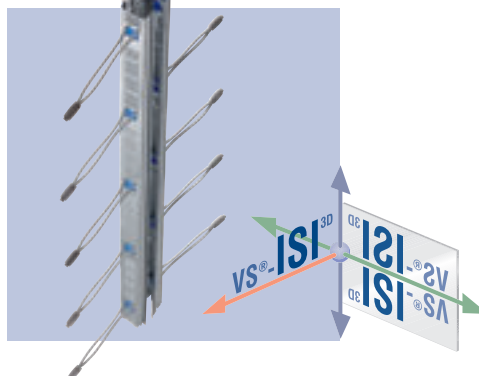


Symetrické a úsporné prvky ke spojování prefabrikovaných dílců, které vás nadchnou...



12/2011



PFEIFER-VS®-systém^{3D}
se schválením k použití
ve stavebních konstrukcích

JORDAHL & PFEIFER
Stavební technika, s.r.o.

BAVORSKÁ 856/14

155 00 PRAHA 5

TELEFON +420 272 700 701

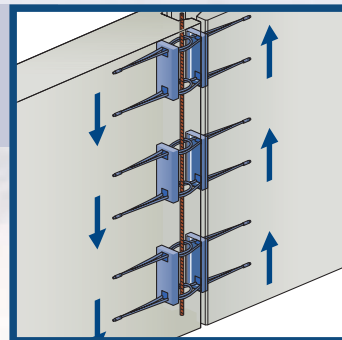
FAX +420 272 703 737

E-MAIL info@jpcz.cz

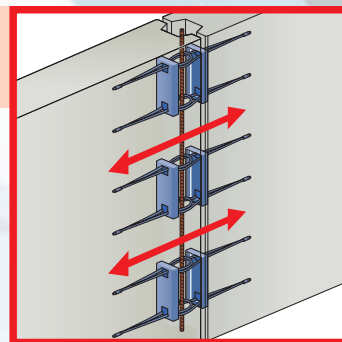
INTERNET www.jpcz.cz

Bezpečnost použití a výkon, který vás nadchne – PFEIFER-VS®-systém^{3D}

-  Dovolené smykové síly $V_{Rd II}$ rovnoběžné s pracovní spárou
-  Detailní statický model smykových sil se 2 nebo více smyčkami
-  Velmi vysoký přenos smykových sil díky zazubení u systému VS®-Slim/Plus Box
-  Testováno a schváleno pro tloušťky stěn od 100 mm



-  Možnost plánovaného namáhání v tahu Z_{Rd}
-  Přenos tahových sil schválen stavebním dozorem
-  Není nutné použití ztužujícího věnce, kotvy k zajištění proti tahu
-  Možnost zachycení reakčních sil



Obsah

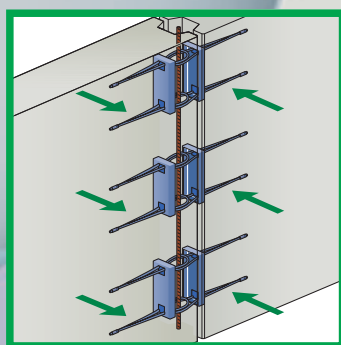
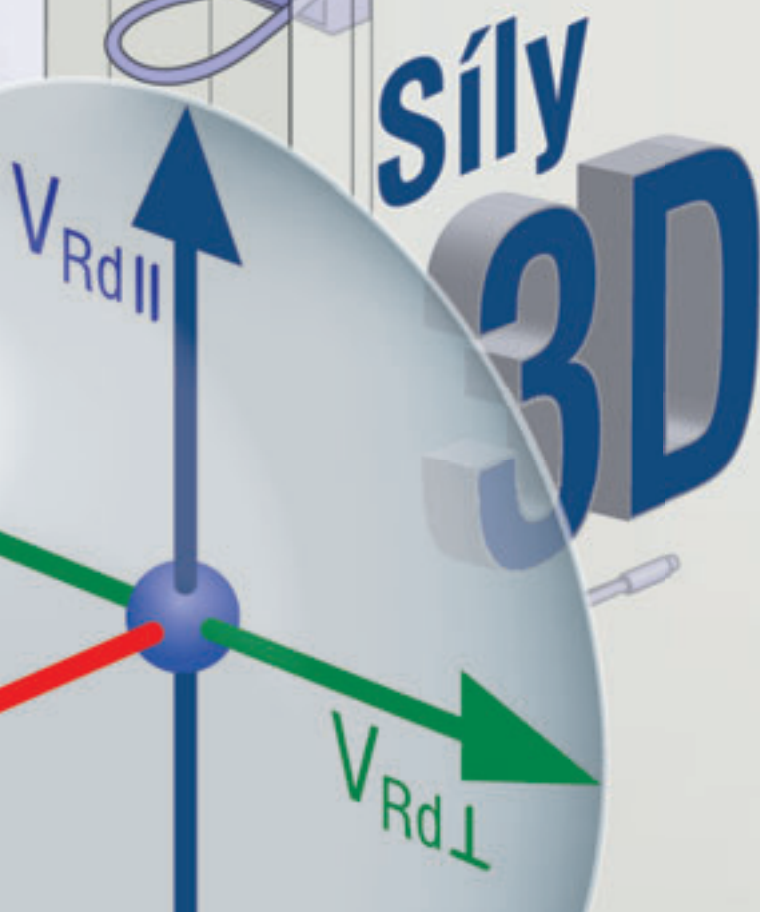
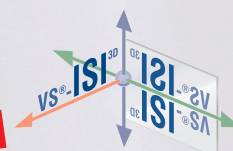
VS®-Slim-/VS®-Plus-Box	6–7
Montážní návod VS®-Slim-/VS®-Plus-Box	8–11
Zálivková malta VS® PAGEL®	12–13
VS®-ISI-systém ^{3D}	14–15
Montážní návod VS®-ISI-systém ^{3D}	16–20
VS®-software	21
Zálivkové malty VS® PAGEL®	22–23
Tlakové bednění spár VS® FDS	24–27



Výhody VS®-systému

- Symetrické boxy a lištové profily – ŽÁDNÝ předepsaný směr montáže
- Ještě nižší spotřeba malty při použití VS®-ISI-systému^{3D}
- Možnost pokrytí všech směrů zatížení díky 3D-interakčnímu modelu
- Nedochází k přesahu průřezů na zadních stranách lišt nebo boxů
- Jednoznačné označení modrým klipem
- Žádná dodatečná statická opatření
- Optimální profilování k dosažení lepšího spojení
- S minimálním počtem prvků lze vyřešit jakoukoliv variantu spojení

NOVINKA



Smyková síla $V_{Rd\perp}$ kolmá na pracovní spáru schválená pro stěny od tloušťky 100 mm (Slim-Box)



Návrhový model zohledňuje tloušťku stěny a pevnost betonu

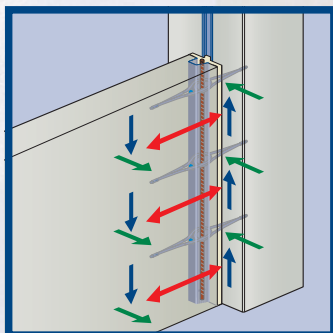
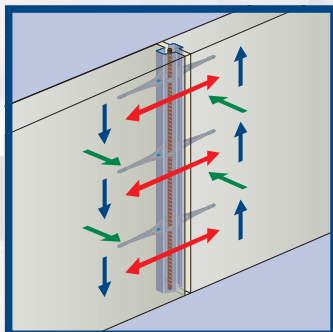


Přenos sil i v případě požáru

VS[®]-systémy^{3D} Slim + ISI – štíhlí výkonní pomocníci při spojování stěn

+ Výhody VS[®]-ISI-systému^{3D}

- Snadná montáž bez předepsaného určení směru
- Žádná další opatření spojená s bedněním – profily kopírují kompletní profil spáry
- Optimalizovaná geometrie spár – nižší spotřeba malty
- Menší riziko chyb (žádné bednění)
- Flexibilní vyplnění spáry zálivkou a spárovací maltou
- Symetrické uspořádání smyček – jednoduše „ISI“

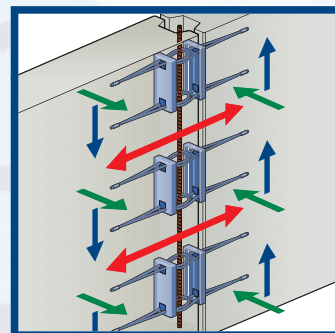


Z_{Rd}



+ Výhody VS[®]-boxů

- Možnost individuálního plánování vzdáleností podle statických požadavků
- Jednoduché skladování a přeprava
- Možnost realizace maximálních návrhových zatížení
- Použití u stěn od 100 mm (VS-Slim-Box)





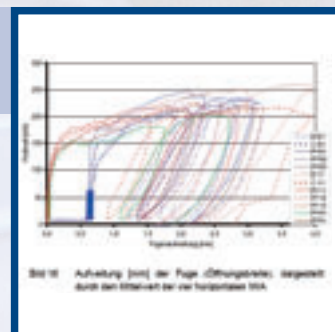
Výhody z hlediska kvality

- Nezávadná dodávka zboží, všechny VS®-lišty a VS®-boxy jsou dodávány chráněné ve stohovatelných tuhých kartonech
- Stále stejná kvalita „Made in Germany“ s využitím poloautomatizované výroby
- Kontinuální profily z ocelového plechu bez velkých otvorů s nebezpečím průsaků



Výhody spojené s podrobnými kontrolami

- Kompletní spektrum použití – vysoká zatížitelnost ve všech směrech
- Vysoké únosnosti díky zlepšenému, bezporuchovému, zátěžovému modelu



- Testováno pro nejtenčí prvky stěn od 100 mm



Výhody pro projektanta

- Stavebně právní jistota díky certifikacím
- Pro vnitřní i venkovní stavební prvky
- Možnost použití v protipožárních příčkách



- Profesionální software ke snadnému projektování je služba pro zákazníky zdarma

Maximální efektivita a výkon – PFEIFER-VS®-Box-systém



Efektivita

- Minimální spotřeba malty
- Minimální tloušťka stěny
- Maximální únosnost



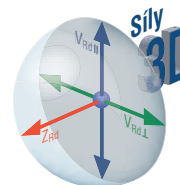
Inovace

- Fixace smyček
- Ocelová lisovaná svorka
- VS®-Slim-Box
- Systém záливkových malt



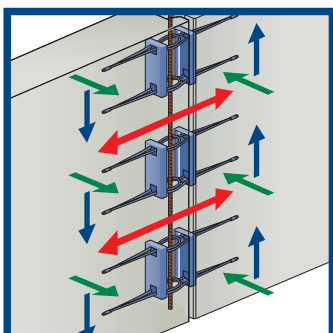
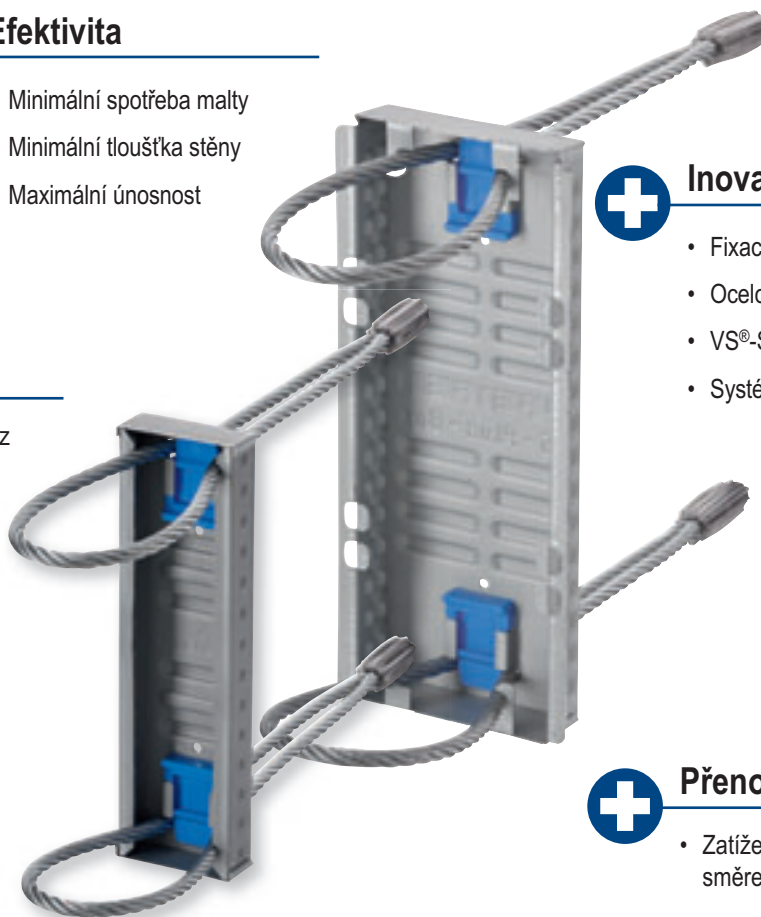
Přenos sil

- Zatížení ve všech třech směrech



Kvalita

- Vysoce kvalitní plechové boxy bez volných plastových prvků
- Schválení k použití ve stavebních konstrukcích



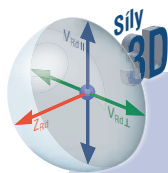
PFEIFER-VS®-Slim-Box PFEIFER-VS®-Plus-Box

Č. výrobku 05.035

Č. výrobku 05.032

Ke spojování prefabrikovaných konstrukcí
s převážně statickým namáháním:

- Síly v tahu
- Smykové síly paralelní a kolmé



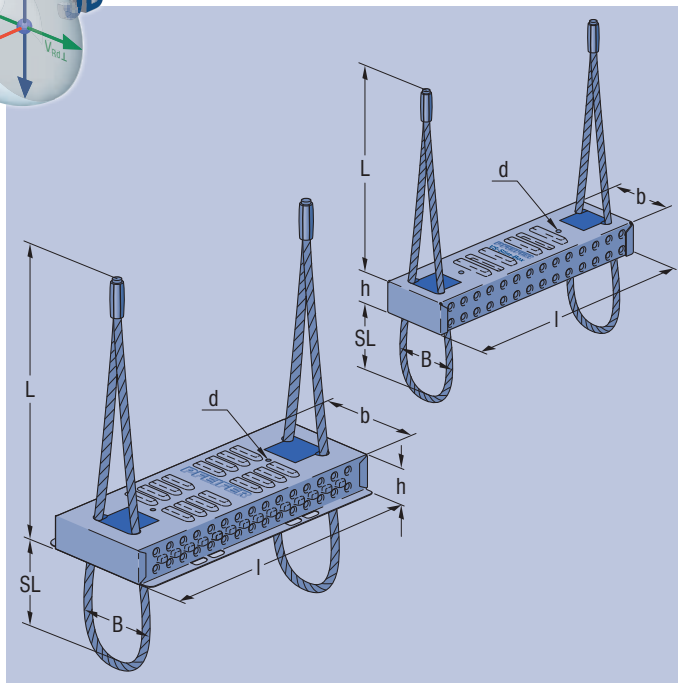
Materiály:

Box: Ocelový plech pozinkovaný

Ocelové lano: Vysokopevnostní,
pozinkované

Ocelová lisovaná svorka

Kryt: Páska



PFEIFER

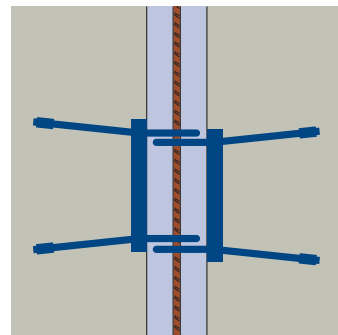
Vyztužovací technika

VS®-Slim-Box
VS®-Plus-Box

Boxy PFEIFER-VS®-Slim a VS®-Plus slouží ke spojování stěnových betonových prefabrikátů. Dokáží přenášet síly na spojovacích spárách ve všech třech směrech a jsou vyrobeny ze stabilního boxu z ocelového plechu pro stavební konstrukce, ve kterém jsou výklopné flexibilní ocelové spojovací smyčky. Navazování stěn je možné realizovat cenově výhodně, snadno a bezpečně.

Pomocí boxu VS®-Slim je možné realizovat spoje stěn o tloušťce od 100 mm. Pro zalití spáry slouží vysoce pevná, velmi tekutá a samozhutnitelná zálivková malta VS® PAGEL®.

S použitím tlakového bednění VS® FDS zálivková hmota zatéká rychle a účinně.



VS®-Slim-Box / VS®-Plus-Box

Obj. č.	Typ	Rozměry v mm							Barevný klip	Počet kusů	Hmotnost cca.
		b	l	h	d	L	SL	B			
05.035.080	VS®-Slim-Box	50	180	20	3	192	80	60	modrý	400	0,40
05.032.100	VS®-Plus-Box	80	220	25	3	217	100	60	modrý	250	0,45

Příklad objednávky 4000 boxů PFEIFER-VS®-Plus:

4000 boxů PFEIFER-VS®-Plus, obj. č. 05.032.100



Tabulka 2: Návrhová únosnost systému VS®-Plus-Box

Tloušťka stěny [cm]	Návrhová únosnost Smyková síla kolmá $V_{Rd,\perp}$ [kN/m]				Návrhová únosnost Smyková síla rovnoběžná $V_{Rd,\parallel}$ [kN/Box]	Návrhová únosnost Tahová síla Z_{Rd} [kN/Box]
	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	Všechny třídy betonu	Všechny třídy betonu
14 ¹⁾	6,2	7,1	7,6	8,1	40	18
16 ¹⁾	8,9	10,1	10,9	11,6	40	18
18	11,9	13,5	14,5	15,5	40	18
20	15,0	17,1	18,4	19,6	40	18
22	18,4	21,0	22,5	24,0	40	18
≥24	22,0	25,0	26,9	28,6	40	18

¹⁾ Využití únosnosti smykové síly kolmé $V_{Rd,\perp}$ až od délky spár/prvků ≥ 1 m

Postup návrhu

Smyková síla rovnoběžná se spárou

Pro smykovou sílu působící rovnoběžně se spárou vyztuženou VS®-Slim/Plus-Boxem smí v mezním stavu únosnosti působit návrhové hodnoty únosnosti smykové síly rovnoběžné $V_{Rd,\parallel}$ podle tabulky 1 (VS®-Slim-Box) nebo tabulky 2 (VS®-Plus-Box).

$\frac{V_{Ed,\parallel}}{V_{Rd,\parallel}} \leq 1,0$	$V_{Ed,\parallel}$ [kN/Box]:	Výpočtová únosnost smykové síly rovnoběžné působící na box
	$V_{Rd,\parallel}$ [kN/Box]:	Návrhová únosnost smykové síly rovnoběžné působící na box

$$V_{Rd,\parallel} = n \cdot V_{Rd,\parallel}$$

$V_{Ed,\parallel}$ = Návrhová únosnost smykové síly rovnoběžné působící na box

$V_{Rd,\parallel}$ = Návrhová únosnost smykové síly rovnoběžné působící na metr spáry



Upozornění: Nezaměňujte smykovou sílu $V_{Ed,\parallel}$ působící na metr spáry s diskrétní silou $V_{Ed,\parallel}$ působící na box, která je zde používána v závislosti na situaci!

Smyková síla kolmá ke spáře

Pro smykovou sílu působící kolmo na spáru vyztuženou VS®- Slim/Plus-Boxem smí v mezním stavu únosnosti působit návrhové hodnoty únosnosti $V_{Rd,\perp}$ v závislosti na tloušťce konstrukčního prvku a třídě pevnosti betonu podle tabulky 1 (VS®-Slim-Box) nebo tabulky 2 (VS®-Plus-Box).

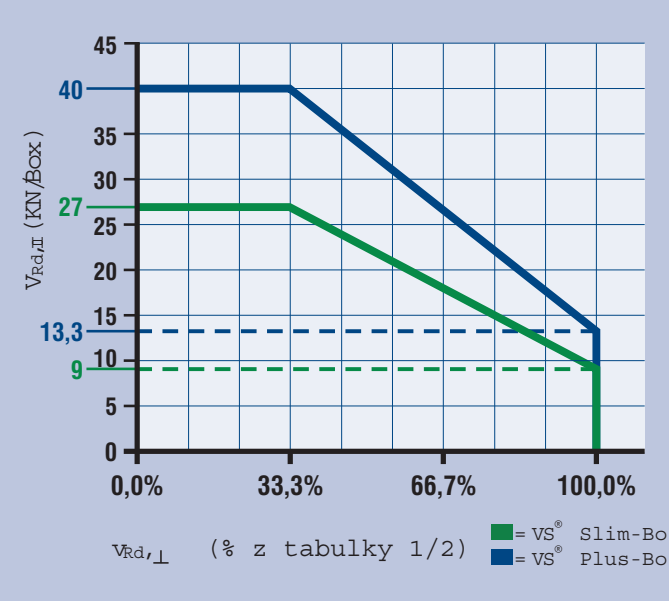
$\frac{V_{Ed,\perp}}{V_{Rd,\perp}} \leq 1,0$	$V_{Ed,\perp}$ [kN/m]:	Výpočtová únosnost smykové síly kolmé působící na běžný metr spáry
	$V_{Rd,\perp}$ [kN/m]:	Návrhová únosnost smykové síly kolmé působící na běžný metr spáry

Výsledkem namáhání kolmo ke spáře jsou složky tahových sil ze smykového zatížení. Tyto síly v tahu mohou být přenášeny lanovými smyčkami VS® nebo příslušným uspořádáním přídavného vyztužení nebo jinými konstrukčními opatřeními. Možnosti posouzení tahových sil jsou zobrazeny níže.

Kombinace smykových sil

Při současném působení smykových sil kolmo a rovnoběžně vzhledem ke spáře musíte zkontrolovat společné působení smykových sil podle interakčního vztahu, uvedeného v diagramu (obrázek 8).

Obrázek 8: Diagram interakce smykových sil



Tahové síly ve smyčkách VS®

Výsledkem různých směrů zatížení jsou jednotlivé složky tahové síly, které působí ve směru lanové smyčky (tabulka 3). Součet těchto jednotlivých složek a eventuálně působící „vnější“ tahové síly (celková síla v tahu) je posuzován na základě návrhové únosnosti tahové síly Z_{Rd} boxů VS®- Slim/Plus podle tabulky 1 (VS®-Slim-Box) nebo tabulky 2 (VS®-Plus-Box).

Tabulka 3: Složky tahové síly

Zdroj namáhání	Smyková síla rovnoběžná $V_{Ed,\parallel}$	Smyková síla kolmá $V_{Ed,\perp}$	„Vnější“ tahová síla
Složka tahové síly	VS®-Slim $Z_{Ed,VII} = 0,75 \cdot V_{Ed,\parallel}$ VS®-Plus $Z_{Ed,VII} = 0,7 \cdot V_{Ed,\parallel}$	$Z_{Ed,V.I} = 0,25 \cdot V_{Ed,\perp}$	$Z_{Ed,N}$

Posouzení celkové síly v tahu:

$$n \cdot Z_{Rd} \geq Z_{Ed,VII} + Z_{Ed,V.I} + Z_{Ed,N}$$

n [Box/m] : Počet boxů VS®-Slim/Plus na metr spáry

Z_{Rd} [kN/Box] : Návrhová únosnost tahové síly na box VS®-Slim/Plus podle přílohy 8, tabulka 1

$Z_{Ed,N}$ [kN/m] : Působící „vnější“ síla v tahu na metr spáry

$Z_{Ed,VII}$ [kN/m] : Tahová síla ze smykového zatížení rovnoběžného na metr spáry

$Z_{Ed,V.I}$ [kN/m] : Tahová síla ze smykového zatížení kolmého na metr spáry

Zvláštní případ: Konstrukční opatření k zachycení tahových sil

Lanové smyčky VS® nejsou používány k přenosu sil v tahu, součet tahových sil Z_{Ed} je zachycen jinými vhodnými tahovými prvky nebo jinými konstrukčními opatřeními. Může se jednat o tahové členy (např. ztužující věnce) nebo o jiná konstrukční opatření (předepjaté opěry, třecí síly na celoplošné opřených stěnových prvcích apod.). Tahové síly, které jsou výsledkem jednotlivých směrů zatížení, jsou uvedeny v tabulce 4.

Tabulka 4: Složky tahové síly

Zdroj namáhání	Smyková síla kolmá $V_{Ed,\perp}$	„Vnější“ síla v tahu
Složka tahové síly	$Z_{Ed,V,\perp} = 0,25 \cdot V_{Ed,\perp}$	$Z_{Ed,N}$

Výsledná celková síla v tahu:

$$Z_{Ed} = Z_{Ed,V,\perp} + Z_{Ed,N}$$

Z_{Ed} [kN/m] : Celková síla v tahu na metr spáry

$Z_{Ed,N}$ [kN/m] : Působící „vnější“ síla v tahu na metr spáry

$Z_{Ed,V,\perp}$ [kN/m] : Tahová síla ze smykového zatížení kolmého na metr spáry

Ohnutí kotevní smyčky

V případě malých rozměrů prvků můžete kotevní smyčku u systému VS®-Slim-Box ohnout. U spojů T tak můžete snížit tloušťku napojované stěny až na 150 mm. Dodržujte zadané podmínky vyztužování podle schválení k použití ve stavebních konstrukcích podle přílohy 4 a 5. V případě systému VS®-Plus-Box není ohnutí lanové smyčky dovoleno!

Výztuž

Pro systémy VS®-Slim/Plus-Box musíte osadit do železobetonových prefabrikátů výztuž podle obrázků 6 a 9. Pokud je z jiných statických důvodů již použito příslušné výztuže, můžete ji započítat.

Kotevní třmínky

Ke každé lanové smyčce musí být instalován třmínek $\varnothing 8$ mm. Na obrázku 9/10 je uvedena optimální poloha. Alternativně je také možné uspořádání mezi lanové smyčky. Potřebné kotevní délky a příslušné kryty betonu musí stanovit odpovědný projektant v závislosti na použité jakosti betonu.

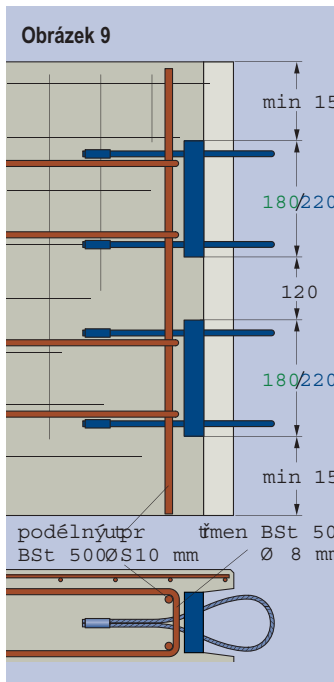
Alternativou těchto kotevních třmínků může být také výztužná síť Q257A.

Povrchová výztuž

Další vyztužení a povrchová výztuž nejsou v certifikaci uvedeny a musejí být stanoveny odpovědným projektantem podle statických vlastností.

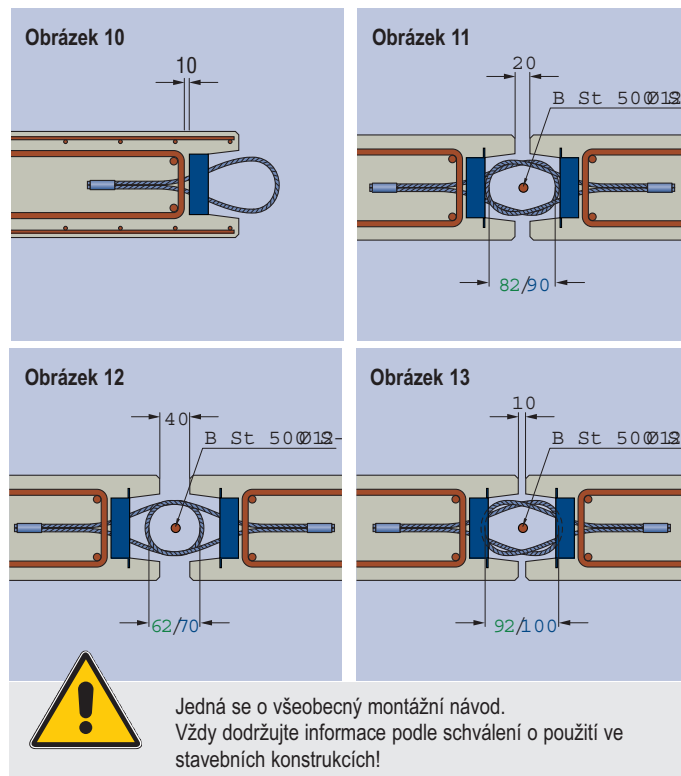
Konstrukční výztuž

Doporučujeme zavést povrchovou výztuž i do bočních částí (ozubů) vedle VS-boxů tak, aby byly konstrukčně chráněné proti poškození. Navíc doporučujeme použít také průchozí rohové pruty ($\varnothing 10$ mm).



Výztuž pracovní spáry

Před zalitím pracovní spáry maltou musíte zasunout do oblasti překrývání smyček (obrázek 6 a 11) výztužný prut o průměru 12 mm po celé výšce spáry. Tento výztužný prut je ze statických důvodů nezbytně nutný, protože slouží jako výztuž proti tahovým silám ve spáře.



Jedná se o všeobecný montážní návod. Vždy dodržujte informace podle schválení o použití ve stavebních konstrukcích!

Šířka spáry mezi dílci

Běžná spára = 20 mm (obrázek 11)

Minimální spára = 10 mm (obrázek 13)

Maximální spára = 40 mm (obrázek 12)

Tolerance

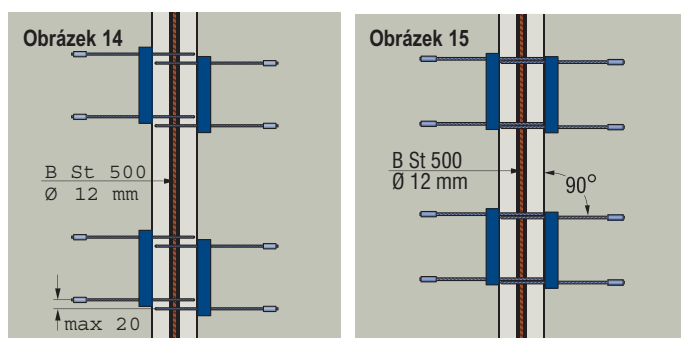
Spojení pomocí boxů VS®-Slim/Plus funguje jako spoj s přesahem. Z tohoto důvodu se musejí smyčky překrývat s určitými vertikálními a horizontálními tolerancemi.

Vertikálně musejí být smyčky zpravidla instalovány bez přesazení tak, aby se dotýkaly a ležely přímo nad sebou (obrázek 15). Tato situace nastane při stejném uspořádání boxů od paty spojovaných součástí.

Je dovolena maximální odchylka 20 mm (obrázek 14).



Na obrázcích je zobrazen VS®-Plus-Box. Tyto informace jsou platné i pro VS®-Slim-Box!



Informace k protipožární ochraně

Podle DIN 4102-4:1994-03, část 3.1.3, je stanoven minimální rozměr $u = 25$ mm. Tento údaj se vztahuje přitom především ke svislé výztuži ohrožené porušením nebo k výztuži, u které není možné dosáhnout přesunutí zatížení.

Kritická teplota, od které přestává být dosaženo jmenovité pevnosti B500 A, je podle DIN 4102, tabulka 1:
 $T_{krit.} = 500$ °C.

VS®-systém může být posouzen jako předepjatá ocelová výztuž s redukovaným využitím. Potřebné krytí betonu je vztaženo ke kritické teplotě $T_{krit.} = 500$ °C.

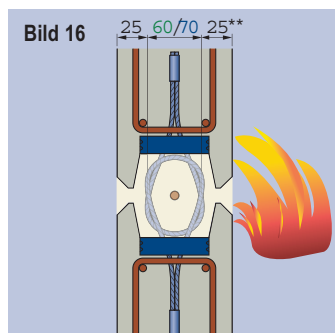
Přitom je třeba podle DIN 4102-4 dbát, aby stanovené minimální vzdálenosti os u nebyly zvýšeny o hodnotu Δu .

Výsledkem jsou následující minimální tloušťky stěn při 90 minutách odolávání požáru (obrázek 16):

$d^* =$ šířka smyčky	+ 2 × krytí betonu	=
VS®-Slim-Box: 60 mm	+ 2 (25 mm + 0 mm)	= 110 mm
VS®-Plus-Box: 70 mm	+ 2 (25 mm + 0 mm)	= 120**/140 mm

* Předpoklad: Smyčky neleží v oblasti otvorů!

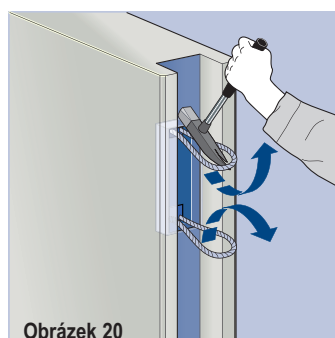
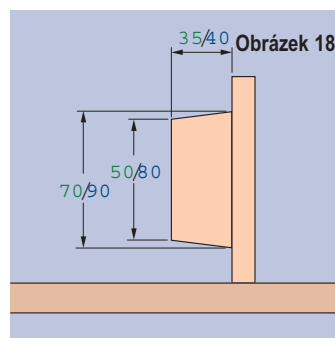
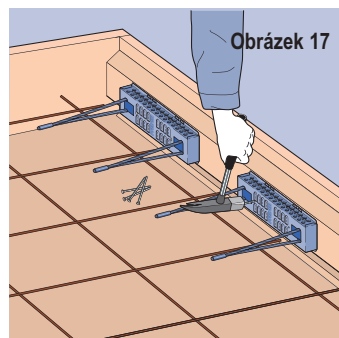
** Minimální tloušťka stěny (podle statiky) je 140 mm!



Výroba železobetonových prefabrikovaných dílců

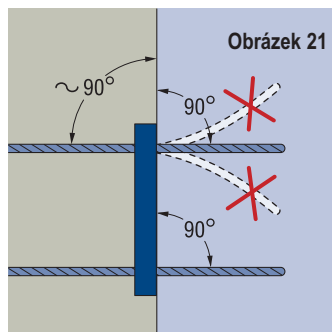
Stěnové prefabrikované dílce jsou většinou betonovány na formovacích stolech. Na boční straně stěny je upevněna podle obrázku 17 trapézová lišta, která tvoří tvar spáry. Rozměry trapézového dřevěného prvku jsou uvedeny na obrázku 18. Pamatuje na středové uspořádání tloušťky betonové vrstvy.

Při montáži VS®-Slim/Plus-Boxů do bednění pamatujte, že konec lana musí být navléknut co nejrovněji mezi výztuž. Ukotvení konce lana uspořádejte pod úhlem 90° vzhledem k drážce (obrázek 21). Upevnění smyček k výztužné síti zabraňuje sklouznutí smyček. Poté jsou boxy upevněny hřebíky od spodní části dílce nebo jsou u ocelových bednění přilepeny pomocí lepidla. Vždy pamatujte na stejné uspořádání boxů podél spáry na obou dílcích!



Po odbednění

Po odbednění můžete snadno odstranit krycí fólii (obrázek 19). Poté je vnitřní část boxu VS®-Slim/Plus volná a jsou vidět lanové smyčky. Lanovou smyčku můžete z důvodu zabránění poranění vychýlit vhodným nástrojem (obrázek 20). Lanová smyčka musí kolmo vyčnívat z dílce (obrázek 21) a i po vychýlení musí při montáži dílců opět zapružit zpět do této polohy. Přitom je smyčka zachycena do fixačního prvku (obrázek 22). To je důležité k zajištění správného překrytí smyček.



Nyní jsou stěnové dílce připraveny k montáži na stavbě.

Montáž prefabrikovaných dílců

Spáry, VS®-Slim/Plus-Boxy a smyčky musejí být čisté, bez nečistot a povrchových úprav.

Stěnové dílce jsou uloženy v souladu se schváleným způsobem spojování uvedeným na straně 8 (obrázek 2 až 5) buď do maltového lože nebo uloženy na podkladové desky o různých výškách. Konstrukční dílce musejí být nivelované tak, aby byly ve správné poloze a výšce. Spára mezi stavebními dílci má zpravidla šířku 20 mm a smí být v tolerančním rozsahu maximálně 10 až 40 mm (obrázek 11 až obrázek 13). Ve vertikálním směru se musejí smyčky proti sobě s dotykem překrývat nebo smějí být vzdáleny max. 20 mm (obrázek 14).



Upozornění: Nejslabším článkem spoje stěnových dílců je vždy vyplnění spár. Pouze pokud jsou spáry řádně a zcela zalaty a je zajištěno příslušné utěsnění záливkové malty, mohou spoje správně přenášet zadané síly.

Návrhový software

Ke snadnému návrhu schválených výrobků PFEIFER-VS® je k dispozici zdarma návrhový software. S jeho pomocí můžete rychle a efektivně navrhovat všechny v praxi se vyskytující druhy spojů. Jednoduchým zadáním tvaru a příslušného zatížení můžete snadno navrhovat běžné typy spár, ale také kompletní systémy spojení stěn včetně posouzení výztuže.

Výhody použití softwaru

- Automatické posouzení spojení
- Generování kompletního statického výpočtu
- Automatické stanovení potřebného množství záливkové malty a produktů VS® pro daný projekt
- Integrovaná posouzení protipožární ochrany
- Správa projektů
- Export DXF



Optimální záливkové malty pro všechny případy použití

Záливková malta VS® Pagel®

- Vysoká zatékavost
- Snadná manipulace
- Vysoká zatížitelnost
- Není nutné použití čerpadla
- Hospodárné vyplňování i malého počtu spár

Tato vysoce pevná a extrémně tekutá spárovací hmota perfektně zatéká do spár systémů boxů PFEIFER VS®. Díky tomu nevznikají chybná místa, která snižují pevnost.

V kombinaci s tlakovým bedněním spáry PFEIFER-VS® FDS (strana 24 – 28) nabízí tato záливková malta možnost rychlého, spolehlivého a velmi kvalitního zalévání spár. Tuto záливkovou maltu je možné rovněž použít i pro VS®-ISI-systém^{3D}.

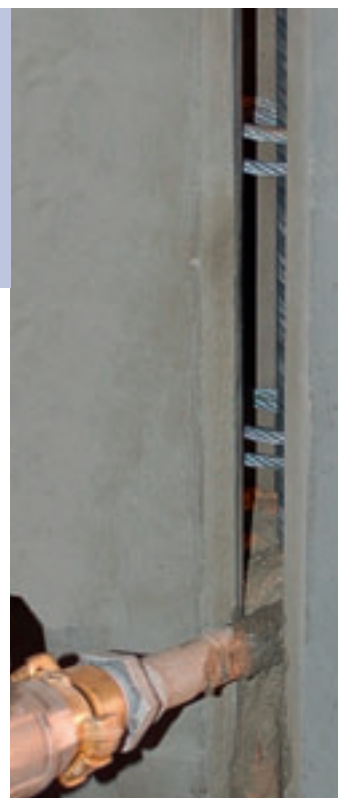


Plastická záливková malta VS® P Pagel®

- Plastická stabilita ve spáře bez bednění
- Minimum přípravných prací
- Možnost míchání a dávkování v jediném kroku
- Vyplnění spáry pomocí čerpadla

PFEIFER-VS®-ISI-systém^{3D} má optimalizovaný profil bez nevhodných vybrání. Z tohoto důvodu je zde možné používat plastickou záливkovou maltu, která sama drží ve spáře.

Velkou výhodou je, že v tomto případě stačí velmi malé množství bednění. Tato technologie umožňuje dosažení značných úspor především na velkých stavbách s velkým počtem metrů pracovních spár.



Zálivková malta VS® PAGEL® pro VS®-Slim/VS®-Plus-Box

Informace a pokyny

K dosažení kvalitního silového spoje betonových prefabrikátů pomocí systémových prvků PFEIFER VS® hrají podstatnou roli vlastnosti zálivkové malty ve spáře. Speciálně vyvinutá zálivková malta VS® PAGEL® prokázala svou kvalitu a vhodnost v náročných testech v kombinaci se systémem PFEIFER-VS®-Slim/Plus-Box. Tato zálivková malta je schválena v rámci schválení k použití ve stavebních konstrukcích.



Vlastnosti zálivkové malty

- Vysoká zatékavost po dobu minimálně 90 minut
- Kompenzace smršťování
- Odolnost proti mrazu a posypové soli
- Možnost čerpání směšovacími a dopravními čerpadly
- Antikorozní účinky
- Výroba certifikovaná podle DIN ISO 9001
- Dodávky v pytlích (pytel à 25 kg)

Míchání zálivkové malty VS® PAGEL®

Zálivková malta VS® PAGEL® je dodávána jako hotová směs a stačí ji smíchat s vodou v souladu s návodem k použití systému PAGEL®. Potom je zálivka ihned připravena k použití.

Zaplňování spár

Zálivková malta je plněna kontinuálně, dokud není dosaženo stanovené výšky (max. 3,54 m). Bednění musí zachytit vznikající tlak.

Utěšňování není nutné. Odvdzdušnění doporučujeme provést hutněním betonářským ocelovým prutem nebo použitím ponorného vibrátoru. Zálivková malta velmi rychle tuhne a dovoluje plynulé zpracování. Po uplynutí příslušné doby tuhnutí můžete spáru zatížit v dovoleném rozsahu.

Varianty bednění spár

1. Bednění z dřevěných desek

Pro správné vyplnění spáry mezi prefabrikovanými dílci zálivkovou maltou VS® PAGEL® musíte z obou stran umístit bednicí prkno (obrázek 23). Zde doporučujeme opatřit bednicí prkna pěnovou gumou k vyrovnání nerovností. Jakmile jsou bednicí prkna správně osazena a je zajištěno, že spárovací hmota nebude odnikud vytékat, můžete začít plnit spáru tak, jak je popsáno v části „Zaplňování spár“. Po vytvrdnutí materiálu můžete bednění odstranit, očistit a použít znovu.

2. Maltová plomba

Další varianta umožňuje uzavření boků spáry plastickou zálivkovou maltou VS®-P PAGEL® (obrázek 24). Po vytvrdnutí této malty pak můžete jádro spáry zaplnit zálivkovou maltou VS® PAGEL® a můžete dosáhnout vyšší výkonnosti systému.

3. Tlakové bednění VS® FDS

Tlakové bednění spáry obsahuje dvě hadice o délce 4 m. Tyto hadice jsou mírně napumpovány a jsou zatlačeny do drážky spáry tak, aby nedošlo k omezení prostoru pro zálivkovou maltu ve smyčkách. Po umístění hadice po celé výšce spáry jsou hadice dofouknuty na jmenovitý tlak a spára je utěsněna (obrázek 25). Nyní můžete shora dávkovat zálivkovou maltu po celé výšce, maximálně 3,54 m. Po vytvrdnutí zálivkové malty můžete vypustit stlačený vzduch a odstranit hadici a po vyčištění ji můžete použít znovu. Dodržujte podrobný návod k montáži na straně 28.

4. Pryžové těsnění

Další možností utěsnění spáry pro vyplnění zálivkovou maltou VS® PAGEL® je varianta zobrazená na obrázku 26. Zde je před zalitím zálivkové malty zasunuto pryžové těsnění / páska předepsaným způsobem do drážky a následně je provedeno krajní trvale elastické spárování. Jakmile toto spárování na obou stranách kompletně zatvrdne, můžete provést zálivku bez dalšího bednění. Musíte zde ovšem pamatovat na tlaky vznikající při zálivce. Ty musejí být stanoveny provádějící firmou a musejí jim být přizpůsobena rychlost lití zálivky, aby nedošlo k vytlačení spárování.

Spotřeba zálivkové malty VS® Pagel®

VS®-software (viz strana 21) vypočte pro vybranou zalévanou spáru na základě skutečného množství a rozměrů pro zadaný projekt objem zálivky, uvede počet pytlů a vytvoří objednávkový list pro firmu PAGEL. K provedení přibližné kalkulace kompletně vyplněných spár slouží následující tabulka, ve které je uvedena průměrná spotřeba zálivky na běžný metr pro 3,5 m vysokou stěnu.

Tabulka 4: Spotřeba zálivky pro běžnou spáru (20 mm)

	Tloušťka stěny [cm]							
	10	12	14	16	18	20	22	24
VS®-Slim-Box:	7,3	7,7	8,1	8,5	8,9	9,3	9,7	10,1
VS®-Plus-Box:	–	–	11,9	12,2	12,7	13,1	13,5	13,9

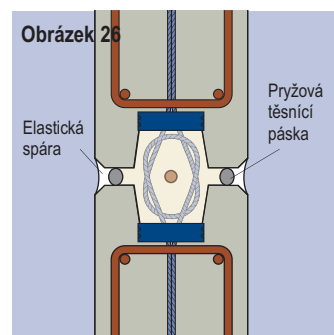
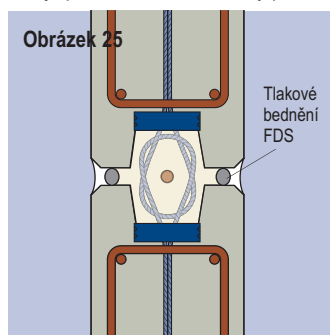
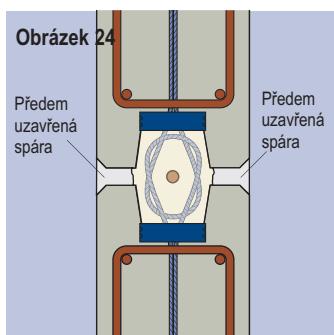
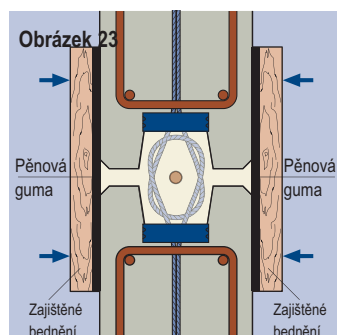
Spotřeba v l/m; na l je potřeba cca 2 kg materiálu;
Objem zálivky je výraznou měrou ovlivněn počtem boxů.
Zde je použit maximální možný počet boxů na m.



Pozor: Zálivková malta VS® PAGEL® je vyráběna a prodávána společností PAGEL Spezialbeton GmbH & Co. KG z Essenu. Příslušnou manipulaci se zálivkovou maltou proto musíte provádět výhradně v souladu s údaji výrobce.



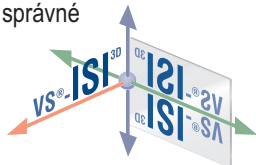
Pozor: V případě, že do bočních spár zatlačíte hadici tlakového bednění FDS nebo pryžovou těsnicí pásku, dojde ke snížení krytí betonu u lišty a u smyčky. Zbytekový průřez v místě spáry musí být minimálně 14 cm.



PFEIFER VS[®]-ISI-systém^{3D} – zapomeňte na orientaci lišt – ISI se vždy přizpůsobí!

+ Symetrie

- Žádný předepsaný směr montáže
- Vzdálenosti smyček jsou vždy správné
- Praktické



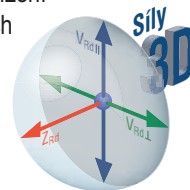
← Modré bez šipky!

+ Efektivita

- Minimální spotřeba malty
- Vysoké únosnosti

+ Přenos sil

- Certifikované zatížení ve všech směrech



+ Kvalita

- Praktické stavební profily bez volných plastových prvků
- Schválení k použití ve stavebních konstrukcích

+ Inovace

- Minimální spotřeba malty
- Nejvyšší bezpečnost
- Praktický systém zálivkových malt



PFEIFER-VS®-ISI-20

PFEIFER-VS®-ISI-50

Č. výrobku 05.030.236.20
Č. výrobku 05.027.236.50

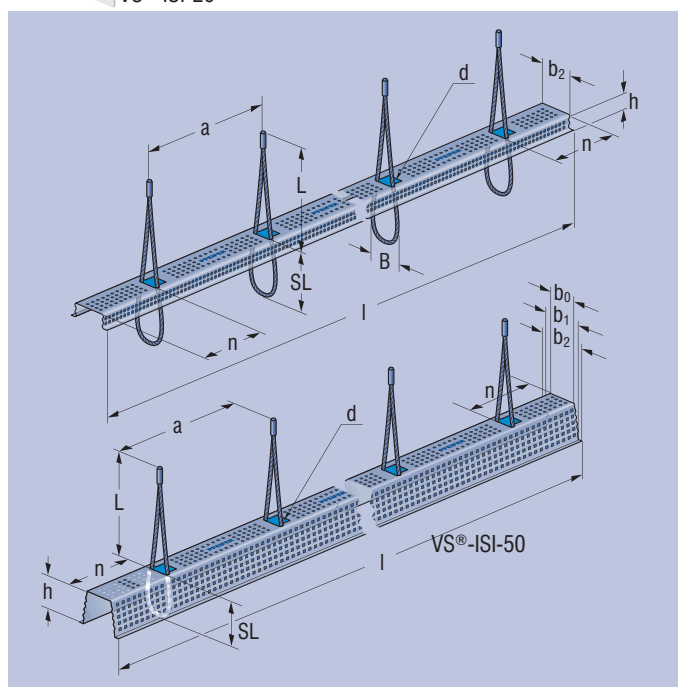
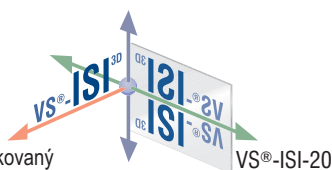
Ke spojování stěn a sloupů v prefabrikované výstavbě s použitím prefabrikátů s převážně statickým namáháním:

- Smykové síly rovnoběžné a kolmé ke spáře
- Tahové síly



Materiály:

Lišta: Ocelový plech pozinkovaný
Ocelové lano: Vysokopevnostní, pozinkované
Kryt: Páska



PFEIFER

Vyztužovací technika

VS®-ISI-System^{3D}

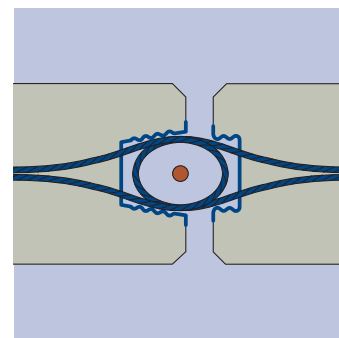
Vyztužovací technika PFEIFER-VS®-ISI-systém^{3D}

PFEIFER-VS®-ISI-systém^{3D} slouží k nosnému spojení prefabrikovaných stěn a sloupů, ale také ke vzájemnému spojování stěn.

Smyková síla působící rovnoběžně a kolmo na spáru a tahová síla jsou regulovány předpisem stavebního dozoru.

Pro zalití pracovních spár má uživatel k dispozici certifikovanou záливkovou maltu VS® PAGEL® a plastickou záливkovou maltu VS®-P PAGEL®.

Záливková malta VS® PAGEL® je samozhutňovací a velmi tekutá. S použitím příslušného bednění spár je možná kompletní záливka do výšky podlaží. Plastická záливková malta VS®-P PAGEL® zůstává po vyplnění spáry stabilní bez náročného bednění.



VS®-ISI-System^{3D}

Obj. č.	Typ	Rozměry v mm										Počet smyček	Obsah balení/ ks	Hmotnost cca/ ks
		b ₀	b ₁	b ₂	h	l	SL	L	a	n	B	d		
05.030.236.20	VS®-ISI-20	50	—	70	20	1180	80	227	236	118	60	3	5	1,18
05.027.236.50	VS®-ISI-50	50	65	80	50	1180	80	227	236	118	60	3	5	1,66

05.027.968 Náhradní páska pro oříznutou lištu Role 50 m, stříbrošedá, šířka 96 mm

Příklad objednávky: Spára 840 m se systémem PFEIFER-VS®-ISI^{3D} obsahuje

700 PFEIFER-VS®-ISI-20 obj. č. 05.030.236.20

700 PFEIFER-VS®-ISI-50 obj. č. 05.027.236.50



Prodloužení liciho kanálu bez smyček může být provedeno cenově výhodně pomocí prázdných profilů VS®-ISI. Můžete je jednoduše uříznout na potřebný rozměr. Další bednicí materiál již není nutný.



Objednáací číslo:

05.030.000 (typ VS®-20/000)

05.027.000 (typ VS®-50/000)

16

Návrh

Spojované betonové prefabrikáty musí navrhnut odpovédný projektant podle DIN1045-1 v provedení s kvalitou betonu min. C30/37. Spojé provedené pomocí VS®-ISI-systému^{3D} jsou považovány za vyztuženou spáru se zatížitelností v tahu a smyku. Příslušné návrhové zatížení je uvedeno v tabulce 1. Při návrhu spoje musejí být provedeny kontroly pro každý směr zatížení samostatně. Přitom je třeba dbát na to, aby ke vnější tahové síle působící na konstrukci byly připočteny také tahové složky z působících smykových sil.

Pokud nepůsobí žádná vnější tahová síla, můžete využít, v souladu s certifikací, zjednodušeného posouzení pomocí interakčního diagramu. V takovém případě ovšem musejí být posouzeny i tahové síly ze smykových zatížení. Šířky trhlín z důvodu vnějšího nuceného namáhání musejí být stanoveny podle DIN 1045-1 tabulka 18.

Tabulka 1: Návrhové hodnoty zatížení VS®-ISI-systému^{3D}

Tloušťka stěny [cm]	Návrhová únosnost Smyková síla kolmá $V_{Rd,\perp}$ [kN/m] pro obě záhlvkové malty				Návrhová únosnost Smyková síla rovnoběžná $V_{Rd,\parallel}$ [kN/m]	Návrhová únosnost Tahová síla Z_{Rd} [kN/m]
	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55		
14	9,7	11,1	11,9	12,6	70	48
15	11,2	12,7	13,7	14,5	70	48
16	12,7	14,4	15,5	16,5	70	48
17	14,2	16,2	17,4	18,6	70	48
18	15,9	18,1	19,4	20,7	70	48
19	17,5	20,0	21,4	22,8	70	48
20	19,3	21,9	23,5	25,1	70	48
21	21,0	24,0	25,7	27,4	70	48
22	22,8	26,0	27,9	29,7	70	48
23	24,7	28,1	30,2	32,2	70	48
24	26,6	30,3	32,5	34,6	70	48
25	28,5	32,5	34,9	37,2	70	48
26	30,5	34,8	37,3	37,5	70	48
27	32,5	37,1	37,5	37,5	70	48
28	34,6	37,5	37,5	37,5	70	48
29	36,7	37,5	37,5	37,5	70	48
≥ 30	37,5	37,5	37,5	37,5	70	48

Modrá Návrhové hodnoty při použití záhlvkové malty VS® PAGEL®

Červená Návrhové hodnoty při použití plastické záhlvkové malty VS®-P PAGEL®



Doporučení:

V běžných situacích je nejspolehlivější v návrhu používat plastickou záhlvkovou maltu VS®-P PAGEL®. V případě vyššího namáhání doporučujeme pracovat s výkonnější záhlvkovou maltou VS® PAGEL®.

Postup návrhu

Smyková síla rovnoběžná se spárou

Pro smykovou sílu rovnoběžnou se spárou vyztuženou VS®-ISI-systémem^{3D} směji být použity v mezním stavu únosnosti návrhové hodnoty smykových sil rovnoběžných se spárou $V_{Rd,\parallel}$ podle tabulky 1.

$$\frac{V_{Ed,\parallel}}{V_{Rd,\parallel}} \leq 1,0$$

$V_{Ed,\parallel}$ [kN/m]: Výpočtová smyková síla rovnoběžná působící na metr spáry
 $V_{Rd,\parallel}$ [kN/m]: Návrhová smyková síla rovnoběžná působící na metr spáry

Smyková síla kolmá ke spáře

Pro smykovou sílu kolmou ke spáře vyztuženou VS®-ISI-systémem^{3D} směji být použity v mezním stavu únosnosti návrhové hodnoty smykových sil kolmých ke spáře $V_{Rd,\perp}$ v závislosti na tloušťce stavebního dílce a třídě pevnosti betonu podle tabulky 1.

$$\frac{V_{Ed,\perp}}{V_{Rd,\perp}} \leq 1,0$$

$V_{Ed,\perp}$ [kN/m]: Výpočtová smyková síla kolmá působící na metr spáry
 $V_{Rd,\perp}$ [kN/m]: Návrhová smyková síla kolmá působící na metr spáry



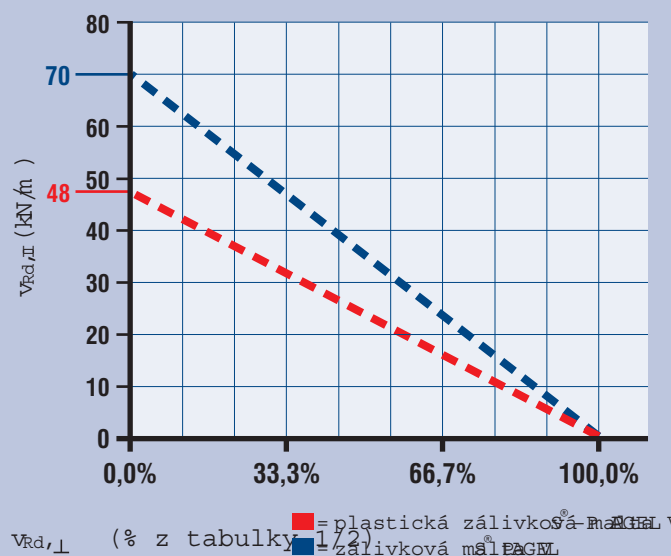
Na každý metr spáry je možné použít 4 lanové smyčky. Pro každou jednotlivou smyčku platí návrhové zatížení v tahu Z_{Rd} 9 kN (pro záhlvkovou maltu VS® PAGEL®) a 7 kN (pro plastickou záhlvkovou maltu VS®-P PAGEL®).

Výsledkem smykového namáhání kolmo ke spáře jsou složky tahových sil. Tyto tahové síly ze smykového zatížení mohou být přenášeny lanovými smyčkami VS® nebo příslušným uspořádáním přidavného vyztužení nebo jinými konstrukčními opatřeními. Možnosti posouzení tahových sil jsou uvedeny níže.

Kombinace smykových sil

Při současném působení smykových sil kolmo a rovnoběžně vzhledem ke spáře musíte zkontrolovat společné působení smykových sil podle interakčního vztahu, uvedeného v diagramu (obrázek 10).

Obrázek 10: Interakční diagram VS®-ISI-systém^{3D}



Tahové síly ve smyčkách VS®

Výsledkem různých směrů zatížení jsou jednotlivé složky tahové síly, které působí ve směru lanové smyčky (tabulka 2). Součet těchto jednotlivých složek a eventuálně působící „vnější“ tahové síly (celková síla v tahu) je posuzován podle návrhového zatížení v tahu Z_{Rd} VS®-ISI-systému^{3D} podle tabulky 1.

Tabulka 2: Složky tahové síly

Zdroj namáhání	Smyková síla rovnoběžná $V_{Ed,II}$	Smyková síla kolmá $V_{Ed,I}$	„Vnější“ tahová síla
Složka tahové síly	$Z_{Ed,VII} = 0,5 \cdot V_{Ed,II}$ $Z_{Ed,VII} = 0,6 \cdot V_{Ed,II}$	$Z_{Ed,VI} = 0,25 \cdot V_{Ed,I}$	$Z_{Ed,N}$

Modrá Návrhové hodnoty při použití záливkové malty VS® PAGEL®

Červená Návrhové hodnoty při použití plastické záливkové malty VS®-P PAGEL®

Posouzení celkové tahové síly:

$$Z_{Rd} = n \cdot Z_{Rd}$$

$$Z_{Rd} \geq Z_{Ed,VII} + Z_{Ed,VI} + Z_{Ed,N}$$

Z_{Rd}	[kN/smyčka]:	Návrhová únosnost tahové síly na jednu smyčku
Z_{Rd}	[kN/m]:	Návrhová únosnost tahové síly na metr spáry podle tabulky 1, při $n = 4$ lanové smyčky na metr
$Z_{Ed,N}$	[kN/m]:	Působící „vnější“ tahová síla na metr spáry
$Z_{Ed,VII}$	[kN/m]:	Tahová síla ze smykového zatížení rovnoběžného na metr spáry
$Z_{Ed,VI}$	[kN/m]:	Tahová síla ze smykového zatížení kolmého na metr spáry

Zvláštní případ: Tahové síly nejsou přenášeny lanovými smyčkami

Pouze ve zvláštním případě nejsou lanové smyčky VS® používány k přenosu tahového zatížení. Součet tahových sil Z_{Ed} je přenesen vhodnými tahovými členy nebo jinými konstrukčními opatřeními. Může se jednat o tahové členy (např. ztužující věnce) nebo o jiná konstrukční opatření (předepjaté opěry, třecí síly na celoplošně opřených stěnových prvcích apod.). Tahové síly, které jsou výsledkem jednotlivých směrů zatížení, jsou uvedeny v tabulce 3.

Tabulka 3: Složky tahové síly

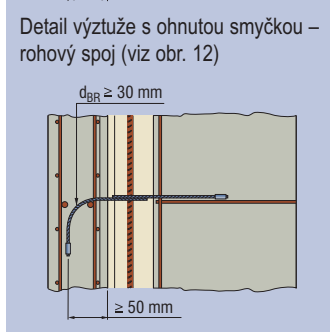
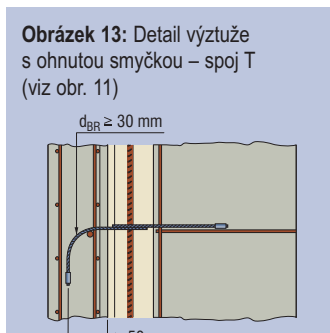
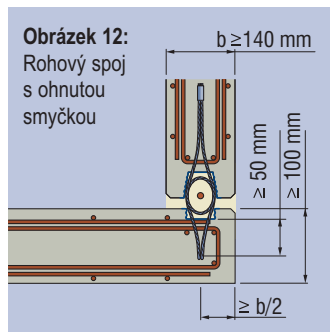
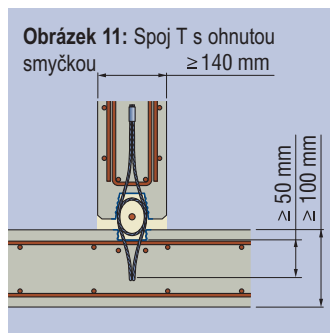
Zdroj namáhání	Smyková síla kolmá	„Vnější“ tahová síla
Složka tahové síly	$Z_{Ed,VI} = 0,25 \cdot V_{Ed,I}$	$Z_{Ed,N}$

$$Z_{Ed} = Z_{Ed,VI} + Z_{Ed,N}$$

Z_{Ed}	[kN/m] :	Celková tahová síla na metr spáry
$Z_{Ed,N}$	[kN/m] :	Působící „vnější“ tahová síla na metr spáry
$Z_{Ed,VI}$	[kN/m] :	Tahová síla ze smykového zatížení kolmého na metr spáry

Ohnutí kotevní smyčky

U malých rozměrů prvků můžete kotevní smyčku VS®-ISI-systému^{3D} ohnout. Směrodatné jsou přitom rozměry uvedené na obrázcích 11 až 13. V případě rohového spoje musíte v oblasti ohnuté smyčky umístit výztužný třmínek Ø 8 mm (obrázek 12 a 13).



Výztuž

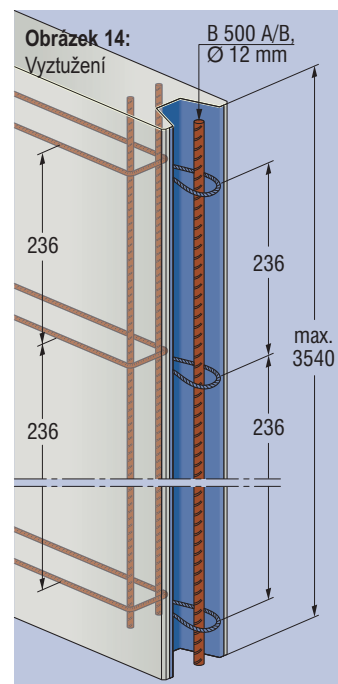
Pro VS®-ISI-systému^{3D} musíte osadit do prefabrikovaných dílců výztuž podle obrázků 8, 9 a 14. Pokud je z jiných statických důvodů již použito příslušné výztuže, můžete ji započítat.

Kotevní třmínky

Ke každé lanové smyčce musí být instalován třmínek Ø 8 mm každých 236 mm (obrázek 8 a 9). Potřebné kotevní délky a příslušné krytí betonu musí stanovit odpovědný projektant v závislosti na použité třídě betonu. Alternativou těchto kotevních třmínků může být také výztužná síť Q257A.

Povrchová výztuž

Další výztužení a povrchová výztuž nejsou v certifikaci uvedeny a musejí být stanoveny odpovědným projektantem podle statických vlastností.



Konstrukční výztuž

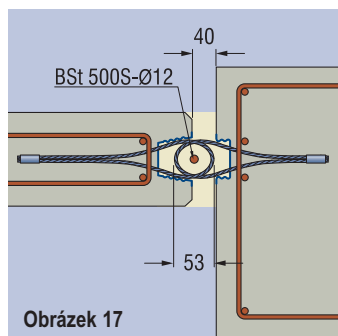
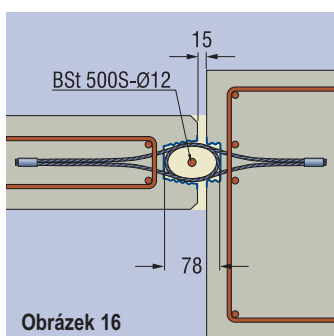
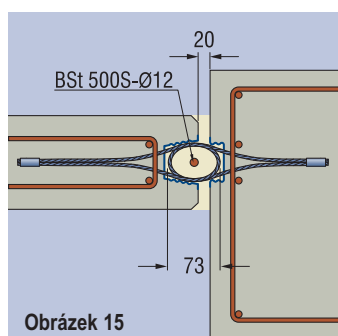
Doporučujeme zavést povrchovou výztuž i do bočních částí (ozubů) vedle lištových profilů tak, aby byly konstrukčně chráněné proti poškození. Navíc doporučujeme použít také průchozí rohové pruty ($\varnothing 10$ mm).

Výztuž pracovní spáry

Před zalitím pracovní spáry maltou musíte zasunout do oblasti překrývání smyček (obrázek 8, 9, 14) výztužný prut o průměru 12 mm po celé výšce spáry. Tento výztužný prut je ze statických důvodů nezbytně nutný, protože slouží jako výztuž proti tahovým silám ve spáře.

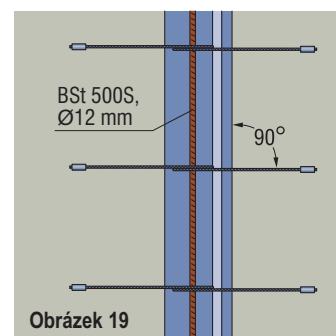
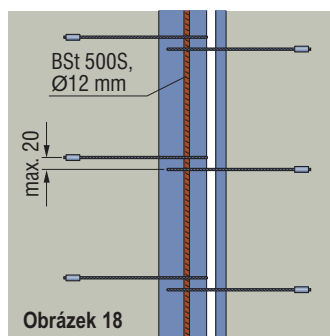
Šířka spáry mezi dílci

Běžná spára = 20 mm (obrázek 15)
Minimální spára = 15 mm (obrázek 16)
Maximální spára = 40 mm (obrázek 17)



Tolerance

V rámci podélné dilatace spáry musí být návrh proveden bez plánovaného přesazení smyček. Smyčky proto musejí být instalovány tak, aby se dotýkaly a ležely přímo nad sebou (obrázek 19). V případě spár přes několik podlaží je za určitých okolností vhodné vkládat pravidelně nulové body, podle kterých bude možné následně lišty upravit. Je dovolena maximální vertikální výšková tolerance z běžných nepřesností stavby o hodnotě 20 mm (obrázek 18).

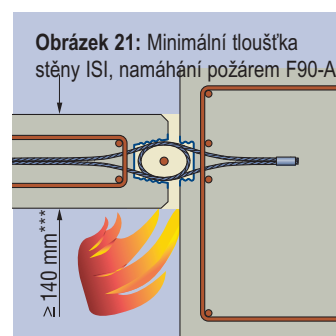
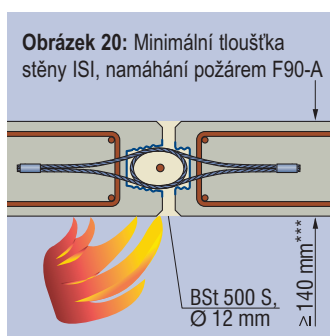


Informace k protipožární ochraně

Podle DIN 4102-4:1994-03, část 3.1.3, je stanoven minimální rozměr $u = 25$ mm. Tento údaj se vztahuje především ke svislé výztuži ohrožené porušením nebo k výztuži, u které není možné dosáhnout přesunutí zatížení. Kritická teplota, od které přestává být dosaženo jmenovité pevnosti B500 A, je podle DIN 4102, tabulka 1: $T_{krit.} = 500$ °C.

VS®-systém může být posouzen jako předepjatá ocelová výztuž s redukováním využitím. Potřebné krytí betonu je vztaženo ke kritické teplotě $T_{krit.} = 500$ °C. Přitom je třeba podle DIN 4102-4 dbát, aby stanovené minimální vzdálenosti os u nebyly zvýšeny o hodnotu Δu .

Výsledkem jsou následující minimální tloušťky stěn při 90 minutách odolávání požáru (obrázek 20/21):



* Šířka smyčky v profilu lišty je omezená na 65 mm

** Stěny bez otvorů nebo požár ze spodní strany

*** Statická minimální tloušťka stěny 140 mm

Výroba železobetonových prefabrikovaných dílců

Při spojování prefabrikovaných dílců pomocí VS®-ISI-systému^{3D} je zalévána drážka tvořena automaticky pomocí profilů lišt. To znamená, že není nutné osazovat žádné další trapézové hranoly k vytvoření spáry, apod. Při montáži VS®-ISI-systému^{3D} do bednění pamatujte, že konce lanových smyček musejí být navléknuty co nejrovněji mezi výztuž. Potom jsou profily upevněny hřebíky (obrázek 23) od spodní části dílce tak, aby byly smyčky obou dílců ve stejné výšce, nebo jsou u ocelových bednění přilepeny pomocí lepidla. Upevnění smyček k výztužné síti zabraňuje sklouznutí lišty a smyček. Konec lanové smyčky musí být ukotven pod úhlem 90° vzhledem k pracovní spáře. Umístěte je tak, aby protilehlé smyčky byly přesně ve stejné výšce.

Po odbednění

Po odbednění můžete snadno odstranit krycí fólii (obrázek 24). Poté je vnitřní část profilu VS® volná a jsou vidět lanové smyčky. Lanovou smyčku můžete snadno ohnout do požadované polohy (obrázek 25). Musí kolmo vychýlit z dílce a i po vychýlení musí při montáži dílců opět zapružit zpět do této polohy. To je důležité k zajištění správného překrytí smyček. Nyní jsou stěnové dílce připraveny k montáži na stavbě.

Montáž prefabrikovaných dílců

Spáry, lištové profily a smyčky musejí být čisté, bez nečistot a povrchových úprav. Stěnové dílce jsou osazeny v souladu se schváleným způsobem spojování podle pokynů na straně 16 buď do maltového lože nebo na nivelační desky. Konstrukční dílce musejí být ustavené tak, aby byly ve správné poloze a výšce. Možná vzdálenost spár podle certifikace je 15 mm až 40 mm. Ve vertikálním směru se musejí smyčky proti sobě s dotykem překrývat nebo směřovat mít vzdálenost max. 20 mm.

Návrhový software

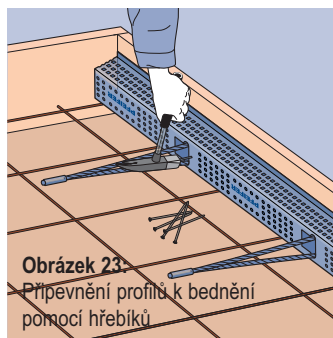
Ke snadnému návrhu schválených výrobků PFEIFER-VS® je k dispozici zdarma návrhový software. S jeho pomocí můžete rychle a efektivně navrhovat všechny v praxi se vyskytující druhy spojů. Jednoduchým zadáním tvaru a příslušného zatížení můžete snadno navrhovat běžné typy spár, ale také kompletní systémy spojení stěn včetně posouzení výztuže.

Výhody použití softwaru

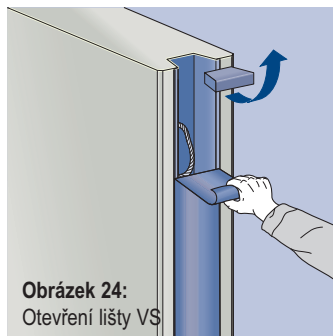
- Automatické posouzení spojení
- Generování kompletního statického výpočtu
- Automatické stanovení potřebného množství zálivkové malty a produktů VS® pro daný projekt
- Integrovaná posouzení protipožární ochrany
- Správa projektů
- Export DXF



Obrázek 22: Označení modrým klipemp



Obrázek 23: Připevnění profilu k bednění pomocí hřebíků



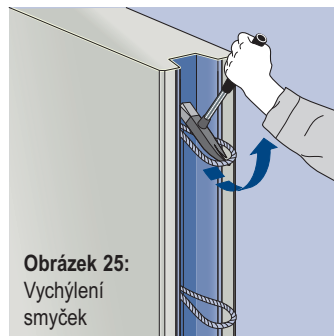
Obrázek 24: Otevření lišty VS



Pozor: Lišty se smyčkami je nutné do spojovaných dílců zabudovat ve stejné výšce. V případě odchylek výšky smyček o více než 2 cm ztrácí spoj svou únosnost.



V případě dalších aplikací odlišných od varianty na obrázku 23 kontaktujte poradenské oddělení společnosti PFEIFER, obzvláště pokud je s tím spojeno očekávané zvýšení tlaku na bednění.



Obrázek 25: Vychýlení smyček

Spolehlivé, pohodlné a snadné projektování pomocí softwaru PFEIFER-VS®

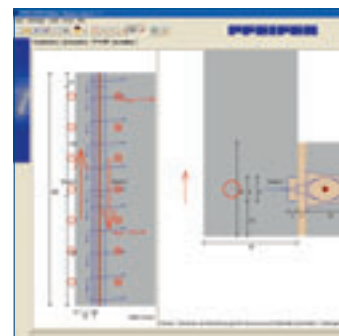
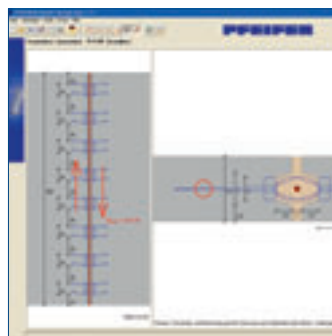
PFEIFER



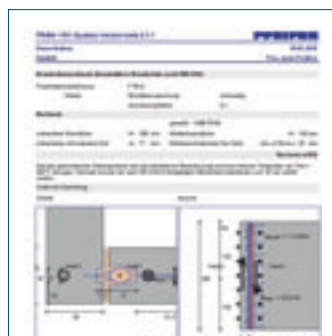
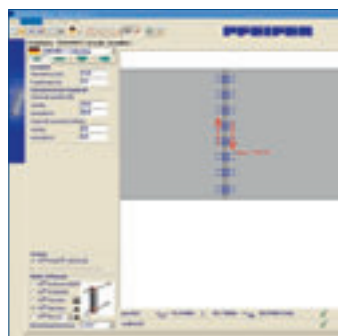
Výhody použití softwaru

Pomocí softwaru můžete plánovat všechna stěnová spojení prefabrikovaných dílců. Software obsahuje kompletní systém PFEIFER-VS®-ISI a boxy VS®. Na internetu je vždy aktuální verze softwaru volně ke stažení. Návrhový software pracuje formou stand-alone a nabízí celou řadu užitečných nástrojů:

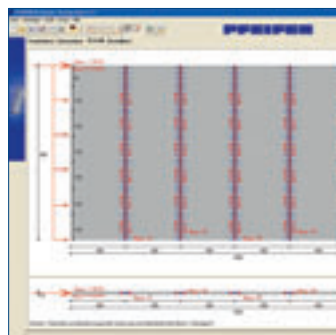
- Trvalé ukládání zpracovávaných dat a jednorázová projektová data
- Automatické stanovení potřebného množství záливkové malty a produktů VS® pro daný projekt
- Automatické posouzení spojení
- Generování kompletního statického výpočtu pro následující prvky:
 - VS®-Plus-Box
 - VS®-Slim-Box
 - Systém VS®-ISI^{3D}
- Výpočet všech základních typů spojení se systémem VS®:
 - Spojení stěna – stěna
 - Spojení stěna – sloup
 - Rohové spojení
 - Kompletní stěna
 - Se stálým a proměnlivým zatížením
 - Se smykovou silou rovnoběžnou a kolmou ke spáře



- Návrh spár se všemy typy prvků VS® a export grafiky
- Odstupňovaná grafika v pohledu a půdorysu
- Variabilní vzdálenosti boxů VS®-Plus-Box a VS®-Slim-Box



- Integrované posouzení protipožární ochrany
- Správa projektů
- Export DXF



- Výpočet záливky v litrech a množství suché směsi v pytích
- Objednávkové formuláře podle čísel pozic

Přepínání jazykových verzí

• Němčina



• Polština



• Angličtina



• Čeština



Zálivková malta VS® PAGEL® pro VS®-ISI-systém^{3D}

Informace a pokyny

K dosažení kvalitního silového spoje betonových prefabrikátů pomocí systémových prvků PFEIFER VS® hrají podstatnou roli vlastnosti zálivkové malty ve spáře. Speciálně vyvinutá zálivková malta VS® PAGEL® prokázala svou kvalitu a vhodnost v náročných testech v kombinaci s PFEIFER-VS®-systémem^{3D}. Tato zálivková malta je schválena v rámci schválení k použití ve stavebních konstrukcích.



Vlastnosti zálivkové malty

- ✓ Vysoká zatékavost po dobu minimálně 90 minut
- ✓ Kompenzace smršťování
- ✓ Odolnost proti mrazu a posypové soli
- ✓ Možnost čerpání směšovacími a dopravními čerpadly
- ✓ Antikorozní účinky
- ✓ Výroba certifikovaná podle DIN ISO 9001
- ✓ Dodávky v pytlích (pytel à 25 kg)

Míchání zálivkové malty VS® PAGEL®

Zálivková malta VS® PAGEL® je dodávána jako hotová směs a stačí ji smíchat s vodou v souladu s návodem k použití systému PAGEL®. Potom je materiál ihned připraven k použití.

Zaplňování spár

Zálivková malta je plněna kontinuálně, dokud není dosaženo stanovené výšky (max. 3,54 m). Bednění musí zachytit vznikající tlak. Utěšňování není nutné. Odvzdušnění doporučujeme provést hutněním betonářským ocelovým prutem nebo použitím ponorného vibrátoru. Zálivková malta velmi rychle tuhne a dovoluje plynulé zpracování. Po uplynutí příslušné doby tuhnutí můžete spáru zatížit v dovoleném rozsahu.



Upozornění: Zálivková malta VS® PAGEL® je vyráběna a prodávána společností PAGEL Spezialbeton GmbH & Co. KG z Essenu. Příslušnou manipulaci se zálivkovou maltou proto musíte provádět výhradně v souladu s údaji výrobce.



Pozor: Zbytkový průřez v místě spáry musí být minimálně 14 cm. V případě, že do bočních spár zatlačíte hadici tlakového bednění FDS nebo pryžovou těsnicí pásku, dojde ke snížení krytí betonu u lišty a u smyčky.

Varianty bednění spár

1. Bednění z dřevěných desek

Pro správné vyplnění spáry mezi prefabrikovanými dílci zálivkovou maltou VS® PAGEL® musíte z obou stran umístit bednicí prkno (obrázek 26). Zde doporučujeme opatřit bednicí prkna pěnovou gumou k vyrovnání nerovností. Jakmile jsou bednicí prkna správně osazena a je zajištěno, že spárovací hmota nebude odnikud vytékat, můžete začít plnit spáru tak, jak je popsáno v části „Zaplňování spár“. Po vytvrdnutí materiálu můžete bednění odstranit, vyčistit a použít znovu.

2. Maltová plomba

Další varianta umožňuje uzavření boků spáry plastickou zálivkovou maltou VS®-P PAGEL® (obrázek 27). Po vytvrdnutí této malty pak můžete jádro spáry zaplnit zálivkovou maltou VS® PAGEL® a můžete dosáhnout vyšší výkonnosti systému.

3. Tlakové bednění VS® FDS

Tlakové bednění spáry obsahuje dvě hadice o délce 4 m. Tyto hadice jsou mírně napumpovány a jsou zatlačeny do drážky spáry tak, aby nedošlo k omezení prostoru pro zálivkovou maltu ve smyčkách. Po umístění hadice po celé výšce spáry jsou hadice dofouknuty na jmenovitý tlak a spára je utěsněna (obrázek 28). Nyní můžete shora dávkovat zálivkovou maltu po celé výšce, maximálně 3,54 m. Po vytvrdnutí zálivkové malty můžete vypustit stlačený vzduch a odstranit hadici a po vyčištění ji můžete použít znovu. Dodržujte podrobný návod k montáži na straně 28.

4. Pryžové těsnění

Další možností utěsnění spáry pro vyplnění zálivkovou maltou VS® PAGEL® je varianta zobrazená na obrázku 29. Zde je před zalitím zálivkové malty zasunuto pryžové těsnění / páska předepsaným způsobem do drážky a následně je provedeno krajní trvale elastické spárování. Jakmile toto spárování na obou stranách kompletně zatvrdne, můžete provést zálivku bez dalšího bednění. Musíte zde ovšem pamatovat na tlaky vznikající při zálivce. Ty musejí být stanoveny prováděcí firmou a musejí jim být přizpůsobena rychlost lití zálivky, aby nedošlo k vytlačení spárování.

Spotřeba zálivkové malty VS® Pagel®

VS®-software (viz strana 31) vypočte pro vybranou zalévanou spáru na základě skutečného množství a rozměrů pro zadaný projekt objem zálivky, uvede počet pytlů a vytvoří objednávkový list pro firmu PAGEL.

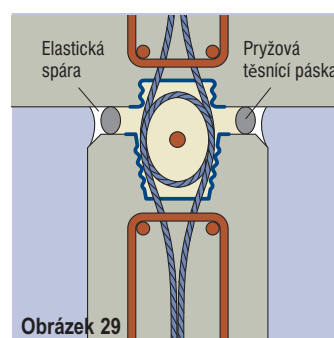
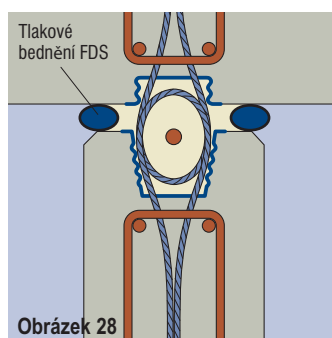
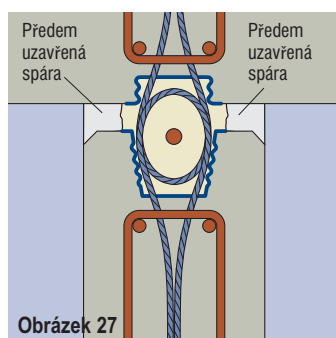
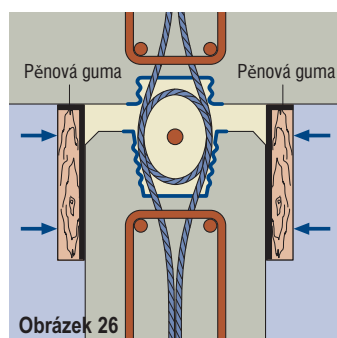
K provedení přibližné kalkulace kompletně vyplněných spár slouží následující tabulka, ve které je uvedena průměrná spotřeba zálivky na běžný metr pro 3,5 m vysokou stěnu.

Tabulka 4: Spotřeba zálivky pro běžnou spáru (2 cm)

	Tloušťka stěny [cm]					
	14	16	18	20	22	24
VS®-ISI-System ^{3D}	6,68	7,08	7,48	7,88	8,28	8,68

Spotřeba v l na metr:

Na l je potřeba cca 2 kg malty



Plastická záливková malta VS®-P PAGEL® pro VS®-ISI-systém^{3D}

Informace a pokyny

Výhodou plastické záливkové malty VS®-P PAGEL® je zaplňování spár mezi prefabrikovanými dílci bez nutnosti použít zabetnění spáry. Díky optimalizovaným plastickým vlastnostem záливkové malty je tento materiál po zalití do spáry stabilní bez dalších opatření. V příslušné certifikaci pro VS®-ISI-systém^{3D} jsou uvedeny tahové a smykové síly působící kolmo a rovnoběžně se spárou



Vlastnosti plastické záливkové malty

- ✓ Gelová konzistence, nesmrštlivá
- ✓ Snadná příprava
- ✓ Možnost čerpání pomocí běžných šnekových čerpadel
- ✓ Vysoká počáteční a konečná pevnost
- ✓ Odolnost proti mrazu a posypové soli
- ✓ Nepropouští vodu
- ✓ Nízký vodní součinitel
- ✓ Výroba certifikována podle DIN ISO 9001
- ✓ Externí i interní kontrola
- ✓ Dodávky v pytlích (pytel à 25 kg)

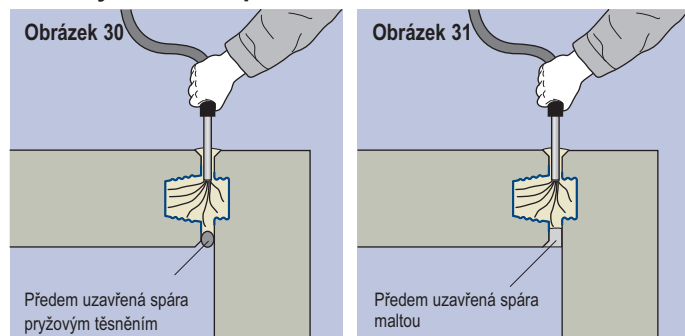
Míchání plastické záливkové malty VS®-P PAGEL®

Plastická záливková malta VS®-P PAGEL® je dodávána jako hotová směs a stačí ji pouze smíchat s vodou v souladu s návodem k použití systému PAGEL®. Potom je záливka ihned připravena k použití.

Zaplňování spár

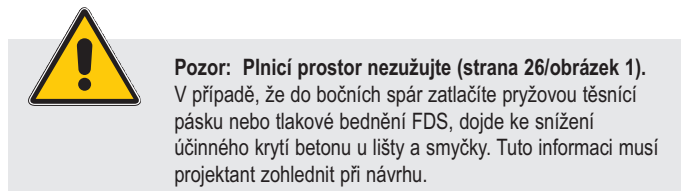
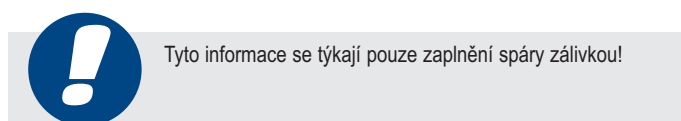
Nejprve utěsníte bok spáry pryžovou těsnicí páskou (obrázek 30) nebo alternativně také plastickou záливkovou maltou VS®-P PAGEL® (obrázek 31). Po uzavření pomocí plastické záливkové malty VS®-P PAGEL® vyčkejte do zatuhnutí malty. Spáru utěsníte z jedné strany potom kontinuálně a rovnoměrně zaplňujete z protější strany odspoda nahoru. Mírné dusání plnicí tryskou nebo plnicí trubicou ve spáře zaručuje dosažení bezvadného výsledku. Po vyplnění můžete spáru jednoduše vyhladit.

Varianty bednění spár



Výroba trysky

Plnicí trysku si můžete vyrobit sami z běžné měděné topenářské trubky 22 mm (3/4") a připojit ji pomocí pájené fitinky k hadici čerpadla (obrázek 32 a 33).



Kvalifikace

Pro kvalitu a efektivitu plastické záливkové malty VS®-P PAGEL® je důležitá vhodná strojní technika a školený personál. Školení můžete objednávat podle potřeby kdykoliv u společnosti PAGEL® Spezial-Beton GmbH & Co KG.

Při zpracování záливkové malty VS®PAGEL® a plastické záливkové malty VS®-P PAGEL® dodržujte údaje výrobce!

V nich naleznete také podrobné informace ke zpracování a podrobné informace o doporučených přístrojích. Technické údaje naleznete rovněž v technické dokumentaci firmy PAGEL®.

PAGEL®
SPEZIAL-BETON GMBH & CO KG

Wolfbankring 9
D-45355 Essen
Telefon +49 (0) 201 685 040
Telefax +49 (0) 201 685 0431
E-Mail info@PAGEL.com
Internet www.PAGEL.com

Pomocí tlakového bednění spár PFEIFER VS® FDS vytvoříte rychle a snadno perfektní spáry mezi prefabrikovanými dílci



Inovace

- Řešení FDS usnadňuje zalévání spár mezi prefabrikovanými dílci
- Už nemusíte vymýšlet vlastní individuální řešení
- Není třeba žádná zvláštní výztuž



Kvalita

- Vysoce kvalitní materiály prvků s dlouhou životností



Efektivita

- Úspora skladovacích prostor
- Dlouhá životnost
- Rychlé použití
- Úspora času
- Žádné dokončovací práce



Tip odborníka



Tlakové bednění spár PFEIFER-VS® FDS

Č. výrobku 05.039



PFEIFER

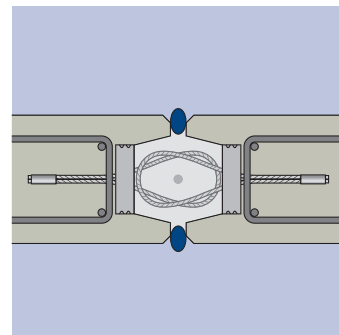
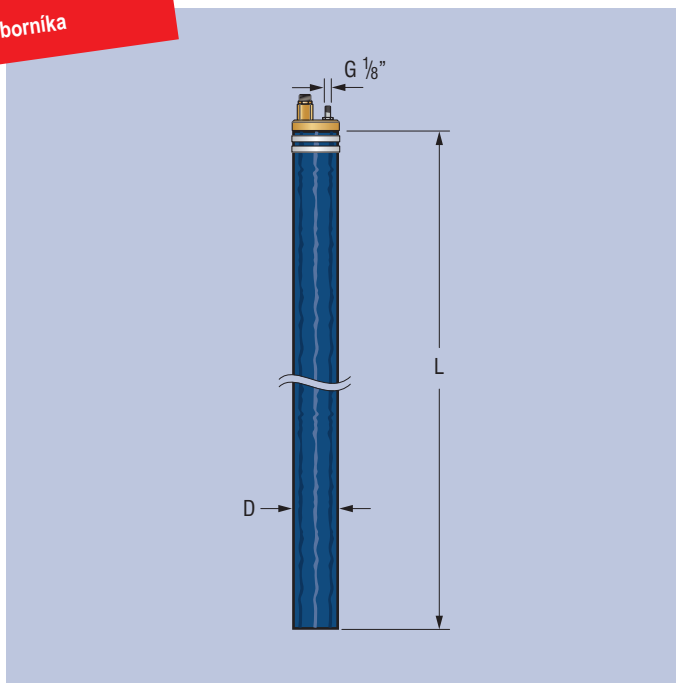
Vyztužovací technika
VS®-Tlakové bednění

Pomocí tlakového bednění PFEIFER-VS® FDS velmi rychle utěsníte zalévanou spáru s použitým VS®-systémem. Montáž tlakové hadice je velmi snadná a zcela bez odpadů, protože tlakové bednění můžete používat opakovaně. Tlakové bednění spár zaručuje vytvoření těsné spáry při zálivce do výšky 3,54 m. Po vytvrdnutí zálivky ve spáře vypustíte z tlakové hadice vzduch, vytáhnete ji a zůstane vám čistá zahlužená mírně zaoblená hladká spára. Ta je vhodná

především k vytvoření venkovní trvale elastické konzervace budovy.

Materiály:
Vyztužené PVC
Nerezová ocel
Mosaz

Tip odborníka



VS®-Tlakové bednění FDS

Obj. č.	Typ	Šířka spáry	Rozměry v mm		Max P [bar]	Hmotnost [kg]
		[mm]	D	L		
05.039.23.1200	FDS Minus	10–20	23	1200	2,5	0,40
05.039.29.1200	FDS Regel	20–25	29	1200	2,5	0,70
05.039.42.1200	FDS Plus	25–40	42	1200	2,5	0,90
05.039.23.4000	FDS Minus	10–20	23	4000	2,5	0,82
05.039.29.4000	FDS Regel	20–25	29	4000	2,5	1,10
05.039.42.4000	FDS Plus	25–40	42	4000	2,5	1,45

Příklad objednávky: Tlakové bednění spár „FDS Regel“ pro 8 spár výšky 3,50 m
16 tlakové bednění spár PFEIFER-VS®-FDS, obj. č. 05.039.29.4000



Montážní návod a použití tlakového bednění spár PFEIFER-VS®-FDS

Oblast použití

Tlakové bednění spár VS® FDS je určeno k utěsnění zalévaných spár mezi stěnami nebo mezi stěnou a sloupem. Je koncipováno pro maximální výšku zálivky 3,54 m při jednom zalití. Při správném provedení spodní základové spáry utěsněné styroporovou deskou a při správné montáži tlakového bednění spár vznikne spára pro zálivku, kterou je možné zalít náraz až do výšky 3,54 m velmi viskózní spárovací hmotou VS®. K napumpování tlakové hadice se používá nožní pumpa s autoventilem nebo kompresor s plnicím ventilem s tlakoměrem a přípojkou na autoventil (obrázek 1). K ochraně proti vnější atmosféře můžete spáru trvale konzervovat podle obrázku 2.

Montáž tlakového bednění spár VS® FDS

Systém tlakového bednění spár s mírně nafouknutou hadicí je zatlačen do spáry (obrázek 3/4, 5/6). Přitom nesmí hadice vyvíjet žádný citelný odpor proti stlačování, protože jinak ji nebude možné vtlačit do spáry. Pokud je odpor příliš velký, upustěte vzduch. Jakmile je hadice osazena ve správné poloze po celé výšce spáry, můžete tlak mírně zvýšit na 0,5 barů. V případě několika desek za sebou nebo v případě několika opěrných polí doporučujeme všechny drážky postupně napumpovat na tento mírný tlak max. 0,5 baru.

V případě použití úhelníkových a deskových spon (obrázek 7 a 8) je nutné jejich osazení naplánovat tak, aby bylo umožněno snadné nasazení tlakové hadice FDS do spáry podle obrázku 3 a 4.

Zajištění dílců proti posunutí

V případě lehkých betonových dílců, které se snadno posunou, nebo v případě velmi úzkých sloupů v rozích doporučujeme tyto spáry zajistit úhelníkovými sponami (obrázky 3 – 8) proti posunutí při navýšení konečného tlaku. U vysokých spár 3,5 m mohou velmi rychle vzniknout velké horizontální síly o hodnotách 40 kN (obrázek 9). Z tohoto důvodu je vhodné, aby se horizontální tlaky ve spárách vzájemně vyrovnávaly pomocí postupně vyplňovaných spár. V rozích jsou však sloupky zajištěny proti zkroucení pouze svou pevností v ohybu. V případě velmi úzkých sloupů nebo konstrukcí, které reagují mimořádně citlivě na posunutí v horní části sloupu, je proto nezbytné provést zajištění např. pomocí úhelníkové spony. Pořadí tlakování musí být takové, aby na stěny působily pokud možno minimální rozdílové síly, aby ani zde nedošlo k posunutí.

Zabezpečení proti přetlaku

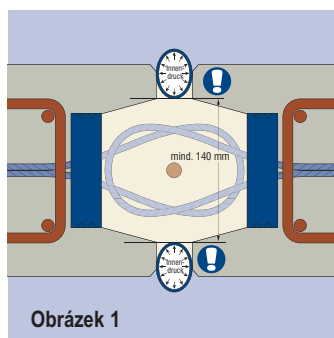
Maximální tlak v konečné fázi je u hadic o délce 4 m s využitelnou výškou zálivky 3,54 m max. $p = 2,5$ baru. Systém FDS je vybaven přetlakovým ventilem, který se otevře po dosažení tlaku 3 bary, takže na stěnové dílce nemohou působit žádné příliš vysoké síly.

Dovolený rozsah tlaků



Pozor: Neměňte přetlakový ventil u tlakové hadice, který je z výroby předem nastaven a zajištěn.

V opačném případě hrozí nebezpečí přetlaku v hadici s následným prasknutím a ohrožením uší a očí, posunutím desek stěn a zřícením osazených dílců.



Obrázek 1

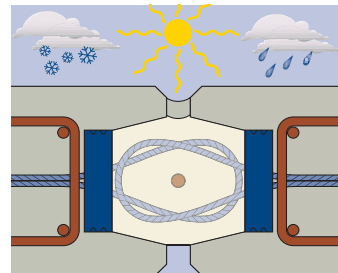


Pozor: Při zatlačování tlakové hadice do spáry nesmí dojít k narušení vnitřního prostoru pro zálivku (obrázek 1).
V opačném případě nebude dostatečné krytí lanových smyček.

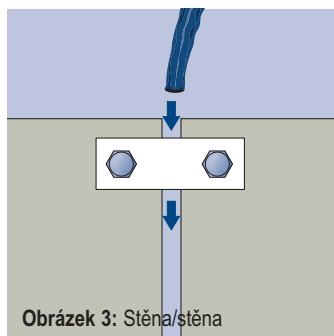


Při použití tlakového bednění spár je boční krytí lanových smyček menší než je tomu u kompaktní zálivky.

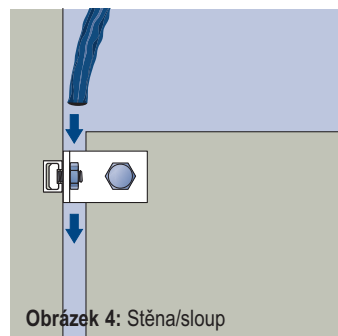
Tuto skutečnost je nezbytné vzít v úvahu při antikoročních a protipožárních posouzeních



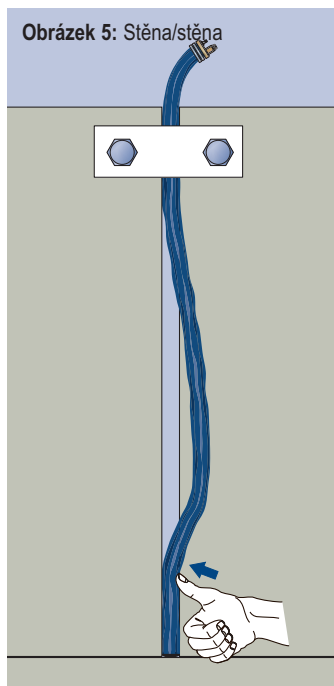
Obrázek 2: Spára s venkovní trvale elastickou ochranou



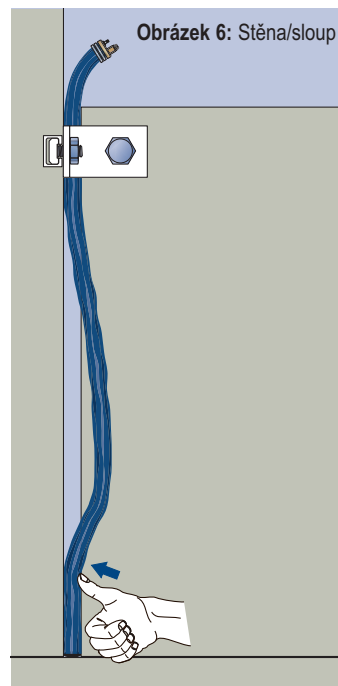
Obrázek 3: Stěna/stěna



Obrázek 4: Stěna/sloup



Obrázek 5: Stěna/stěna



Obrázek 6: Stěna/sloup

Utěsnění spodní spáry

V případě montáže stěny jsou stěnové panely obvykle usazeny na plastové nebo ocelové desky s výškovou nivelací (obrázek 10). V oblasti spáry musí být umístěn pruh styroporu o délce 30 cm s tloušťkou stěny a výškou o cca 10 mm vyšší než je ložná spára v oblasti spáry VS®. Vlastní vahou se styropor vmáčkne do spáry a utěsní tak profil spáry (obrázek 11). Se vtláčováním hadic začínáme na spodním konci a tlačíme spodní konec těsně do měkkého styroporu tak, aby došlo k jeho těsnému uložení ve spodní části (obrázek 12, 5, 6). Potom je hadice vtláčována dále směrem nahoru.

Po vtláčení ji můžete z důvodu zajištění polohy napumpovat na hodnotu asi 0,5 baru.

Zálivka utěsněné spáry

Po dosažení konečného tlaku v obou hadicích (maximálně 2,5 baru) je možné spáru zalít. Přípravte zálivkovou maltu VS® PAGEL® podle pokynů výrobce PAGEL® a neprodleně tímto materiálem shora zalijte spáru. Maximální výška najednou zalévané spáry činí 3,54 m. Tlak v systému tlakového bednění spár toto zatížení zachytí.

Odbednění

Po vytvrzení zálivkové malty VS® PAGEL® můžete vypustit tlak z tlakové hadice zatlačením na středový kolík ve ventilu a poté hadici vytáhnout ze spáry. Po vyčištění vlhkou utěrkou je systém opět připraven k dalšímu použití.



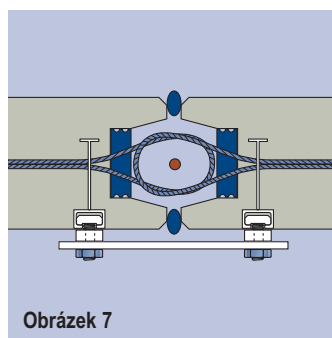
Upozornění: Zajištění polohy pomocí montážních desek a úhelníků smíte odstranit až po vytvrzení zálivkové malty VS® PAGEL®! Při plném využití spojů VS® se jedná o 5 dní.

Použití tlakového bednění spár VS® FDS

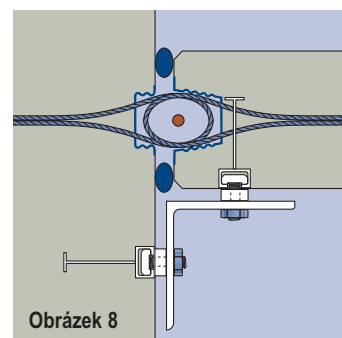
Při montáži prefabrikovaných dílců je z důvodu utěsnění zalévané spáry ve spodní části mezi dílci umístěna styroporová deska o tloušťce o 5-10 mm. Rozměr této desky musí být větší než je horizontální výška spáry (obrázek 13). Tlakové bednění spár VS® FDS je vtláčeno do spáry a pevně natlačeno do styroporové desky (obrázek 14). Tlakové bednění VS® FDS je postupně vtláčováno zespoda nahoru do spáry (obrázek 12). Zde doporučujeme hadici mírně nafouknout vzduchem. Jakmile je zalévaná spára kompletně z obou stran uzavřena, je tlakové bednění spár VS® FDS dofouknuto na jmenovitý tlak a spára je tak kompletně utěsněna (obrázky 16 a 17).

Po vytvrzení zálivky můžete spárové tlakové těsnění PFEIFER FDS vypustit a snadno vytáhnout ze spáry. Po vyjmutí hadice je vidět spára s bezvadným vzhledem (obrázek 18).

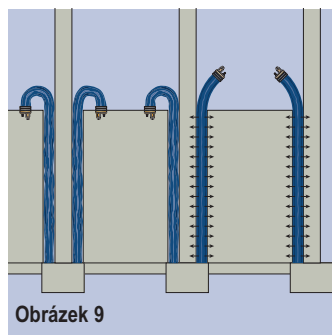
Při použití dodržujte montážní návod a návod k použití.



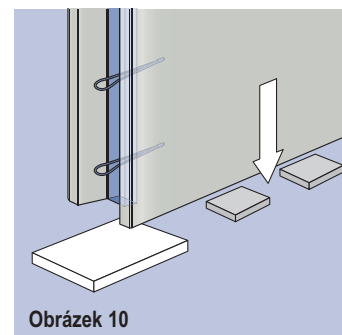
Obrázek 7



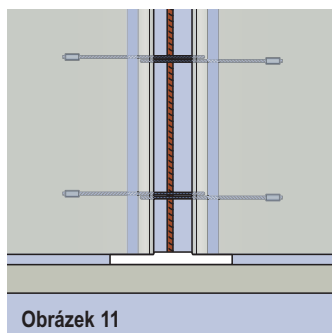
Obrázek 8



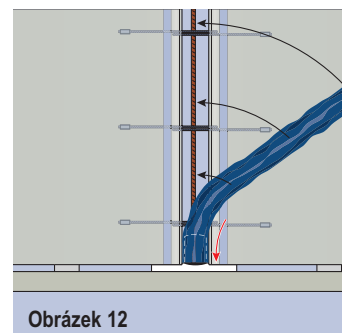
Obrázek 9



Obrázek 10



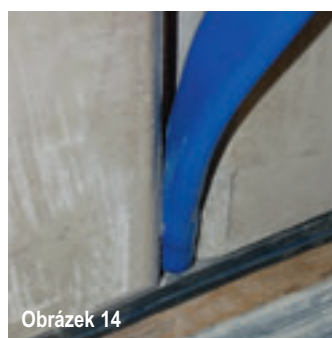
Obrázek 11



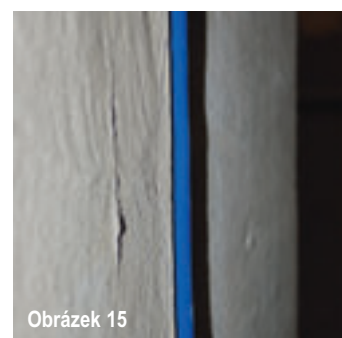
Obrázek 12



Obrázek 13



Obrázek 14



Obrázek 15



Obrázek 16



Obrázek 17



Obrázek 18



Při použití tlakového bednění spár FDS dodržujte montážní návod.



Systémy transportních kotev
Závětový systém



Systémy transportních kotev
Systém BS



Systémy transportních kotev
Systém WK/DR



Upevňovací technika
Kotva DB 682
pro trvalé zatížení



Upevňovací technika
Hmoždinky
Poly-hmoždinky



Upevňovací technika
Montážní kotevní systém HK



Spojovací technika
Systém patek sloupů
Systém patek stěn



Spojovací technika
Ocelové podpory
Podpory schodišť



Spojovací technika
Sendvičový kotevní systém
Kotevní systém Delta



Spojovací technika
Zemnicí systém BEB



Vyztužovací technika
Systém VS®



Vyztužovací technika
Systém spojek výztuží PH



Lanové konstrukce
Systém táhel



Vázací prostředky
(lana, řetězy, textil)



Uvazovací systémy



Ocelové kleštiny do betonu
Vyrovnávací traverzy

Při vydání nové verze na stránce www.pfeifer.de pozbývá tento dokument své platnosti.

Sídlo
PFEIFER SEIL- UND
HEBETECHNIK GMBH
Dr.-Karl-Lenz-Straße 66
D-87700 MEMMINGEN
Telefon +49 (0) 83 31-937-290
Telefax +49 (0) 83 31-937-342
E-Mail bautechnik@pfeifer.de
Internet www.pfeifer.de

J&P Stavební technika – prodej

■ v Německu

Nobelstraße 51-55
D-12057 BERLIN
Tel. 030-68283-02
Fax 030-68283-497
E-Mail info@jordahl.de
Internet www.jordahl.de

Am Güterbahnhof 20
D-79771 KLETTGAU
Tel. 077 42-9215-20
Fax 077 42-9215-90
E-Mail klettgau@jp-bautechnik.de
Internet www.h-bau.de

Fundlandstraße 29
D-45326 ESSEN
Tel. 0201-28966-0
Fax 0201-28966-20
E-Mail jp-essen@pfeifer.de

Hamburger Ring 1
D-01665 KLIPPHAUSEN/Dresden
Tel. 035204-215-11
Fax 035204-215-18
E-Mail jp-dresden@pfeifer.de

Markircher Straße 14
D-68229 MANNHEIM
Tel. 0621-4840340
Fax 0621-4840344
E-Mail jp-mannheim@pfeifer.de

Lechstraße 21
D-90451 NÜRNBERG
Tel. 0911-6427808
Fax 0911-6428472
E-Mail jp-nuernberg@pfeifer.de

■ v Dánsku

JORDAHL & PFEIFER
BYGGTEKNIK A/S
Risgårdvej 66, Risgårde
DK-9640 FARSØ
Tel. +45-9863-1900
Fax +45-9863-1939
E-Mail info@jordahl-pfeifer.dk

■ ve Francii

H-BAU TECHNIK S. À R. L.
7, Rue des Vallières Sud
F-25220 CHALEZEULE
Tel. +33 (0) 3.81.25.04.65
Fax +33 (0) 3.81.25.07.96
E-Mail info.chalezeule@h-bau.com

■ v Rakousku

GHL BAUTECHNIK PRODUKTIONS-
UND HANDELS GMBH
Caracallastraße 16
A-4470 ENNS
Tel. +43-7223-81919-0
Fax +43-7223-81919-33
E-Mail office@ghl-bau.at

■ ve Španělsku

J&P TÉCNICAS DE ANCLAJE S.L.
Avda. de los Pirineos, 25 – Nave 20
San Sebastián de los Reyes
ES-28703 MADRID
Tel. +34-916593185
Fax +34-916593139
E-Mail jp@jp-anclajes.com

ES-08820 BARCELONA
Tel. +34-93-3741030
Fax +34-93-3741459

■ v Rusku

OOO PFEIFER
KANATI & PODJOMNIE TEHNOLOGII
RU-119017 MOSKAU
Pyzhevskiy pereulok,
h.5, bld.1, office 108
Tel. +7-495-363-01-27
Fax +7-495-363-01-28
E-Mail info@pfeiferrussia.ru

Prodej našich výrobků v
Německu zajišťuje společnost



J&P: Die Baupartner.

■ na Ukrajině

JORDAHL & PFEIFER
TECHNIKA BUDOWLANA
ul. Pawłyka 17a
76-018 IVANO-FRANKIVSK
Tel. +38067442-85-78 (region východ)
Tel. +38067442-85-79 (region západ)
E-Mail info@j-p.com.ua

■ v Maďarsku

PFEIFER GARANT KFT.
Gyömrői út 128
HU-1103 BUDAPEST
Tel. +36-1-2601014
Fax +36-1-2620927
E-Mail info@pfeifer-garant.hu

■ v Singapuru

J&P BUILDING SYSTEMS PTE LTD.
No. 48 Toh Guan Road East
#08-104 Enterprise Hub
SG-SINGAPORE 608586
Tel. +65-6569-6131
Fax +65-6569-5286
E-Mail info@jnp.com.sg

■ v Brazílii

PFEIFER CABOS DE AÇO E
SISTEMAS DE IÇAMENTO LTDA.
Rua da Regeneração, 465
21040-170 RIO DE JANEIRO
Tel. +55-21-2560-0673
E-Mail info@pfeifer-brasil.com

■ ve Spojených Arabských Emirátech

EMIRATES GERMAN BUILDING
MATERIALS TRADING (LLC)
Al Quasais Ind. Area 4
Beirut St.
UAE-DUBAI
Tel. +971-4-2676644
Fax +971-4-2676646
E-Mail gemirate@emirates.net.ae

■ ve Švýcarsku

ISOFER AG
Industriequartier
CH-8934 KNONAU
Tel. +41-44-7685555
Fax +41-44-7685530
E-Mail info@pfeifer-isofor.ch

■ ve Velké Británii

J&P BUILDING SYSTEMS LTD.
Unit 5 Thame Forty
Jane Morbey Road
GB-THAME, OXON OX9 3RR
Tel. +44-1844-215200
Fax +44-1844-263257
E-Mail enquiries@jandpbbuildingsystems.com

■ v České republice

JORDAHL & PFEIFER
STAVEBNÍ TECHNIKA S.R.O.
Bavorská 856/14
CZ-15500 PRAHA 5
Tel. +420-272700701
Fax +420-272703737
E-Mail info@jpcz.cz

■ v Rumunsku

S.C. JORDAHL & PFEIFER
TEHNICĂ DE ANCORARE S.R.L.
Str. Malului Nr. 7, et.1
RO-550197 SIBIU JUD. SIBIU
Tel. +40 269 246 098
Fax +40 269 246 099
E-Mail info@jordahl-pfeifer.ro

■ v Polsku

JORDAHL & PFEIFER
TECHNIKA BUDOWLANA SP. Z O.O.
ul. Wrocławska 68
PL-55-330 KREPIĆ w Wrocławia
Tel. +48-71-3968264
Fax +48-71-3968105
E-Mail biuro@jordahl-pfeifer.pl