

TECHNOLOGICKÝ POSTUP

Tesniaca injektáž pracovných špár a trhlín betónu

Tlaková tesniaca injektáž jednozložkovým polyuretánom AV-PUR 100 a 100 E sa využíva na zastavenie priesaku vody v trhlínach a pracovných a dilatačných špárach betónových a železobetónových konštrukciách podzemných stavieb. K utesneniu konštrukcie dochádza polymerizáciou (vypenenie) jednozložkového polyuretánu AV-PUR 100 alebo 100 E. Tým sa vyplní a utesní priestor, ktorým presakuje voda. K polymerizácii polyuretánu dochádza pri kontakte s vodou alebo vlhkosťou v konštrukcii. Túto metódu je možné využiť pri rekonštrukcii starých objektov, a tiež pri opravách porušenej izolácie novostavieb.

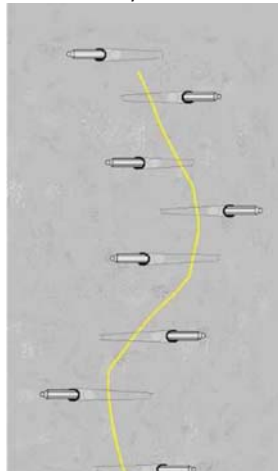
VÝHODY TESNIACEJ INJEKTÁŽE - AV-PUR 100 A 100 E

- Jednoduchosť aplikácie (1K hmoty bez nutnosti miešania zložiek alebo použitia zložitejšieho zariadenia k aplikácii)
- Dlhodobá životnosť
- Vodotesnosť
- Odolnosť voči chemickým vplyvom
- Možnosť voliť medzi polopružným a pružným materiálom
- Variabilné a jednoduché použitie aj v tvarovo komplikovaných konštrukciách

TECHNOLOGICKÝ POSTUP INJEKTÁŽE TRHLÍN - AV-PUR 100 A AV-PUR 100 E

Úspešnosť každej injektáže závisí od správne zvoleného rozmiestnenia, smeru a hĺbky vrtu. Pri tesnení injektážnych trhlín v ploche betónovej alebo železobetónovej konštrukcie sa vrty volia tzv. „zošíváním“ trhliny. To znamená, že sa vrty vykonávajú z oboch strán trhliny. Vŕta sa vždy max. 10 cm vedľa trhliny pod uhlom 30-45° smerom cez trhlínu. Trhlínu je nutné pretnúť vrtom v hĺbke aspoň 5 cm. Vrty sa vykonávajú v priemere 10 - 14 mm a v maximálnej vzdialenosti 10 cm po celej dĺžke trhliny.

Odporúčame na oboch koncoch trhliny jeden vrt pridať ako presah. Po vykonaní vrtu a očistení od prachu sa do otvoru vložia injektážne pakre. Pakre je nutné vo vrtoch dostatočne utiahnuť aby pri tlakovej injektáži nedochádzalo k ich vytrhnutiu alebo vystreleniu z vrtu. Pred injektážou jednotlivých vrtov je nutné sa uistiť, že je správne napojená injektážna hadica čerpadla na maznicu injektážneho pakra. Injektáž sa vykonáva tak, že sa injektujú prvé dva vrty z jedného konce trhliny. Potom sa pokračuje postupne z druhého konce trhliny smerom k prvým dvom injektovaným vrtom. Pri injektáži sa zásadne používa tlak 100-200 barov (krátkodobo až 250 barov).



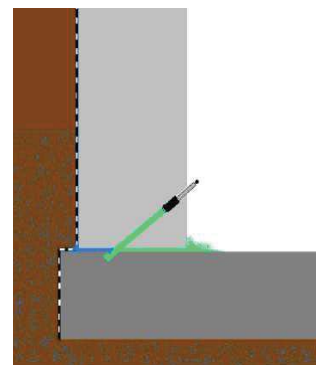
Pohľad na trhlínu s vrtmi a pakrami v železobetónovej monolitickej stene.

Jednotlivé vrty sa injektujú tak dlho, pokiaľ nezačne injektážny PUR vytekať z trhliny, poprípade je už aplikované predpokladané množstvo materiálu na jeden vrt (cca 0,1-2,0 dcl v závislosti od medzervitosti betónu, šírky trhliny). Pokiaľ materiál po dlhšom čase z trhliny nevyteká a ani v nálievke čerpadla neubúda, znamená to, že vrt neprešiel trhlínu a materiál vyplnil iba priestor vrtu.

TECHNOLOGICKÝ POSTUP INJEKTÁŽE PRACOVNÝCH ŠPÁR - AV-PUR 100 a AV-PUR 100 E

Vrty sa vykonávajú v jednom rade vedľa pracovnej špáry vo vzdialenosti 10-15 cm. Vŕta sa vždy šikmo tak, aby vrt prešiel pracovnou špárou a prešiel ju v hĺbke aspoň 5 cm. Postup injektáže je obdobný ako pri injektáži trhlín.

V prípade injektáže vizuálne suchých trhlín alebo pracovných špár, odporúčame vrty dopredu navlhčiť.



Rez pracovnou špárou medzi železobetónovou základovou doskou a zvislou monolitickou železobetónovou stenou.

ORIENTAČNÉ SPOTREBY AV-PUR 100 a 100 E

Je nutné vždy posúdiť aktuálny stav injektovanej konštrukcie a potom stanoviť dávkovanie. Odporúčame injektovať jednotlivé vrty dovtedy, kým materiál nezačne vytekať z praskliny alebo špáry.

Spotreba na 1 bm TRHLINY V BETÓNE

Hrúbka BETÓNU (mm)	Šírka praskliny (mm)	Počet pakrov (ks)	Vzdialenosť pakrov (mm)	AV-PUR 100 E (kg)	Aplikácia na vrt (kg)
150	1,0	10	100	0,10	0,01
300	1,0	10	100	0,20	0,02
450	1,0	10	100	0,40	0,04
600	1,0	10	100	0,80	0,08
750	1,0	10	100	1,20	0,12

Spotreba na 1 bm PRACOVNEJ ŠPÁRY

Hrúbka BETÓNU (mm)	Počet pakrov (ks)	Vzdialenosť pakrov (mm)	AV-PUR 100 E (kg)	Aplikácia na vrt (kg)
150	10	100	0,10	0,01
300	10	100	0,20	0,02
450	10	100	0,40	0,04
600	10	100	0,80	0,08
750	10	100	1,20	0,12



TECHNOLOGICKÝ POSTUP

Injektáž muriva proti zemnej a vzliňajúcej vlhkosti

Princíp injektáže muriva proti zemnej vlhkosti spočíva v navrtaní murovanej konštrukcie podľa zvoleného technologického postupu. Po vyvrtaní otvoru, ktoré sa vykonáva v sklone tak, aby vrty prešli ložné špáry tehál, sa do týchto otvorov vložia a upevnia injektážne pakre. Na tieto pakre sa pripojí hadica injektážneho čerpadla. Pod tlakom, ktorý je nedeštruktívny, sa do muriva čerpadlom tlačí injektážna jednozložková polyuretánová hmota AV-PUR 100. Po styku injektážnej hmoty s vlhkosťou v murive táto hmota začne reagovať - napeňovať, čím vyplní dutiny a kapiláry v ložnej malte v špárach muriva a tehly v murive obaľuje. Po vytvrdnutí hmoty sa v murive vytvorí mechanická bariéra proti vzliňajúcej zemnej vlhkosti (obrázok na konci dokumentu).

VÝHODY INJEKTÁŽE AV-PUROM 100

• Jednoduchosť, rýchlosť

Nenáročnosť vykonávania vrtu s priemerom 10 - 14 mm, nutných pre tlakovú injektáž je pri dostupnosti vhodných vrtacích zariadení na našom trhu zrejmá. Horizontálnu hydroizolačnú clonu v tehlovom murive tl. 45cm s dĺžkou 1bm je možné vykonať do 2,5 hod. (vrtanie otvoru, osadenie injektora, injektáž vrátane upratania).

• Nenarušenie objektu zo statického hľadiska

Na 1 bm sa vrtá 15-20 otvorov s priemerom 10 - 14 mm do 4/5 sily muriva, pri plošnej injektáži cca 25 otvorov na 1 m², tlak pri injektáži je max. 3,5 - 5,0 MPa podľa súdržnosti muriva a len v záverečnej fáze po dobu asi 5 sekúnd. Následná expanzia injektážneho polyuretánového materiálu AV-PUR 100 je v každom prípade nedeštruktívna!

• Životnosť

je daná súčasnými znalosťami o životnosti polyuretánu. Všeobecne sa uvádza, že polyuretany sú v súčasnej dobe materiály s najdlhšou životnosťou. Podľa dostupných informácií ani po imitácii storočného starnutia nedochádza pri polyuretáne k žiadnym chemickým ani fyzikálnym zmenám, okrem slabého zažltnutia spôsobeného UV žiarením.

• Odnímanie vlhkosti

Nakoľko materiál AV-PUR 100 potrebuje k polymerácii vodu, dochádza pri injektáži k odnímaniu vlhkosti z muriva. Množstvo je značne odlišné v závislosti od tlaku a teploty, a pohybuje sa približne od 0,03 l do 0,2 l na 1 kg AV-PURu 100.

• Odolnosť voči agresívnej vode

Výsledky vykonávania skúšok dokazujú vysokú odolnosť polyuretánu voči rôznym chemikáliám, ale aj možnosť polymerácie za prítomnosti silne agresívnych vôd (napr. pri injektáži traťových tunelov pražského metra). Veľmi dobrá je taktiež priľnavosť až 1,2 MPa (tehla, betón, kameň).

TECHNOLÓGIE VYKONÁVANIA TLAKOVEJ INJEKTÁŽE

AV-PUROM 100

Hydroizolačnú clonu je možné vykonávať:

- horizontálne
- vertikálne
- kombinácia vertikálnej a horizontálnej
- cielenou bodovou
- cielenou plošnou

Horizontálna hydroizolačná clona

Vykonáva sa vrtmi cca 10-15 cm od seba vo dvoch radoch nad sebou so sklonom 20 - 30 stupňov z dôvodu prieniku väčšieho množstva špár v murive, do hĺbky približne 4/5 sily muriva, maximálne 50 mm od odvráteného lice steny. Vrty do kamenného alebo zmiešaného muriva sa vykonávajú v rôznej kombinácii podľa charakteru muriva a spojiva. Vrty sa vykonávajú s priemerom 10-14 mm a osadia sa oceľovými pakrami alebo plastovými narážacími injektormi.

Nasleduje injektáž piestovým čerpadlom do tlaku 3,5 - 5 MPa. Proces polymerácie sa začína ihneď pri styku AV-PURu 100 s vlhkosťou v murive, je však dostatočne pomalý, aby polyuretán stačil vyplniť všetky póry v ložnej malte a v murive. Všetko prebieha v závislosti na vnútornej teplote muriva, teplote injektážnej hmoty a množstva vlhkosti. Čím vyššia teplota prostredia a injektážnej látky, tým je proces polymerácie rýchlejší. Pri teplote muriva 15 - 20°C a vlhkosti cca 10% je priebeh polymerácie veľmi aktívny od 5 min. do 120 - 180 min.. Do 24 hod. je polymerácia ukončená, pri teplote 5°C je ukončená do 5 dní. Pri nižších teplotách tj. okolo 5°C, je možné proces polymerácie urýchliť zahriatím injektážnej látky na 30°C a viac.

Ak dôjde v murive k nahromadeniu väčšieho množstva AV-PURu 100 pri malom obsahu vlhkosti v murive, nedôjde k úplnej polymerácii, čo však nie je na škodu, pretože pri neskoršom akomkoľvek prieniku vlhkosti sa proces polymerácie obnovuje.

Ak sa injektuje napr. prostredná stena, ktorá je prístupná z oboch strán, je výhodnejšie vykonať z každej strany jeden rad vrtov. Podľa potreby je možné vykonať vrty v menšej vzdialenosti od seba, alebo pridať ďalší rad vrtov.

V dôsledku veľkej expanzie AV-PURu 100 (15-20 krát) behom polymerácie dochádza v okolí vrtu k prelínaniu injektážnej látky do muriva, od osi vrtu 20 - 60 cm, podľa porézosti masívu.

Po injektáži je nutné nechať murivo vysychať. Vhodné je vykonať ďalšie opatrenie ako osadenie difúznej lišty DLD pri styku podlahy so stenou a vykonanie sanačných omietok.

Zvislá plošná hydroizolačná clona

Vykonáva sa približne 20 - 25 vrtmi na 1 m² buď na celú hrúbku muriva, alebo cieleno v druhej polovici až tretine sily muriva s použitím dlhších pakrov (300-500 mm). Tento postup je finančne menej náročný, obzvlášť pri sile muriva nad 75 cm.

Injektáž cielená bodová

Je častejšie používaná na miestne priesaky betónových konštrukcií, je možné ju však s úspechom použiť pri priesaku cez narušenú existujúcu izoláciu napr. pri vykonávaní plynovodných prípojok, alebo spojov vodorovnej a zvislej izolácie a pod. Vrty možno smerovať k miestu narušenia pomerne presne, a tým sa stáva oprava menej finančne náročná a je veľmi rýchla.

Cielená plošná injektáž

Využíva sa pri opravách zvislých i vodorovných izolácií, kde miesto narušenia nemožno presne zistiť. Vykonáva sa 10 - 16 vrtmi na 1 m². Je nutné, aby každý vrt bol ukončený v čo najväčšej blízkosti existujúcej izolácie. Dlhšie pakre sa upevnia až na dno vrtu a tlakovou injektážou docielime v blízkosti existujúcej izolácie vytvorenie novej hydroizolačnej clony veľmi účinne a efektívne.



Injektáž muriva proti zemnej a vzliňajúcej vlhkosti

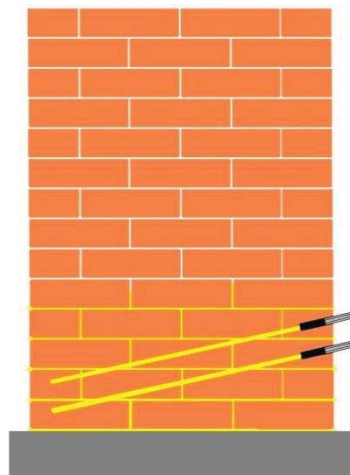
Účinnosť tlakovej injektáže je veľmi závislá na kvalite pôvodného muriva. Pokiaľ je murivo silne narušené, môže dôjsť k nežiadúcemu úniku injektážnej látky. V tomto prípade je potrebné pred začatím prác povrch muriva opraviť maltou. Je možné tiež vykonávať injektážne práce pred osekáním omietok alebo využiť pôvodný obklad. Pri nadmernom úniku injektážnej látky mimo murivo nedôjde k dokonalému preinjektovaniu celého masívu.

Po injektáži je potrebné zbaviť povrch muriva znehodnotenej omietky a naniesť sanačnú omietku s osadením difúzných líšt DLD.

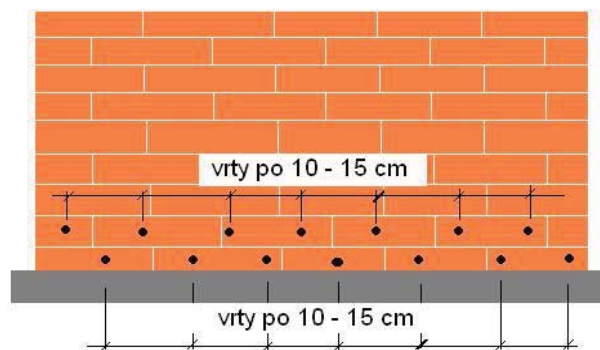
V praxi sa často stretávame u investorov i projektantov s názorom, načo ešte investovať do sanačnej omietky a difúzných líšt, keď bola vykonaná hydroizolačná clona, ktorá zabráni ďalšiemu vzliňaniu vody. Teoreticky by nemusela byť vykonaná, ale iba v prípade, že ponecháme murivo bez omietky pri dobe až 1 rok a umožníme odvetrávanie vlhkosti z muriva. Ani táto doba však nemusí byť dostatočná, ak ide o hrubšie a zmiešané murivo napr. v pivničných priestoroch, kde nie je možné zaistiť dostatočné vetranie. Podľa stupňa vlhkosti alebo obsahu solí v murive je možné použiť aj lacnejší druh sanačnej omietky, často je možné použiť len sanačnú prísadu do malty.

Horizontálna hydroizolačná clona muriva z CP

Rez murivom



Pohľad na murivo



ORIENTAČNÉ SPOTREBY INJEKTÁŽNEHO POLYURETÁNU AV-PUR 100

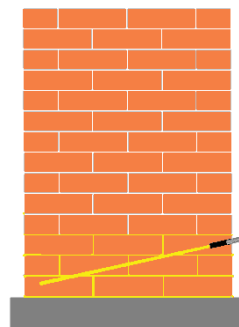
(nutné vždy posúdiť aktuálny stav injektovaného muriva a potom stanoviť dávkovanie)

Injektáž muriva proti zemnej a vzliňajúcej vlhkosti

MURIVO Z TEHÁL PLNÝCH PÁLENÝCH

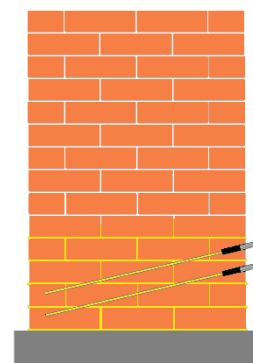
Jednostranná jednoradá injektáž

Hrúbka BETÓNU (mm)	Počet pakrov (ks)	Vzdialenosť pakrov (mm)	AV-PUR 100 E (kg)	Aplikácia na vrt (kg)
150	10	100	0,50	0,05
300	10	100	0,90	0,09
450	10	100	1,40	0,14
600	10	100	1,80	0,18
750	10	100	2,25	0,23



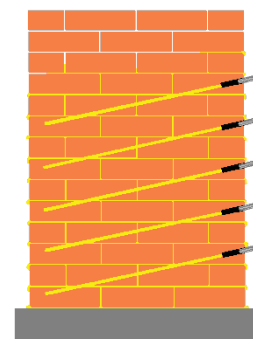
Jednostranná dvojradá injektáž

Hrúbka BETÓNU (mm)	Počet pakrov (ks)	Vzdialenosť pakrov (mm)	AV-PUR 100 E (kg)	Aplikácia na vrt (kg)
150	20	100	0,80	0,04
300	20	100	1,60	0,08
450	20	100	2,20	0,11
600	20	100	3,00	0,15
750	10	100	3,80	0,19



Jednostranná plošná injektáž - spotreba na 1m²

Hrúbka BETÓNU (mm)	Počet pakrov (ks)	Vzdialenosť pakrov (mm)	AV-PUR 100 E (kg)	Aplikácia na vrt (kg)
150	25	200	1,35	0,05
300	25	200	2,70	0,11
450	25	200	4,05	0,16
600	25	200	5,40	0,22
750	25	200	6,75	0,27

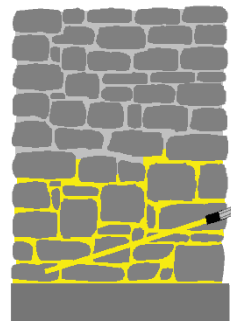


Injektáž muriva proti zemnej a vzliňajúcej vlhkosti

MURIVO KAMENNÉ

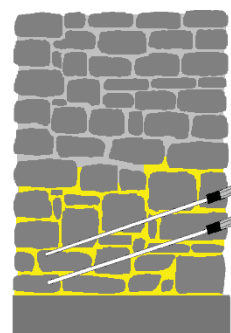
Jednostranná jednoradá injektáž

Hrúbka BETÓNU (mm)	Počet pakrov (ks)	Vzdialenosť pakrov (mm)	AV-PUR 100 E (kg)	Aplikácia na vrt (kg)
150	10	100	0,60	0,06
300	10	100	1,20	0,12
450	10	100	1,80	0,18
600	10	100	2,40	0,24
750	10	100	3,00	0,30



Jednostranná dvojradá injektáž

Hrúbka BETÓNU (mm)	Počet pakrov (ks)	Vzdialenosť pakrov (mm)	AV-PUR 100 E (kg)	Aplikácia na vrt (kg)
150	20	100	1,2	0,06
300	20	100	2,4	0,12
450	20	100	3,6	0,18
600	20	100	4,8	0,24
750	10	100	6,0	0,30



Jednostranná plošná injektáž - spotreba na 1m²

Hrúbka BETÓNU (mm)	Počet pakrov (ks)	Vzdialenosť pakrov (mm)	AV-PUR 100 E (kg)	Aplikácia na vrt (kg)
150	25	200	1,8	0,07
300	25	200	3,6	0,11
450	25	200	5,4	0,22
600	25	200	7,2	0,28
750	25	200	9,0	0,36

