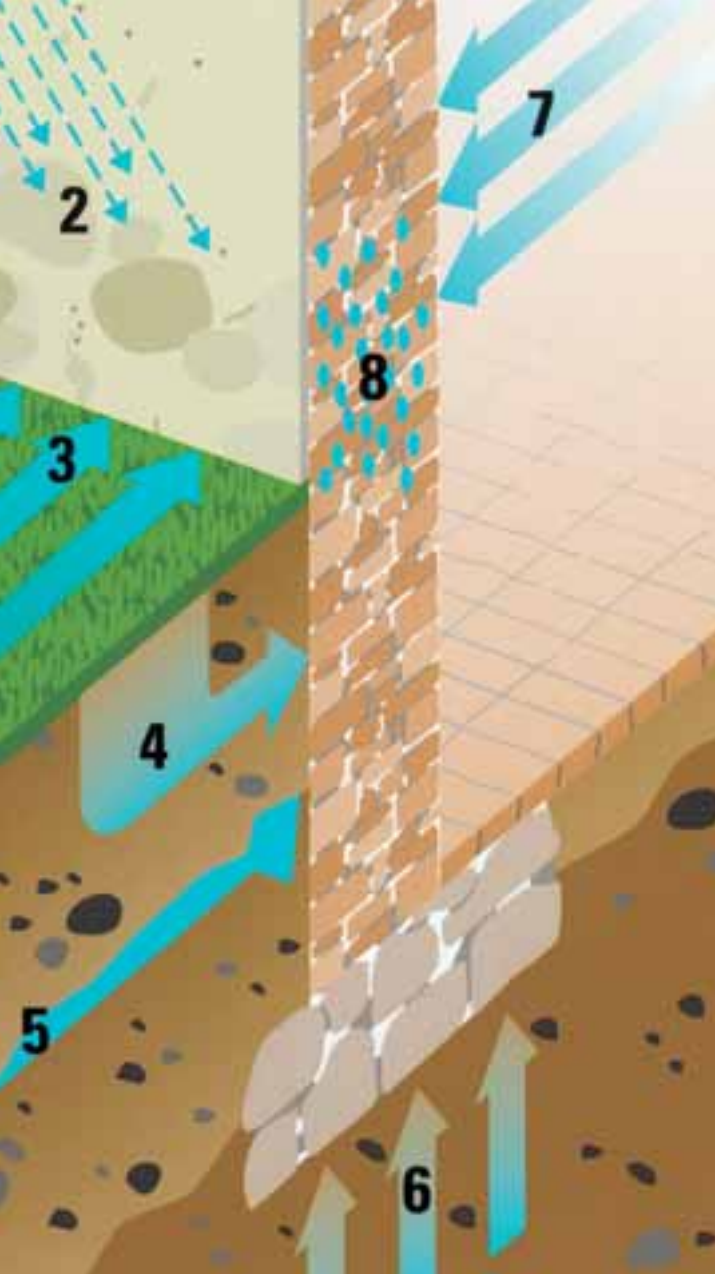
Higroskopsko provlaživanje i hidrostatski tlak dovode do promjene i razgradnje veziva, do korozije armaturnog čelika, do mrvljenja žbuke i listanja premaza. Gljivice plijesni na zidovima i neugodna klima u prostoriji javljaju se kao posljedice u unutarnjim prostorima.

Pomoću impulsnog sustava injektiraju se hidrofobne tvari koje znatno povećavaju površinsku napetost u kapilarama. Taj vodoodbojni učinak naziva se hidrofobiranje.

Ako su do sada za optimalno prodiranje aktivne tvari silikona u građevinski materijal bila potrebna otapala, danas taj „transport“ obavljaju izuzetno fine, vodenaste silikonske mikroemulzije. One nastaju spontano pri razrjeđivanju bezotapalnog koncentrata silikonske mikroemulzije vodom. Kada se ugradnja vrši još istoga dana, tako aktivirane silikonske mikroemulzije predstavljaju izrazito učinkovito i za okoliš neškodljivo sredstvo za zaštitu građevina.

Silikonske mikroemulzije mogu se primjenjivati bez obzira na debljinu zidova i stupanj provlaživanja, a prilikom reakcije ne tvore nikakve građevinski štetne nusproizvode.





Glavni neprijatelj fasade je voda koja može prodrijeti u raznim oblicima.

1. Voda koja prska
2. Oborinska voda
3. Površinska voda
4. Procjedna voda
5. Slojna voda
6. Podzemna voda
7. Kondenzacija
8. Higroskopska vlaga

Suho od temelja

Uobičajeni mehanički postupci za postavljanje naknadne vodoravne brane u pravilu znače znatne zahvate u građevinsku supstancu i statiku.

Tipične slabosti drugih načina injektiranja bušotina su npr. nekontrolirano otjecanje injekcijskog sredstva u šupljine, ručno punjenje bušotina koje oduzima mnogo vremena ili zagrijavanje zidova.

Tehnikom tvrtke Sto uspješno su ostvarena značajna poboljšanja pri sustavnom isušivanju šupljih, raspuknutih i/ili višeslojnih zidova.

Impulсни sustav injektira samostalno, putem elektronskog upravljanja. Ono regulira potrošnju materijala zavisno od upijanja i jamči jednoličnu raspodjelu po cijelom poprečnom presjeku zida – uz samo jedan red bušotina.

Novi impulсни sustav donosi značajne prednosti:

- ▶ vremensku uštedu
- ▶ uštedu materijala
- ▶ kontrolu i sigurnost,

te tako predstavlja osnovu osiguranja kvalitete uz naknadnu vodoravnu hidroizolaciju pomoću injektiranja bušotina.

Kvalitetni proizvodi za vodoravnu i okomitu hidroizolaciju upotpunjeni su sanacijskim žbukama koje je ispitala WTA i pružaju specijaliziranim tvrtkama sustavni odgovor na vlagu prilikom sanacije starih i spomeničkih objekata.

Slika lijevo izvana:
Nepostojanje ili neispravna vodoravna i okomita hidroizolacija pospešuju upijanje vlage preko površina u dodiru sa zemljom. Vлага obogaćena solju iz tla zbog kapilarnog učinka raspoređuje se po čitavom presjeku zida. Pri sušenju, soli se talože i kristaliziraju.

Slika lijevo:
Zavisno od vrste i količine soli, te klimatskih uvjeta i uvjeta na samom objektu, soli ponovno upijaju vlagu iz okolnog zraka, te odlaze u otopinu. Cirkulacija unutar kapilara i isparavanje ponavljaju se. Obujam kristala soli se povećava i stvara znatan hidrostatski tlak – uz fatalne posljedice.

Jedinstveni impuls –

perforirana infuzijska cijev



Slika lijevo izvana: Zaustavljanje vlage već u temeljima – postavljanje bušotina na razmacima od oko 12 cm, pod kutom nagiba od 10 do 15°. Duljina bušotine izračunava se iz debljine zida, od koje se oduzima 5 cm.

Slika lijevo: Jedinstvena perforirana infuzijska cijev jamči jednoličnu dubinu prodora u zid i mort. Injektirana tekućina se raspoređuje po cijeloj debljini zida.

I dosadašnji impulsni sustav već se probio kao najbolji tehnički postupak injektiranja. Novim impulsnim postupkom uspješno je izveden značajan pomak unaprijed. Srce ovog u Europi jedinstvenog sustava čini tehnički nadmoćno razvojno dostignuće – nova perforirana infuzijska cijev.

Perforirana infuzijska cijev:

- ▶ ostaje u zidu, integrirani povratni ventil sprječava povratni tok i osigurava optimalni tlak za prodiranje.
- ▶ perforacije na razmacima od otprilike 8 cm jamče raspodjelu injekcijske tekućine u zidu s određenim rastrom. Naizmjenični raspored perforacija sprječava miješanje odnosno začeppljivanje tekućim mortom ili opekom.
- ▶ bušotina se više ne mora puniti.

Impulsni uređaj regulira putem električne frekvencije:

- ▶ dovod tekućine za injektiranje zavisno od sposobnosti upijanja.
- ▶ zahvaljujući njemu nije potrebna dodatna radna snaga za injektiranje.
- ▶ kod impulsnog dovoda sredstva za injektiranje otpada permanentno natapanje zidova.

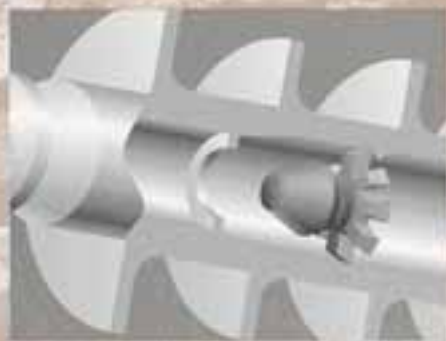
Dovod impulsa osigurava jednoličnu raspodjelu na 8 dužnih metara:

- ▶ primjena je brza i jednostavna jer je zatvaranje utično, a ne više vijcima.
- ▶ više nije potrebno ručno zapunjavanje bušotina.
- ▶ u usporedbi s dosadašnjim impulsnim sustavom znatno je smanjen broj sastavnih elemenata.

Tehničke podatke o impulsnom uređaju i dovodu impulsa možete pronaći u novoj uputi za rukovanje. Osim toga, želimo napomenuti da je tehnički servis impulsnog sustava osiguran preko tvrtke Inotec.



Slika desno:
Tehnička finesa – povratni ventil u perforiranoj infuzijskoj cijevi sprječava povratni tok odnosno istjecanje tekućine za injektiranje. Nastavno punjenje bušotina također je stvar prošlosti.



Sloj po sloj –

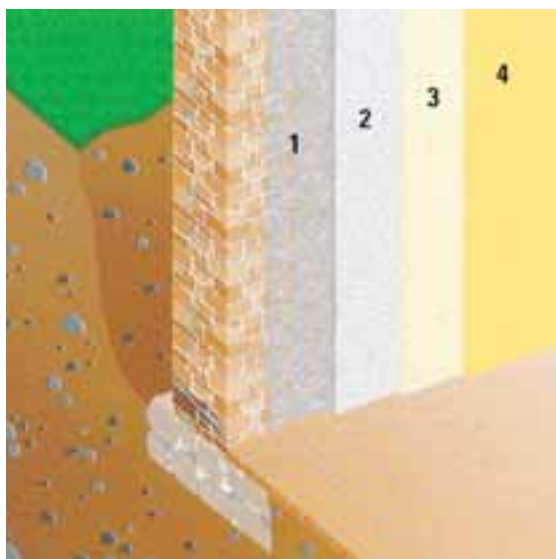
sustav StoMurisol

Stručno isušivanje zidova znači:

- ▶ naknadnu vodoravnu hidroizolaciju
- ▶ naknadnu okomitu hidroizolaciju dijelova u dodiru sa zemljom
- ▶ sustave sanacijske žbuke koja je hidrofobna u porama
- ▶ kvalitetne završne premaze na silikonskoj ili silikatnoj osnovi ili čisto mineralne premaze.

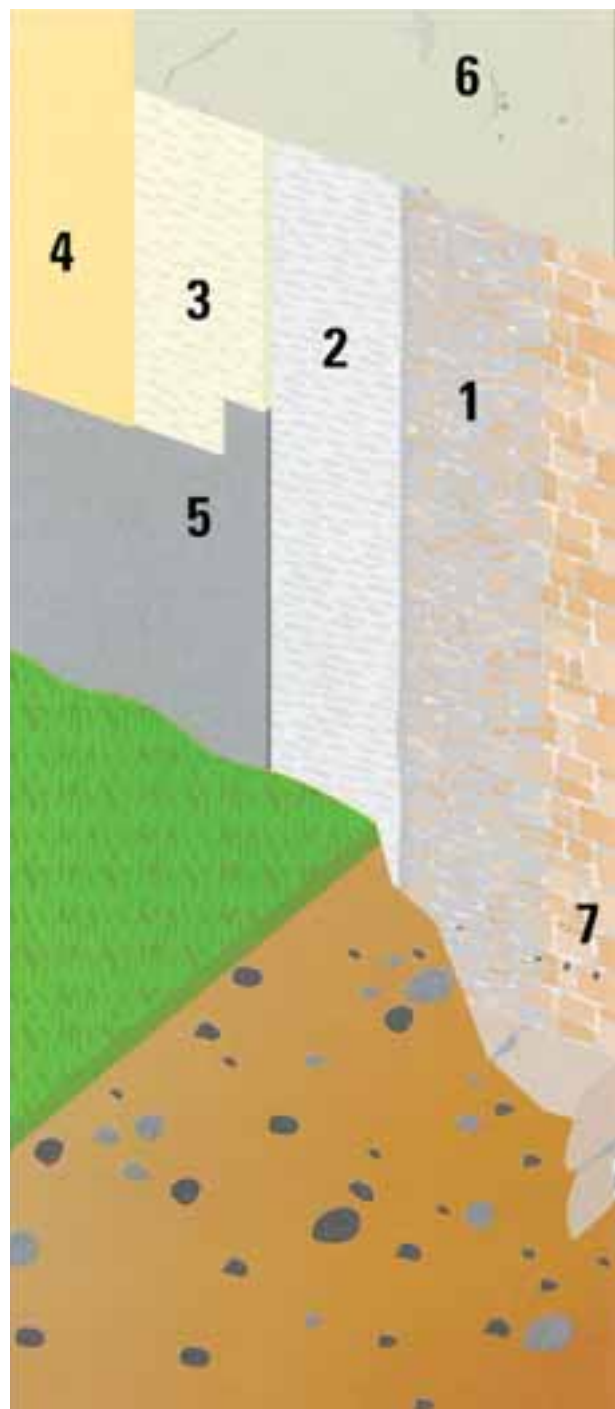
Vlažni zidovi napadnuti gljivicama dio su tipične slike oštećenja starih podrumskih prostorija. Potreba za njihovim korištenjem u nove, drugačije svrhe – npr. kao dodatni stambeni prostor – definira osmišljavanje sanacije starih objekata.

To znači: Vodoravno isušivanje zidova iznad temelja, okomitu hidroizolaciju do zemlje i sanacijske žbuke prilagođene klimi prostorije radi sprječavanja stvaranja kondenzata u unutarnjim prostorijama.



Sloj po sloj – sustavni raspored komponenata sustava StoMurisol: unutra (slika lijevo) i vani (slika desno)

1. Prskana žbuka StoMurisol VS
2. StoMurisol GP
3. StoMurisol SP fein (fini) / StoMurisol SP weiß (bijeli)
4. Završni premaz hidrofobno obrađene žbuke i / ili premaza
5. StoMurisol DS ili StoMurisol BD1K/BD2K
6. Stara žbuka
7. Vodoravna brana od vlage koja se postavlja impulsnim postupkom



Korak po korak

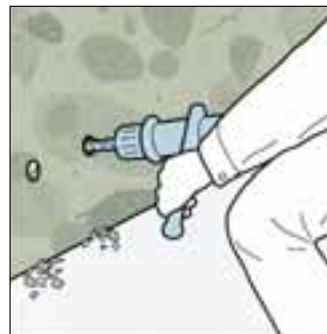
U svemu tome nije nevažan niti rast vrijednosti: u 18 radnih koraka, građevine s vlažnim i solju opterećenim zidovima pretvaraju se u dugoročno sanirane objekte.



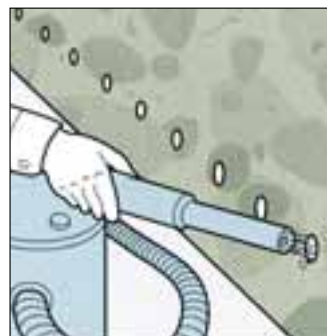
1 Osnovni problem kod sanacije: Vlažni zidovi opterećeni solju.



2 Aktivno pružanje savjeta od strane tehničara tvrtke Sto jamstvo je stručne dijagnoze oštećenja.



3 Isušivanje zidova počinje obilježavanjem i postavljanjem niza bušotina u skladu s konceptom sanacije.

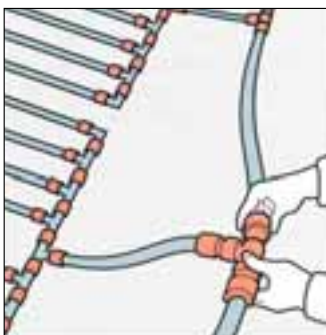


4 Bušotine se čiste komprimiranim zrakom ili jakim usisavačem.

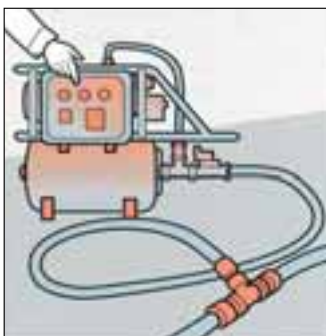




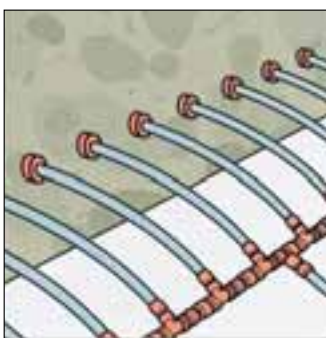
5 Zabijanje perforirane infuzijske cijevi uz uporabu pomagala za zabijanje.



6 Montaža sustava za dovod impulsa i priključak infuzijske cijevi.



7 Podešavanje frekvencije impulsa na elektronskom upravljanju, zavisno od vrste zida i stupnja provlaživanja.



8 Injektiranje sredstva StoMurisol Micro pomoću impulsnog sustava.



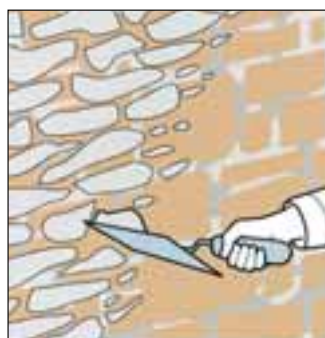
9 Uklonite oštećenu žbuku do visine od oko 1 m iznad vlažne zone i skinite priključne spojnike impulsne infuzijske cijevi.



10 Očistite grebanjem spojnice zidova do dubine od oko 1,5-2,0 cm.



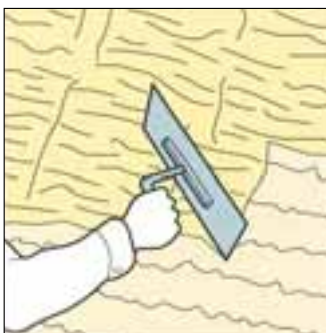
11 Pridržavajući se lokalnih propisa, površine čistite sve dok ne postanu suhe, ili ih ispjeskarite.



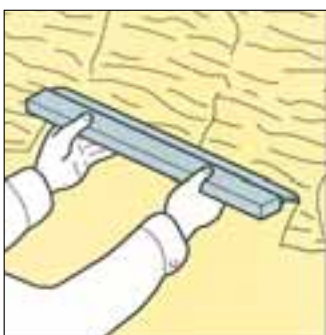
12 Nanošenje ispuščene odnosno mrežaste prskane žbuke sa StoMurisol VS.



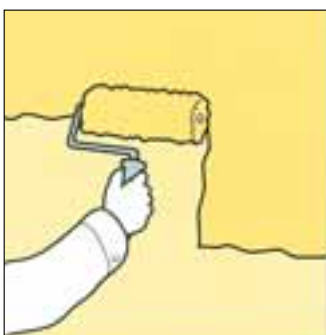
- 13** Izravnavanje eventualnih neravnina pomoću StoMurisol GP. Površina u fazi stvrdnjavanja mora biti lagano hrapava.



- 14** Nakon stvrdnjavanja nanijeti sloj finog StoMurisol SP fein debljine od najmanje 2 cm. Kod primjene na unutarnjoj strani podruma može se alternativno nanijeti i bijeli StoMurisol SP weiß. (U tom slučaju mogu izostati sljedeći radni koraci).



- 15** Izvucite površinu i/ili je lagano ohrapavite.



- 16** Nanesite završni pre-maz boje od silikonske smole, silikatne ili mineralne boje odnosno...



- 17** ...sanacijski kit za izravnavanje, silikatnu ili mineralnu žbuku.



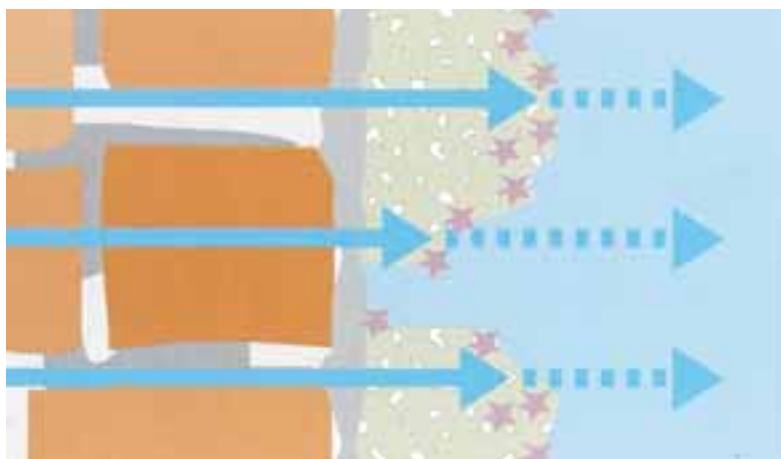
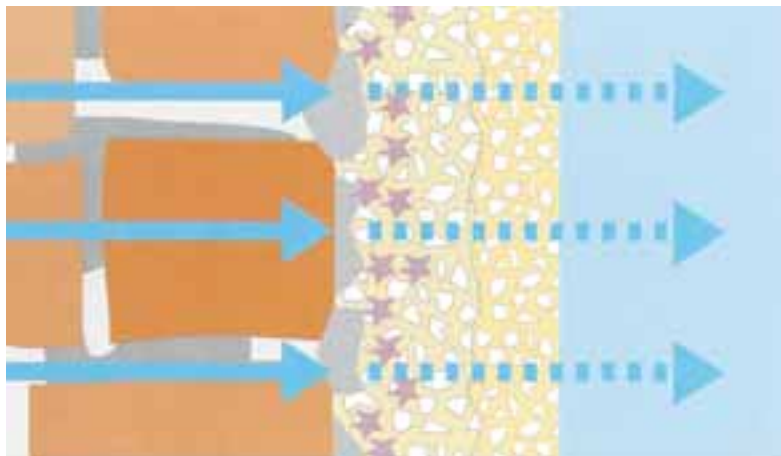
- 18** Uspješno isušivanje zidova završava atraktivnim oblikovanjem fasade.

Molimo, vodite računa o sljedećem:
Kod isušivanja zidova na građevinskim elementima u dodiru sa zemljom, zavisno od uvjeta na objektu i/ili izloženosti, treba izvesti naknadnu vertikalnu hidroizolaciju. Posebne upute nalaze se u listu s tehničkim podacima za StoMurisol DS, StoMurisol BD1K, StoMurisol BD2K i StoMurisol ADS.

Sustav StoMurisol za isušivanje zidova i sanaciju podruma u skladu je sa smjernicama WTA i s austrijskom normom Ö-Norm.

„Suhoparan“ pristup –

Sanacijske žbuke StoMurisol



Način djelovanja sanacijskih žbuka (slika gore) jasniji je ako se usporedi s uobičajenom žbukom (slika dolje):

Vlaga se isparava u sloju sanacijske žbuke – ne na površini – a soli se kristaliziraju u strukturi pora, pri čemu ne izazivaju oštećenja.

Razvoj sanacijskih žbuka značio je velik napredak u građevinskoj fizici. StoMurisol SP grob, fein i weiß (grubi, fini i bijeli) odgovaraju svim zahtjevima iz WTA tehničkog lista „Sustavi sanacijskih žbuka“ i norme DIN EN 998. Vlastiti i strani nadzor jamče ispunjenje visokih zahtjeva, npr.:

- ▶ kod sadržaja zračnih pora
- ▶ kod kapilarne vodoupojnosti
- ▶ sposobnosti zadržavanja vode
- ▶ difuzije vodene pare
- ▶ te tlačne otpornosti.

Sanacijske žbuke znatno se razlikuju od klasičnih mortova za žbukanje po obliku zrna i granulaciji, kao i po vrsti i/ili količini veziva, agregata i aditiva. Njihov čudesan princip djelovanja:

Zona isparavanja kapilarne vode opterećene solju premješta se s površine zida u sloj sanacijske žbuke. Soli se kristaliziraju u strukturi pora sanacijske žbuke, ne izazivajući oštećenja (odbojni sloj). Hidrofobna obrada sprječava hidroskopsko upijanje vlage kod zidova opterećenih solju, kao i upijanje vode iz zraka. Mali profil čvrstoće i povoljan odnos tlaka/vlačne čvrstoće savijanja smanjuje opasnost od nastanka pukotina – upravo na nepravilnim podlogama.

Završni premaz – žbuka i/ili premaz – nanosi se „mokra u mokro“. Na taj se način izbjegavaju toplinske i higričke napetosti, osobito na prijelazima između stare i sanacijske žbuke. Svi završni premazi moraju biti hidrofobno obrađeni ili naknadno hidrofobirani.

Proizvodni sustav StoMurisol

	Proizvod	Opis proizvoda	Narudžb. jedinica	Broj artikla	Pribl. potrošnja / m ²
Injekcijska tekućina	StoMurisol Micro	Hidrofobirajuća tekućina za injektiranje kao koncentrat silikonske mikroemulzije <ul style="list-style-type: none"> – s izraženom sposobnošću prodiranja u vlažne, kapilarno aktivne zidove – zadovoljava smjernice WTA tehničkog lista i austrijske norme Ö-Norm – neosjetljiva na kiseline i lužine – otporna na mikroorganizme – bez otapala i soli 	20 l Koncentrat	1567-003	oko 20 l razrijeđeno
Sanacijska žbuka	StoMurisol GP	Temeljna žbuka s porama, s granulacijom < 5,0 mm <ul style="list-style-type: none"> – ispunjava zahtjeve iz WTA tehničkog lista i austrijske norme Ö-Norm – visoki udio zračnih pora – vrlo propusna za vodenu paru – velika sposobnost preuzimanja soli – strojno obradiva – prikladna za vrlo velike debljine žbuke 	30 kg Vreća	3774-001	oko 14 kg/ 10 mm debljina žbuke
	StoMurisol SP fein	Sanacijska žbuka, hidrofobna u porama, s granulacijom < 1,5 mm <ul style="list-style-type: none"> – ispunjava zahtjeve iz WTA tehničkog lista i austrijske norme Ö-Norm – visoki udio zračnih pora – vrlo propusna za vodenu paru – velika sposobnost preuzimanja soli – mala kapilarna upojnost vode – strojno obradiva 	30 kg Vreća	3773-001	oko 25 kg/ 20 mm deb. žbuke
	StoMurisol SP weiß	Sanacijska žbuka, hidrofobna u porama, s granulacijom < 1,5 mm i visokim stupnjem bjeline (za opis proizvoda vidi StoMurisol SP fein)	30 kg Vreća	3775-001	oko 12,5 kg/ 20 mm deb. žbuke
Vertikalna hidroizolacija	StoMurisol DS	Mineralni tekući brtveni materijal <ul style="list-style-type: none"> – ispunjava zahtjeve iz WTA tehničkog lista – visoka otpornost na kemijske, mehaničke i agresivne utjecaje – visoka sposobnost zadržavanja vode – mogućnost nanošenja četkom i lopaticom 	25 kg Vreća	3438-001	4 do 7 kg, ovisno o opterećenju
	StoMurisol BD1K	Jednokomponentni polimersko-bitumenski debeli premaz <ul style="list-style-type: none"> – ispunjava smjernice WTA, te normu 18195 – s punilom od polistirena, bez otapala – vrlo elastičan, prekriva pukotine do 5 mm – za strojno prskanje Inomatom – debljina suhog sloja > 90 % 	30 l Kanta	3439-001	4 do 7 kg, ovisno o opterećenju
	StoMurisol BD2K	Dvokomponentni polimersko-bitumenski debeli premaz <ul style="list-style-type: none"> – zadovoljava smjernicu WTA, te normu 18195 – s punilom od polistirena, bez otapala – vrlo elastičan, prekriva pukotine do 5 mm – za strojnu ugradnju Inomatom – debljina suhog sloja > 90 % – prikladan za lijepljenje perimetrijske izolacije 	30 l Kanta	3661-001	4 do 7 kg, ovisno o opterećenju
	StoMurisol ADS	fleksibilna hidroizolacijska ECB vrpca s mekanim pjenastim polietilenom ili poliuretanom <ul style="list-style-type: none"> – zadovoljava smjernicu WTA, te normu 18195 – vrlo otporna na mehanička naprezanja – nije potrebna prethodna obrada podloge – ugradnja bez obzira na atmosferilije i podlogu – značajna ušteda vremena – velika sigurnost sustava 	m ²	1500-002 1501-003	

Idealna dopuna –

završni premazi Sto



Pri očuvanju povijesne građevinske supstance, kao i one pod spomeničkom zaštitom, te pri sanaciji starih objekata, program StoMurisol sprječava svaki pristup vode.

Impulsnim sustavom za kvalitetno postavljanje naknadne vodoravne hidroizolacije, te kvalitetnim proizvodima StoMurisol, tvrtka Sto nudi provjereno sustavno rješenje za isušivanje zidova.

Tvrtka Sto kao jedan od najvećih svjetskih ponuđača žbuka može se pohvaliti visokom stručnošću kada je riječ o estetski privlačnom oblikovanju površine.

Gotovo neograničeni asortiman boja jamči šareni spektar boja Sto na bazi silikonske smole i silikata.

Za unutarnje radove::

- 1 StoMiral Kalk K / R / MP**
Nakon eventualno potrebnog podešavanja gustoće, dobivamo vapnene žbuke koje su gotove za uporabu kod unutarnjih radova, s visokim stupnjem bjeline, bez otapala, strojna ugradnja.²⁾
- 2 StoSil In**
Disperzijska silikatna boja za unutarnje radove (otporna na pranje), bez otapala, omekšivača i isparavanja.¹⁾

Za vanjske radove:

- 3 StoLotusan K / MP**
Fasadna žbuka s **Lotus-Effectom**[®], jako smanjeno prijanjanje čestica prljavštine, vrlo hidrofobna. Velika mogućnost difuzije.¹⁾
- 4 StoLotusan**
Fasadna boja s **Lotus-Effectom**[®], jako smanjeno prijanjanje čestica prljavštine, vrlo hidrofobna.¹⁾
- 5 StoSil K / R / MP**
Silikatna žbuka, gotova za uporabu.¹⁾
- 6 StoSil Color**
Disperzijska silikatna boja za vanjske i unutarnje radove.¹⁾
- 7 StoSil Fill**
Disperzijska silikatna boja (silikatna žbuka koja se nanosi četkom) s punilom, fine strukture.¹⁾
- 8 StoSilco Color**
Fasadna boja na osnovi silikonske smole. Velika propusnost za vodenu paru i otpornost na pljusak.¹⁾
- 9 StoSilco Fill**
Fasadna boja na osnovi silikonske smole fine mineralne strukture. Velika propusnost za vodenu paru i otpornost na pljusak.¹⁾

¹⁾ Nijanse boje prema Sto tonskoj karti silikatnih boja i boja od silikonske smole

²⁾ Isporučuje se samo u prirodnoj boji.

Kvaliteta u paketu usluga

„Servis kod kupca“ – to za tvrtku Sto nisu samo prazne riječi. One predstavljaju temelj uspješne primjene proizvoda i postupaka.

To osobito vrijedi za zahtjevno područje kao što je isušivanje zidova. Zbog toga samo ovlašteni ugovorni partneri mogu dobivati i ugrađivati impulsni sustav.

Paket usluga StoMurisol:

- ▶ Obuka i praktično upućivanje u impulsni sustav
- ▶ Listovi s tehničkim podacima i ekspertize
- ▶ Smjernice za ugradnju
- ▶ Popisi uzoraka i radova
- ▶ Savjetovanje s obzirom na pojedini objekt i tehniku primjene
- ▶ Preliminarna analitička ispitivanja i struktura koncepata sanacije

Zbog složenosti dijagnostike objekata, potrebno je da se od slučaja do slučaja provedu detaljnija ispitivanja. Tvrtka Sto u tome će pomoći navođenjem renomiranih organizacija.



Isušivanje zidova i sanacija podruma bitan su sastavni dio sanacije starih objekata. Sto prihvaća taj izazov i nudi kvalitetne proizvodne sustave i koncepte za rješavanje problema, od hidroizolacije i sanacije podruma, preko izolacije i oblaganja fasada, sve do sanacije i oblikovanja unutarnjih prostora. U priručniku o sanaciji starih objekata opsežno je opisana i dovoljno ilustrirana cjelokupna tematika sanacije i moderniziranja starih objekata.

Izdavač:
Sto Ges.m.b.H.
Richtstraße 47
A 9500 Villach
Tel +43 42 42 331 33
Fax +43 42 42 343 47
info@sto.at
www.sto.com

Sto-partner u vašoj blizini