

## WEBAC produktu izmantošana hidroizolācijā

### Mitrums - ne tikai optisks defekts

Mitruma radītā bojājumi pamatn un pagraba sienās pieder pie visbiežākajiem celtniecības defektiem, ko būvniecībā. Tam ir dažādi cēloņi.

Kas daļas, kas saskaras ar zemi, pakārtas dažādi mitruma noslodzei no infiltrācijām, augšnes mitruma un grunts ūdeņiem. Bez iepriekšminētajām pamatu zonai ir arī noslodze no ūdens šakstiem, ledus, tehniskās sals utt. un termiskās noslodze no temperatūras izmaiņām.

Profesionāli uzdevumā, kā arī atbilstošiem nobelvērtuma pasākumiem, aizkavē mitruma iekļaušanu. Būvniecības defektu dēļ, izmaiņās vispārīgās nosacījumi vai būvmateriālu novecošanās, arvien jaunā rādītāja pagaidu vai ilgstošus mitruma radītā bojājumus.

Mitruma iekļaušanas sekas:

- pasliktinās sienas termiskās izplešanās koeficients, rodas paaugstināta siltuma zudumi;
- mitrās sienas ir ideāla barotne sēnīšu, aļģu un sporām;
- sīdri, kas iekļauš konstrukcijās, rada pelējuma parādības un mūra izdrupāšanu. Ilgtermiņā tas var ietekmēt kasstatisko noturīgumu;

Mitru sienas cēloņi:

- pa kapilāriem kļūst mitrums;
- plaisas un neblīvās šuves sienu struktūrā;
- bojātā vertikālā izolācija;
- telpas klimata defekti (nepietiekama vēdināšana, izolācija utt.);
- higroskopisks mitrums no sīdriem;
- drenāžas, kanalizācijas cauru vadu u.c. Bojājumi;
- izmaiņās mitruma noslodze sakarā ar grunts ūdeņiem vai iekļaušanos virsmas ūdeņiem;

### Celtniecības stāvokļa analīze

Lai izstrādātu piemērotu remonta koncepciju, nepieciešamas noteikt bojājumu cēloni. Rūpīga celtniecības stāvokļa analīze dod iespēju veikt pamatotus pasākumus plānošanai.

Vispārīgā izmeklēšana:

- vispārīgās datu (vecums, būvniecības stāvoklis utt.);
- pieguošo telpu izmantošana;
- telpu gaisa mitrums un temperatūra;

- grunts ūdens situācija;
- grunts ūdens pH-vertība, skābuma līmenis;
- celtniecības pamatnes novirzījums;



Kodola izņemšana no ieejām.

Konstrukcija:

- mūra veids (piem., kā akmens, plātais akmens, veseli ķieģi, dobs ķieģis ar vertikāliem dobumiem, betons, jaukts mūris);
- sienu biezums;
- mūra uzdevums (vien vai vairākos slāņos, ar vai bez gaisa kārtas);
- sienas homogenitāte, stiprība, biezums un porozitāte;
- esošās plaisas un tukšumi, konstrukciju kustības;
- pamatu uzdevums un garums;
- apgādes integrācija;
- statiskais novirzījums/statiskā stabilitāte;
- esošie aizsprotojumi, stāvoklis un pašbūve;
- jau veiktie remonta darbi;



Lielformāta ciklopiskais akmens mūris ar lielporainu mūršuvēm

## Mitrums

Mitruma sadalījuma izpētē, kas daļēji izseco, tādējādi jānoskaidro, kā šādas koncepcijas noteikšanai. Precīzāk, kas ir svarīgākais (piem., pārmērīga mitruma mērījumi ar svēršanas metodi) var tikt noteikti, pamatojoties uz paraugus vai kodolus. Paraugos laboratorijā nosaka esošo mitruma iekšējās pakāpi (DFG) dažādos kāpās.

Mitruma iekšējās pakāpe (DFG) parāda esošā mitruma attiecību pret maksimālo piesātinājuma mitrumu un līdz ar to arī brīv, rīcībā esošo poru tilpumu. Daži šādas materiāla var tikt izmantoti, lai noteiktu mitruma iekšējās pakāpi (DFG). Bez tam, ar poru un dobumu saturu noteikšanu var novērtēt nepieciešamo injekcijas materiāla patēriņu.



Dabiskā akmens mīris ar mīļāvas šūnām

## Mitruma iekšējās pakāpes (DFG) aprēķins

$$DFG = \frac{GF - G_1}{GS - GT} \times 100\%$$

DFG Mitruma iekšējās pakāpe

GF mitr parauga masa

GT sausa parauga masa

GS dens piesātināt parauga masa

## Sāļi noslodze

den šādos stādīšanas, tādējādi, hlordi, karbonāti un sulfāti, savu higroskopisko (deni piesaistošo iedarbību) ievieš, var paaugstināt mitruma saturu. Ar sāļu kristalizāciju uz kā virsmas rodas sāļi nogulsnes (izbalšana). Šāpējā noizšādušā kristālu formā ir saistīta ar lielu tilpuma pieaugumu,

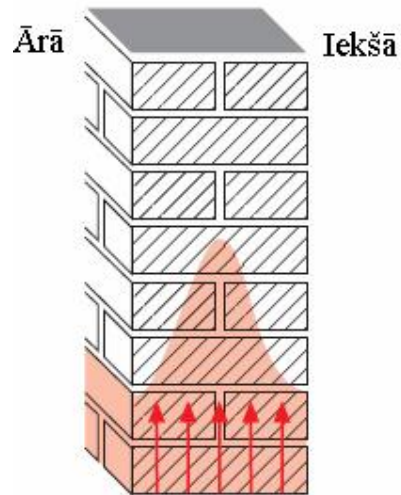
turklāt ar kristalizācijas spiedienu var rasties apmetuma vai mīra bojājumi.

Uz paraugu pamata var sastādīt sāļi bilanci. Ar to var noteikt sāļi sadalījumu mīrā, sāļi koncentrāciju un svarīgāko mīra bojājumu veidu.

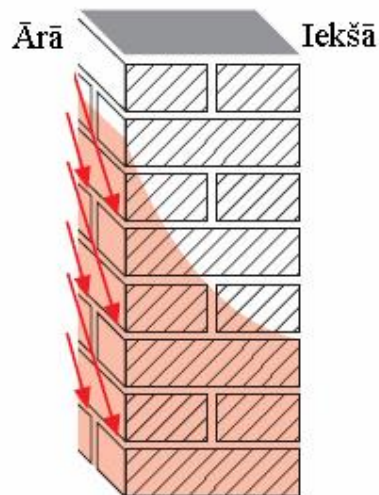
Šādi veidi var noteikt higroskopiskā mitruma daļu mitruma iekšējās pakāpē (DFG) un izvēlēties nepieciešamajiem pavadošajiem pasākumiem.

## Mitruma sadalījums dažādi mitruma noslodzei

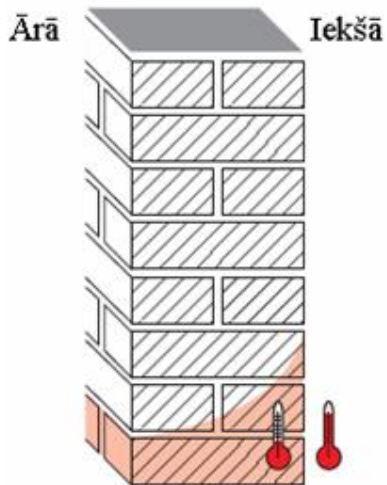
Mīra mitruma noslodzes cēloņi mīra cīnā



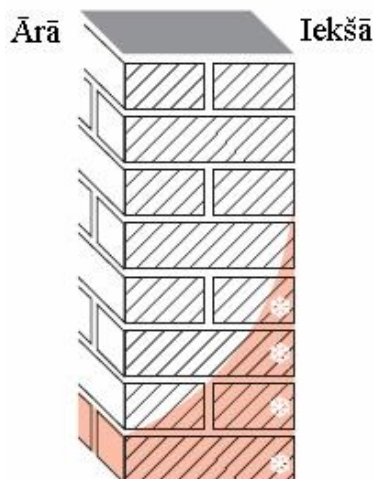
Pa kapilāriem kļūst dens



Vertikāli iekšā stāšā dens



Kondensāta veidošanās ar kušanas punkta temperatūras pārsniegšanu



Sūni, kas uzņem mitrumu no apkārtnes gaisa, radot siltos higroskopiskais mitrums

**Atkarībā no izmantotajām injekcijas materiāla izšķīdinātājiem iedarbības principus:**

- Kapilāru aizsprostošana
- Kapilāru sašaurināšana
- Kapilāru hidrofobizācija
- Kapilāru sašaurināšana un gaisa atgrābšana no kapilāriem

**Injekcijas metode papildus bloka veidošanai pret**

### **mitrumu, kas kļūst par kapilāru rīkli**

gaisa, kas, sakarā ar nepietiekamu nobīdīšanu, iekšējās konstrukcijas, sadalās esošajās plāksnēs, dobumos un kapilāru sistēmā un tiek novēdēti mitruma radītājiem. Lai aizkavētu šādu mitruma sadalīšanu un kļūšanu, ar injekcijām materiālu var radīt papildus nobīdīšanas līmeni. Materiāls ir aizkavējis kapilāru gaisa transportu, lai virs nobīdīšanas līmeņa veidotu mitruma izlīdzinājuma mitrumu.

Pēc iedarbības principiem izšķir kapilāru aizsprostojošus, sašaurinošus un hidrofobizējošus injekcijas materiālus.

### **Kapilāritāte**

Kapilāritāte - mitruma izplatīšanās materiāla pamatojas uz kapilāru uzskaites konstrukcijas (kļūst klās esošā deni uzņem un izplata konstrukcijā).

Cik tālu gaisa sadalās konstrukcijā, galvenokārt atkarīgs no kapilāru lieluma. Jo mazākas poras, jo lielāka kapilāru uzskaites konstrukcija un mitrums augstāk var uzkrāties.

Tikai ļoti mazām porām (mikroskopiskas un galvenokārt poras), kā, piemēram, normāli atbilstošā betonā, gaisa nenotiek kapilāru gaisa transports.

Ļoti lielās porās (poru rādiuss lielāks par apm. 1 mm) kapilāru gaisa transports gaisa nenotiek – porās darbojas kā „kapilāru pārraucošās kļūdas”. Tādēļ gaisa spiediena rezultātā caur šīm porām iekšējais liels mitruma daudzums.

### **Kapilāru aizsprostojošo injekcijas materiālu iedarbības veids**

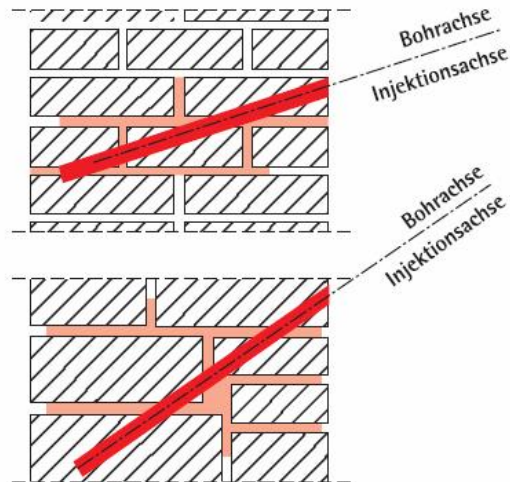
Pamatnes un pagraba sienu uzlabošanai blakus kapilāru materiāliem parasti ir ar dobumi, plāksnes, plāsumi un lielas poras. Mērķa šuvēs parasti ievrojama liela porozitāte. Tāpēc injekcijas materiāla sadalē spiediena injekcijas gadījumā notiek primāri - mērķa šuvēs.

Kapilāru aizsprostojošiem materiāliem, kā PUR-injekcijas sveķi un akrilgāļi, var pilnībā aizpildīt lielas plāksnes un spraugas injekcijas līmenī. Turklāt aizpilda plāksnes un bojātās vietas, kas iet cauri rāmim nobīdīšanai un ir atbildīgas par mitruma iekļaušanu. Lielās slodzes gadījumā, līdz pat denim zem spiediena, šie materiāli bieži ir vienīgā izmantojamā nobīdīšanas alternatīva.

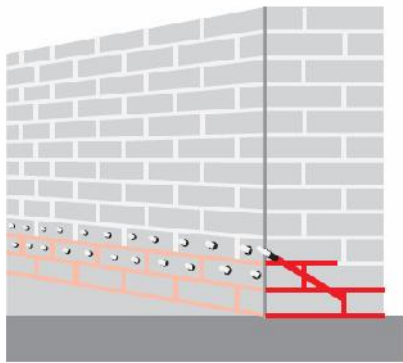
Pēc papildus horizontālās izolācijas noteiktā rastra izveido urbiņas caurumus, kur iestiprina injekciju

pakeri (uzpildes scauruli). Atkarb no m ra konstrukciju paz m m, urbšanas caurumus j izvieto p c izv les vien vai div s rind s, vai nu no vienas puses vai ab s pus s. Urbšanas ass sl pums atkar b no m ra veida un konstrukcijas j izv las t , lai krustotos vair kas horizont l s šuves. Injekcija zem spiediena tiek veikta ar piem rotu s kni.

Injekciju darbu laik vispirms aizpilda plaisas un spraugas. Materi ls iek st lielaj s por s un dobumos un t l kaj injekcijas gait p rpl š kapil ru poras. Injekcija j veic tik ilgi, l dz b vdeta veidojas pretspiediens un injekciju l men var konstat t sve u izn kšanu uz ru.



Bohrachse - urbšanas ass, Injektionsachse - injekcijas ass. Urbšanas ass sl pumam j atbilst m ra veidam

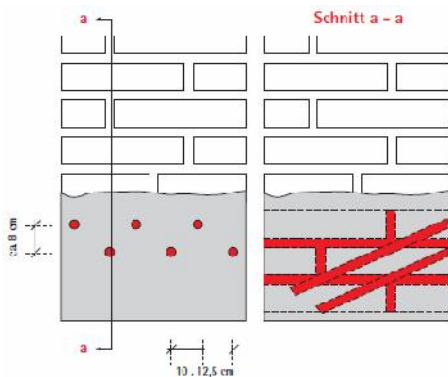


Horizont l s izol cijas shematisks att ls

### Injekciju materi li

#### PURinjekciju putu sve i (SPUR)

M r ar plais m un dobumiem ir iesp jams ar tri putojošiem PUR injekciju sve iem (SPUR) veidot blo jošu uzpild šanu. Kontakt ar deni veidojas smalkas konsistences putas ar lielu tilpuma pieaugumu. paši noder gi tas ir darbam zem dens, jo, sakar ar so reakcijas laiku, dens transports tiek tri p rtraukts. P c PUR- injekciju putu saciet šanas j veic papildus injekcija ar PUR-injekcijas sve iem.



Urbšanas caurumu izvietojums saska ar WTA

WEBAC PUR Injekcijas putu sve i		
	Tilpuma palielin -	Ekspansijas s kums
<b>WEBAC 150</b> Lietot jam izdev gas sajaukšanas attiec bas	L dz 40- k rt gam	apm. 15 s
<b>WEBAC 151</b> Pa trin šana iesp jama ar WEBAC 151 Bss	L dz 30- k rt gam	apm. 20 s apm. 10 s ar komponentu Bss
<b>WEBAC 157</b> Elast gi PUR injekciju putu sve i	L dz 15- k rt gam	apm. 20 s

### PURinjekcijassve i(PUR)

Ar spiediena injekciju, izmantojot PUR injekciju svei, kas ir 2 komponentu zemas viskozitātes svei, tiek panākta kapilāru aizsprostošanās. Materiāls piemērots gandrīz visiem mūra veidiem un izmantojams arī ar deni piesitītiem betveida konstrukcijām. PUR injekcijas svei sadalīs spraugas, dobumus, plaisas un poras un tos pilnībā aizpilda, kas garantē ilgstošu, bloķēšu darbību - nav iespējama aktīvās vielas izskalošanās. Esošais noslodzes neiedarbojas uz materiāla darbību, PUR injekciju svei neienes mūrā papildus deni, bet kontakt ar deni veido mazas poras, kas tiek ievietotas svei matricē. Tādā veidā svei injekcijas uzlabo mūrā siltuma režīmu un samazina siltuma zudumus vietās. 2 komponentu injekcijas svei tieši pirms izmantošanas dozē atsevišķos traukos, norādītās sajaukšanas attiecībās un sajauc viendabīgmas. Izmantošana notiek ar 1 komponenta injekcijas svei.

<b>WEBAC.PUR Injekcijas svei</b>		
	Dzīvotspēja (1l/20°C)	Viskozitāte (20°C)
<b>WEBAC 1401</b> Optimāla sadalīšana ar biezumiem	120 min.	apm. 45 mPa.s
<b>WEBAC 1403</b> Veidojot putas aizpilda ar skābes plaisas un šuves	90 min.	apm. 80mPa.s
<b>WEBAC 157</b> Elastīga PUR injekciju putu svei	60 min.	apm. 110 mPa.s

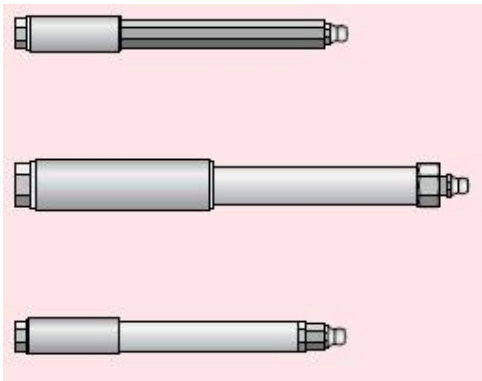
<b>PUR injekciju svei materiāla patēriņš</b>	
Sienas biezums (cm)	Patēriņš (kg/m)*
20-40	2,0-5,0
40-50	4,6-6,0
50-60	5,0-7,0
60-70	6,0-9,0
70-80	8,0-11,0
80-90	10,0-14,5
90-100	13,0-18,0

\* Materiāla patēriņš atkarīgs no poru un dobumu tilpuma mūrā. Visi patēriņi ir nesaistošas orientācijās vertikālās

### Injekcijas pakēris injekcijas svei uzmatošanai

Injekcijas pakēri ir uzpildes caurules, kas injekcijai veido savienojumu starp konstrukciju un injekcijas svei.

WEBAC Skrūvju pakēri nostiprina, ieskrūvējot izurbtajā caurumā. Nostiprinot pakēri, gumijas manšete izurbtajā caurumā. Nostiprinot pakēri, gumijas manšete izurbtajā caurumā. Nostiprinot pakēri, gumijas manšete izurbtajā caurumā.



### **Akril taģli**

Akril taģli ir deģini, 3 komponentu injekcijas materiāli ar zemu viskozitāti <10 mPa.s. Materiāli piemēroti paģi biezumiem un iedarbojas ar kapilāru aizsprostojot kapilārus. Tos var izmantot arī pie lielās noslodzes un augstas mitruma iesūkšanas pakāpes. Izmantošana notiek ar injekciju zem spiediena, ar 2 komponentu svei. Ar B-komponenta koncentrāciju reakcijas trumu var noregulēt pēc vajadzības. Akril taģli var tikt izmantoti arī virsmas noblīvēšanai ar glabvēsturīgu substānci ar vajadzīgām porām. Materiāls atgrīzeniski var uzēmt un atdot mitrumu.

<b>WEBAC akril taģls</b>		
	Reakcijas laiks	Sajauģanas
<b>WEBAC</b>	17-120 sek.	apm. 7 mPa.s
<b>WEBAC</b>	13-18 min.	apm. 2 mPa.s

Akril ta g lu pat ri š	
Sienas biezums (cm)	Pat ri š (kg/m)*
40-50	8,0-12,0
50-60	12,0-13,5
60-70	13,5-15,0
70-80	15,0-16,5
80-90	16,5-18,0
90-100	18,0-20,0

\* Materi la pat ri š atkar gs no poru un dobumu tilpuma m r. Visi pat ri a dati ir nesaistošas, orient još s v rt bas.

#### S rmainssilik ts/s rmainssilikon ts

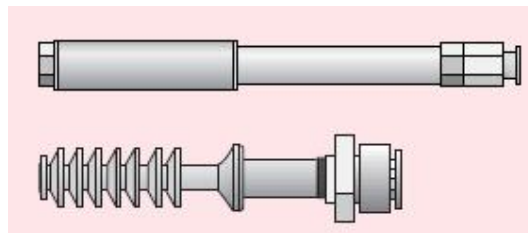
Hidrofobiz cijas l dzek us uz s rmaina silik ta / s rmaina silikon ta b zes raksturo zema viskozit te un tos var injic t m r ar bezspiediena injekciju vai injekciju zem spiediena. Lai b tu pietiekama iedarb ba, mitruma caurk šanas pak pe nedr kst p rsniegt 50% un nedr kst b t augsta s ls noslodze. Darb bas principos ir kapil ru sašaurin šana un vienlaikus kapil ru hidrofobiz cija. S rmainiem silik tiem / s rmainiem silikon tiem saciet šanai nepieciešama mitra, s rmaina pamatne un oglek a dioks ds. paši bieziem, oti mitriem m riem š da lietošana ir ierobežota.

Kalkul cijai pamat ir orient još v rt ba: 1-2,5 kg/m<sup>2</sup> pat ri š uz 10 cm sienas biezumu.

WEBAC s rmainssilik ts		
	Izmantošanas laiks	Viskozit te
<b>WEBAC 2100</b>	Bez ierobežojumu, jo 1 komponenta	apm. 10 mPa.s

#### Injekcijaspakrisakril tag laizmantošanai

WEBAC akril ta g la iespiešanai izmanto WEBAC skr vju pakieri ar plakanas galvi as uznavu, uz kuras var uzb d t injekcijas stobru. Ja celtnē ir pietiekoši stabila, lai kompens tu sitiena sp ku, alternat vi var lietot WEBAC sitiena pakieri, kas tiek iesists izurbtaj caurum . Nostiprin šana notiek ar gredzenveida izvietot m pl ksn t m



#### **Kapil rus aizsprostojoš s injekcijas zem spiediena**

#### **Sagatavošan s darbi**

PUR injekciju sve u un akril ta g lu izmantošana notiek ar injekcij m zem spiediena pa urbšanas pakieri. Injekcijas materi la sadal šana, sal dzin jum ar bezspiediena injekciju, notiek vienm r g k un penetr cija un iedarb bas pak pe tiek iev rojami paaugstin ta.

Izurbto caurumu att lums un izm rs tiek noteikts p c arhitektoniskiem apst k iem un izmantojamiem pakieriem (piem., 14 mm izurbts caurums WEBAC skr vju S tipa pakierim 13/115),. Parastais att lums ir 10-12,5 cm. Atk pes ir iesp jamas atkar b no objekta situ cijas (piem ram, noteikumiem neatbilstošam m rim). Izurbt cauruma dzi umam b tu j sasniedz 3/4 sienas biezuma. Liel kam m ra biezumam lab ku injekcijas materi la sadali nodrošina pakieri izvietojum s vair k s rind s, pie kam, izurbtie caurumi j izvieto apm. 8 cm virs pirm izurbto caurumu l me a un nob d ta par pusi no urbto caurumu att lumu. Urbšanas kan liem j krusto vismaz divas horizont l s šuves, lai pan ktu optim lu sadal jumu. Izurbtos caurumus parasti izvieto sl pi - le apm. 30-45° (2. att.) Stingrai injekcijas pakera nostiprin šanai izurbtos caurumus ieteicams izveidot m ra akmen . J izp š urbšanas laik radušos putekus, lai urbšanas kan ls b tu br vs no nogulsn m un urbšanas putek iem. (3.att.). Optim li urbšanas rezult ti tiek pan kti ar saspiegt gaisa atbalst tu urbšanas ier ci, Izurbtajos caurumos ievieto skr vju pakierus un nostiprina (4. att.). Var ar iesist piem rotus iesitamos plastmasas pakierus. J seko, lai bez probl m m var tu uzlikt injekcijas cauruli uz injekcijas iemavas, eventu li j palielina pakera garums. Va gas apmetuma k rtas ir j no em. Ja ir va ga šuvju java, nepieciešams veikt izol ciju ar WEBAC 4501, lai pan ktu sadalei neieciešamo spiedienu m r un aizkav tu nekontrol tu injekcijas l dzek a izpl šanu.

## Injekcijas veikšana

Ar injekcijas sūkni injektijas materiālu tiek ilgi iespiežams, līdz tiek panākta poru aizvēršana, piesitot šuves, un tiek konstatēta materiāla izplūšana blakus esošā pakera rajonā (5.att.). Cirkulāciju gadījumā injektiju darbi jāpārtrauc un jāizolēspjam s plaisas un vaļš šuves.

Tā kā java horizontālās šuvēs parasti ir ar lielu kuņģu porainību nekā mūra akmeņi, spiediena injektiju gadījumā injektijas līdzekļi primāri iepilda mūra šuves. Paši robežjošāji s virsmas - starp javu un mūra akmeņiem - tiek sasniegti liels iekšas dziļums. Piemēram, injektijas materiāls izspiež esošo deni no poru kanālu sistēmas. Bojātās vietas, plaisas un dobumus var noblīvot darba procesā, lai novērstu mitruma iesūkšanas cēloni. Injekcijas laikā materiāls iespiežas paškapilāru sistēmā, tāpēc rodas caurejošs horizontāls iedarbības līmenis. Injekcijas līdzekļa sagatavošanas laikā jāveic papildus injektijas, lai papildinātu no kapilāriem izkļuvošo materiālu.

## Noslēdzotie darbi

Iespējams, virsmas piesūrumi jānotīra tieši pēc injektiju darbiem.

Pēc injektijas līdzekļa sacietēšanas, jādemontē urbšanas pakeri. Iesistie pakeri tiek virspusēji izsisti. Pakeru paliekas tiek iedzītas izurbtajā caurumā 2 cm dziļumā. Noslēgti izurbtos caurumus aizver ar piemērotu javu (6.att.).

## Attēli



1. attēls. Mūris ar kapaļošu mitrumu.



2. attēls. Izurbto caurumu izveidošana.



3. attēls. Putekļu, kas radušies urbjot, izpūšana.



4. attēls. Skrūvju pakera ielikšana.



5. att. PUR injekcijas sveču injekcija.



6. att. Izurbto caurumu aizvēršana.

### **kas noblīvšana vairākukrtumri.**

Vairākukrtumra sanijas laikā injekcijas līdzeklis var nekontrolēti iekārt starptelpas gaisakārt. Lai to aizkavētu un vienlaikus saglabātu šīs gaisakārtas siltumizolācijas pašbas, šo dobumu var piepildīt ar PUR ielejamajiem putu sveķiem WEBAC 2260. Izmantošana notiek ar roku darbu, pa uzpildes atverm vai ar injekciju ar 2 komponentu sūkni pa izurbtajiem caurumiem/ pakeri. Materiāls sacietē pēc īsas ekspansijas perioda, nesaspiežamā putmāra aizvārtmā un darbojas kā virsmas vertikālā noblīvšana. Vienlaikus materiāls veido ideālu balstu papildus horizontālajam blokam. WEBAC 2260 var izmantot arī, lai, piem., aizpildītu kameras liela forma dobumos.

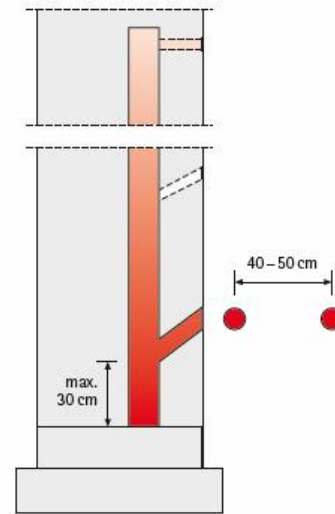
Pievienojot patrinātju var noregulēt putu reakcijas laiku un ekspansijas tilpumu.

### **Pavadošie pasākumi**

Pēc paveiktas horizontālās noblīvšanas, mitrais mrisvīlķdu laiku var atdot mitrumu apkārtējā vidē. Lai

veicinātu izžāšanu, jānodrošina kārtīga apmetumi. Esošie siļvar novest pie nogulsņāšanu uz bāvēdetau virsmas. Lai aizkavētu hidroskopisko mitruma uzemšanu, esošās siļvar nogulsnes jānodrošina papildus nepieciešami ar citi pasākumi, tādā kā mēslgā telpu žāvēšana, kontrolētā vādināšana, sanijas apmetumu (WTA) uzklāšana vai pasākumi pelējuma sū apkarošanai.

Vertikālā iekārtā mitruma gadījumā paredz jauna vertikālā, rā izolācija, šai nolūkam var izmantot atbilstoši DIN 18195 bitumena biezu pāsegumu (KMB), tādā kā WEBAC 5621, WEBAC 5622F vai WEBAC 5622P. Alternatīva ir virsmas noblīvšana ar WEBAC 5611 vai izmantojot plāves injekciju ar WEBAC 240.

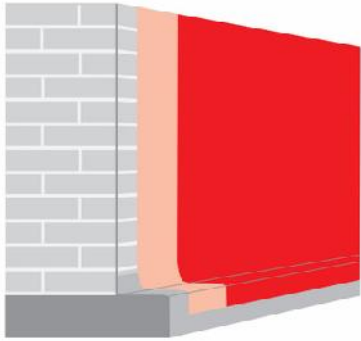


Dobū telpu aizpilde divkrtumri



WEBAC 2260 izmantošana





Virsmas nobl v šana

**WEBAC produktu izmantošanas jomas:**

Kunobl v šana

Papildus horizontāli bloki pret kapilāro mitrumu

Plaisūsan cija

Aizvēršana, nobl v šana, ierobežoti izplesties spējīgi un piespiedu savienojumi

Pl vesinjekcijas

Papildus virsmas nobl v šana b veidam, kas ir kontakt ar zemi

Darbašuvjunobl v šana

Darba šuvju nobl v šana betona b veidam

B vbedresnobl v šana

deni vadošu plaisu un šuvju nobl v šana b vbedrēm tranšējas sienu un rievsienu celtniecības metodēm

Kan lusan šana

Šuvju un plaisu nobl v šana kanālos un šahtos

Virsmunobl v šana

Bitumena rīkļais nobl v jumb veidam, kas ir kontakt ar zemi

Šuvjunobl v šana

kas šuvju nobl v šana k m un pazemes b veidam

Virsmasaizsardzība

Industriālo un izmantojamo virsmu pārklājšana

Augsnesnostiprin šana

Augsnes un būru uzpilde, nostiprinājšana un stabilizācija

