



SOLETANCHE

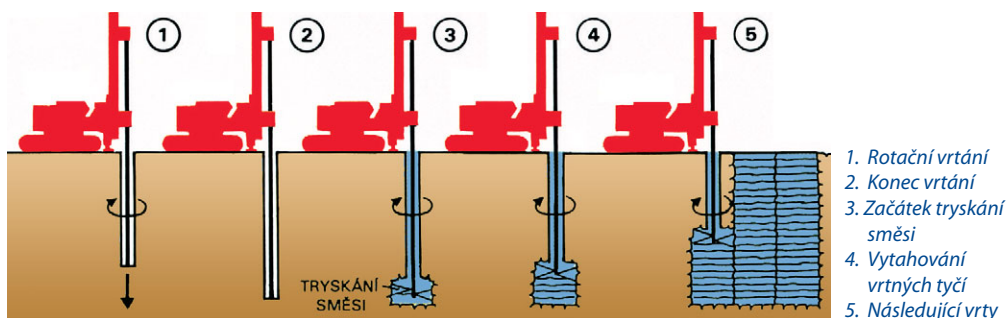
**PROVÁDÍME
VEŠKERÉ METODY
SPECIÁLNÍHO
ZAKLÁDÁNÍ STAVEB**

PRINCIP VÝROBY

Trysková injektáž je moderní metoda zlepšování základových půd. Principem je využití dynamické energie paprsku cementové injekční směsi tryskané pod vysokým tlakem. Tím je zemina rozrušena a současně promíšena se směsí, takže na místě vzniká kompozitní materiál z částic zeminy a cementu. Takto mohou být upravovány různé zeminy, od jílu až po balvanité štěrky, s odpovídajícími výsledky v rozsahu pevností 1 až 20 MPa.

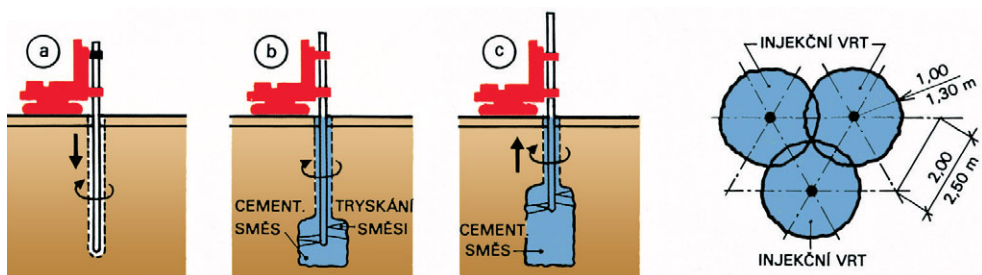
METODA „MONOJET“

Po provedení vrtu se při pomalém pohybu vrtného nástroje vzhůru a jeho pomalém otáčení vhání do trysky nad břitem cementová injekční směs pod tlakem 30–50 MPa. Vytvoří se tak postupně sloup z tryskové injektáže o průměru 0,6–1,2 m, v závislosti na daných podmínkách.



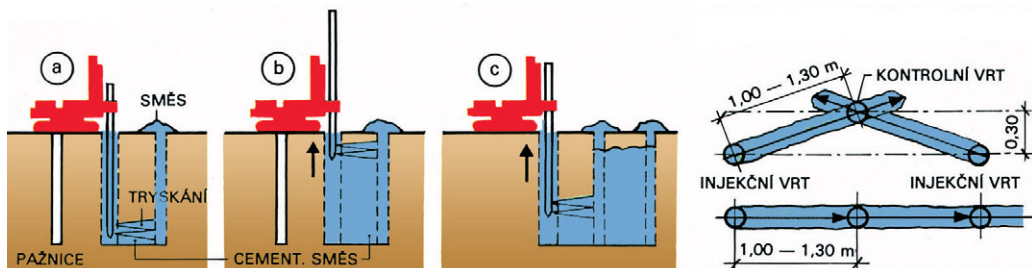
METODA „DOUBLEJET“

Při této metodě se účinnost tryskání zlepšuje koaxiálně vháněným vzduchem pod tlakem 0,6–1,2 MPa. Průměr vytvořených sloupů tak dosahuje 0,8–1,8 m.



JEDNOSMĚRNÁ INJEKTÁŽ

Obdobným způsobem, bez otáčení vrtného soustředění při vytahování, lze v zemině vytvořit stěnové prvky, vhodné zejména pro omezení průsaků.

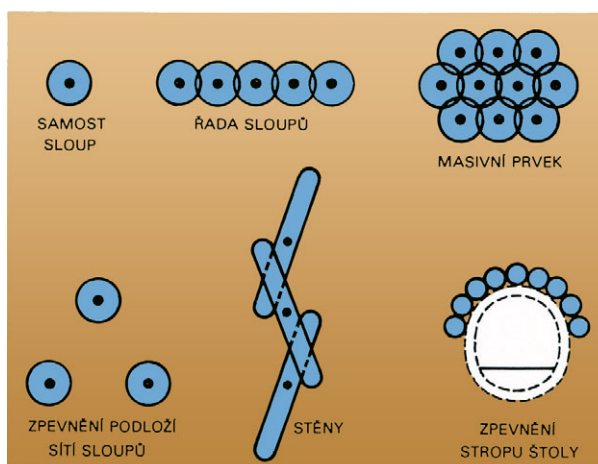


MOŽNOSTI POUŽITÍ TRYSKOVÉ INJEKTÁŽE

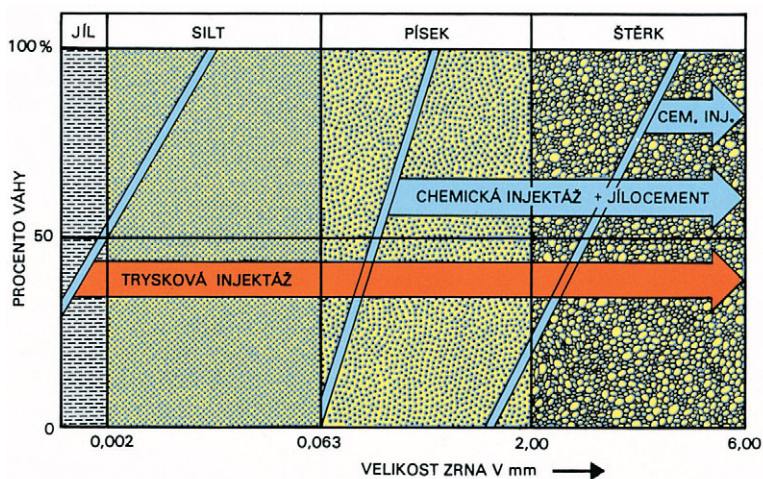
Na níže uvedeném obrázku je patrná široká oblast geologických podmínek pro aplikaci této metody. Vzhledem k používání maloprofilového vrtání je často vítána na staveništích se stísněnými podmínkami, kde není možno použít mechanismy jiných metod, například ve sklepení budov. Velmi vhodná je pro podchycování a rekonstrukce základů stávajících objektů, neboť lze dosáhnout vynikajícího přenosu zatížení z konstrukce na nově vybudovaný základový prvek.



Provádění trykové injektáže ve sklepních prostorách rekonstruovaného objektu

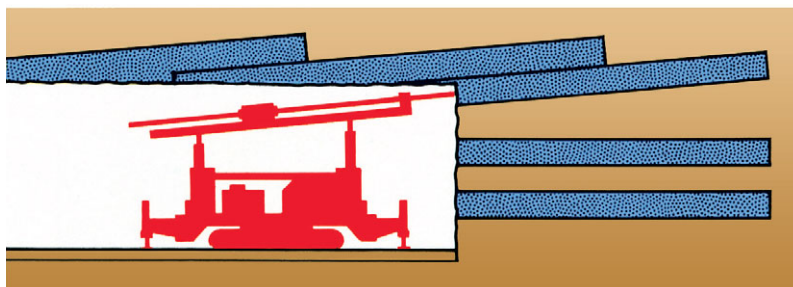


Typické základové prvky vytvořené trykovou injektáží

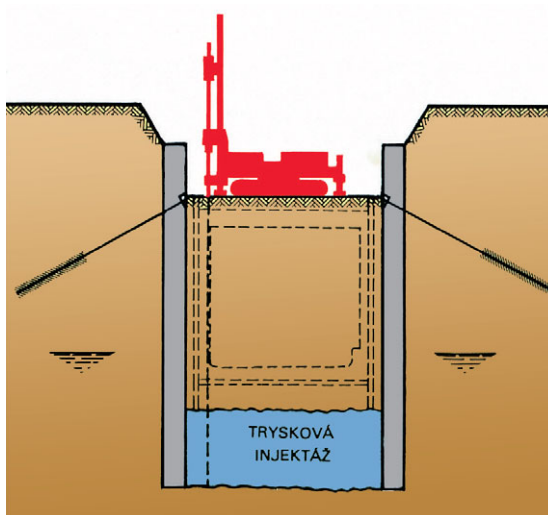


Znáznornění oblasti použití trykové injektáže.

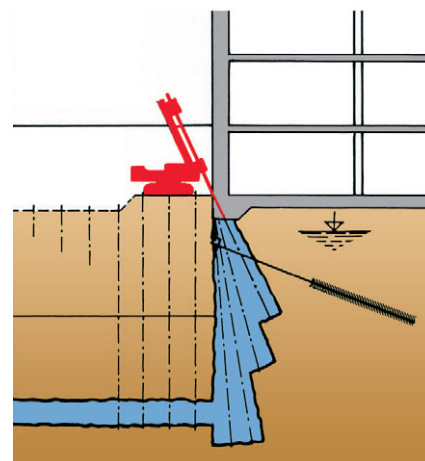
**PŘÍKLADY POUŽITÍ
TRYSKOVÉ INJEKTÁŽE**



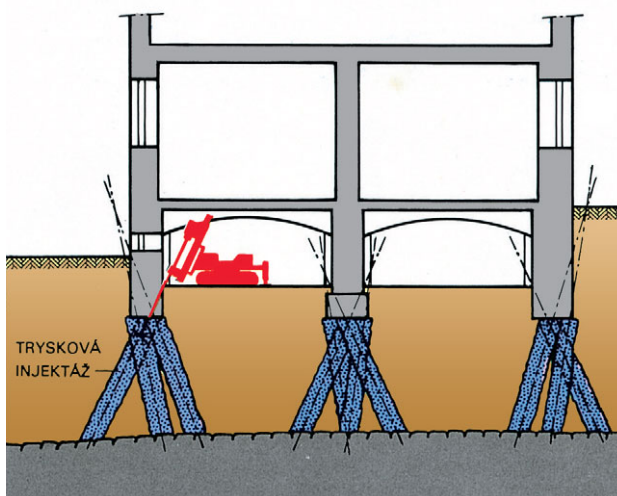
Zabezpečení tuneláže v nestabilních horninách



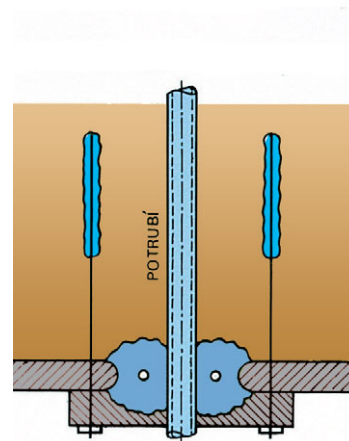
Zajištění hlubokých výkopů liniových staveb



Zajištění stavební jámy a přilehlého objektu



Podchycení základů při rekonstrukci



*Těsnění prostupů inženýrských sítí
v podzemní stěně*

PŘÍKLADY REALIZACE



Obnažené pilíře tryskové injektáže zajišťující stavební jámu a podchycující přilehlý objekt (Pod Kotlaskou, Praha)



Ukázky podchycování základů u historických objektů (Kostel sv. Františka Xaverského, Uherské Hradiště)



(Na Příkopěch, Praha)



PRINCIP VÝROBY

VODÍCÍ ZÍDKY

Před zahájením prací je třeba připravit zpevněnou pracovní plochu a vodící zídky. Ty plní několik velmi důležitých úkolů:

- určují polohu a zajišťují výškovou úroveň
- poskytují oporu pro výrobní operace
- poskytují zásobní prostor pro pažící suspenzi při zahájení těžby
- zajišťují stabilitu horní části rýhy

TĚŽBA

Stabilita rýhy podzemní stěny je při těžbě udržována pažící bentonitovou suspenzí. Podle okolností se pro těžbu používají různé mechanismy, nejčastěji však lanové a hydraulické drapáky. Tloušťka stěny je obvykle 60 cm a hloubka 30 m i více. Hydrofréza dosáhne hloubek přes 100 m. Běžný pracovní postup sestává ze střídavého provádění primárních lamel a následných sekundárních lamel mezi nimi.

SPOJENÍ LAMEL

Pro zajištění dobrého styku lamel se obvykle používají na krajích primárních lamel při betonáži dočasné koutové pažnice. V náročných podmínkách se pro utěsnění styku lamel používá pažnicový systém STOPSOL, kterým se zabuduje do spáry těsnící pás waterstopu.

ARMATURA

Armatura se osazuje do vytěžené lamely jako vcelku sestavený armokoš.

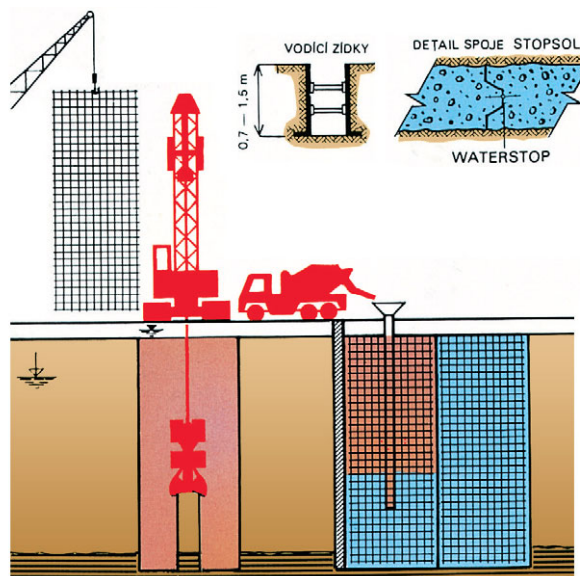
BETONÁŽ

Lamela stěny se betonuje litím přes betonářskou kolonu osazenou až na dno. Beton vytlačuje pažící suspenzi, ta je odčerpávána a kolona dle potřeby postupně zkracována. K betonáži se používá speciálně navržená směs a beton se nevibruje. Betonáž lamely musí proběhnout co nejrychleji a bez přerušení.

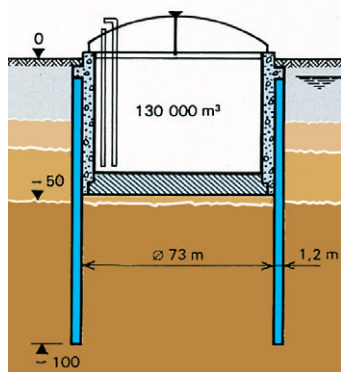


Hydraulický drapák při těžbě

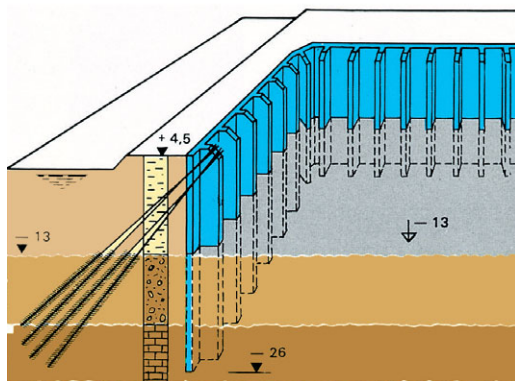
**SCHÉMA
POSTUPU VÝROBY
PODZEMNÍCH STĚN**



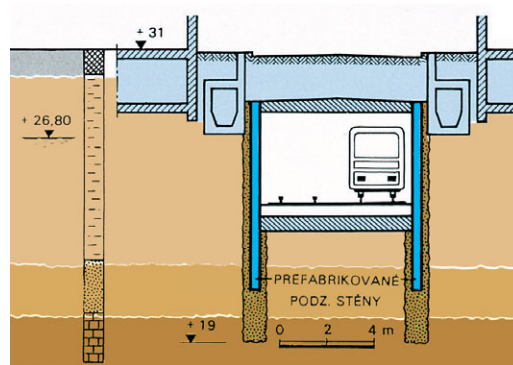
PŘÍKLADY POUŽITÍ PODZEMNÍCH STĚN



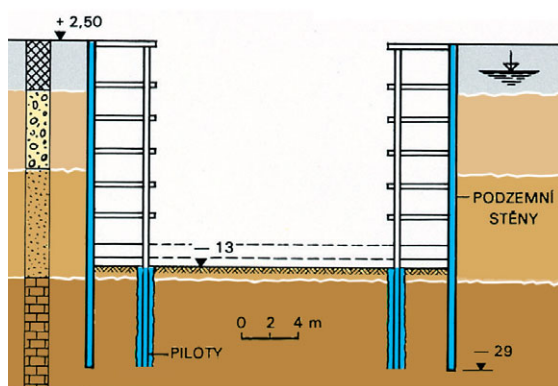
Kruhové stěny pro podzemní zásobníky



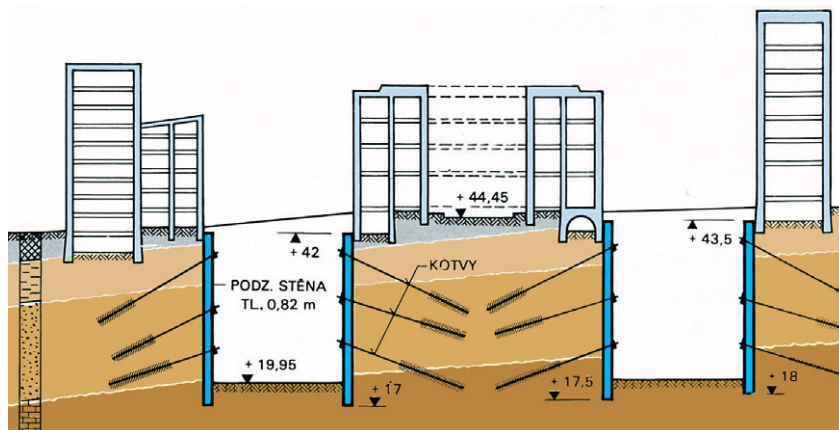
Obvodové pažení velkých stavebních jam – pilířové opěry



Hloubené komunikační tunely



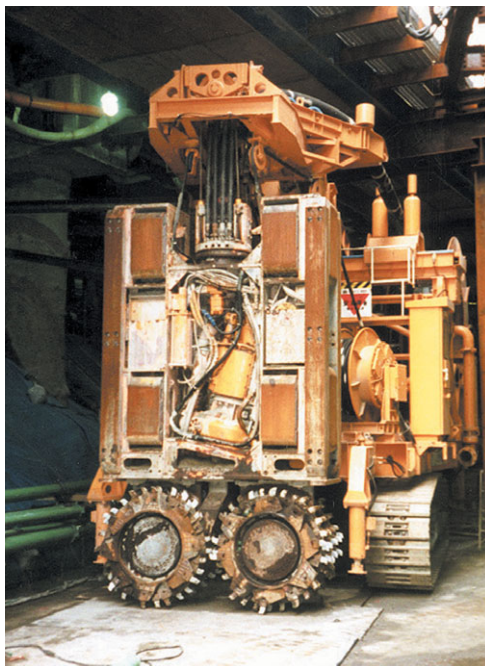
Kruhové stěny pro podzemní zásobníky



Zajištění hlubokých stavebních jam v městské zástavbě

HYDROFRÉZA®

Tento typ hydrofrézy je určen především pro výrobu podzemních stěn nebo stěnových elementů do značných hloubek (více než 60 m) a do zemin o zvýšené tvrdosti, kde nelze uplatnit konvenční drapák.



Hydrofréza HL 4000 Compacte umožňuje provádět podzemní stěny ve výškově i plošně stísněných podmínkách (pracovní výška už od 5 m)



Hydrofréza – celkový pohled



Výroba podzemních stěn – rekonstrukce uvnitř budov

PŘÍKLADY REALIZACÍ



Pažená stavební jáma (Hotel Don Giovanni, Praha)



Příklad stavební jámy v městském prostředí pažené železobetonovými podzemními stěnami



Využití elementů podzemních stěn v suterénních prostorách vodního díla

JÍLOCEMENTOVÉ STĚNY

Těžba zemního materiálu z rýhy je obvykle prováděna pod ochrannou výplní jílocementové suspenze, která po ztuhnutí vytvoří těleso vlastní stěny. Tloušťka stěny je nejčastěji 60 cm. Ve velmi propustných štěrčích je třeba počítat s úniky suspenze do velkých pórů, což může zvýšit její spotřebu lokálně na 2 až 3 násobek teoretického objemu. Při těžbě drapákem se postupuje jako u monolitických stěn, ale styky lamel se zajišťují přetěžením okrajů sousedních lamel.

Jinou metodou je těžba pod bentonitovou suspenzí, s následnou výplní plastickým jílobetonem. Velmi jednoduchou metodu je postup nazývaný „slurry trench“. Těžba se provádí rypadlem s prodlouženým ramenem a spodovou lžící. Někdy je výhodné těžít tímto způsobem rýhu širší, pouze pod bentonitovou suspenzí, a následně ji doplňovat štěrkopískem.

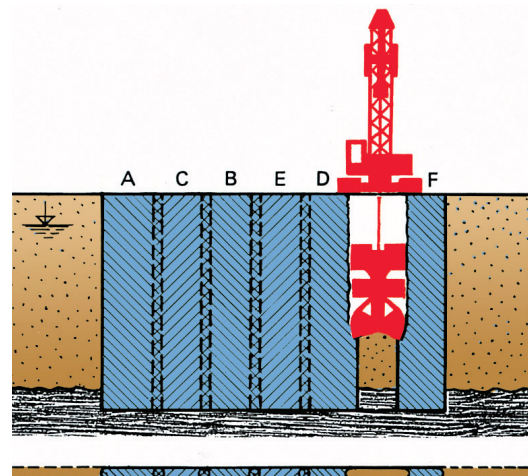


Schéma provádění těsnící stěny drapákem

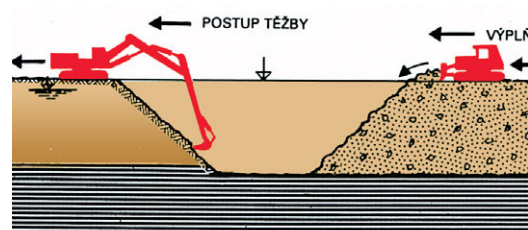


Schéma provádění těsnící stěny – systém „slurry trench“

TENKÉ TĚSNÍCÍ STĚNY

Jedná se o relativně tenké podzemní stěny o tloušťce přibližně 10 cm. Zřizují se postupným vibračním zarážením ocelového profilu I, přičemž se na břítu vrhá injekční směs z jílocementu a kamenné moučky. Při zpětném vytahování profilu se uvolňovaný prostor tlakově vyplňuje touto směsí. Následně zarážený prvek se částečně překrývá s prvkem předchozím a vzniká tak postupně souvislá stěna. Tato metoda je vhodná jen do zemin, kde lze úspěšně uplatnit vibrační techniku, a do max. hloubek 20 m.

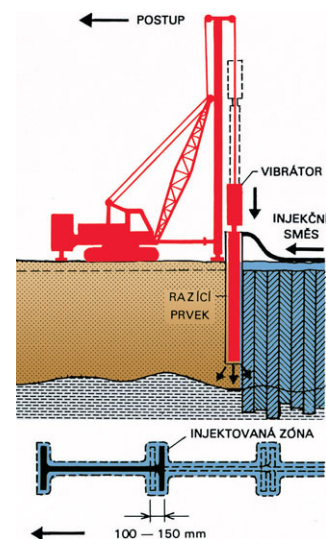
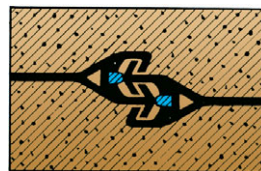


Schéma výroby tenkých těsnících stěn

VERTIKÁLNÍ GEOMEMBRÁNY



Instalace pásu geomembrány



Instalace pásu geomembrány – detail zámku

Při náročných okolnostech, zejména při chemickém znečištění podzemní vody, lze spolehlivost a trvanlivost těsnícího účinku podzemních stěn dále zvýšit osazením geomembrány. Jedná se o svislé pásy z fólie HDPE spojované speciálními zámky. Lze je použít pro hloubky až do 30 m. Pro menší hloubky existuje způsob instalace kontinuálního pásu obdobné fólie.

PŘÍKLADY REALIZACÍ



Geokontejnment skládky těsnící podzemní stěnou (Kema – Skalná).



Úpravy protipovodňových hrází tenkými podzemními stěnami.



Sanace toxické skládky podzemní těsnící stěnou ECOSOL® (Spolana Neratovice)

PRINCIP VÝROBY

TĚŽBA

Vodící zídky a mechanismy jsou obdobné jako u monolitických podzemních stěn, těžba však probíhá kontinuálně, těsně před následným postupným osazováním prefabrikátů do vytěžené rýhy.

PAŽÍCÍ SUSPENZE

Pro pažení rýhy podzemní stěny se používá speciální samotuhnoucí suspenze. Tento výrobní postup uvedla SOLETANCHE na trh pod názvem PANASOL®. Jsou však i možnosti kombinace s těžbou pod bentonitovou suspenzí.

PREFABRIKÁTY

Z ekonomických důvodů jsou obvykle stejných nebo podobných rozměrů. Přitom je možno ve výrobě počítat s úpravami pro nutné výklenky nebo drážky. Zhotovují se z kvalitního hutného betonu standardními postupy. Rozměry jsou omezeny manipulační vahou do 30 t.

SPOJE

Provedení spojů závisí na okolnostech stavby. V bezvodém prostředí mohou být spoje bez těsnění. Často se styk prefabrikátů provádí se zámek z půlkruhových drážek, těsněných gumovou hadicí rozepnutou injekční směsí. Pro dokonalé těsnění styku i ve velmi náročných podmínkách má SOLETANCHE BACHY k dispozici své řešení s waterstopem upnutým injektáží do drážek sousedících panelů.

VODOTĚSNOST

Na vodotěsnost prefabrikovaných stěn působí několik faktorů:

- těsnící účinek vrstvy samotuhnoucí suspenze za rubem panelů
- kvalitní hutný beton prefabrikátů
- těsnění v zámcích mezi prefabrikáty
- vyřešení styků panelů v lomech konstrukce a v jejich horizontálních stycích

POUŽITÍ

Výhodně se uplatní díky dobrému pohledovému povrchu jako trvalá konstrukce suterénu a stěn hloubených komunikací, pro opěrné, nábrežní a přístavní zdi.

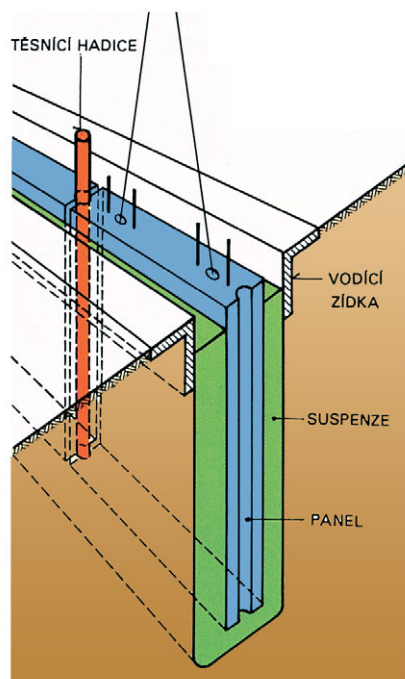


Schéma styku panelů s „haciovým“ zámekem

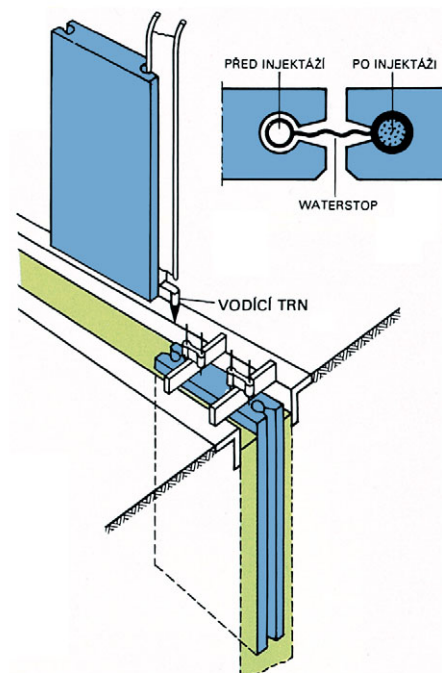
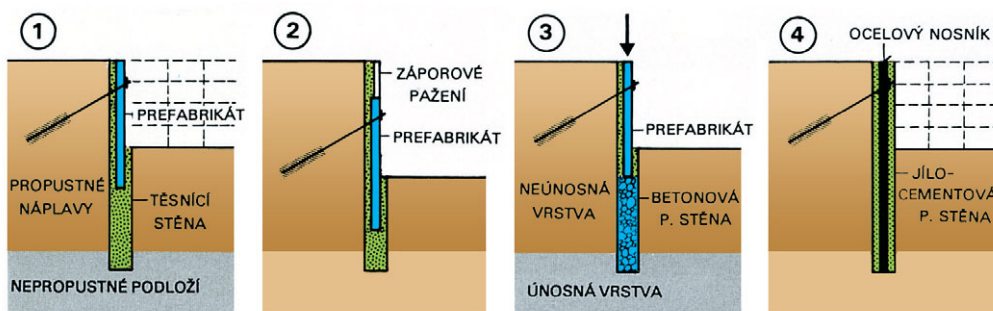


Schéma styku panelů s injektovaným waterstopem

- PŘÍKLAD 1** Prefabrikovaná podzemní stěna kombinovaná ve spodní části s těsnicí stěnou vetknutou až do nepropustného podloží. Dno výkopu lze při tomto řešení dobře odvodnit.
- PŘÍKLAD 2** Prefabrikovaná stěna kombinovaná s dočasnou záporovou stěnou v horní části. Záporny jsou vetknuty do koruny panelů.
- PŘÍKLAD 3** Prefabrikovaná stěna vetknutá patou do stěny z monolitického betonu, takže je schopna přenášet trvale vertikální zatížení z horní stavby.
- PŘÍKLAD 4** Vyztužená jílocementová podzemní stěna kombinuje výplň stěny jílocementovou směsí s vyztužením ocelovými nosnými prvky jako jsou I profily.
- SOLETANCHE BACHY využila dlouholetých zkušeností s uvedenými materiály a výsledků rozsáhlých terénních zkoušek pro speciální návrhový postup, který byl již ověřen na mnoha různých stavbách. Tento typ stěn se používá obvykle pro dočasná pažení stavebních jam. V určitých podmínkách je ekonomicky výhodný.



Kombinované podzemní stěny – příklad použití

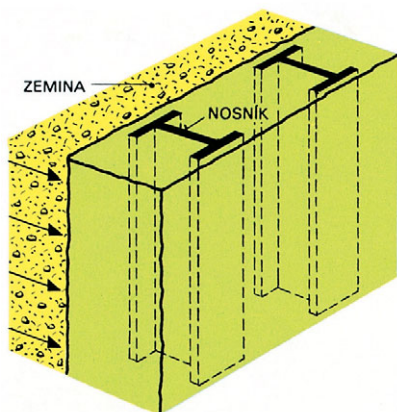


Schéma vyztužení jílocementové stěny

PRINCIP

Při injektáži se tekutou směsí, která následně ztvrdne, vyplňují póry daného materiálu – zeminy, horniny, zdiva ap. Tím se materiál zpevní a utěsní. Kromě tohoto klasického postupu, který se nazývá injektáž „penetrační“ se uplatňují též zcela nové další metody injektáže „tryskové“, konsolidační“ nebo „kompakční“.



POSTUP VÝROBY

Podle druhu materiálu, který má být injektován se provedou odpovídající injekční vrty. V pevné hornině nebo zdivu mohou být nevystrojené. Nejčastěji se však vystrojují umělohmotnými trubkami s perforací zakrytou gumovými manžetami, do vrty vyplněného jílocementovou záplivkou. Je to postup obdobný tomu, který je znázorněn u mikropilot.

ŘÍZENÍ PRACÍ

V současnosti se pro řízení složitějších prací používá v širokém měřítku počítačů. Skupina SOLETANCHE BACHY má provozně ověřené softwary pro návrh prací CASTUAR, řízení injekční stanice SINNUS 3E, zpracování dat SPHINX, interpretaci COGNAC, analýzu SCAN 3D, monitoring CYCLOPS a SAAM. Tyto programy pracují v komplexním systému řízení.

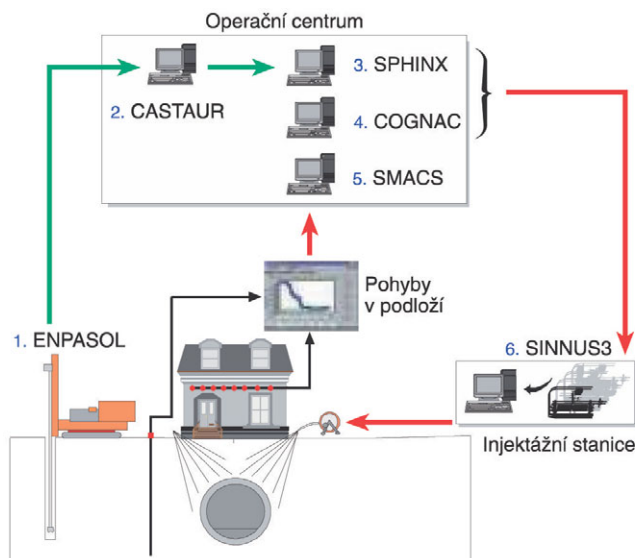
INJEKČNÍ SMĚSI A ZAŘÍZENÍ

Injekčních směsí je velké množství, výběr závisí zejména na vlastnostech injektovaného materiálu. Skupina SOLETANCHE BACHY má patentovanou celou řadu speciálních směsí.

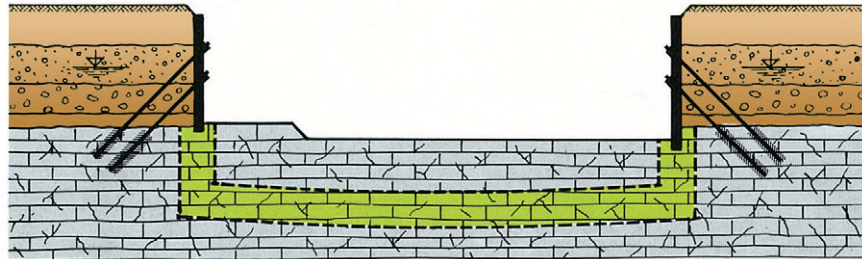
Injektážní zařízení, tj. míchací stanice, vysokotlaká čerpadla, injekční hadice a obturátory, to vše podléhá neustálému vývoji a inovacím. V současné době se stále častěji používá elektronické vybavení a SOLETANCHE BACHY má takové moderní systémy k dispozici.

KOMPAKČNÍ INJEKTÁŽ

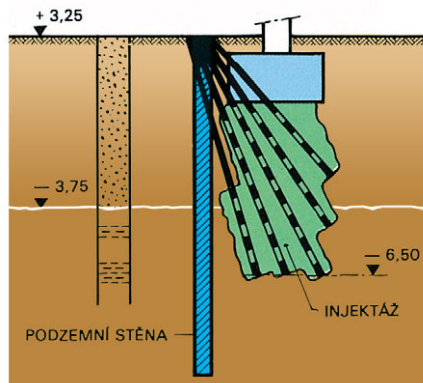
Při těchto pracích se používá v největším rozsahu počítačové řízení postupu v závislosti na kontinuálním elektronickém monitoringu odezvy informací (např. při podtunelování).



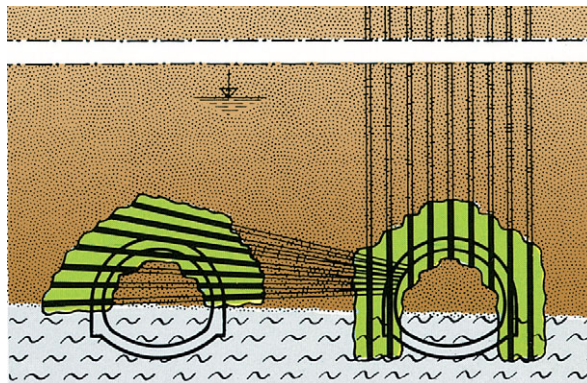
**PŘÍKLADY POUŽITÍ
INJEKTÁŽE**



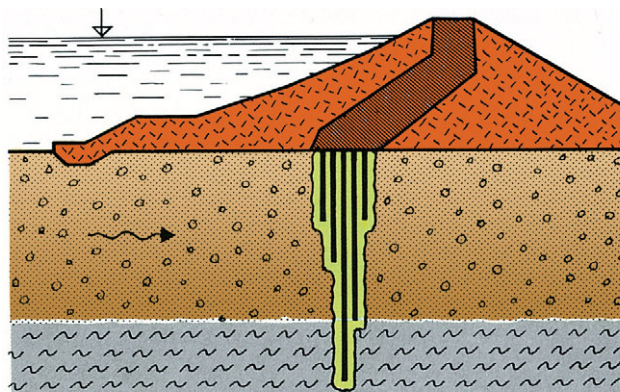
Zajištění dna stavební jámy injektáží



Zlepšení únosnosti základů injektáží



Injektáž štol a tunelů



Injekční clona přehrady

PRINCIP KOTVENÍ

Kotvou se přenáší tahová síla ze stavební konstrukce do základové půdy. Kotva je do základové půdy upnuta v oblasti svého kořene obvykle injektáží. Táhlo kotvy je ke konstrukci ukotveno v kotevní hlavě.

Konstrukce kotvy může být různého typu, důležité je rozlišení, zda se jedná o kotvu dočasnou nebo trvalou se zvláštní ochranou. Táhlo kotvy se provádí z ocelových pramenců, tyčí, trubek ap.

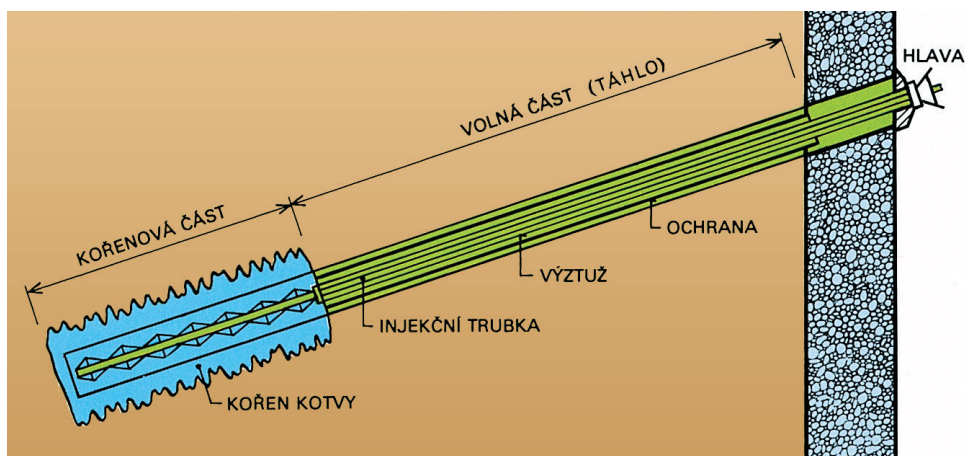
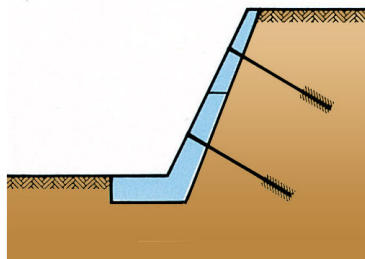


Schéma konstrukce kotvy

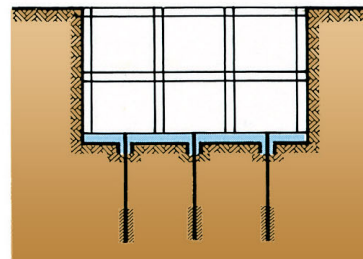
VÝROBNÍ POSTUP

Do provedeného vrtu, vyplněného cementovou zálivkou, se zasune kotva. Po stanoveném zatvrdnutí zálivky a následné injektáží se osadí na konstrukci kotevní hlava a kotva se předepne dle požadavku projektu. Předpínání se provádí předepsaným postupem hydraulickým napínacím lisem.

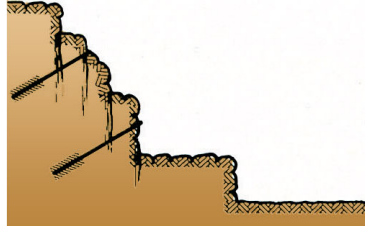
a) pažení výkopů



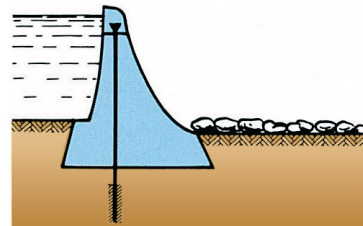
c) zachycení tlakových sil a vztlaků



b) skalní svahy



d) různé další



Příklady použití kotev

PŘÍKLADY REALIZACÍ



Kotvení pilotové stěny pro stabilizaci svahu (Mosty u Jablunkova)



Ukázka kotvené záporové stěny (Pod Kotlaskou, Praha)

PRINCIP VÝROBY

1. VRTÁNÍ
2. VÝPLŇOVÁ ZÁLIVKA
3. VÝZTUŽ
4. INJEKTÁŽ
5. NAPOJENÍ KONSTRUKCE

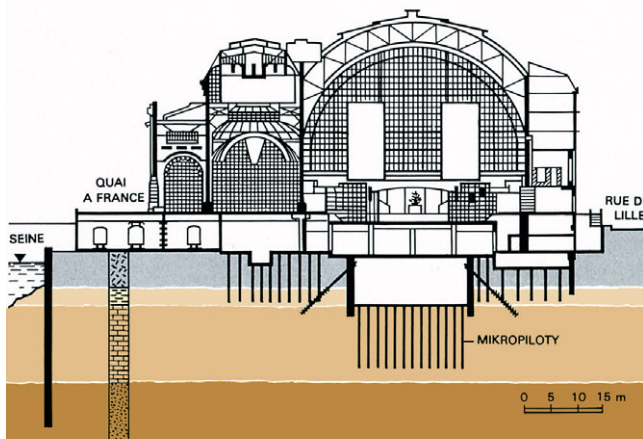
Zvolená metoda vrtání závisí na geologických podmínkách a dalších okolnostech stavby. Nejčastěji se vrtá plnoprofilově na jílocementový výplach, s průměrem vrtu 100 až 250 mm.

Vrt je odspodu vyplněn cementovou zálivkou.

Návrh může využít různých typů ocelových prutů, I profilů ap. Nejčastěji jsou však používány silnostěnné trubky spojované na závity. V dolní části jsou perforované a opatřené gumovými manžetami pro injektáž.

Kořen mikropiloty je upnut do horniny tlakovou injektáží cementovou směsí. Tím je zajištěno efektivní přenesení zatížení.

U trubkových mikropilot může být spojení s konstrukcí snadno provedeno přes našroubovanou nebo navařenou roznášecí hlavu.



Aplikace mikropilot pro rozsáhlou rekonstrukci

POUŽITÍ

Díky malému průměru a možnosti vrtat šikmo mohou být mikropiloty výhodně použity zejména pro rekonstrukce základů stávajících objektů. Vhodné jsou i jako tahové prvky.



Vrtná souprava pro mikropiloty a tryskovou injektáž

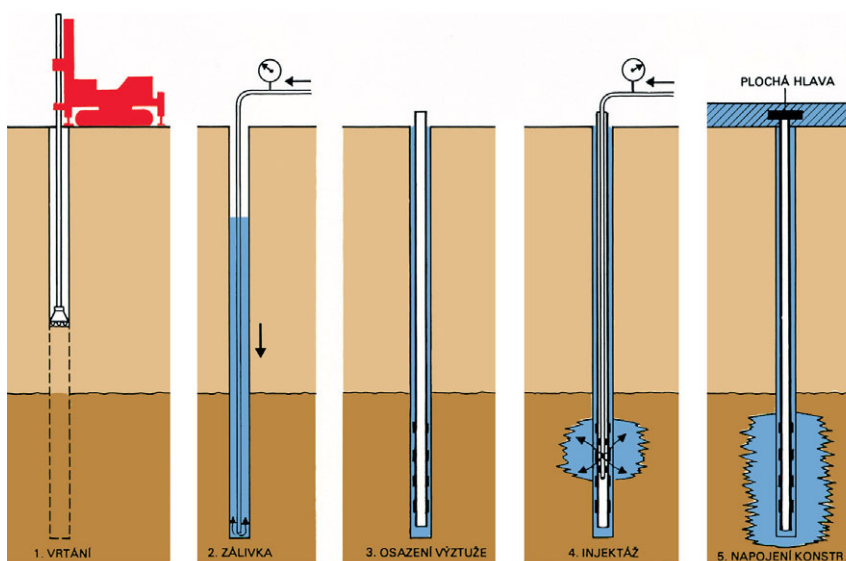


Schéma postupu výroby mikropiloty

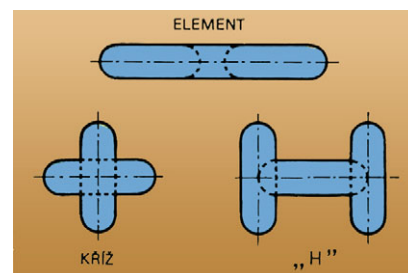
DRUHY PILOT

SOLETANCHE má zkušenosti s prováděním veškerých druhů vrtaných i beraněných pilot. Na požádání můžeme zajistit výběr vhodného typu, návrh i provedení pilotových základů. Jako příklady uvádíme dva typy pilot, které jsou pozoruhodné svými parametry.

PILOTY Z ELEMENTŮ PODZEMNÍCH STĚN

Jsou zhotovovány z půdorysné kombinace lamel těžných konvenčním drapákem. Jejich obecné výhody jsou:

- relativně velký obvod vzhledem k průřezu a z toho plynoucí větší plocha pláště. To má u velkopřůměrových pilot, kde je často podíl zatížení přenášený pláštěm rozhodující, velký význam
- zvýšená únosnost v ohybu a vyšší přenos horizontálních zatížení oproti kruhovému průřezu, při nižší spotřebě oceli
- výhodný tvar pro napojení horní konstrukce



Typické průřezy pilot ze stěnových elementů



Lanový drapák



Pilotážní souprava STAR SOL

PILOTY STAR SOL®

Jsou příkladem nového, nejprogressivnějšího typu CFA pilot, o průměru 60 až 120 cm, vyvinuté firmou SOLETANCHE BACHY. Vrtání se provádí průběžným spirálovým vrtákem najednou na celou hloubku a následující betonáž probíhá při vytahování vrtáku tlakově. Patu piloty je možno zavrtat i do velmi tvrdé horniny a vysoká kvalita betonáže je zaručená originálním řešením.

Celý výrobní postup je elektronicky monitorován a automaticky zaznamenáván systémem ENBESOL®. Výroba je mimořádně rychlá, únosnost pilot vyšší než u běžných vrtaných pilot a jejich kvalita snadno ověřitelná.

SOIL – MIXING

Metodou soil mixing se zpevní neúnosná zemina tím, že se v ní vytvoří in situ, zhuštěné a stabilizované pilíře. Používá se patentovaná technologie „COLMIX“, se speciální několikavřetenovou soustavou, pro promíchání a proinjektování zeminy.



Souprava Colmix

VIBROFLOTACE

Vibroflotací se zhušťují písčité, kypré zeminy ponorným vibrátorem, za podpory vody nebo vzduchu, až do hloubek 40–50 m. Zhuštěním se rovněž sníží propustnost v řádu 100–1000.



Ponorný vibrátor

KOMPAKČNÍ INJEKTÁŽ

Touto metodou dochází k bočnímu stlačení a zhuštění zeminy v dané hloubce, injektáží velmi husté maltové směsi. Vyžaduje pečlivý návrh a dobrý monitoring.



Sednutí kužele injektované směsi

VERTIKÁLNÍ DRÉNY

Vertikální drény se používají pro odvodnění a urychlení konsolidace stlačitelných jílovitých zemín. Mohou být instalovány do hloubek 15–50 m. Účinnost závisí na rozteči drénů.



Provádění vertikálních drénů

Zlepšování základových půd

DYNAMICKÁ KONSOLIDACE

Při této metodě je zemina zhutněna několika sériemi pečlivě navržených úderů břemenem 15–25 t, volným pádem z výšky 20–30 m. Okamžité výsledky jsou dosaženy redukcí sedání v relaci 3–6 %, snížení objemu zeminy a zlepšení E modulu násobkem 4 až 6. Hloubka zlepšení dosahuje 10–12 m. Lze použít pro většinu typů základové půdy.



Provádění dynamické konsolidace na skládce SPOLANA Neratovice.

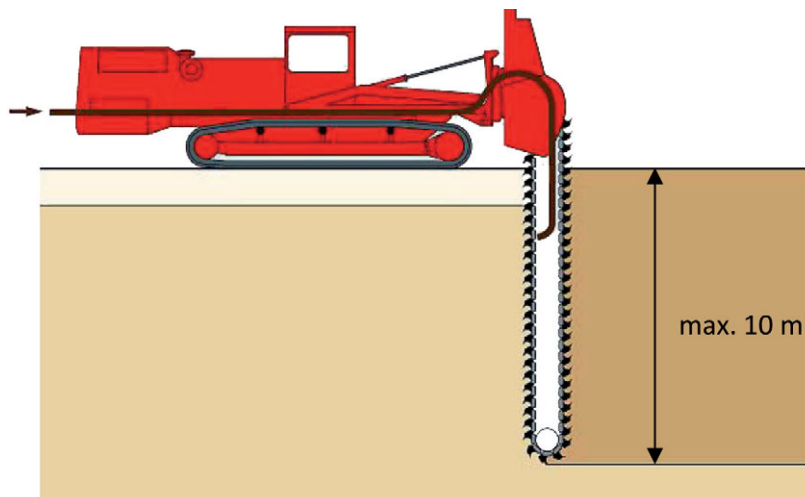
ŠTĚRKOVÉ PILÍŘE

Neúnosná zemina je hloubkově zhutněna a vyztužena pilíři ze štěrku o průměru 60–100 cm, hloubky obvykle 8–12 m. Přenos zatížení využívá bočního odporu zeminy. Konsolidace zeminy je také urychlena možností filtrace. Pilíře ze štěrku o úhlu vnitřního tření 37–41° zlepšují smykový odpor zeminy.



Provádění štěrkových pilířů

Při aplikaci technologie TRENCHMIX® je zhotovována podzemní stěnová konstrukce tvořená směsí zpevněné zeminy a pojiva. Metoda TRENCHMIX® byla vyvinuta v mezinárodní skupině Soletanche Bachy modifikací pásových nosičů vyráběných firmou Mastenbroek Ltd.



Technologie TRENCHMIX®: zařízení „trencher“

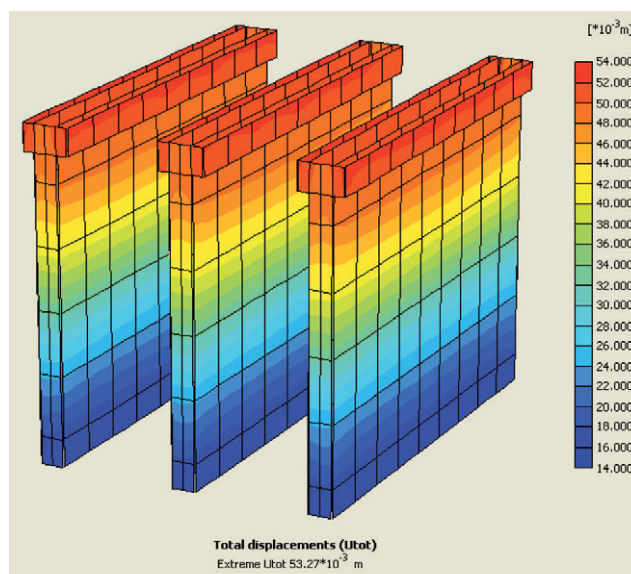
Podzemní stěnová konstrukce zpevněné zeminy promíchané s hydraulickým pojivem je realizována speciálním zařízením (trencher) s následujícími přednostmi:

- Zemina je rozrušena a promíšena na místě bez významného vytěžení na povrch.
- Zařízení umožňuje rovnoměrně dávkovat a promístit pojivo in-situ do zlepšované zeminy.

Dávkování pojiva může být realizováno ve formě prášku (suchá metoda) nebo ve formě tekuté suspenze (vlhká metoda).

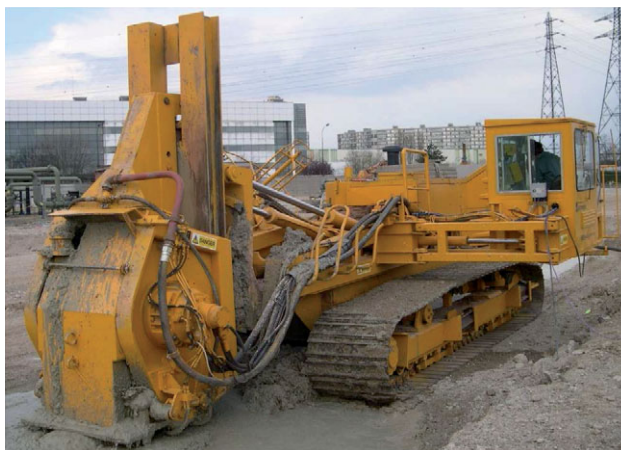
Kromě používaného speciálního zařízení spočívá úspěšnost technologie TRENCHMIX® na následujících specifikacích vyvinutých ve skupině Soletanche Bachy:

- Specifické návrhové postupy podpořené výpočty metodou konečných prvků.
- Správné nastavení receptury dávkování pojiva v závislosti na parametrech původní zeminy a požadavcích na výsledný zpevněný materiál.
- Průběžná kontrola a záznam výrobních parametrů technologie TRENCHMIX® včetně pravidelného odběru kontrolních vzorků zpevněné zeminy, a to za účelem prokázání shody s požadavky projektu.

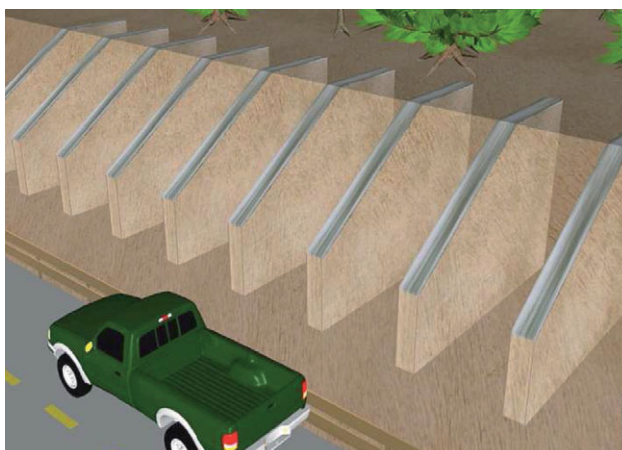


Statická analýza metodou konečných prvků

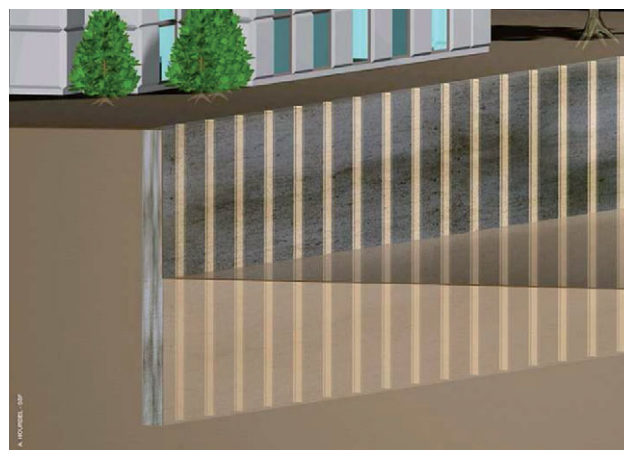
**OBLASTI POUŽITÍ
TECHNOLOGIE
TRENCHMIX®**



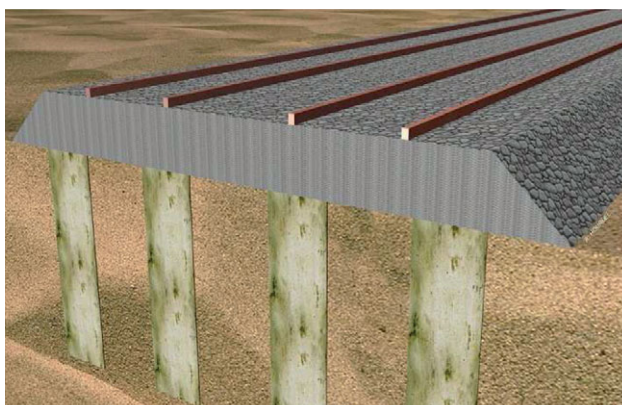
Technologie TRENCHMIX®: zařízení „trencher“



Zlepšení parametrů zemin za účelem zvýšení stability svahů



Zajištění výkopové jámy při použití výztužných prvků (I, HEB, trubky) zpevněné podzemní stěnové konstrukce



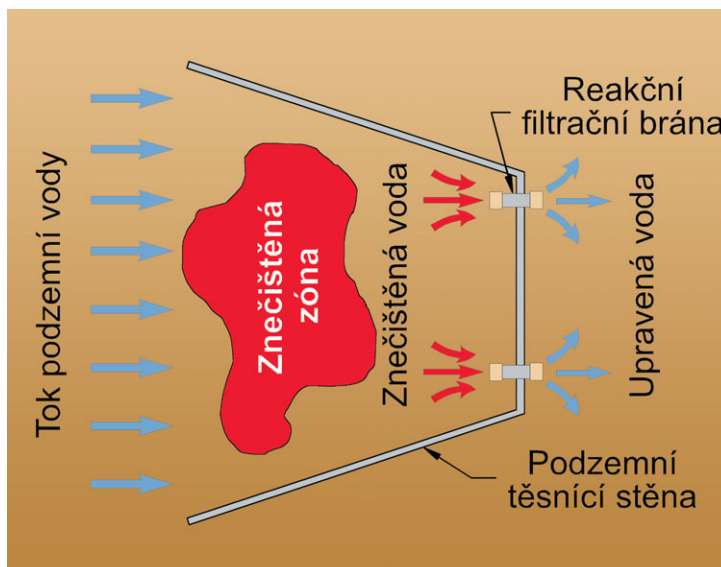
Zpevnění stlačitelných zemin pro následné založení stavebních konstrukcí (násypy silniční a železniční, skladové haly, průmyslová zařízení, atd.)



Realizace podzemních těsnících stěn (geokontejmentu) pro zamezení šíření znečišťujících látek a/nebo pro úpravu hydrogeologických podmínek kontaminovaného ložiska

REAKČNÍ BARIÉRY

Reakční bariéra propouští podzemní vodu a současně z ní v reakční bráně odnímá kontaminanty. Jedná se o hydrogeologicky otevřenou, ale chemicky uzavřenou enkapsulaci. Aktivní reakční brány jsou vybavené vyměnitelnými filtry.



Schématiký půdorys typem reakční bariéry



Výměna filtrů v reakční bráně

DRENÁŽNÍ STĚNY

Drenážní stěny umožňují soustředit znečištěné podzemní vody do míst čerpacích studní. Systém DRAIN-PANEL® umožňuje spolehlivé provedení do hloubek 15–30 m, tl. 60–100 cm. Jednotlivé drenážní úseky mohou být samostatně kontrolovány.

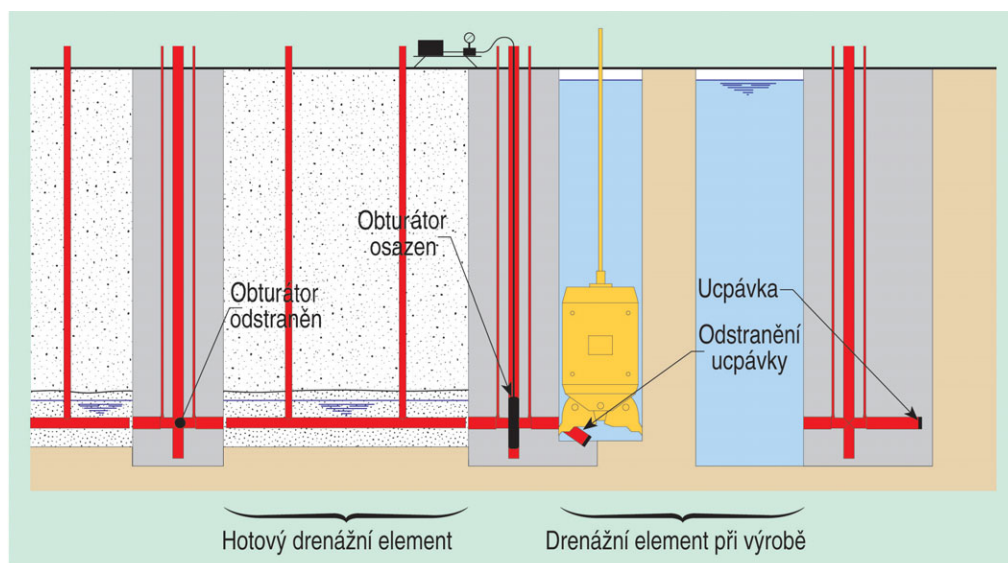


Schéma systému DRAIN-PANEL®

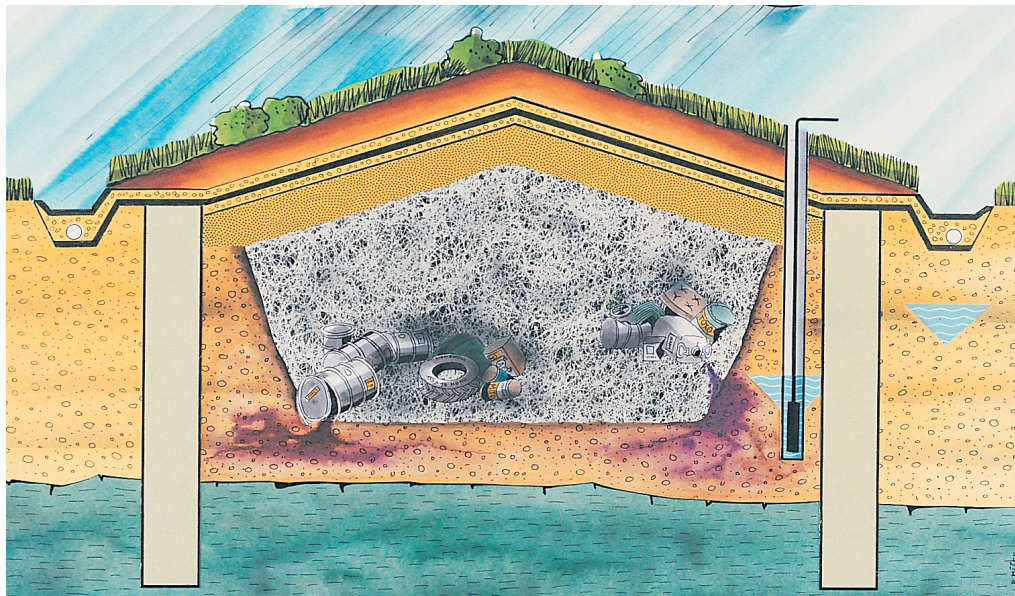
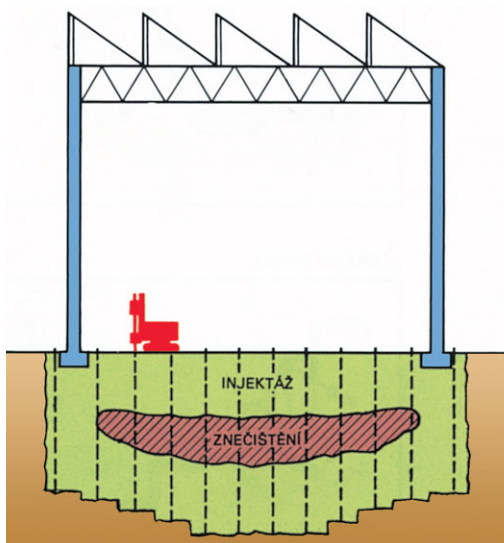


Schéma enkapsulace znečištění

**ENKAPSULACE
ZNEČIŠTĚNÍ**

**ENKAPSULACE
INJEKTÁŽÍ**



Speciální injekční směsi

SILACSOL® CHEMICKÁ SMĚS

SLOŽENÍ:
Roztok na bázi silikátů a reaktiv na bázi vápna. Hydratací ve vodním prostředí vznikají v zemině nepropustné vápenosilikátové krystalky.

POUŽITÍ:
Těsnící a zpevňující injektáž v jemně porézním materiálu bez rizika, že bude prostředí znečištěno.

VÝHODY:
Přírodní minerální složení, vysoká prostupnost materiálu jako je pískovec nebo beton, řízený čas tvrdnutí.

MICROSOL® SUPERJEMNÁ CEMENTOVÁ SMĚS

SLOŽENÍ:
Suspenze cementu a minerálních přísad o zrnitosti 1 až 12 mikronů. Přísady působí proti flokulaci a zpomalují tuhnutí.

POUŽITÍ:
Kontrola průsaků v materiálech s jemnými póry a trhlinkami, např. injektáž v betonu.

VÝHODY:
Pronikavost na úrovni chemických roztoků, neznečišťující minerální složení, vysoká pevnost.

ACTISOL® CHEMICKÁ SMĚS

SLOŽENÍ:
Cement, bentonit, silikát, minerální přísady. Chemickou reakcí ve vodním prostředí vznikají jemné pevné krystalky.

POUŽITÍ:
Jako jílocementové směsi, ovšem s lepší prostupností, podstatně vyšší pevností a vyšší odolností proti agresivitě. Vhodné pro injektáže, kotvy a těsnící stěny.

VÝHODY:
Vhodné pro všechny cementy, neznečišťuje prostředí, lze dosáhnout vysokých pevností (9 MPa) v krátkém čase (24 hod.). Bez rizika vyplavování volného vápna z portlandských cementů.

	SMĚS	ŠTĚRK	PÍSEK			PRACH	JÍL
			HRUBÝ	STŘEDNÍ	JEMNÝ		
SUSPENZE	A	MICROSOL	[arrow from 2 to 0,074]				
		CEMENT	[arrow from 2 to 0,5]				
		JÍL - CEMENT	[arrow from 2 to 0,25]				
		JÍLOVÝ GEL	[arrow from 2 to 0,074]				
ROZTOKY	B	SILICA GEL	[arrow from 2 to 0,074]				
		PRYSKYŘICE	[arrow from 2 to 0,074]				
		SILACSOL	[arrow from 2 to 0,074]				
STŘEDNÍ VELIKOST ZRN (mm)		2	0,5	0,25	0,074	0,005	
KOEFIČIENT PROPUSTNOSTI (cm/sec)		10 ⁰	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵

Oblast použití a prostupnost různých injekčních směsí

Speciální sorbentní těsnící směsi



Výroba těsnící směsi

ECOSOL®
PETRISOL®

SLOŽENÍ:

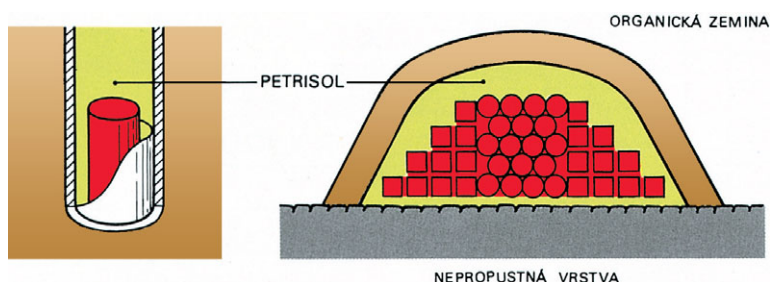
Standardní cement a bentonit ve směsi s různými silikáty a zvláštními, individuálně navrženými přísadami. Speciálním rysem je vysoká schopnost vázat ionty škodlivých látek z vodního roztoku. Je založena na fyzikální absorpci, chemických vazbách a iontové výměně. Danému konkrétnímu znečištění odpovídá optimalizovaný návrh zcela individuální směsi.

POUŽITÍ:

Ve všech technologiích na ochranu životního prostředí, pro vytvoření bariér proti chemickému, fyzikálně-chemickému a radioaktivnímu znečištění (PETRISOL).

VÝHODY:

Neznečišťující minerální složení, dvojitá ochrana daná nepropustností a sorbentní kapacitou. PETRISOL poskytuje též vysokou tepelnou vodivost pro rozptýlení tepla z radioaktivních odpadů.



Znázornění uzavření radioaktivních odpadů