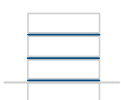


TECHNICKÉ INFORMACE – ŘÍJEN 2023

Stacon®

Smykové trny pro dilatační spáry



Smykové trny pro bezpečné spojení
železobetonových konstrukcí v dilatačních
spárách bez vzniku vynucených napětí.

Sídlo společnosti | Zákaznický servis

Sídlo společnosti | zákaznický servis

Tým technických poradců a ostatní pracovníci společnosti Schöck velmi rádi zodpoví všechny Vaše dotazy z oblasti statiky, konstrukce i stavební fyziky a předloží Vám návrhy řešení včetně výpočtů a výkresů detailů.

K tomu prosím zašlete projektové podklady (půdorysy, řezy, statické údaje) spolu s adresou plánované stavby naší projekční a poradenské kanceláři nebo našemu smluvnímu zastoupení:

Smluvní zastoupení pro ČR a SR

Schöck-Wittek s.r.o.
Velešlavínova 8
746 01 Opava
Telefon: 553 788 308
Fax: 553 788 308
Mobil: 724 521 213
E-mail: wittek@wittek.cz
Internet: www.schoeck.com

Technické poradenství

Telefon: 553 770 968
E-mail: technici@wittek.cz

Poptávky

Telefon: 553 770 968
Fax: 553 788 308
Mobil: 724 521 213
E-mail: wittek@wittek.cz



Pohodlné dimenzování se softwarem Schöck Scalix®

Nový návrhový software Schöck Scalix® je první webová aplikace k dimenzování prvků přerušujících tepelné mosty, jakož i smykových trnů, a lze jej používat ve všech běžných webových prohlížečích. Tento modulárně koncipovaný software umožňuje snadné dimenzování prvků Schöck Stacon®. Dotsavadní návrhový program je i nadále k dispozici jako software k instalaci na Vašem počítači.

Další informace k softwaru Scalix® naleznete na:
www.schoeck.com/scalix/cz

Upozornění | Značky v textu

i Technické informace

- Tyto Technické informace k jednotlivým produktům jsou platné pouze jako celek, a lze je proto rozšiřovat či rozmnožovat pouze v úplném znění. Pokud dojde ke zveřejnění jen některých částí textu či zobrazení, vzniká riziko, že budou zprostředkovány nedostatečné nebo dokonce zkreslené informace. Za rozšiřování jakýchkoliv údajů z tohoto dokumentu proto nese zodpovědnost pouze příslušný uživatel resp. zpracovatel!
- Tyto Technické informace jsou platné pouze v České republice a na Slovensku a jsou přizpůsobeny specifickým požadavkům národních norem a technických schválení pro jednotlivé produkty.
- Pokud se prvky budou zabudovávat v zahraničí, je nutno se řídit Technickými informacemi platnými pro danou zemi.
- Je nutno užit vždy aktuální verzi Technických informací. Aktuální verzi naleznete na:
www.schoeck.com/cs/download-cz v kategorii Technické informace.

Značky v textu

⚠ Pozor nebezpečí

Na nebezpečí upozorňuje trojúhelník s vykřičníkem. Při nedodržení těchto pokynů je ohroženo zdraví a život osob!

i Informace

Čtverečkem s písmenem „i“ jsou označeny důležité informace, které je nutno zohlednit např. při dimenzování konstrukcí.

✓ Kontrola správného postupu návrhu

Čtverečkem s háčkem je označen správný postup návrhu. Zde jsou shrnuty nejdůležitější body, které je nutno dodržet při dimenzování konstrukcí.

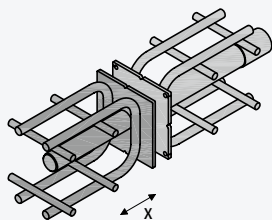
Obsah

Úvodem	
Přehled typových prvků	6
Dilatační spáry	7
Varianty napojení	8
Požární odolnost	13
Statika	
Schöck Stacon® typ SLD	19
Schöck Stacon® typ LD	49

Přehled typových prvků

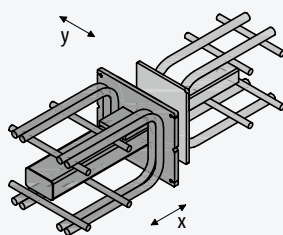
Schöck Stacon® typ SLD

strana 19



SLD

Tento smykový trn slouží k přenosu velkých posouvajících sil v dilatačních sparách mezi budovami a umožňuje přitom posun ve směru své podélné osy. Díky tuhému ukotvení pomocí integrovaných třímínek je obzvláště vhodný pro napojení tenkých konstrukcí.

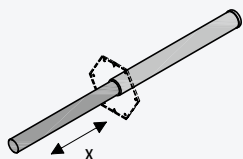


SLD-Q

Tento smykový trn slouží k přenosu velkých posouvajících sil v dilatačních sparách mezi budovami a umožňuje přitom posun ve směru své podélné osy a příčně ve vodorovné rovině. Díky tuhému ukotvení pomocí integrovaných třímínek je obzvláště vhodný pro napojení tenkých konstrukcí.

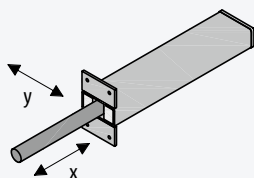
Schöck Stacon® typ LD

strana 49



LD

Tento smykový trn slouží k přenosu malých až středně velkých posouvajících sil v dilatačních sparách mezi budovami nebo ve stavebních konstrukcích a umožňuje přitom posun ve směru své podélné osy.

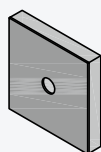


LD-Q

Tento smykový trn slouží k přenosu malých až středně velkých posouvajících sil v dilatačních sparách mezi budovami nebo ve stavebních konstrukcích a umožňuje přitom posun ve směru své podélné osy a příčně ve vodorovné rovině.

Protipožární manžeta Schöck BSM

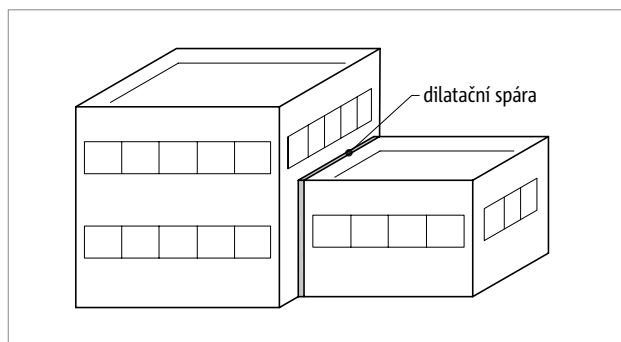
strana 14



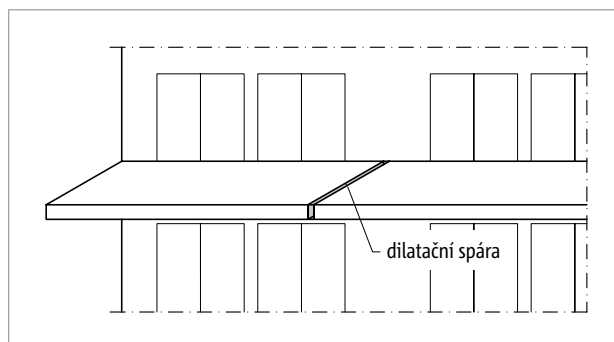
BSM

Tato protipožární manžeta chrání smykový trn v případě požáru před přímým působením ohně a vysokých teplot. Poskytuje možnost zařazení napojení s přenosem posouvajících sil do třídy požární odolnosti R 120. Požadavky na třídu požární odolnosti REI 120 lze splnit, pokud je dilatační spára náležitě utěsněna.

Plánované dilatační spáry | Řešení s prvky Schöck Stacon®



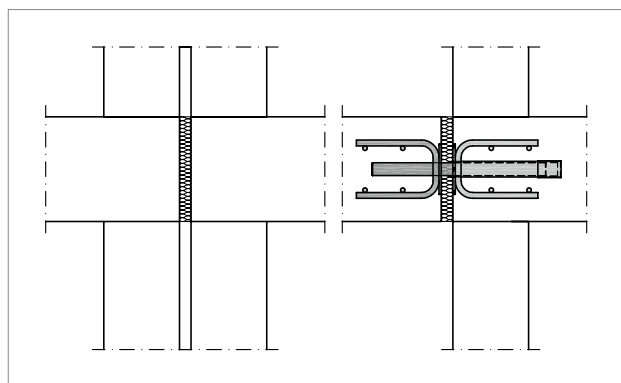
Obr. 1: Spára mezi budovami – dilatační spára probíhá po celé výšce budovy



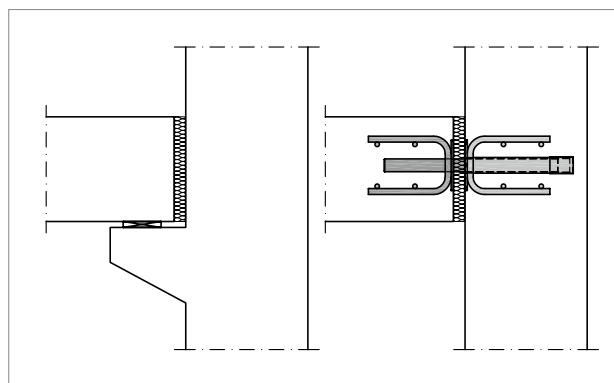
Obr. 2: Spára ve stavebních konstrukcích – dilatační spára přerušuje jen dílčí konstrukce

Plánované dilatační spáry

V dlouhých betonových konstrukcích dochází vlivem teplotních změn, smršťování, nabytí či dotvarování betonu ke vzniku vynucených napětí. Následkem těchto napětí vznikají trhliny a další stavební poruchy. Z tohoto důvodu je nutno navrhovat dilatační spáry umožňující volné přetvoření stavebních konstrukcí. Tyto spáry mohou přerušovat celé budovy resp. jejich úseky nebo jen dílčí stavební konstrukce. Typická dilatační spára přerušující stavební konstrukce se např. provádí v dlouhých balkónových deskách. U dilatačních spar mezi budovami je nutno dbát na to, aby byly přerušeny všechny stavební konstrukce.



Obr. 3: Dilatační spára se smykovým trnem Schöck Stacon® namísto zdvojeného sloupu nebo stěny



Obr. 4: Dilatační spára se smykovým trnem Schöck Stacon® namísto úložné konzoly

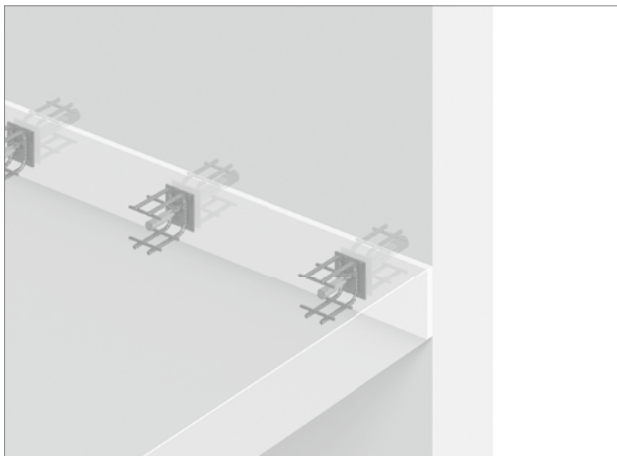
Řešení s prvky Schöck Stacon®

V oblasti spáry je nutno vyřešit uložení přerušovaných stavebních konstrukcí. Kromě toho je třeba eliminovat důsledky rozdílných svislých přetvoření jednotlivých částí budovy. Dříve se běžně užívalo konzol s posuvným kloubovým uložením průvlaků a desek nebo zdvojených nosných stěn a sloupů v dělicí spáře mezi budovami. Tyto konstrukce vyžadovaly nákladné bednění a armování. Navíc zabíraly místo, ztěžovaly provádění následných stavebních prací a omezovaly možnosti pozdějšího využití.

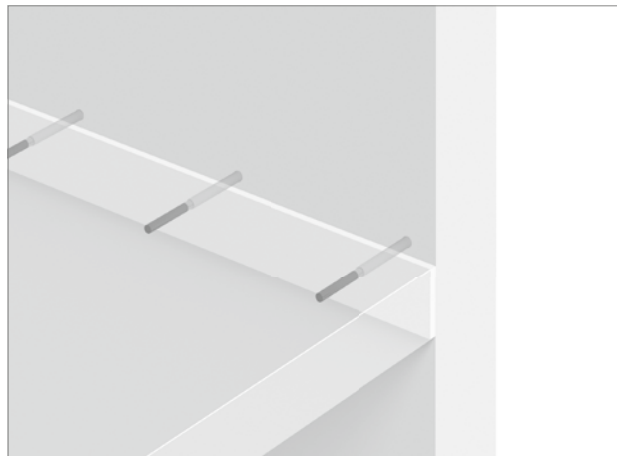
Prvky Schöck Stacon® umožňují pohyb ve vodorovném směru a přenos svislého zatížení. Tento systém má mnoho předností:

- Jednodušší bednění a armování
- Lepší využití prostoru, jelikož nejsou nutné zdvojené sloupy či úložné konzoly
- Lze je provádět v rámci jedné stavební etapy nebo s časovým posunem
- Schöck Stacon® typ SLD (Schwerlastdorn = trn pro velká smyková zatížení) s Evropským technickým posouzením ETA 21/0439
- Schöck Stacon® typ LD (Lastdorn = trn pro smyková zatížení) s Evropským technickým posouzením ETA 16/0545
- Uživatelsky přívětivý návrhový software Scalix® na webové stránce www.schoeck.com/scalix/cz
- Možnost provedení dilatačních spar ve třídě požární odolnosti R 120 nebo REI 120
- Užití vysoce kvalitní nerezové nebo pozinkované oceli zaručuje bezpečné napojení konstrukcí bez nutnosti údržby

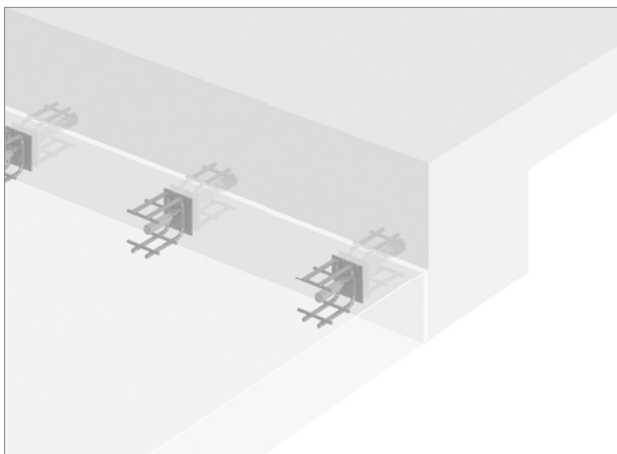
Varianty napojení



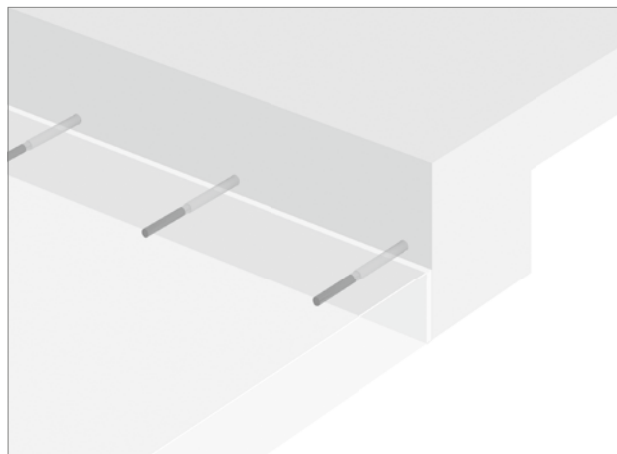
Obr. 5: Schöck Stacon® typ SLD: Napojení deska–stěna



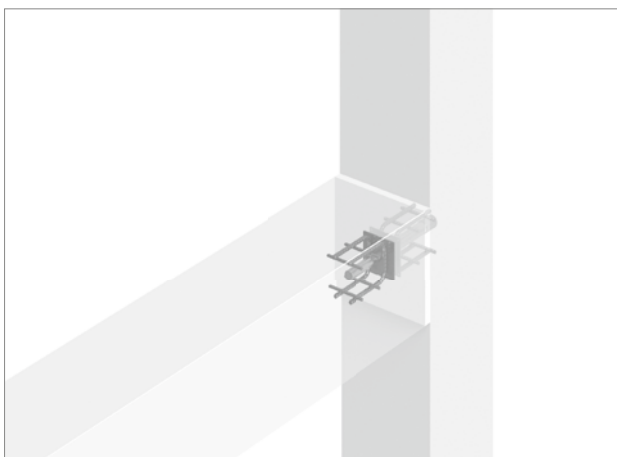
Obr. 6: Schöck Stacon® typ LD: Napojení deska–stěna



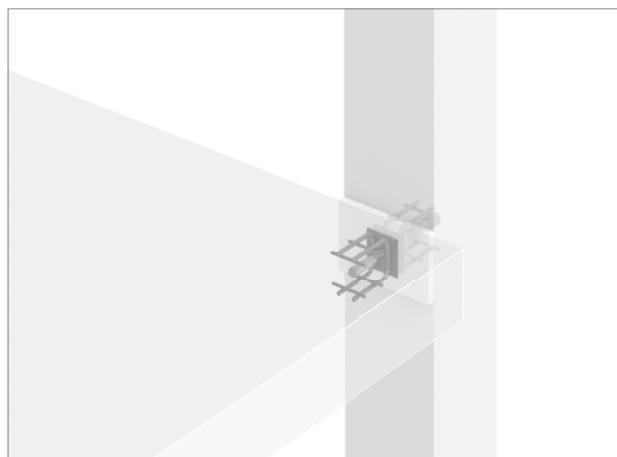
Obr. 7: Schöck Stacon® typ SLD: Napojení deska–průvlak



Obr. 8: Schöck Stacon® typ LD: Napojení deska–průvlak



Obr. 9: Schöck Stacon®: Napojení trám–sloup

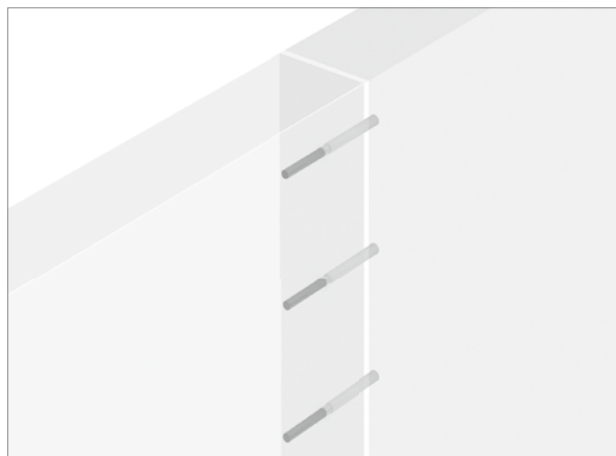


Obr. 10: Schöck Stacon®: Napojení deska–sloup

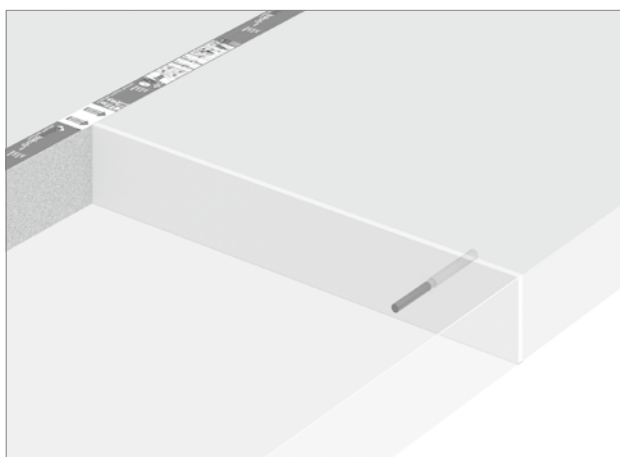
Varianty napojení



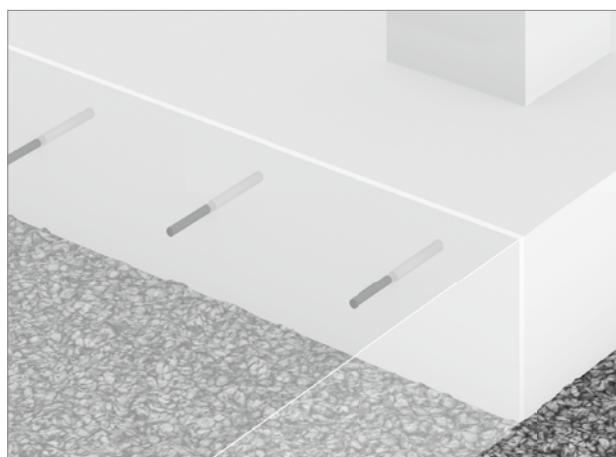
Obr. 11: Schöck Stacon®: Napojení stěna–stěna (čelo–bok)



Obr. 12: Schöck Stacon®: Napojení stěna–stěna (čelo–čelo)



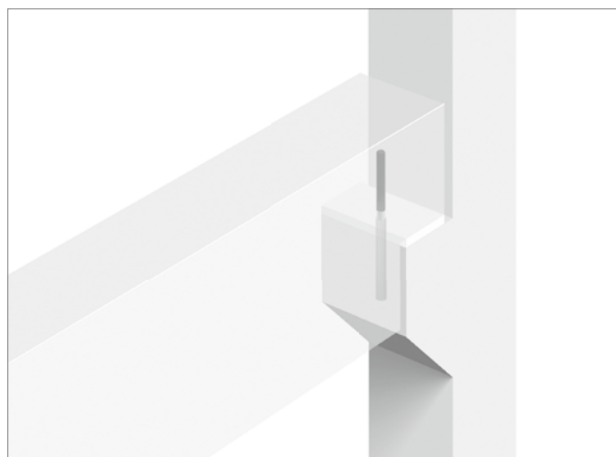
Obr. 13: Schöck Stacon®: Dilatační spáry v balkónových deskách



Obr. 14: Schöck Stacon®: Dilatační spára v základové desce



Obr. 15: Schöck Stacon®: Dilatační spára v opěrné zdi



Obr. 16: Schöck Stacon®: Zajištění správné polohy trámu na úložné konzole

Návrhový software Scalix®

Návrhový software Scalix® umožňuje snadné a rychlé dimenzování dilatačních spár se smykovými trny Schöck Stacon® typ SLD a LD.

- Dimenzování se provádí dle Evropského technického posouzení ETA, stavebně technického předpisu EOTA TR 065 a ČSN EN 1992-1-1
- Pro dimenzování různých variant napojení (deska–deska, deska–stěna, deska–průvlak atd.)
- Automatické stanovení vzdáleností a typů trnů
- Možnost zadání průběhu posouvajících sil jako obdélník, lichoběžník nebo libovolný jiný obrazec
- Automatické stanovení lemovací výztuže a její grafické znázornění
- Bezplatný přístup k návrhovému softwaru Scalix® na www.schoeck.com/scalix/cz

The screenshot displays the SCHÖCK Scalix® software interface. On the left, there is a sidebar with 'Produktverlegung' and 'Automatisch einrichten' options. The main area shows a table titled 'Schöck Stacon® Liste Verlegung' with columns for 'Rang', 'Schöck Stacon® Typ', 'Anzahl', 'Maßg. Nachweis', 'Einwirkung', 'Widerstand', 'Maßg. Ausnutzung', and 'Status'. Below the table, there are 'Systemansätze' diagrams and a 'Detailierte Ansicht' showing force diagrams and product arrangement.

Rang	Schöck Stacon® Typ	Anzahl	Maßg. Nachweis	Einwirkung	Widerstand	Maßg. Ausnutzung	Status
1	4x Schöck Stacon® Typ SLD 350	4	Betonkantenbruch (SZT)	86,89 kN	86,1 kN	88,4 %	⊕
2	4x Schöck Stacon® Typ SLD 200	4	Stiftversagen (SZT)	86,89 kN	89 kN	100,8 %	⊕
4	4x Schöck Stacon® Typ LD 30	4	Stiftversagen (SZT)	86,89 kN	67,7 kN	128,3 %	⊕
5	4x Schöck Stacon® Typ SLD 450	4	Betonkantenbruch (SZT)	86,89 kN	88,88 kN	97,8 %	⊕

The 'Detailierte Ansicht' section includes a 'Krafteinwirkung' diagram showing a trapezoidal force distribution with values 40 kN/m, 80 kN/m, 60 kN/m, and 40 kN/m. Below it is a 'Produktanordnung' diagram showing the layout of four Stacon units with dimensions 625, 1200, 1200, 1200, and 625 mm.

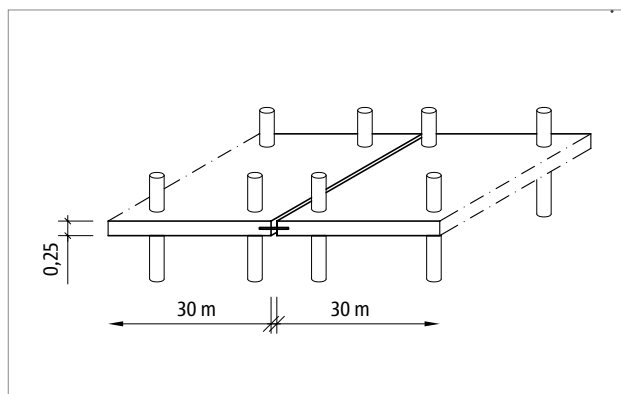
Výpočet maximální tloušťky spáry

Výpočet maximální tloušťky spáry

Pro dimenzování smykových trnů je směrodatná vždy maximální tloušťka spáry. Je součtem počáteční tloušťky spáry a délkových změn navazujících stavebních konstrukcí podmíněných teplotními rozdíly a smršťováním. Vliv dotvarování se zohledňuje pouze tehdy, působí-li na stavební konstrukci trvale normálové síly, např. vlivem předpětí. Maximální tloušťku spáry lze přibližně určit dle následujícího vztahu:

$$\text{tloušťka spáry } f = f_i + L_w \cdot (\Delta T \cdot \alpha_t + \epsilon_{cd} + \epsilon_{ca})$$

kde:	f_i :	počáteční tloušťka spáry při zabudování [mm] $f_i = L_w / 1200$
	L_w :	účinná délka části stavební konstrukce z hlediska přetvoření
	ΔT :	maximální teplotní rozdíl části stavební konstrukce dle ČSN EN 1991-1-5
	α_t :	$1,0 \cdot 10^{-5}$ [1/K] dle ČSN EN 1992-1-1, čl. 3.1.3 (5)
	ϵ_{cd} :	přetvoření betonu od smršťování vysycháním dle ČSN EN 1992-1-1, čl. 3.1.4 (6)
	ϵ_{ca} :	přetvoření betonu od autogenního smršťování dle ČSN EN 1992-1-1, čl. 3.1.4 (6)



Obr. 17: Bezprůvlaková stropní deska v administrativní budově

Dilatační spára v bezprůvlakové stropní desce:

- tloušťka desky 25 cm
- beton C25/30 s pevnostní třídou cementu: 32,5 N
- účinná délka po osu procházející těžištěm bezprůvlakové stropní desky: 15 m
- vlhkost vzduchu: 60 %
- Přetvoření vlivem teplotních změn lze zanedbat, jelikož budova se bude později vytápět.

Výpočet dle ČSN EN 1992-1-1:

$$f_i = 2 \cdot 15.000 / 1200 = 25 \text{ mm} - \text{navrženo: } 30 \text{ mm}$$

$$\epsilon_{cd} = 0,0368 \% \text{ dle ČSN EN 1992-1-1, čl. 3.1.4 (6)}$$

$$\epsilon_{ca} = 0,00375 \% \text{ dle ČSN EN 1992-1-1, čl. 3.1.4 (6)}$$

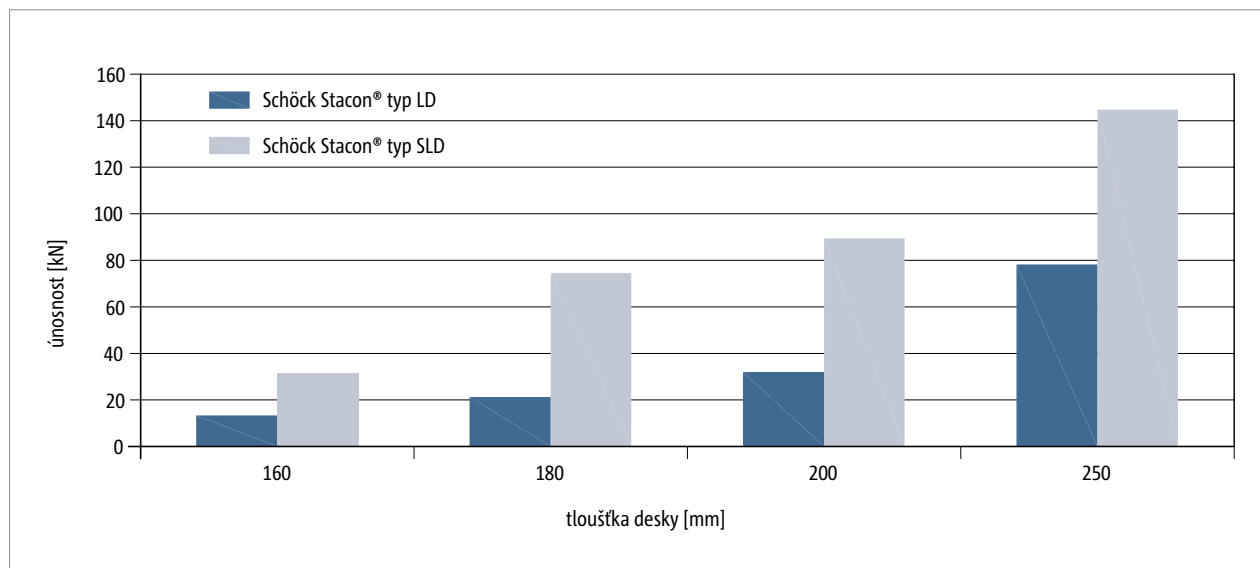
$$f = 30 + 2 \cdot 15.000 \cdot (0,000368 + 0,0000375) = 43 \text{ mm}$$

Vypočítané hodnoty smrštění jsou střední hodnoty s možnou odchylkou zhruba 30 %. Mělo by se proto uvažovat s bezpečnostní přírůzkou 5 mm.

Volba typu Schöck Stacon® | Konstrukční zásady

Volba typu Schöck Stacon®

Smykové trny Schöck Stacon® typ LD a SLD mají technické schválení pro použití u konstrukčních i staticky relevantních napojení přenášejících posouvající síly. Volba vhodného typu smykového trnu vyplývá z únosnosti v příslušné geometrii napojovaných částí. Smykový trn Schöck Stacon® typ SLD je tak díky integrovaným kotevním třmínkům schopen přenést velké posouvající síly i v tenkých stavebních konstrukcích. Je to zřejmé z následujícího obrázku, který srovnává maximální únosnost obou typů smykových trnů Schöck Stacon® při různých tloušťkách desek.

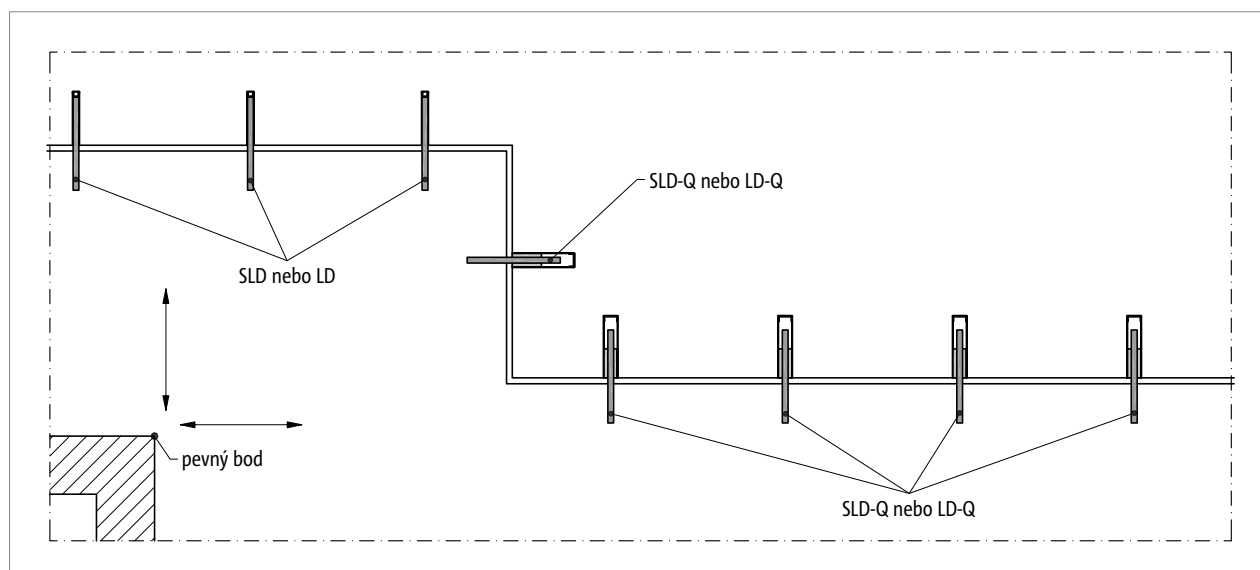


Obr. 18: Max. únosnost prvků Schöck Stacon® u vybraných tloušťkách desek

Konstrukční pokyny

Dilatační spáry se navrhují k vyloučení účinků vynucených napětí ve stavebních konstrukcích. Proto je u napojovaných částí v podélném i příčném směru nutno posoudit možné důsledky pohybů vlivem teplotních změn, smršťování, dotvarování, nabyvání či sedání budov. U dlouhých dilatačních spár (od délky 8 m) nebo u zalomených dilatačních spár je nutno užít trnů Schöck Stacon® typ SLD-Q nebo LD-Q posuvných ve dvou směrech.

V případě výskytu předpokládaných sil působících v podélném směru a příčně vzhledem ke spáře (pokud je spára zalomená - viz obr. níže) je nutno tyto síly přenášet odděleně. K tomu účelu se v celé spáře použijí trny Schöck Stacon® typu SLD-Q nebo LD-Q posuvné v podélném i příčném směru. Trny určené k přenášení předpokládaných podélných sil ve spáře je nutno zabudovat kolmo k ose spáry. Tím se předejde nepředvídanému namáhání těchto trnů.



Obr. 19: Rozmístění trnů posuvných ve směru své podélné i příčné osy v dilatačních spárách mezi budovami

Požární odolnost

Protipožární manžeta

Protipožární manžeta Schöck Stacon® typ BSM

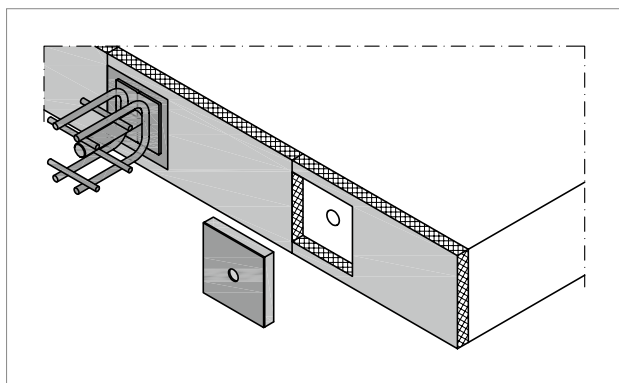
Protipožární manžety umožňují provést dilatační spáru s trny Schöck Stacon® typ SLD a LD ve třídě požární odolnosti R 120. Toto řešení prošlo zkouškami za nejnepříznivějších podmínek a je předmětem Evropských technických posouzení ETA 16/0545 (LD) resp. ETA 21/0439 (SLD).

K dosažení třídy požární odolnosti R 120 musí být dodrženy následující okrajové podmínky:

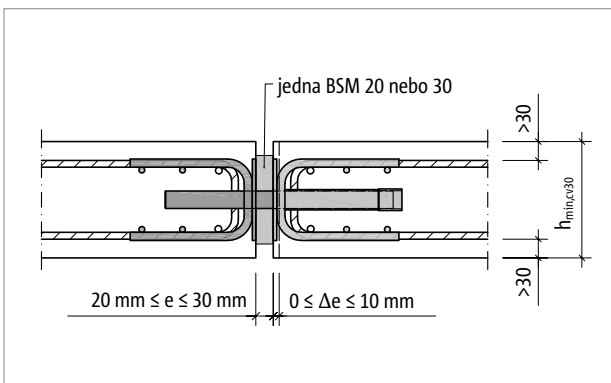
- Smykové trny a příslušná napojovací výztuž jsou dimenzovány dle ETA a stavební technického předpisu EOTA TR 065 pro normální teploty.
- Redukční součinitel h_{fi} dle ČSN EN 1992-1-2, čl. 2.4.2 pro dimenzování v mimořádné požární situaci činí maximálně 0,7.
- Únosnost napojovaných železobetonových konstrukcí byla posouzena dle ČSN EN 1992-1-1 pro normální teploty a ČSN EN 1992-1-2 pro požární situaci.
- Protipožární manžety jsou navrženy dle obrázků níže.
- Krytí napojovací výztuže při horním a spodním líci a krytí přivařených trmíků (typ SLD) činí minimálně 30 mm.
- Byla dodržena minimální tloušťka desky pro třídu únosnosti prvku Schöck Stacon® s krytím výztuže 30 mm.

Protipožární manžeta Stacon® typ BSM je tvořena nehořlavou destičkou z minerálních vláken opatřenou vrstvou zpěňující hmoty Promaseal® PL tloušťky 2 mm. Působením tepla Promaseal® napění, uzavře vzduchové mezery až do tloušťky 10 mm ve spáře a zabezpečí tím ochranu smykového trnu. Při použití dvou protipožárních manžet se přípustná vzduchová mezera zvětší na 20 mm. Žádné další obložení spáry pak není nutné.

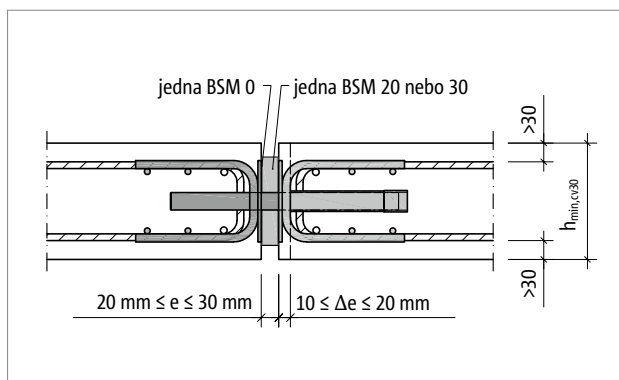
Protipožární manžeta je k dispozici v tloušťkách 20 nebo 30 mm – dle plánované tloušťky dilatační spáry. Navíc je k dispozici protipožární manžeta BSM 0 s tloušťkou 2,5 mm, kterou lze kombinovat s protipožárními manžetami BSM 20 a BSM 30. U dilatačních spár větších tlouštěk lze kombinovat několik manžet a skládat je za sebe.



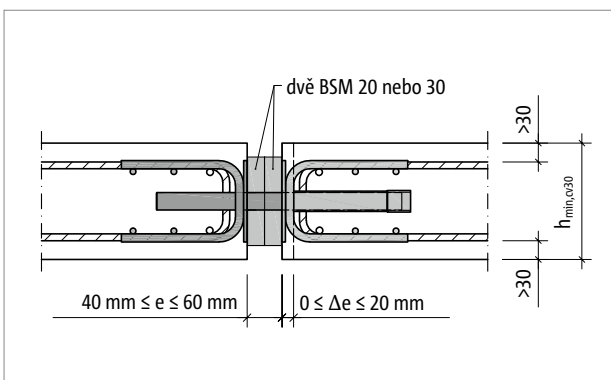
Obr. 20: Použití protipožární manžety Schöck Stacon® v dilatační spáře



Obr. 21: Použití protipožárních manžet při tloušťce spáry od 20 resp. 30 mm a maximálním otevření spáry 10 mm



Obr. 22: Použití protipožárních manžet při tloušťce spáry od 20 resp. 30 mm a maximálním otevření spáry 20 mm



Obr. 23: Použití protipožárních manžet při tloušťce spáry od 40 do 60 mm a maximálním otevření spáry 20 mm

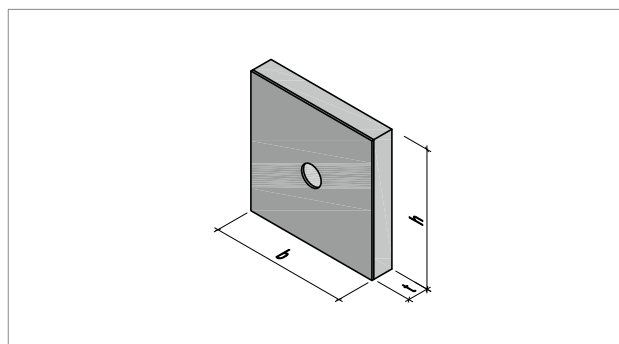
Protipožární manžeta

Protipožární manžeta pro Schöck Stacon® typ SLD a SLD-Q

Protipožární manžeta typ BSM pro Schöck Stacon®	tloušťka [mm]	výška [mm]	šířka [mm]
BSM 0 SLD 220–300	2,5	170	190
BSM 0 SLD 350–450	2,5	250	250
BSM 20 SLD 220	20	120	150
BSM 30 SLD 220	30	120	150
BSM 20 SLD 250	20	150	170
BSM 30 SLD 250	30	150	170
BSM 20 SLD 300	20	170	190
BSM 30 SLD 300	30	170	190
BSM 20 SLD 350–400	20	200	250
BSM 30 SLD 350–400	30	200	250
BSM 20 SLD 450	20	250	250
BSM 30 SLD 450	30	250	250

Protipožární manžeta pro Schöck Stacon® typ LD a LD-Q

Protipožární manžeta typ BSM pro Schöck Stacon®	tloušťka [mm]	výška [mm]	šířka [mm]
BSM 0 LD 16–30	2,5	170	190
BSM 20 LD 16–22	20	120	150
BSM 30 LD 16–22	30	120	150
BSM 20 LD 25–30	20	150	170
BSM 30 LD 25–30	30	150	170

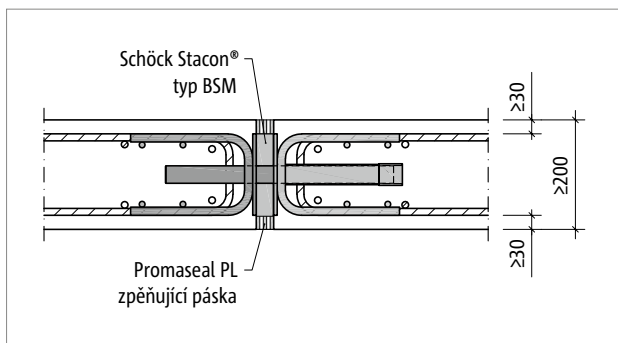


Obr. 24: Pohled na protipožární manžetu Schöck Stacon®

Požadavek na požární odolnost REI 120

Dilatační spáry s třídou požární odolnosti REI 120

Mnohé spáry musí zabezpečovat i celistvost konstrukce, t.j. zamezovat šíření kouře a ohně. Toho lze dosáhnout např. užitím pásky Promaseal® PL pro utěsnění celé spáry (není součástí dodávky). Konstrukce spáry znázorněná na následujícím obrázku byla testována v požární zkušebně akreditovaného institutu ITB se sídlem v Polsku. Toto provedení spáry v kombinaci se stropní deskou tloušťky min. 200 mm splňuje požadavky na zařazení do třídy požární odolnosti REI 120 dle ČSN EN 13501-2.

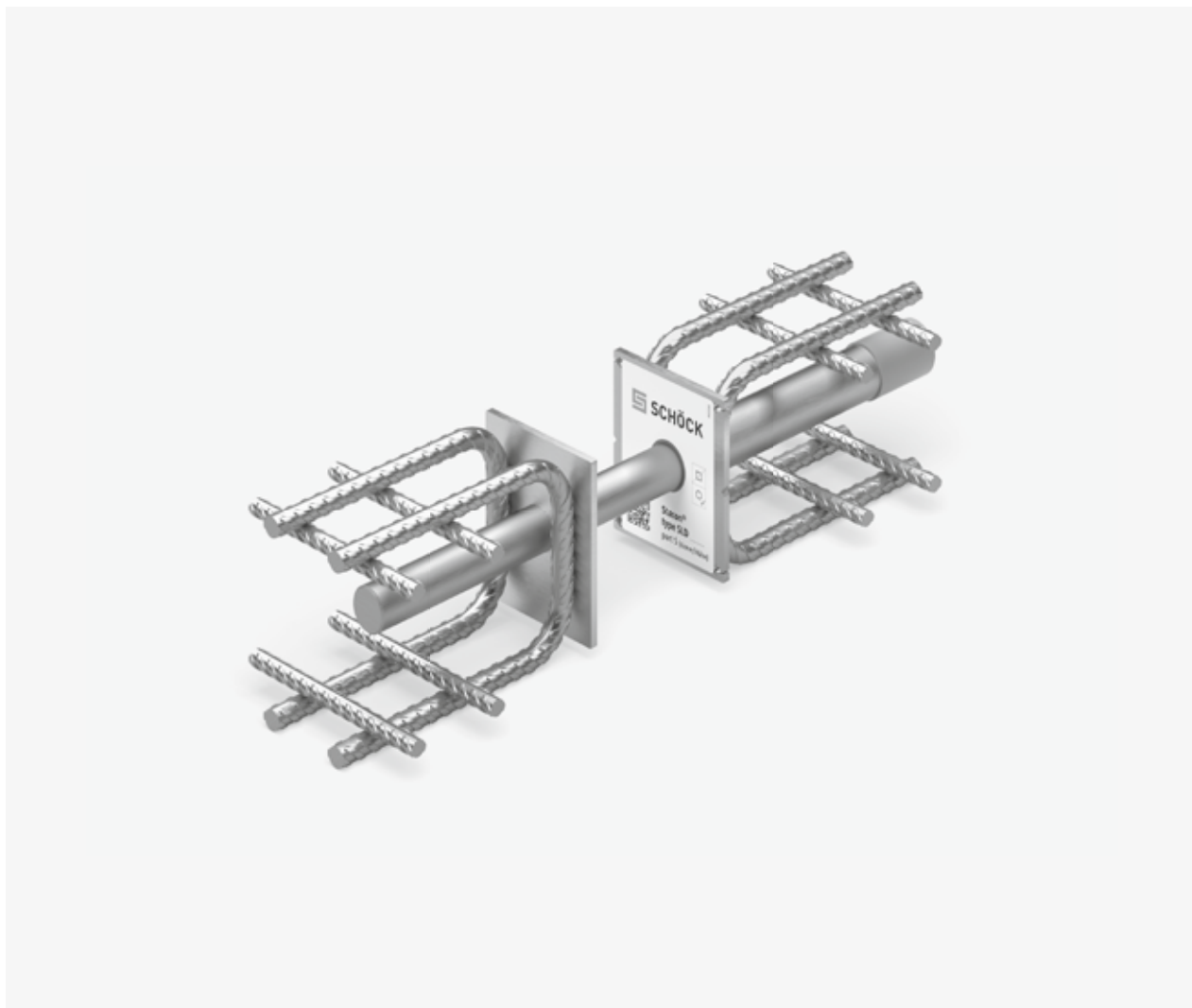


Obr. 25: Konstrukce dilatační spáry s třídou požární odolnosti REI 120

Promaseal® je registrovaná obchodní značka společnosti Etex Building Performance GmbH.

Statika

Schöck Stacon® typ SLD, SLD-Q



SLD

Schöck Stacon® typ SLD

Vysoce únosný trn k přenosu velkých posouvajících sil v dilatačních spárách mezi tenkými betonovými konstrukcemi, s možností současného posunu ve směru podélné osy trnu.

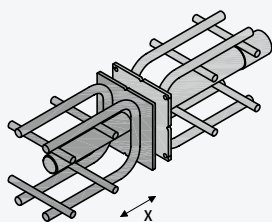
Schöck Stacon® typ SLD-Q

Vysoce únosný trn k přenosu velkých posouvajících sil v dilatačních spárách mezi tenkými betonovými konstrukcemi, s možností současného posunu ve směru podélné osy trnu a kolmo k ní (ve vodorovné rovině).

Statika

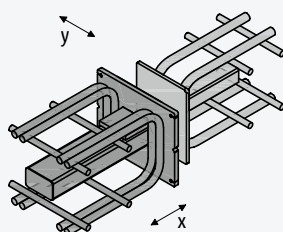
Vlastnosti výrobku | Oblasti použití

Schöck Stacon® typ SLD



SLD

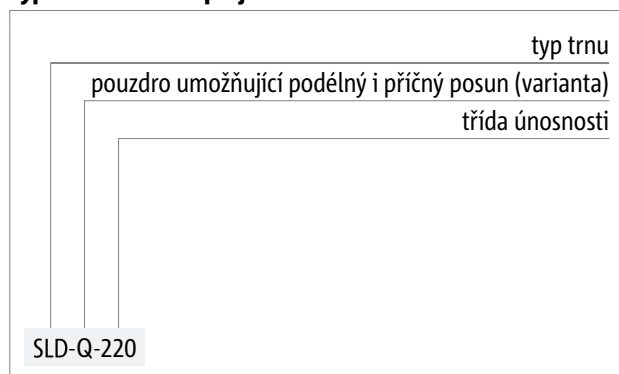
Tento smykový trn slouží k přenosu velkých posouvajících sil v dilatačních spárách mezi budovami a umožňuje přitom posun ve směru své podélné osy. Díky tuhému ukotvení pomocí integrovaných třímínek je obzvláště vhodný pro napojení tenkých konstrukcí.



SLD-Q

Tento smykový trn slouží k přenosu velkých posouvajících sil v dilatačních spárách mezi budovami a umožňuje přitom posun ve směru své podélné osy a příčně ve vodorovné rovině. Díky tuhému ukotvení pomocí integrovaných třímínek je obzvláště vhodný pro napojení tenkých konstrukcí.

Typové označení v projektové dokumentaci



Vlastnosti výrobku

Schöck Stacon® typ SLD (trn pro velká smyková zatížení) se skládá z pouzdra a trnu, jež se zabetonují do dvou sousedních částí budovy přerušených dilatační spárou. Trnem se přenáší zatížení z jedné části stavební konstrukce do pouzdra umístěného v druhé části konstrukce. Přivařené tříminky a čelní deska přitom zabezpečují optimální kotvení v betonu.

Pouzdro trnu Schöck Stacon® typ SLD má kruhový průřez, a umožňuje tak posun ve směru podélné osy trnu, čímž zabraňuje vzniku vynucených napětí důsledkem přetvoření stavebních konstrukcí. Přenáší síly působící svisle a kolmo k ose trnu. Pokud se požaduje i možnost příčného posunu (kolmo k ose trnu), je k dispozici Schöck Stacon® typ SLD-Q. Pouzdro tohoto typu má obdélníkový průřez a umožňuje posun o ± 12 mm v příčném směru. Trn tohoto typu má čtvercový průřez, aby byl umožněn optimální posun ve všech směrech.

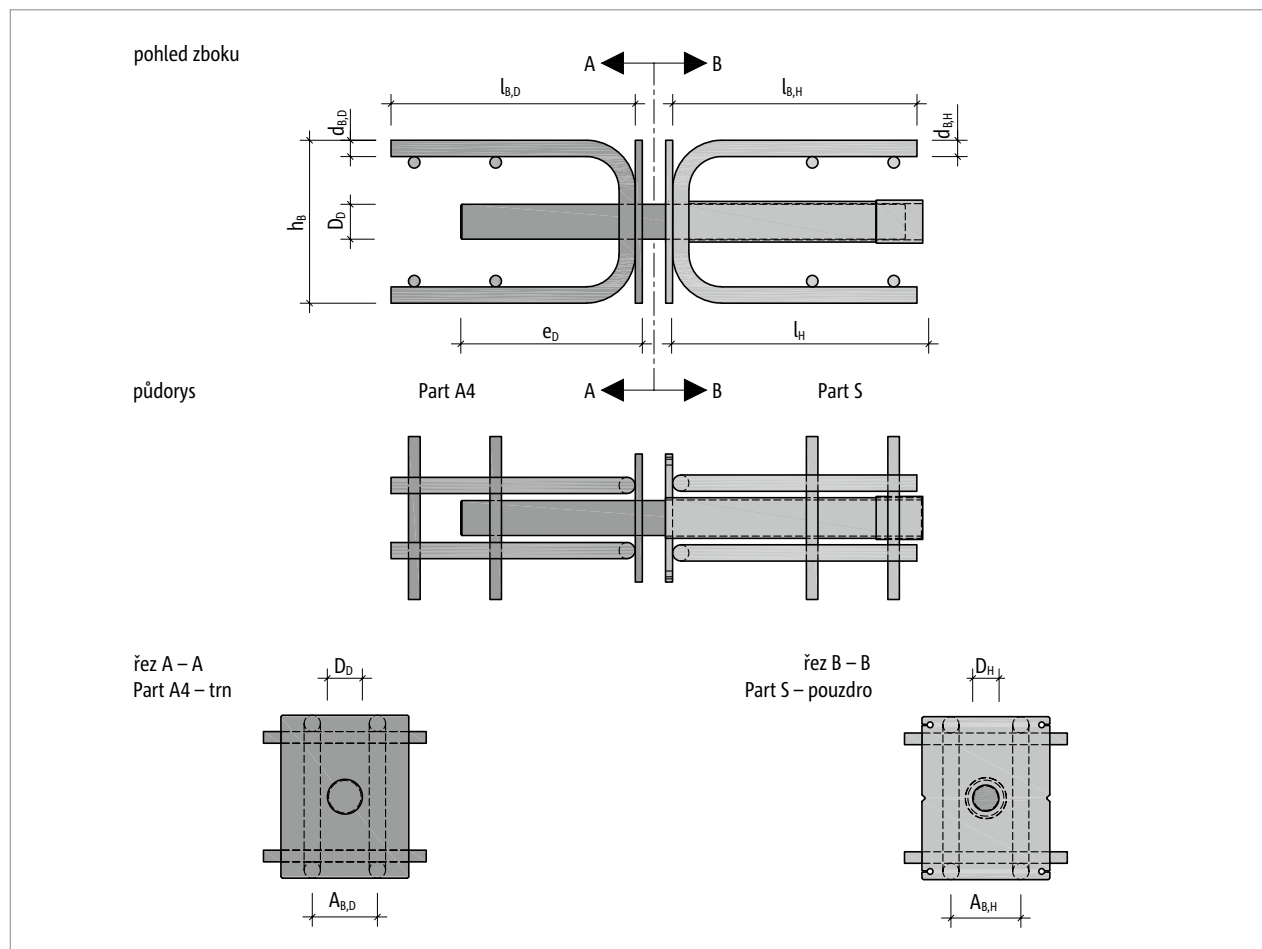
Oblasti použití

Schöck Stacon® typ SLD je v rámci EU certifikován Německým stavebně technickým ústavem DIBt pro užití v dilatačních spárách namáhaných převážně statickými, staticky relevantními posouvajícími silami. Stavebně technický předpis EOTA TR 065 spolu s Evropským technickým posouzením ETA 21/0439 upravuje postup dimenzování dle normy ČSN EN 1992-1-1 pro pevnostní třídy betonu C20/25 až C50/60. Tloušťky dilatačních spár se mohou pohybovat v rozmezí 10 až 60 mm. Kromě toho jsou s atypickými prvky dle ETA možné také tloušťky dilatačních spár do 80 mm.

Pouzdra a trny jsou vyrobeny z nerezové oceli s materiálovými čísly 1.4362, 1.4482, 1.4571 a 1.4404 a splňují proto požadavky na třídu odolnosti proti korozi 3 dle ČSN EN 1993-1-4.

Všechny následující tabulky pro dimenzování, výztuž a geometrii jsou v souladu s ČSN EN 1992-1-1.

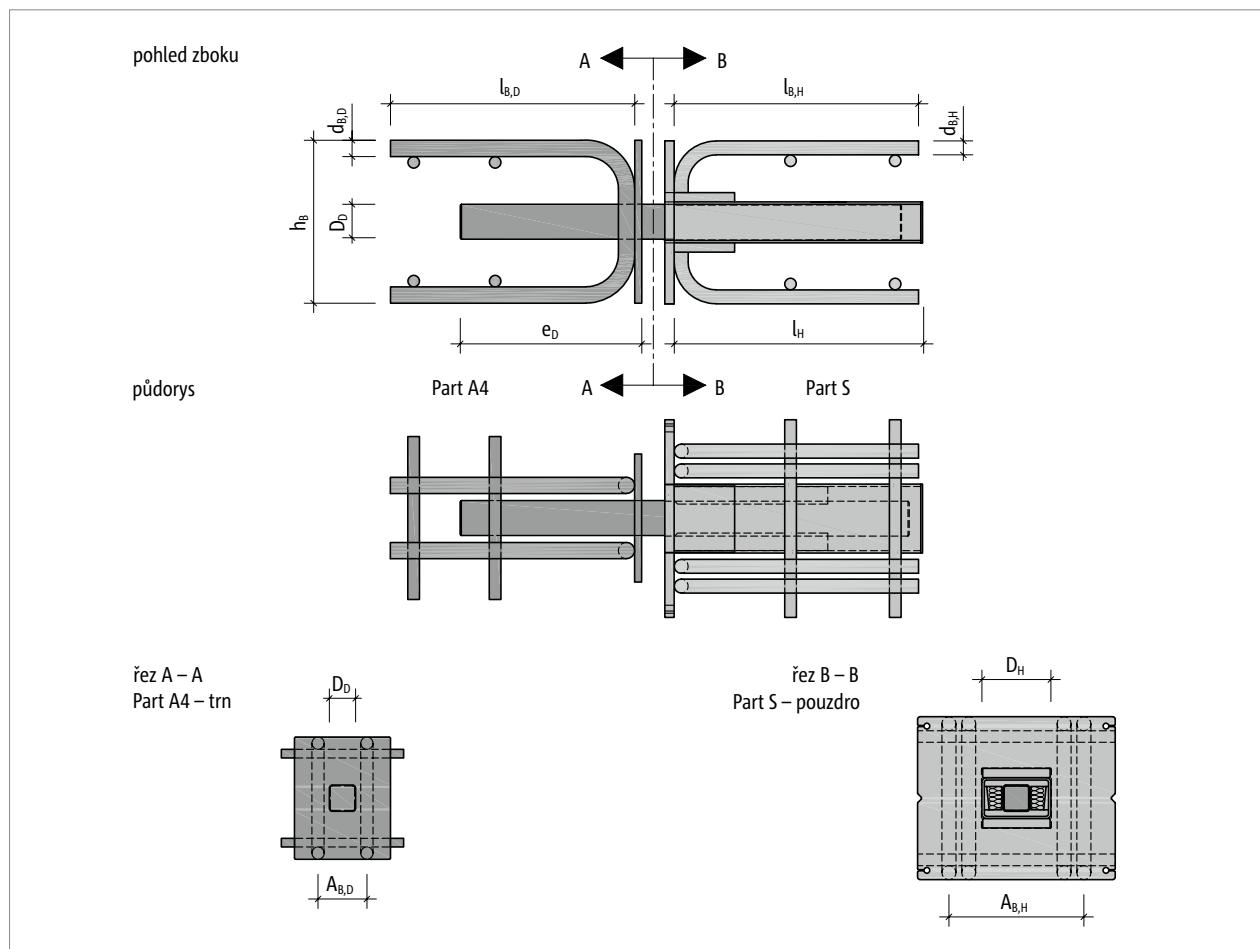
Popis výrobku



Obr. 26: Rozměry trnu Schöck Stacon® typ SLD 220 až SLD 450

Schöck Stacon® typ SLD	220	250	300	350	400	450
komponent trn – rozměry [mm]						
průměr trnu D_D	22	25	30	35	40	45
průměr třmínku $d_{b,D}$	10	12	14	12	14	14
počet třmínků	2	2	2	4	2	4
výška třmínku h_b	100	120	140	170	200	230
délka ramene třmínku $l_{b,D}$	154	184	216	258	348	400
vzdálenost třmínků $A_{B,D}$	46	49	56	97	70	113
délka zabudování trnu e_D	114	129	156	183	208	235
komponent pouzdro – rozměry [mm]						
vnitřní průměr D_H	23	26	31	36	41	46
průměr třmínku $d_{b,H}$	10	12	14	12	14	14
počet třmínků	2	2	2	4	2	4
výška třmínku h_b	100	120	140	170	200	230
délka ramene třmínku $l_{b,H}$	154	184	216	258	348	400
vzdálenost třmínků $A_{B,H}$	49	53	60	97	70	113
délka pouzdra l_H	180	195	220	245	270	295

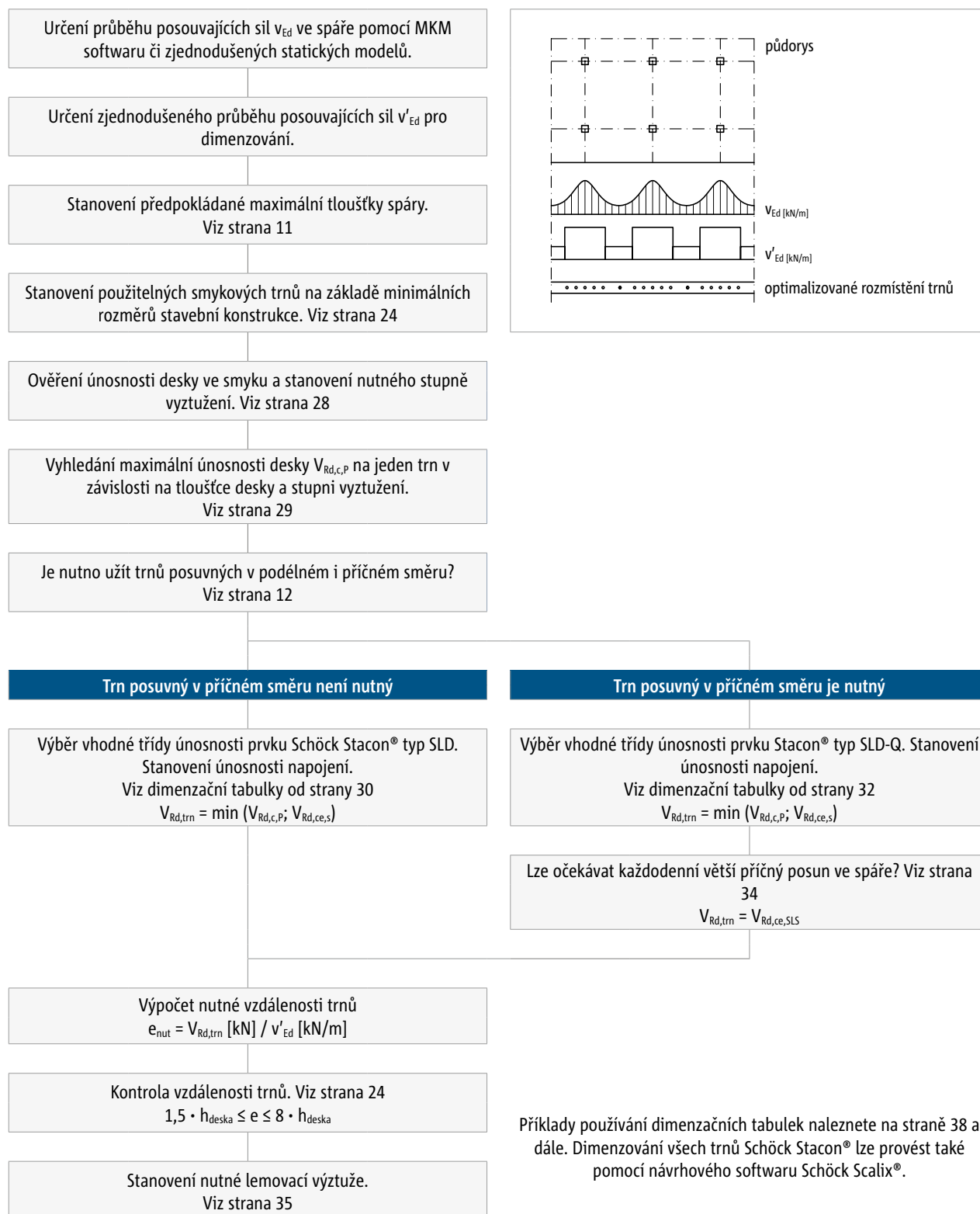
Popis výrobku



Obr. 27: Rozměry trnu Schöck Stacon® typ SLD-Q 220 až SLD-Q 400

Schöck Stacon® typ SLD-Q	220	300	400
komponent trn – rozměry [mm]			
délka hrany v průřezu trnu D_D	22	30	40
průměr třmínku $d_{B,D}$	10	14	14
počet třmínků	2	2	4
výška třmínku h_B	100	140	200
délka ramene třmínku $l_{B,D}$	154	216	350
vzdálenost třmínků $A_{B,D}$	46	56	102
délka zabudování trnu e_D	114	156	210
komponent pouzdro – rozměry [mm]			
vnitřní průměr D_H	47	55	65
průměr třmínku $d_{B,H}$	10	12	14
počet třmínků	2	4	4
výška třmínku h_B	100	140	200
délka ramene třmínku $l_{B,H}$	156	218	350
vzdálenost třmínků $A_{B,H}$	72	116	132
délka pouzdra l_H	180	220	270

Postup při dimenzování



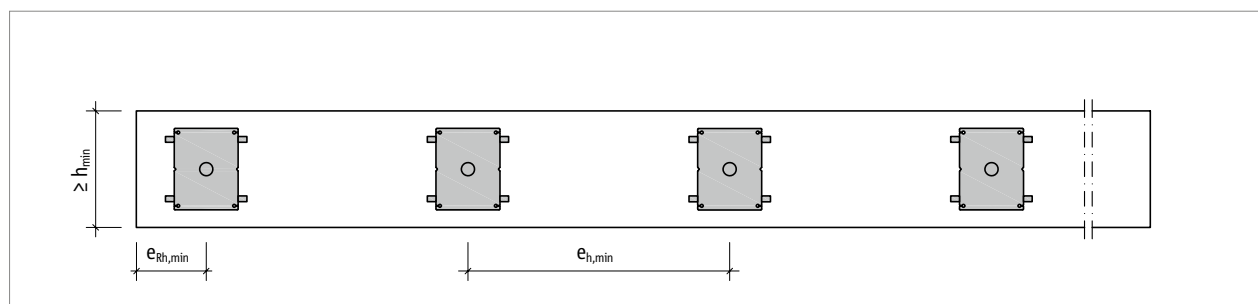
SLD

Statika

Minimální vzdálenosti trnů a minimální geometrie stavebních konstrukcí

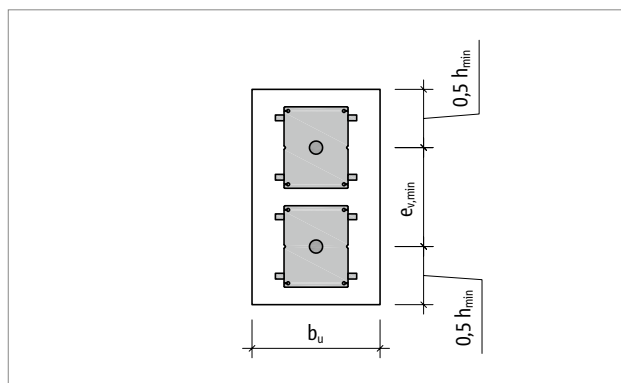
Schöck Stacon® typ SLD	220	250	300	350	400	450
minimální rozměry konstrukce [mm]						
minimální tloušťka desky h_{\min} pro $c_v = 20$ mm	150	160	180	210	240	270
minimální tloušťka desky h_{\min} pro $c_v = 30$ mm	160	180	200	230	260	290
minimální tloušťka desky h_{\min} pro $c_v = 40$ mm	180	200	220	250	280	310
minimální tloušťka stěny b_w	200	215	240	280	370	420
šířka trámu b_u	1,5 h_{\min}					
vzdálenosti trnů [mm]						
minimální ve vodorovném směru $e_{h,\min}$	1,5 × tloušťka desky					
maximální ve vodorovném směru $e_{h,\max}$	8 × tloušťka desky					
minimální ve svislém směru $e_{v,\min}$	150	160	150	180	150	270
vzdálenosti od okraje [mm]						
minimální ve vodorovném směru $e_{Rh,\min}$	0,75 × tloušťka desky					

Schöck Stacon® typ SLD-Q	220	300	400
minimální rozměry konstrukce [mm]			
minimální tloušťka desky h_{\min} pro $c_v = 20$ mm	150	180	240
minimální tloušťka desky h_{\min} pro $c_v = 30$ mm	160	200	260
minimální tloušťka desky h_{\min} pro $c_v = 40$ mm	180	220	280
minimální tloušťka stěny b_w	200	240	370
šířka trámu b_u	1,5 h_{\min}		
vzdálenosti trnů [mm]			
minimální ve vodorovném směru $e_{h,\min}$	1,5 × tloušťka desky		
maximální ve vodorovném směru $e_{h,\max}$	8 × tloušťka desky		
minimální ve svislém směru $e_{v,\min}$	150	180	150
vzdálenosti od okraje [mm]			
minimální ve vodorovném směru $e_{Rh,\min}$	0,75 × tloušťka desky		

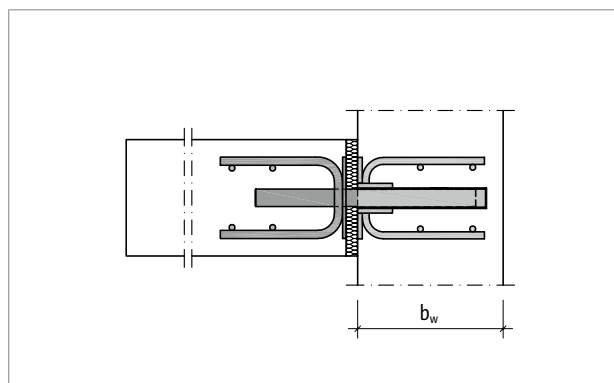


Obr. 28: Schöck Stacon® typ SLD: Minimální geometrie a vzdálenosti trnů u desky

Minimální vzdálenosti trnů a minimální geometrie stavebních konstrukcí



Obr. 29: Schöck Stacon® typ SLD: Minimální geometrie a vzdálenosti trnů v čele trámu nebo stěny



Obr. 30: Schöck Stacon® typ SLD: Minimální tloušťka stěny nebo sloupu

Únosnost desek ve smyku

Posouzení únosnosti desky ve smyku

Posouzení únosnosti desky ve smyku se provádí dle ČSN EN 1992-1-1, čl. 6.2. U desek bez smykové výztuže musí být dodržena následující podmínka:

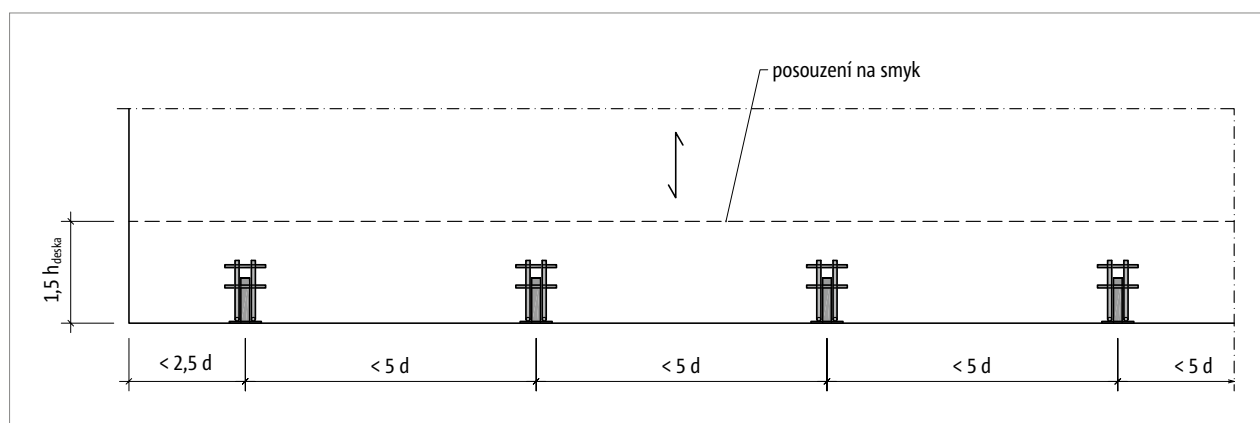
$$v_{Rd,c} \text{ [kN/m]} \geq v_{Ed} \text{ [kN/m]}$$

kde:

$v_{Rd,c}$: návrhová hodnota únosnosti desky ve smyku dle ČSN EN 1992-1-1, čl. 6.2.2 (1)
 v_{Ed} : návrhová hodnota působící posouvající síly bez redukce dle ČSN EN 1992-1-1, čl. 6.2.2 (6)

Smykové trny vnášejí zatížení do desky bodově. Až do vzdálenosti mezi trny, která je 5násobkem staticky účinné výšky, lze předpokládat liniové uložení. V tomto případě lze posouzení únosnosti ve smyku provést na celou šířku desky, jak je znázorněno na následujícím obrázku.

Pro některé tloušťky desek, pevnostní třídy betonu a stupně vyztužení jsou únosnosti $v_{Rd,c}$ uvedeny v tabulce, viz strana 28. Pomocí této tabulky lze stanovit nutný stupeň vyztužení desky na okraji a ověřit maximální únosnost dle ČSN EN 1992-1-1, čl. 6.2.

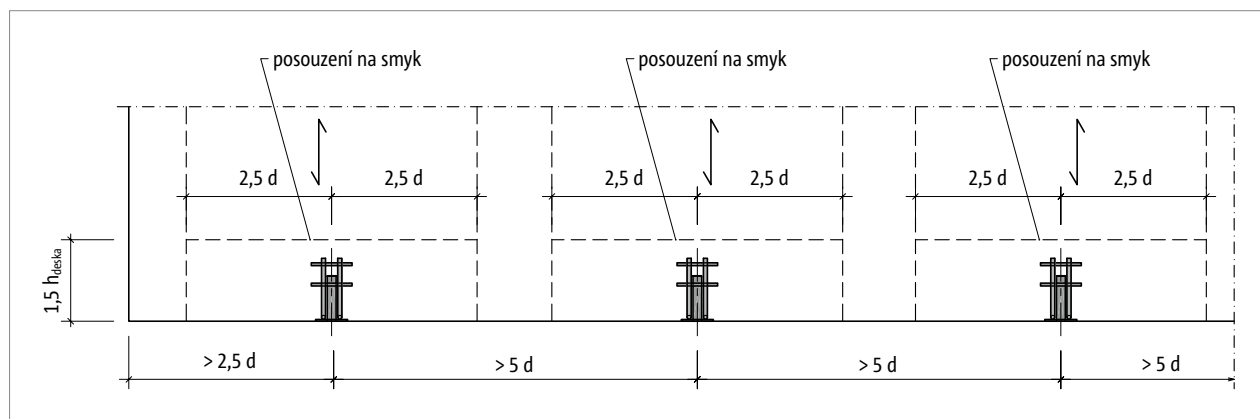


Obr. 31: Posouzení desky jako celek na smyk u malých vzdáleností mezi trny

Pokud jsou vzdálenosti mezi trny větší než 5násobek staticky účinné výšky, musí se posouzení smykové únosnosti provést v jednotlivých úsecích v okolí smykových trnů. Tento princip je znázorněn na následujícím obrázku. V tomto případě může každý trn vnést do desky pouze určitou maximální posouvající sílu, a to nezávisle na jeho únosnosti a tloušťce spáry.

Pro některé tloušťky desek, pevnostní třídy betonu a stupně vyztužení jsou maximální posouvající síly $V_{Rd,c,P}$ uvedeny v tabulce, viz strana 29.

U stěn, sloupů a průvlaků nejsou tato posouzení nutná.

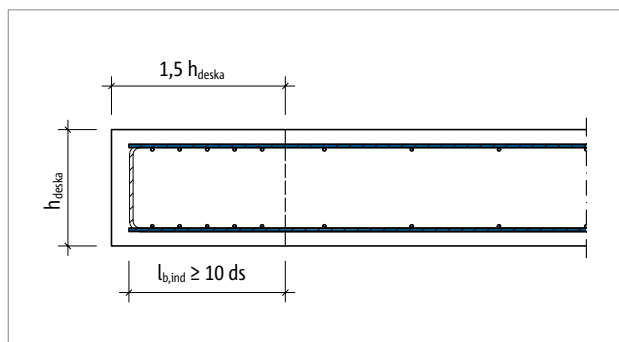


Obr. 32: Posouzení jednotlivých úseků desky na smyk u velkých vzdáleností mezi trny

Únosnost desek ve smyku

i Poznámky k horní a spodní výztuži desky

- Stupně vyztužení uvedené v tabulkách na straně 28 a na straně 29 musí být provedeny u horního a spodního líce desky a zakotveny do volného okraje desky. Přitom lze zohlednit všechnu existující ohybovou výztuž.
- Dle ČSN EN 1992-1-1, čl. 9.3.1.2 se musí nejméně 50 % nutné výztuže v poli ukotvit u podpor. Jelikož se u napojení pomocí smykových trnů jedná o nepřímé uložení, musí se tato výztuž ukotvit ve fiktivním okrajovém trámu, jehož výška odpovídá tloušťce desky, dle následujícího obrázku.
- Pokud délka $l_{b,ind}$ není pro ukotvení výztuže dostatečná, lze nutnou kotevní délku redukovat pravoúhlými ohyby či přivařenými příčnými pruty, nebo zmenšit poměr mezi skutečnou a nutnou výztuží.



Obr. 33: Kotvení horní a spodní výztuže na okraji desky

Smyková únosnost desky

V následující tabulce jsou uvedeny návrhové hodnoty únosnosti ve smyku pro vybrané pevnostní třídy betonu, stupně vyztužení a tloušťky desek dle ČSN EN 1992-1-1, čl. 6.2.2 (1). Minimální hodnota smykové únosnosti v nich již byla zohledněna. Tyto únosnosti nejsou závislé na zvoleném smykovém trnu a vztahují se pouze k desce.

únosnosti desky ve smyku bez smykové výztuže u lineárního uložení									
únosnosti ve smyku		C25/30				C30/37			
		stupeň vyztužení ρ_{ly} [%]							
tloušťka desky [mm]		0,25	0,50	0,75	1,00	0,25	0,50	0,75	1,00
$c_v = 20$ mm	$c_v = 30$ mm	$v_{Rd,c}$ [kN/m]							
150	160	61,9	69,6	79,7	87,7	67,8	74,0	84,7	93,2
160	170	66,8	75,2	86,1	94,7	73,2	79,9	91,5	100,7
170	180	71,8	80,8	92,5	101,8	78,6	85,8	98,2	108,1
180	190	76,7	86,3	98,8	108,8	84,0	91,7	105,0	115,6
190	200	81,2	91,3	104,6	115,1	88,9	97,1	111,1	122,3
200	210	86,1	96,9	110,9	122,1	94,3	103,0	117,9	129,8
210	220	91,1	102,5	117,3	129,1	99,8	108,9	124,7	137,2
220	230	96,0	108,1	123,7	136,1	105,2	114,8	131,4	144,7
230	240	100,2	113,1	129,4	142,5	109,8	120,2	137,5	151,4
240	250	103,3	117,2	134,2	147,7	113,2	124,6	142,6	156,9
250	260	106,0	120,9	138,4	152,3	116,1	128,5	147,1	161,9
260	270	109,0	125,0	143,1	157,5	119,4	132,8	152,1	167,4
270	280	112,0	129,1	147,7	162,6	122,7	137,2	157,0	172,8
280	290	115,0	133,1	152,4	167,7	125,9	141,4	161,9	178,2
290	300	117,9	137,1	157,0	172,8	129,1	145,7	166,8	183,6
300	310	120,5	140,7	161,1	177,3	132,0	149,5	171,2	188,4
310	320	123,4	144,7	165,6	182,3	135,2	153,7	176,0	193,7
320	330	126,3	148,6	170,1	187,3	138,3	157,9	180,8	199,0
330	340	129,1	152,5	174,6	192,2	141,4	162,1	185,6	204,2
340	350	131,9	156,5	179,1	197,1	144,5	166,3	190,3	209,5
350	360	134,2	159,6	182,7	201,0	147,0	169,6	194,1	213,6
360	370	137,0	163,5	187,1	205,9	150,0	173,7	198,8	218,8
370	380	139,1	166,3	190,4	209,6	152,3	176,8	202,4	222,7
380	390	141,8	170,2	194,8	214,4	155,4	180,9	207,0	227,9
390	400	144,6	174,0	199,2	219,3	158,4	184,9	211,7	233,0
400	410	147,3	177,8	203,6	224,1	161,4	189,0	216,3	238,1
410	420	150,0	181,7	207,9	228,9	164,4	193,0	221,0	243,2
420	430	152,8	185,4	212,3	233,6	167,3	197,1	225,6	248,3
430	440	155,5	189,2	216,6	238,4	170,3	201,1	230,2	253,3
440	450	158,1	193,0	220,9	243,2	173,2	205,1	234,8	258,4
450	460	160,8	196,7	225,2	247,9	176,2	209,1	239,3	263,4
460	470	163,5	200,5	229,5	252,6	179,1	213,1	243,9	268,4
470	480	166,1	204,2	233,8	257,3	182,0	217,0	248,4	273,4
480	490	168,8	207,9	238,0	262,0	184,9	221,0	253,0	278,4
490	500	171,4	211,7	242,3	266,7	187,8	224,9	257,5	283,4
500	510	174,0	215,4	246,5	271,3	190,7	228,8	262,0	288,3

SLD

Statika

Smyková únosnost desky

Každý smykový trn má pouze omezenou šířku vlivu, ve které může do desky vnést posouvající sílu. Pokud je vzdálenost mezi trny větší než 5násobek staticky účinné výšky, je únosnost napojení omezena smykovou únosností desky v této šířce vlivu.

V následující tabulce jsou uvedeny návrhové hodnoty smykové únosnosti pro vybrané tloušťky desek a stupně vyztužení. Tyto hodnoty platí nezávisle na třídě únosnosti zvoleného trnu Schöck Stacon® typ SLD.

únosnost desky ve smyku u bodového uložení									
únosnost ve smyku		C25/30				C30/37			
		stupeň vyztužení ρ_{ly} [%]							
tloušťka desky [mm]		0,25	0,50	0,75	1,00	0,25	0,50	0,75	1,00
$c_v = 20$ mm	$c_v = 30$ mm	$V_{Rd,c,P}$ na jeden trn [kN]							
150	160	38,7	43,5	49,8	54,8	42,4	46,2	52,9	58,3
160	170	45,1	50,8	58,1	63,9	49,4	53,9	61,7	68,0
170	180	52,0	58,6	67,0	73,8	57,0	62,2	71,2	78,4
180	190	59,5	66,9	76,6	84,3	65,1	71,1	81,4	89,6
190	200	66,6	74,9	85,7	94,4	72,9	79,6	91,1	100,3
200	210	74,9	84,3	96,5	106,2	82,1	89,6	102,6	112,9
210	220	83,8	94,3	107,9	118,8	91,8	100,2	114,7	126,2
220	230	93,1	104,8	120,0	132,1	102,0	111,4	127,5	140,3
230	240	102,2	115,3	132,0	145,3	112,0	122,6	140,3	154,4
240	250	110,5	125,4	143,6	158,0	121,1	133,3	152,6	167,9
250	260	118,2	134,8	154,3	169,9	129,5	143,3	164,0	180,5
260	270	127,0	145,6	166,7	183,5	139,1	154,8	177,2	195,0
270	280	136,1	156,8	179,5	197,6	149,1	166,6	190,8	210,0
280	290	145,4	168,4	192,7	212,1	159,3	178,9	204,8	225,4
290	300	155,0	180,3	206,4	227,2	169,8	191,6	219,3	241,4
300	310	163,9	191,4	219,1	241,1	179,5	203,4	232,8	256,2
310	320	174,0	204,0	233,5	257,0	190,6	216,8	248,1	273,1
320	330	184,3	217,0	248,4	273,4	201,9	230,6	264,0	290,5
330	340	194,9	230,4	263,7	290,2	213,5	244,8	280,2	308,4
340	350	205,8	244,1	279,4	307,5	225,4	259,4	296,9	326,8
350	360	214,7	255,3	292,3	321,7	235,2	271,3	310,6	341,8
360	370	226,0	269,7	308,7	339,8	247,6	286,6	328,1	361,1
370	380	234,7	280,7	321,3	353,7	257,1	298,3	341,5	375,8
380	390	246,4	295,7	338,5	372,6	269,9	314,2	359,7	395,9
390	400	258,4	311,1	356,1	391,9	283,1	330,6	378,4	416,5
400	410	270,7	326,8	374,1	411,7	296,5	347,3	397,5	437,5
410	420	283,2	342,9	392,5	432,0	310,2	364,4	417,1	459,1
420	430	296,0	359,3	411,3	452,7	324,2	381,8	437,1	481,1
430	440	309,0	376,1	430,5	473,8	338,5	399,7	457,5	503,5
440	450	322,2	393,2	450,1	495,4	353,0	417,9	478,3	526,5
450	460	335,7	410,7	470,1	517,5	367,8	436,4	499,6	549,9
460	470	349,5	428,5	490,6	539,9	382,8	455,4	521,3	573,8
470	480	363,4	446,7	511,4	562,9	398,1	474,7	543,4	598,1
480	490	377,7	465,3	532,6	586,2	413,7	494,4	566,0	622,9
490	500	392,1	484,2	554,2	610,0	429,5	514,5	588,9	648,2
500	510	406,8	503,4	576,2	634,2	445,6	534,9	612,3	674,0

SLD

Statika

Únosnost prvků Schöck Stacon® typ SLD

Návrhová únosnost $V_{Rd,ce,s} = \min [$ únosnost oceli $V_{Rd,s}$, porušení okraje betonu $V_{Rd,ce}$ a omezení šířky trhlin $V_{Rd,ce,SLs}]$

Následující návrhové hodnoty byly stanoveny na základě ETA 21/0439, technického stavebního předpisu EOTA TR 065 a normy ČSN EN 1992-1-1. Zde uvedené hodnoty platí jen v kombinaci s uspořádáním výztuže na straně 35.

Schöck Stacon® typ SLD			220	250	300	350	400	450
návrhové únosnosti			$V_{Rd,ce,s}$ [kN]					
tloušťka desky [mm]		tloušťka spáry f [mm]	předtím ověřte únosnost desky ve smyku (viz postup dimenzování na straně 23)					
$c_v = 20$ mm	$c_v = 30$ mm							
150	160	20	56,8	-	-	-	-	-
		30	45,7	-	-	-	-	-
		40	38,1	-	-	-	-	-
		50	32,6	-	-	-	-	-
		60	28,5	-	-	-	-	-
160	180	20	56,8	74,7	-	-	-	-
		30	45,7	60,7	-	-	-	-
		40	38,1	50,9	-	-	-	-
		50	32,6	43,7	-	-	-	-
		60	28,5	38,2	-	-	-	-
180	200	20	56,8	74,7	118,7	-	-	-
		30	45,7	60,7	101,8	-	-	-
		40	38,1	50,9	86,0	-	-	-
		50	32,6	43,7	74,2	-	-	-
		60	28,5	38,2	65,2	-	-	-
200	220	20	56,8	74,7	123,3	-	-	-
		30	45,7	60,7	101,8	-	-	-
		40	38,1	50,9	86,0	-	-	-
		50	32,6	43,7	74,2	-	-	-
		60	28,5	38,2	65,2	-	-	-
220	240	20	56,7	74,7	123,3	173,1	-	-
		30	45,7	60,7	101,8	156,2	-	-
		40	38,1	50,9	86,0	133,3	-	-
		50	32,6	43,7	74,2	115,7	-	-
		60	28,5	38,2	65,2	102,0	-	-
230	250	20	56,8	74,7	123,3	178,4	-	-
		30	45,7	60,7	101,8	156,2	-	-
		40	38,1	50,9	86,0	133,3	-	-
		50	32,6	43,7	74,2	115,7	-	-
		60	28,5	38,2	65,2	102,0	-	-
250	270	20	56,8	74,7	123,3	186,4	243,6	-
		30	45,7	60,7	101,8	156,2	217,2	-
		40	38,1	50,9	86,0	133,3	187,0	-
		50	32,6	43,7	74,2	115,7	163,3	-
		60	28,5	38,2	65,2	102,0	144,5	-

SLD

Statika

Únosnost prvků Schöck Stacon® typ SLD

Schöck Stacon® typ SLD			220	250	300	350	400	450
návrhové únosnosti			$V_{Rd,ce,s}$ [kN] předtím ověřte únosnost desky ve smyku (viz postup dimenzování na straně 23)					
tloušťka desky [mm]		tloušťka spáry f [mm]						
$c_v = 20$ mm	$c_v = 30$ mm							
280	300	20	56,8	74,7	123,3	186,4	255,9	356,2
		30	45,7	60,7	101,8	156,2	217,2	307,9
		40	38,1	50,9	86,0	133,3	187,0	267,9
		50	32,6	43,7	74,2	115,7	163,3	235,7
		60	28,5	38,2	65,2	102,0	144,5	209,7
300	320	20	56,8	74,7	123,3	186,4	255,9	357,1
		30	45,7	60,7	101,8	156,2	217,2	307,9
		40	38,1	50,9	86,0	133,3	187,0	267,9
		50	32,6	43,7	74,2	115,7	163,3	235,7
		60	28,5	38,2	65,2	102,0	144,5	209,7
330	350	20	56,8	74,7	123,3	186,4	255,9	357,1
		30	45,7	60,7	101,8	156,2	217,2	307,9
		40	38,1	50,9	86,0	133,3	187,0	267,9
		50	32,6	43,7	74,2	115,7	163,3	235,7
		60	28,5	38,2	65,2	102,0	144,5	209,7
350	370	20	56,8	74,7	123,3	186,4	255,9	357,1
		30	45,7	60,7	101,8	156,2	217,2	307,9
		40	38,1	50,9	86,0	133,3	187,0	267,9
		50	32,6	43,7	74,2	115,7	163,3	235,7
		60	28,5	38,2	65,2	102,0	144,5	209,7
380	400	20	56,8	74,7	123,3	186,4	255,9	357,1
		30	45,7	60,7	101,8	156,2	217,2	307,9
		40	38,1	50,9	86,0	133,3	187,0	267,9
		50	32,6	43,7	74,2	115,7	163,3	235,7
		60	28,5	38,2	65,2	102,0	144,5	209,7
400	420	20	56,8	74,7	123,3	186,4	255,9	357,1
		30	45,7	60,7	101,8	156,2	217,2	307,9
		40	38,1	50,9	86,0	133,3	187,0	267,9
		50	32,6	43,7	74,2	115,7	163,3	235,7
		60	28,5	38,2	65,2	102,0	144,5	209,7
430	450	20	56,8	74,7	123,3	186,4	255,9	357,1
		30	45,7	60,7	101,8	156,2	217,2	307,9
		40	38,1	50,9	86,0	133,3	187,0	267,9
		50	32,6	43,7	74,2	115,7	163,3	235,7
		60	28,5	38,2	65,2	102,0	144,5	209,7
480	500	20	56,8	74,7	123,3	186,4	255,9	357,1
		30	45,7	60,7	101,8	156,2	217,2	307,9
		40	38,1	50,9	86,0	133,3	187,0	267,9
		50	32,6	43,7	74,2	115,7	163,3	235,7
		60	28,5	38,2	65,2	102,0	144,5	209,7

SLD

Statika

Únosnost prvků Schöck Stacon® typ SLD-Q

Návrhová únosnost $V_{Rd,ce,s} = \min$ [únosnost oceli $V_{Rd,s}$, porušení okraje betonu $V_{Rd,ce}$ a omezení šířky trhlin $V_{Rd,ce,SLS}$]

Následující návrhové hodnoty byly stanoveny na základě ETA 21/0439, technického stavebního předpisu EOTA TR 065 a normy ČSN EN 1992-1-1. Zde uvedené hodnoty platí jen v kombinaci s uspořádáním výztuže na straně 35.

Schöck Stacon® typ SLD-Q			220	300	400
návrhové únosnosti			$V_{Rd,ce,s}$ [kN] předtím ověřte únosnost desky ve smyku (viz postup dimenzování na straně 23)		
tloušťka desky [mm]		tloušťka spáry f [mm]			
$c_v = 20$ mm	$c_v = 30$ mm				
150	160	20	55,4	-	-
		30	55,4	-	-
		40	50,7	-	-
		50	43,5	-	-
		60	38,1	-	-
160	180	20	59,9	-	-
		30	59,9	-	-
		40	50,7	-	-
		50	43,5	-	-
		60	38,1	-	-
180	200	20	74,1	138,8	-
		30	60,4	138,8	-
		40	50,7	122,9	-
		50	43,5	106,8	-
		60	38,1	94,2	-
200	220	20	74,1	148,9	-
		30	60,4	144,0	-
		40	50,7	122,9	-
		50	43,5	106,8	-
		60	38,1	94,2	-
220	240	20	72,6	158,5	-
		30	60,4	144,0	-
		40	50,7	122,9	-
		50	43,5	106,8	-
		60	38,1	94,2	-
230	250	20	74,1	163,2	-
		30	60,4	144,0	-
		40	50,7	122,9	-
		50	43,5	106,8	-
		60	38,1	94,2	-
250	270	20	74,1	171,7	310,4
		30	60,4	144,0	310,4
		40	50,7	122,9	272,6
		50	43,5	106,8	240,5
		60	38,1	94,2	214,4

Únosnost prvků Schöck Stacon® typ SLD-Q

Schöck Stacon® typ SLD-Q			220	300	400
návrhové únosnosti			$V_{Rd,ce,s}$ [kN] předtím ověřte únosnost desky ve smyku (viz postup dimenzování na straně 23)		
tloušťka desky [mm]		tloušťka spáry f [mm]			
$c_v = 20$ mm	$c_v = 30$ mm				
280	300	20	74,1	171,7	334,6
		30	60,4	144,0	312,1
		40	50,7	122,9	272,6
		50	43,5	106,8	240,5
		60	38,1	94,2	214,4
300	320	20	74,1	171,7	350,1
		30	60,4	144,0	312,1
		40	50,7	122,9	272,6
		50	43,5	106,8	240,5
		60	38,1	94,2	214,4
330	350	20	73,4	171,1	359,6
		30	60,4	144,0	312,1
		40	50,7	122,9	272,6
		50	43,5	106,8	240,5
		60	38,1	94,2	214,4
350	370	20	74,1	171,7	359,6
		30	60,4	144,0	312,1
		40	50,7	122,9	272,6
		50	43,5	106,8	240,5
		60	38,1	94,2	214,4
380	400	20	74,1	171,7	359,6
		30	60,4	144,0	312,1
		40	50,7	122,9	272,6
		50	43,5	106,8	240,5
		60	38,1	94,2	214,4
400	420	20	74,1	171,7	359,6
		30	60,4	144,0	312,1
		40	50,7	122,9	272,6
		50	43,5	106,8	240,5
		60	38,1	94,2	214,4
430	450	20	74,1	171,7	359,6
		30	60,4	144,0	312,1
		40	50,7	122,9	272,6
		50	43,5	106,8	240,5
		60	38,1	94,2	214,4
480	500	20	74,1	171,7	359,6
		30	60,4	144,0	312,1
		40	50,7	122,9	272,6
		50	43,5	106,8	240,5
		60	38,1	94,2	214,4

SLD

Statika

Použitelnost prvků Schöck Stacon® typ SLD-Q | Napojovací stavební výztuž

Provozní pevnost trnů posuvných v příčném směru

Při každodenních větších příčných posunech nad 2 mm může dojít ke zvýšenému opotřebení pouzdra v důsledku tření trnem. K těmto častým posunům dochází při spojování venkovních konstrukcí, jako jsou balkónové desky nebo fasádní prvky. V těchto případech se musí toto namáhání omezit.

V níže uvedené tabulce jsou uvedeny únosnosti prvku Schöck Stacon® typ SLD-Q v mezním stavu únosnosti. Jelikož jsou tyto hodnoty nižší než únosnosti bez pravidelných posunů u příslušné minimální tloušťky desky, platí tyto hodnoty nezávisle na tloušťce desky.

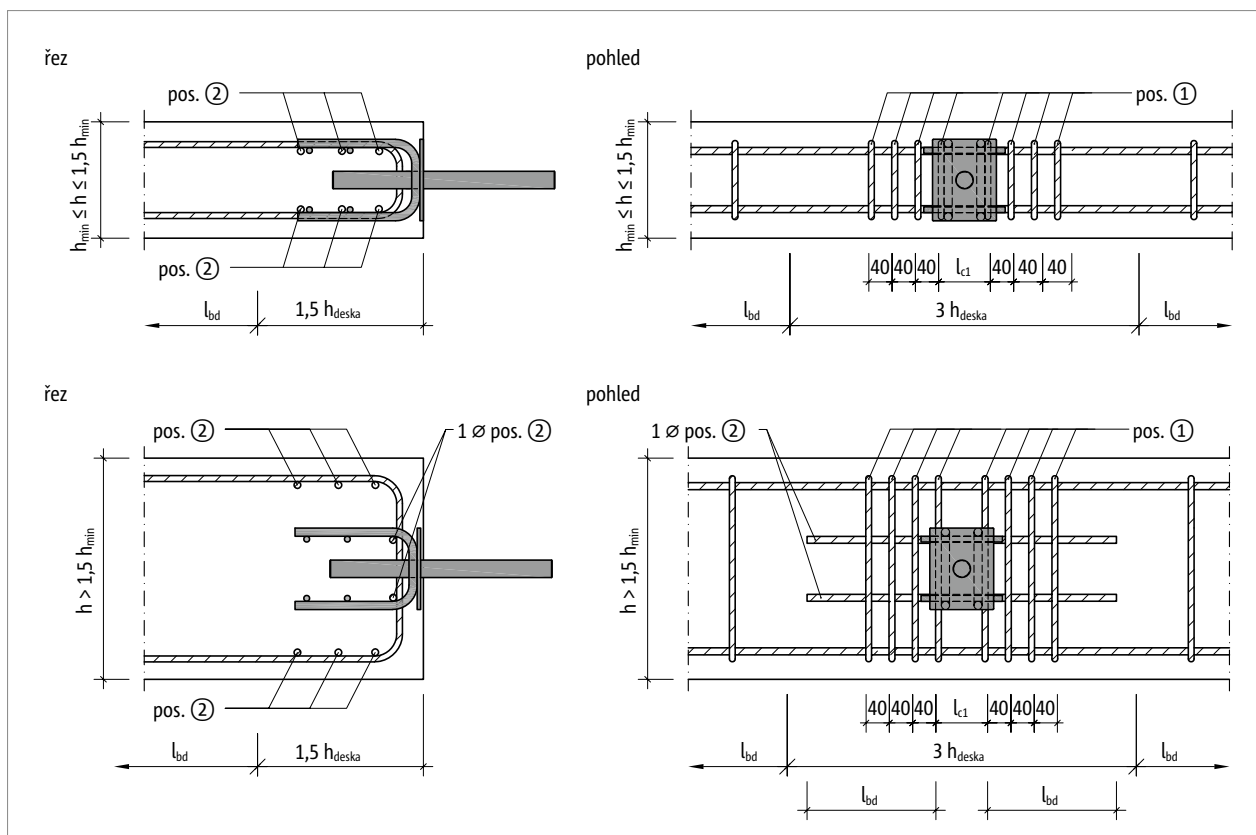
Schöck Stacon® typ SLD-Q		220	300	400
návrhové únosnosti		$V_{Rd,ce,SLS}$ [kN]		
tloušťka spáry f [mm]	10–50	40,9	94,7	198,3
	60	38,1	94,2	198,3

Napojovací stavební výztuž

Zde uvedená napojovací výztuž je dimenzována pro následující požadavky:

- Výztuž okraje desky zamezující porušení okraje betonu (pos. 1)
- Ohybové momenty a posouvající síly u fiktivního okrajového trámu (jehož výška odpovídá tloušťce desky) jako spojitého nosníku pro maximální osovou vzdálenost trnů $8 \cdot h_{deska}$ (pos. 2)
- Příčná výztuž k zakotvení ohybové výztuže desky ve fiktivním okrajovém trámu, jehož výška odpovídá tloušťce desky, dle ČSN EN 1992-1-1

První třímínek u pos. 1 napravo a nalevo od smykového trnu se musí dotýkat přivařeného třímíneku trnu.



Obr. 34: Napojovací výztuž prvku Schöck Stacon® typ SLD

Napojovací stavební výztuž

Schöck Stacon® typ SLD		220	250	300	350	400	450
napojovací výztuž		počet a průměr					
tloušťka desky [mm]							
$c_v = 20 \text{ mm}$	$c_v = 30 \text{ mm}$						
pos. 1: třmínek tvaru U							
150–200	160–220	2 x 2 \varnothing 12	2 x 2 \varnothing 14	2 x 3 \varnothing 14	-	-	-
210–300	230–320	2 x 2 \varnothing 10	2 x 2 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 14	2 x 4 \varnothing 14	2 x 4 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 20
310–400	330–420	2 x 2 \varnothing 10	2 x 2 \varnothing 10	2 x 3 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 14	2 x 4 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 20
≥ 410	≥ 430	2 x 2 \varnothing 10	2 x 2 \varnothing 10	2 x 3 \varnothing 10	2 x 3 \varnothing 14	2 x 4 \varnothing 14	2 x 4 \varnothing 20
pos. 2: výztuž podél spáry u stupně vyztužení desky $\leq 0,5 \%$							
150–200	160–220	2 x 3 \varnothing 12	2 x 2 \varnothing 14	2 x 3 \varnothing 14	-	-	-
210–300	230–320	2 x 5 \varnothing 14	2 x 5 \varnothing 14	2 x 5 \varnothing 14	2 x 5 \varnothing 14	2 x 5 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 20
310–400	330–420	2 x 4 \varnothing 14	2 x 5 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 20	2 x 4 \varnothing 20	2 x 4 \varnothing 20	2 x 4 \varnothing 20
≥ 410	≥ 430	2 x 2 \varnothing 14	2 x 3 \varnothing 16	2 x 5 \varnothing 20	2 x 6 \varnothing 20	2 x 6 \varnothing 20	2 x 6 \varnothing 20
pos. 2: výztuž podél spáry u stupně vyztužení desky $\leq 1,0 \%$							
150–200	160–220	2 x 4 \varnothing 14	2 x 4 \varnothing 14	2 x 4 \varnothing 14	-	-	-
210–300	230–320	2 x 4 \varnothing 20	2 x 5 \varnothing 20	2 x 5 \varnothing 20	2 x 5 \varnothing 20	2 x 5 \varnothing 20	2 x 5 \varnothing 20
310–400	330–420	2 x 3 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 20	2 x 5 \varnothing 25	2 x 5 \varnothing 25	2 x 5 \varnothing 25	2 x 5 \varnothing 25
≥ 410	≥ 430	2 x 2 \varnothing 16	2 x 3 \varnothing 20	2 x 5 \varnothing 25	2 x 7 \varnothing 25	2 x 8 \varnothing 25	2 x 8 \varnothing 25

Schöck Stacon® typ SLD-Q		220	300	400
napojovací výztuž		počet a průměr		
tloušťka desky [mm]				
$c_v = 20 \text{ mm}$	$c_v = 30 \text{ mm}$			
pos. 1: třmínek tvaru U				
150–200	160–220	2 x 3 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 16	-
210–300	230–320	2 x 2 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 20
≥ 310	≥ 330	2 x 2 \varnothing 10	2 x 3 \varnothing 14	2 x 3 \varnothing 20
pos. 2: výztuž podél spáry u stupně vyztužení desky $\leq 0,5 \%$				
150–200	160–220	2 x 3 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 16	-
210–300	230–320	2 x 5 \varnothing 14	2 x 4 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 20
310–400	330–420	2 x 5 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 20	2 x 5 \varnothing 20
≥ 410	≥ 430	2 x 3 \varnothing 14	2 x 6 \varnothing 20	2 x 6 \varnothing 20
pos. 2: výztuž podél spáry u stupně vyztužení desky $\leq 1,0 \%$				
150–200	160–220	2 x 4 \varnothing 14	2 x 3 \varnothing 16	-
210–300	230–320	2 x 5 \varnothing 20	2 x 5 \varnothing 20	2 x 5 \varnothing 20
310–400	330–420	2 x 4 \varnothing 20	2 x 5 \varnothing 25	2 x 5 \varnothing 25
≥ 410	≥ 430	2 x 3 \varnothing 14	2 x 7 \varnothing 25	2 x 8 \varnothing 25

Vzdálenost prvních třmíneků tvaru U po stranách trnu

$$l_{c1} = A_{B,D/H} + d_{b,D/H} + \varnothing \text{ pos. 1}$$

c_1 :

$A_{B,D/H}$:

$d_{b,D/H}$:

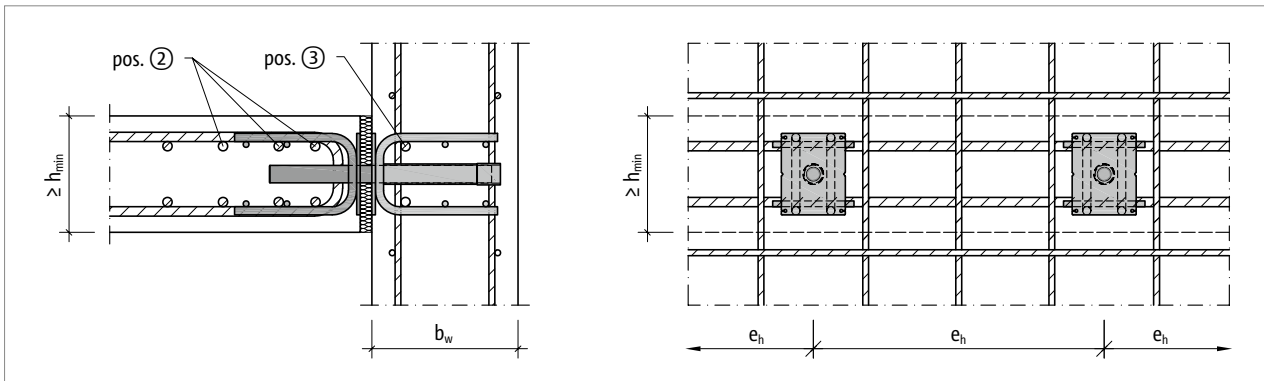
\varnothing pos. 1:

osová vzdálenost prvních otevřených třmíneků vedle prvku Schöck Stacon® typ SLD
osová vzdálenost třmíneků přivařených na komponentech pouzdro resp. trn (viz strana 21 nebo 22)
průměr třmíneků přivařených na komponentech pouzdro resp. trn (viz strana 21 nebo 22)
průměr napojovací výztuže v pos. 1

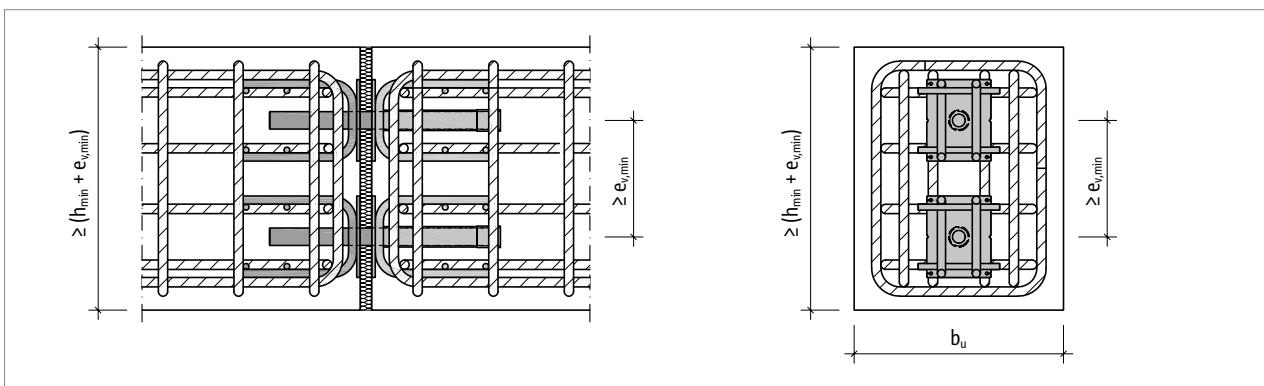
SLD

Statika

Prefabrikované konstrukce | Těsnící pásy do spár



Obr. 35: Schöck Stacon® typ SLD: Napojovací výztuž u napojení stropní desky na stěnu



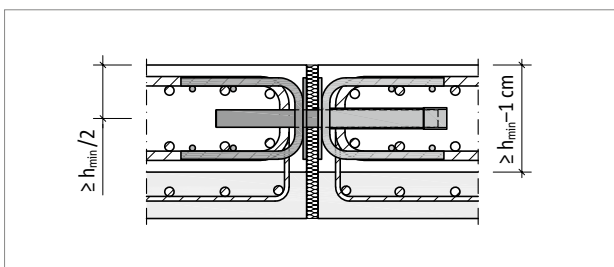
Obr. 36: Schöck Stacon® typ SLD: Napojovací výztuž u napojení trámu

Schöck Stacon®	220	250	300	350	400	450
napojovací výztuž	počet a průměr					
pos. 3: podélný prut uvnitř trnu u stěn a průvlaků						
typ SLD	2 x 1 Ø 8	2 x 1 Ø 10	2 x 1 Ø 12	2 x 1 Ø 14	2 x 1 Ø 16	2 x 1 Ø 20

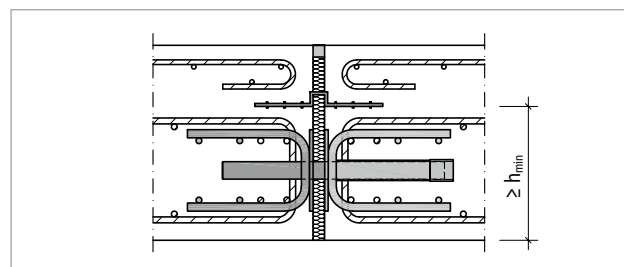
Schöck Stacon®	220	300	400
napojovací výztuž	počet a průměr		
pos. 3: podélný prut uvnitř trnu u stěn a průvlaků			
typ SLD-Q	2 x 1 Ø 10	2 x 1 Ø 14	2 x 1 Ø 20

Prefabrikované konstrukce a těsnící pásy do spár

Pokud jsou čelní plochy napojovaných konstrukcí přerušeny pracovními spárami nebo vnitřními těsnícími pásy, lze při dimenzování uvažovat pouze s volnou částí tloušťky stavební konstrukce. Napojovací výztuž pro smykový trn se tudíž musí navrhnout také pouze v této oblasti.



Obr. 37: Schöck Stacon® typ SLD: Napojovací výztuž u filigránové desky



Obr. 38: Schöck Stacon® typ SLD: Dilatační spára s těsnícím pásem

Posouzení únosnosti | Únosnost oceli

Posouzení únosnosti dle stavebně technického předpisu EOTA TR 065

Únosnost napojení v dilatační spáře pomocí smykového trnu Schöck Stacon® typ SLD je nejmenší hodnota plynoucí z posouzení smykové únosnosti desky, porušení okraje betonu a únosnosti oceli.

Mezní stav únosnosti:

$$\begin{aligned} V_{Ed} &\leq V_{Rd,c} && \text{smyková únosnost celé desky a v oblasti trnů} \\ V_{Ed} &\leq V_{Rd,ce,s} && \text{únosnost smykového trnu} \\ V_{Rd,ce,s} &= \min(V_{Rd,ce}, V_{Rd,s}) \end{aligned}$$

Mezní stav použitelnosti:

$$\begin{aligned} V_{Ed,SLD} &\leq V_{Rd,ce,SLS} && \text{omezení šířky trhlin ($\leq 0,3$ mm)} \\ V_{Ed,SLS} &\leq V_{Rd,s,20,SLS} && \text{únosnost smykových trnů SLD-Q posuvných v příčném směru} \end{aligned}$$

kde:

V_{Ed} :	návrhová hodnota působící posouvající síly v mezním stavu únosnosti
$V_{Ed,SLS}$:	návrhová hodnota působící posouvající síly v mezním stavu použitelnosti jako kvazistálá kombinace zatížení
$V_{Rd,c}$:	návrhová hodnota smykové únosnosti betonové konstrukce
$V_{Rd,trn}$:	návrhová hodnota únosnosti napojení trnem
$V_{Rd,ce}$:	návrhová hodnota únosnosti při porušení okraje betonu
$V_{Rd,s}$:	návrhová hodnota únosnosti oceli
$V_{Rd,ce,SLS}$:	návrhová hodnota k omezení šířky trhlin
$V_{Rd,s,20,SLS}$:	návrhová hodnota odolnosti proti opotřebení trnů posuvných v příčném směru

Tato posouzení jsou při dodržení dimenzačních tabulek na předcházejících stranách úspěšná. U průvlaků, sloupů a stěn není třeba provádět posouzení únosnosti ve smyku.

Únosnost oceli dle stavebně technického předpisu EOTA TR 065 a ETA 21/0439

Únosnost oceli prvku Schöck Stacon® typ SLD byla stanovena na základě křivky „zatížení – přetvoření“ ze zkoušek. Dokud není dosaženo této únosnosti, jsou všechna přetvoření betonu a oceli pružná a vratná. Tato únosnost je vždy směrodatná v konstrukcích, u kterých lze vyloučit selhání betonu porušením okraje nebo porušením smykem. To platí např. pro stěny nebo sloupy.

Schöck Stacon® typ SLD	220	250	300	350	400	450	
únosnost oceli	$V_{Rd,s}$ [kN]						
tloušťka spáry f [mm]	10	73,6	95,3	153,1	225,8	303,7	414,8
	20	56,8	74,7	123,3	186,4	255,9	357,1
	30	45,7	60,7	101,8	156,2	217,2	307,9
	40	38,1	50,9	86,0	133,3	187,0	267,9
	50	32,6	43,7	74,2	115,7	163,3	235,7
	60	28,5	38,2	65,2	102,0	144,5	209,7

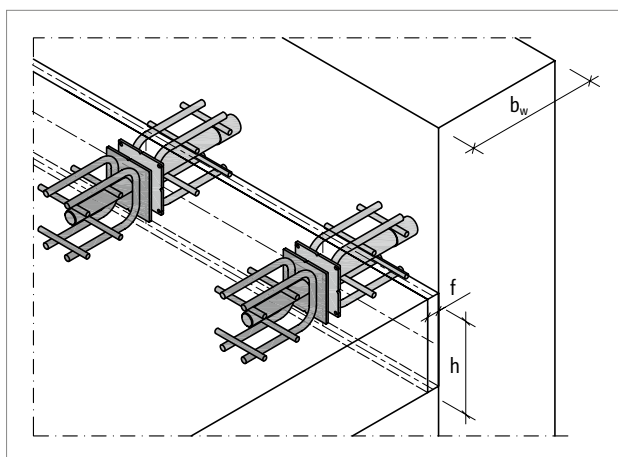
Schöck Stacon® typ SLD-Q	220	300	400	
únosnost oceli	$V_{Rd,s}$ [kN]			
tloušťka spáry f [mm]	10	94,0	205,9	359,6
	20	74,1	171,7	359,6
	30	60,4	144,0	312,1
	40	50,7	122,9	272,6
	50	43,5	106,8	240,5
	60	38,1	94,2	214,4

Příklad dimenzování

Napojení stropní desky na stěnu

Okrajové podmínky:

Deska:	beton:	C30/37	
	tloušťka desky:	h_{deska}	= 250 mm
	krytí výztuže:	c_v	= 30 mm
	výztuž desky:	$\varnothing 14/150 = a_s$	= 1026 mm ² /m
Stěna:	beton:	C30/37	
	tloušťka stěny:	b_w	= 250 mm
	krytí výztuže:	c_v	= 30 mm
Spára:	délka spáry:	l_f	= 5 m
	tloušťka spáry při zabudování:	f_E	= 20 mm
	maximální tloušťka spáry:	f	= 28 mm
	neočekává se příčný posun	Schöck Stacon® typ SLD	
Zatížení:	zjednodušené zatížení:	v'_{Ed}	= 100 kN/m



Obr. 39: Příklad dimenzování pro napojení stropní desky na stěnu

Stupeň vyztužení desky výztuží zakotvenou do okrajového trámu (viz obrázek na straně 27):

Kotevní délka $\varnothing 14$:	$l_{b,eq}$	= 500 mm
Minimální kotevní délka:	$l_{min} = 10 \cdot 14$	= 140 mm
Skutečná kotevní délka:	$l_{b,ind} = 1,5 \cdot h - c_v$	= 345 mm \geq 140 mm
Stupeň vyztužení zakotvenou výztuží:	$\rho_{ly} = l_{b,ind}/l_{b,eq} \cdot a_s/d$	= 0,33 %

Kontrola minimálních rozměrů stavební konstrukce:

Odečtení z tabulky na straně 24

Zvolen SLD 300

Minimální tloušťka desky $h_{min} = 200 \text{ mm} \leq h_{deska} = 250 \text{ mm}$

Minimální tloušťka stěny $b_{w,min} = 240 \text{ mm} \leq b_w = 250 \text{ mm}$

Schöck Stacon® typ SLD	220	250	300	350
minimální rozměry konstrukce [mm]				
minimální tloušťka desky h_{min} pro $c_v = 20 \text{ mm}$	150	160	180	210
minimální tloušťka desky h_{min} pro $c_v = 30 \text{ mm}$	160	180	200	230
minimální tloušťka desky h_{min} pro $c_v = 40 \text{ mm}$	180	200	220	250
minimální tloušťka stěny b_w	200	215	240	280

Příklad dimenzování

Posouzení únosnosti desky ve smyku:

Posouzení dle tabulky na straně 28

$$v'_{Ed} = 100 \text{ kN/m} \leq v_{Rd,c} = 113,2 \text{ kN/m}$$

Stupeň vyztužení desky je dostačující.

únosnosti desky ve smyku bez smykové vyztuže u lineárního uložení						
únosnosti ve smyku		C25/30		C30/37		
		stupeň vyztužení ρ_{ly} [%]				
tloušťka desky [mm]		0,75	1,0	0,25	0,5	0,75
$c_v = 20 \text{ mm}$	$c_v = 30 \text{ mm}$	$v_{Rd,c}$ [kN/m]				
230	240	129,4	142,5	109,8	120,2	137,5
240	250	134,2	147,7	113,2	124,6	142,6
250	260	138,4	152,3	116,1	128,5	147,1

Maximální smyková únosnost desky na jeden trn:

Hodnota se odečte z tabulky na straně 29

Deska může přenést maximálně 121,1 kN/trn.

únosnost desky ve smyku u bodového uložení						
únosnosti ve smyku		C25/30		C30/37		
		stupeň vyztužení ρ_{ly} [%]				
tloušťka desky [mm]		0,75	1,0	0,25	0,5	0,75
$c_v = 20 \text{ mm}$	$c_v = 30 \text{ mm}$	$v_{Rd,c,P}$ na jeden trn [kN/m]				
230	240	132,0	145,3	112,0	122,6	140,3
240	250	143,6	158,0	121,1	133,3	152,6
250	260	154,3	169,9	129,5	143,3	164,0

Výběr vhodné třídy únosnosti:

Odečtení z tabulky na straně 30

Zvolen SLD 300

$$V_{Rd,ce,s} = 101,8 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,P} = 121,1 \text{ kN}$$

Tím je únosnost trnu $V_{Rd,ce,s}$ rozhodující pro dimenzování.

$$V_{Rd,trn} = 101,8 \text{ kN}$$

Schöck Stacon® typ SLD			250	300	350
návrhové únosnosti			$V_{Rd,ce,s}$ [kN]		
tloušťka desky [mm]	tloušťka spáry [mm]				
230	250	20	74,7	123,3	178,4
		30	60,7	101,8	156,2
		40	50,9	86,0	133,3
		50	43,7	74,2	115,7
		60	38,2	65,2	102,0

Výpočet nutné vzdálenosti trnů:

$$e_{nut} = V_{Rd,trn} / v'_{Ed} = 101,8 \text{ kN} / 100 \text{ kN/m}$$

$$e_{nut} = 1,02 \text{ m}$$

Volba vzdálenosti trnů a jejich počtu:

$$n_{trn} = l_f / e_{nut} = 5 \text{ m} / 1,02 \text{ m} = 4,9 \approx 5 \text{ trnů}$$

$$e_{zvol} = l_f / n_{trn} = 5 \text{ m} / 5 \text{ trnů} = 1,0 \text{ m}$$

Kontrola vzdálenosti trnů:

Údaje v tabulce na straně 24

$$\text{Minimální vzdálenost trnů} \quad e_{n,min} = 1,5 \cdot h_{deska} = 1,5 \cdot 250 \text{ mm} = 375 \text{ mm} \leq 1000 \text{ mm}$$

$$\text{Maximální vzdálenost trnů} \quad e_{n,max} = 8 \cdot h_{deska} = 8 \cdot 250 \text{ mm} = 2000 \text{ mm} \geq 1000 \text{ mm}$$

Stanovení nutné lemovací vyztuže:

Deska:

Výztuž se odečte z tabulky na straně 35

Pos. 1: 3 $\varnothing 14$ po obou stranách trnu (nalevo a napravo)

Pos. 2: 5 $\varnothing 14$ při horním a spodním líci desky

Schöck Stacon® typ SLD		250	300	350
napojovací vyztuž		počet a průměr		
tloušťka desky [mm]				
$c_v = 20 \text{ mm}$	$c_v = 30 \text{ mm}$			
pos. 1: třmínek tvaru U				
150–200	160–220	2 x 2 $\varnothing 14$	2 x 3 $\varnothing 14$	-
210–300	230–320	2 x 2 $\varnothing 12$	2 x 3 $\varnothing 14$	2 x 4 $\varnothing 14$
pos. 2: vyztuž podél spáry u stupně vyztužení desky $\leq 0,5 \%$				
150–200	160–220	2 x 2 $\varnothing 14$	2 x 3 $\varnothing 14$	-
210–300	230–320	2 x 5 $\varnothing 14$	2 x 5 $\varnothing 14$	2 x 5 $\varnothing 14$

Příklad dimenzování

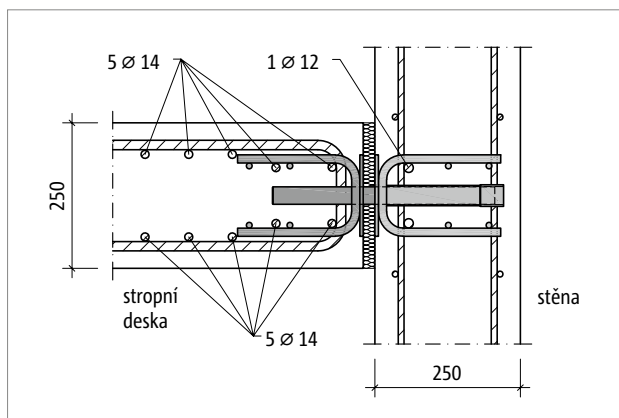
Stěna:

Odečtení z tabulky na straně 36

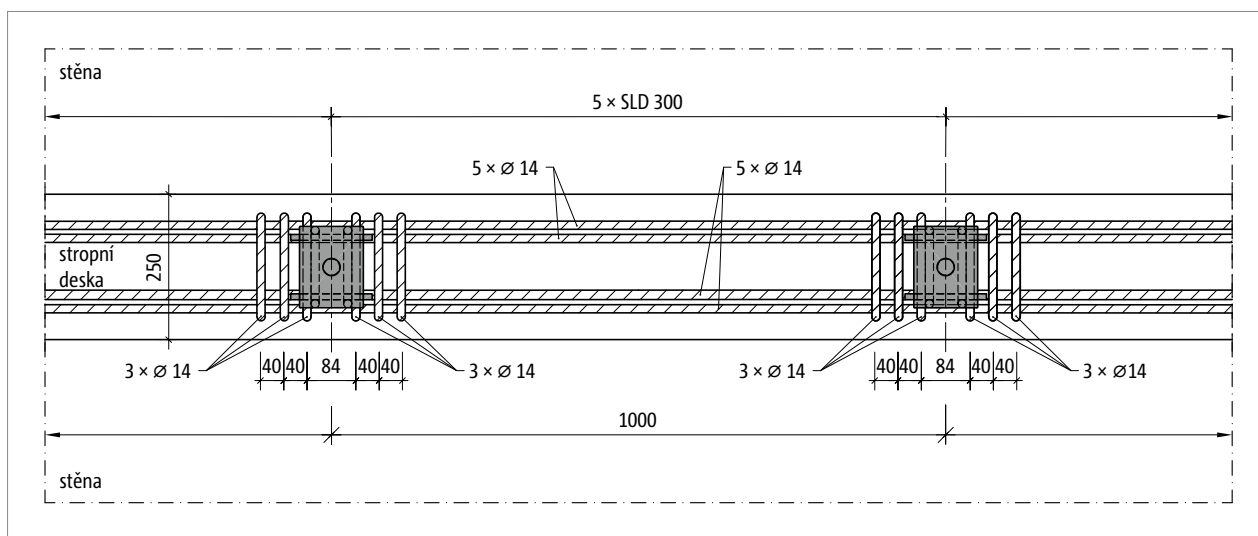
Pos. 3: 1 \varnothing 12 ve třímínce trnu nahoře a dole

Ve stěně je nutný pouze jeden podélný prut nahoře a dole k zachycení příčné tahové síly.

Schöck Stacon®	250	300	350
nápojovací výztuž	počet a průměr		
pos. 3: podélný prut uvnitř trnu u stěn a průvlaků			
typ SLD	2 x 1 \varnothing 10	2 x 1 \varnothing 12	2 x 1 \varnothing 14

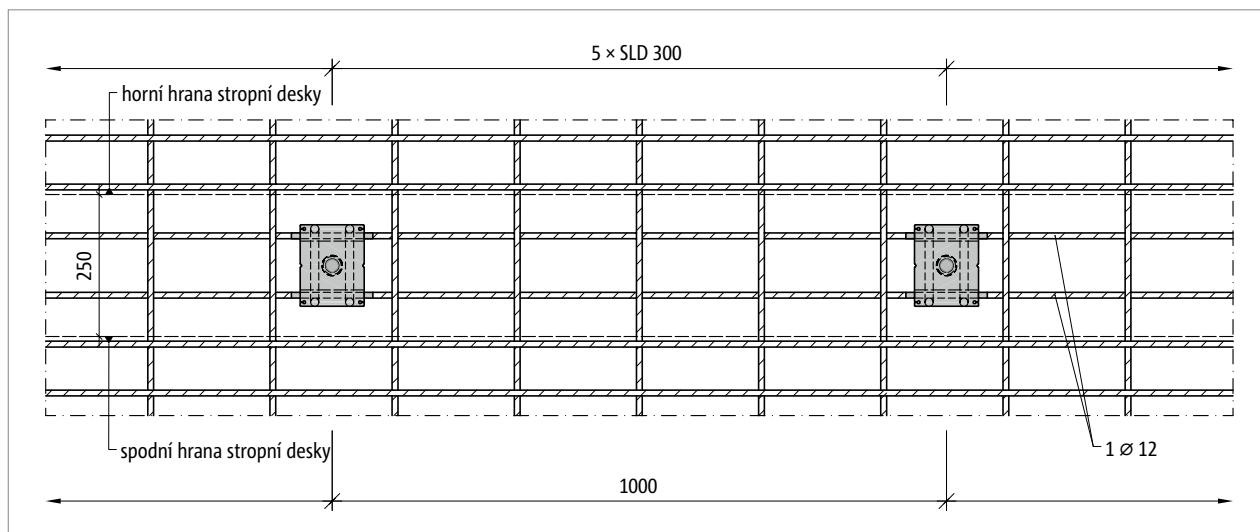


Obr. 40: Řez napojením stropní desky na stěnu s uspořádáním výztuže



Obr. 41: Pohled na stropní desku s uspořádáním výztuže

Příklad dimenzování



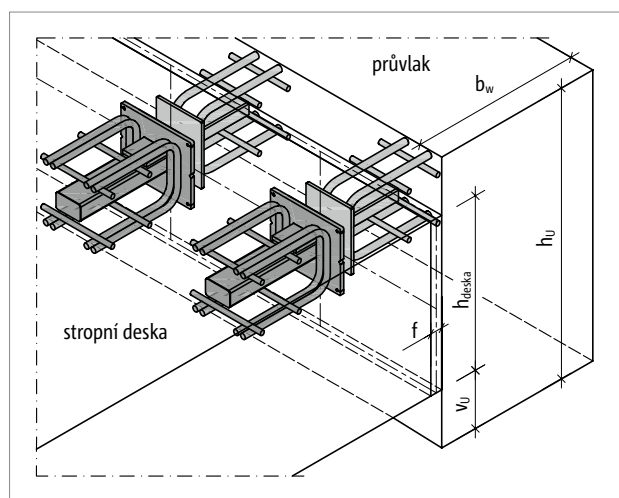
Obr. 42: Pohled na stěnu s uspořádáním výztuže

Příklad dimenzování

Napojení stropní desky na průvlak

Okrajové podmínky:

Deska:	beton:	C30/37	
	tloušťka desky:	h_{deska}	= 300 mm
	krytí výztuže:	c_v	= 30 mm
	výztuž desky:	$\varnothing 16/100 = a_s$	= 2011 mm ² /m
Průvlak:	beton:	C30/37	
	výška:	h_u	= 500 mm
	šířka:	b_w	= 300 mm
	krytí výztuže:	c_v	= 30 mm
Spára:	délka spáry:	l_f	= 20 m
	tloušťka spáry při zabudování:	f_E	= 20 mm
	maximální tloušťka spáry:	f	= 28 mm
	očekává se příčný posun		Schöck Stacon® typ SLD-Q
	Očekávané každodenní posuny jsou menší než 2 mm.		
	výškové odsazení desky od průvlaku	v_u	= 100 mm
Zatížení:	zjednodušené zatížení:	v'_{Ed}	= 100 kN/m



Obr. 43: Příklad dimenzování pro napojení stropní desky na stěnu

Stupeň vyztužení desky výztuží zakotvenou do okraje desky (ve fiktivním okrajovém trámu, viz obrázek na straně 27):

Kotevní délka $\varnothing 16$:	$l_{b,eq}$	= 570 mm
Minimální kotevní délka:	$l_{min} = 10 \cdot 16$	= 160 mm
Skutečná kotevní délka:	$l_{b,ind} = 1,5 \cdot h - c_v$	= 420 mm \geq 160 mm
Stupeň vyztužení zakotvenou výztuží:	$\rho_{ly} = l_{b,ind}/l_{b,eq} \cdot a_s/d$	= 0,57 %

Kontrola minimálních rozměrů stavební konstrukce:

Odečtení z tabulky na straně 24

Zvolen SLD-Q 300

Minimální tloušťka desky $h_{min} = 200 \text{ mm} \leq h_{deska} = 300 \text{ mm}$

Minimální tloušťka stěny / šířka průvlaku $b_{w,min} = 240 \text{ mm} \leq b_w = 300 \text{ mm}$

Příklad dimenzování

Posouzení únosnosti desky na smyky:

Posouzení dle tabulky na straně 28

$$v'_{Ed} = 100 \text{ kN/m} \leq v_{Rd,c} = 145,7 \text{ kN/m}$$

Stupeň vyztužení desky je dostačující.

únosnosti desky ve smyku bez smykové vyztuže u lineárního uložení						
únosnosti ve smyku		C25/30		C30/37		
		stupeň vyztužení ρ_{ly} [%]				
tloušťka desky [mm]		1,0	0,25	0,5	0,75	1,0
$c_v = 20 \text{ mm}$	$c_v = 30 \text{ mm}$	$v_{Rd,c}$ [kN/m]				
280	290	167,7	125,9	141,4	161,9	178,2
290	300	172,8	129,1	145,7	166,8	183,6
300	310	177,3	132,0	149,5	171,2	188,4

Maximální smyková únosnost desky na jeden trn:

Hodnota se odečte z tabulky na straně 29

Deska může přenést maximálně 191,6 kN/trn.

únosnost desky ve smyku u bodového uložení						
únosnosti ve smyku		C25/30		C30/37		
		stupeň vyztužení ρ_{ly} [%]				
tloušťka desky [mm]		1,0	0,25	0,5	0,75	1,0
$c_v = 20 \text{ mm}$	$c_v = 30 \text{ mm}$	$v_{Rd,c,P}$ na jeden trn [kN/m]				
280	290	212,1	159,3	178,9	204,8	225,4
290	300	227,2	169,8	191,6	219,3	241,4
300	310	241,1	179,5	203,4	232,8	256,2

Výběr vhodné třídy únosnosti:

Odečtení z tabulky na straně 32

Zvolen SLD-Q 300

$$V_{Rd,ce,s} = 144,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,P} = 191,6 \text{ kN/trn}$$

Tím je únosnost trnu $V_{Rd,ce,s}$ rozhodující pro dimenzování.

Jelikož se neočekávají každodenní posuny větší než 2 mm, není třeba omezit únosnost dle strany 34.

$$V_{Rd,trn} = 144,0 \text{ kN}$$

Schöck Stacon® typ SLD-Q			220	300	400
návrhové únosnosti			$V_{Rd,ce,s}$ [kN]		
tloušťka desky [mm]	tloušťka spáry [mm]				
$c_v = 20 \text{ mm}$	$c_v = 30 \text{ mm}$				
280	20		74,1	171,7	334,6
	30		60,4	144,0	312,1
	40		50,7	122,9	268,7
	50		43,5	106,8	240,5
	60		38,1	94,2	214,4

Výpočet nutné vzdálenosti trnů:

$$e_{nut} = V_{Rd,trn} / v'_{Ed} = 144,0 \text{ kN} / 100 \text{ kN/m}$$

$$e_{nut} = 1,44 \text{ m}$$

Volba vzdálenosti trnů a jejich počtu:

$$n_{trn} = l_f / e_{nut} = 20 \text{ m} / 1,44 \text{ m} = 13,9 \approx 14 \text{ trnů}$$

$$e_{zvol} = l_f / n_{trn} = 20 \text{ m} / 14 \text{ trnů} \approx 1,4 \text{ m}$$

Kontrola vzdálenosti trnů:

Údaje v tabulce na straně 24

$$\text{Minimální vzdálenost trnů} \quad e_{n,min} = 1,5 \cdot h_{deska} = 1,5 \cdot 300 \text{ mm} = 450 \text{ mm} \leq 1400 \text{ mm}$$

$$\text{Maximální vzdálenost trnů} \quad e_{n,max} = 8 \cdot h_{deska} = 8 \cdot 300 \text{ mm} = 2400 \text{ mm} \geq 1400 \text{ mm}$$

Stanovení nutné lemovací vyztuže:

Deska:

Odečtení z tabulky na straně 35

Pos. 1: 3 \varnothing 16 po obou stranách trnu (nalevo a napravo)

Pos. 2: 5 \varnothing 20 při horním a spodním líci desky

Schöck Stacon® typ SLD-Q			220	300	400
napojovací vyztuž			počet a průměr		
tloušťka desky [mm]					
$c_v = 20 \text{ mm}$	$c_v = 30 \text{ mm}$				
pos. 1: třmínek tvaru U					
150–200	160–220		2 x 3 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 16	-
210–300	230–320		2 x 2 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 20
310–400	330–420		2 x 2 \varnothing 10	2 x 3 \varnothing 14	2 x 3 \varnothing 20
pos. 2: vyztuž podél spáry u stupně vyztužení desky $\leq 1,0$ %					
150–200	160–220		2 x 4 \varnothing 14	2 x 3 \varnothing 16	-
210–300	230–320		2 x 5 \varnothing 20	2 x 5 \varnothing 20	2 x 5 \varnothing 20

Příklad dimenzování

Průvlak:

Odečtení z tabulky na straně 35

Pos. 1: 3 \varnothing 14 po obou stranách trnu (nalevo a napravo)

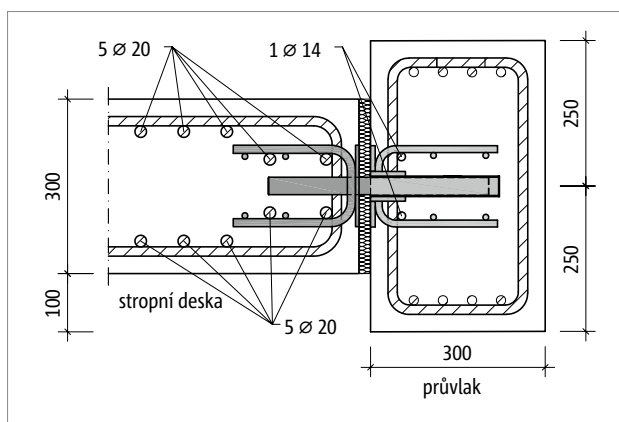
Odečtení z tabulky na straně 36

Pos. 3: 1 \varnothing 14 ve třímítku trnu nahoře a dole

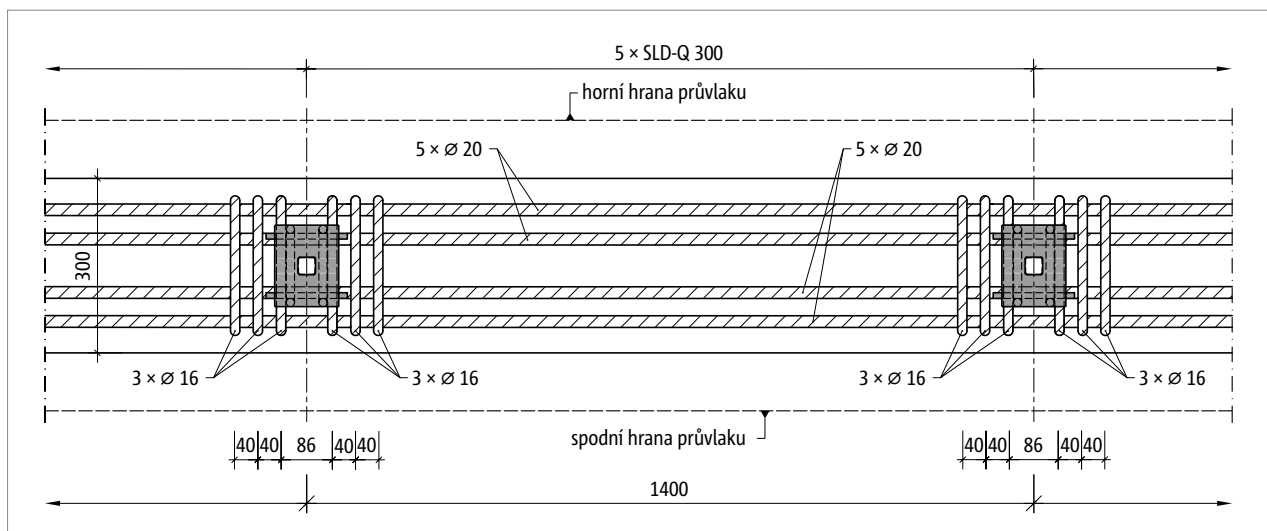
Ve stěně je nutný pouze jeden podélný prut nahoře a dole k zachycení příčné tahové síly.

Schöck Stacon® typ SLD-Q		220	300	400
napojovací výztuž		počet a průměr		
tloušťka desky [mm]		počet a průměr		
$c_y = 20$ mm	$c_y = 30$ mm	počet a průměr		
pos. 1: třímínek tvaru U				
150–200	160–220	2 x 3 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 16	-
210–300	230–320	2 x 2 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 20
310–400	330–420	2 x 2 \varnothing 10	2 x 3 \varnothing 14	2 x 4 \varnothing 20

Schöck Stacon®		220	300	400
napojovací výztuž		počet a průměr		
pos. 3: podélný prut uvnitř trnu u stěn a průvlaků				
typ SLD-Q		2 x 1 \varnothing 10	2 x 1 \varnothing 14	2 x 1 \varnothing 20

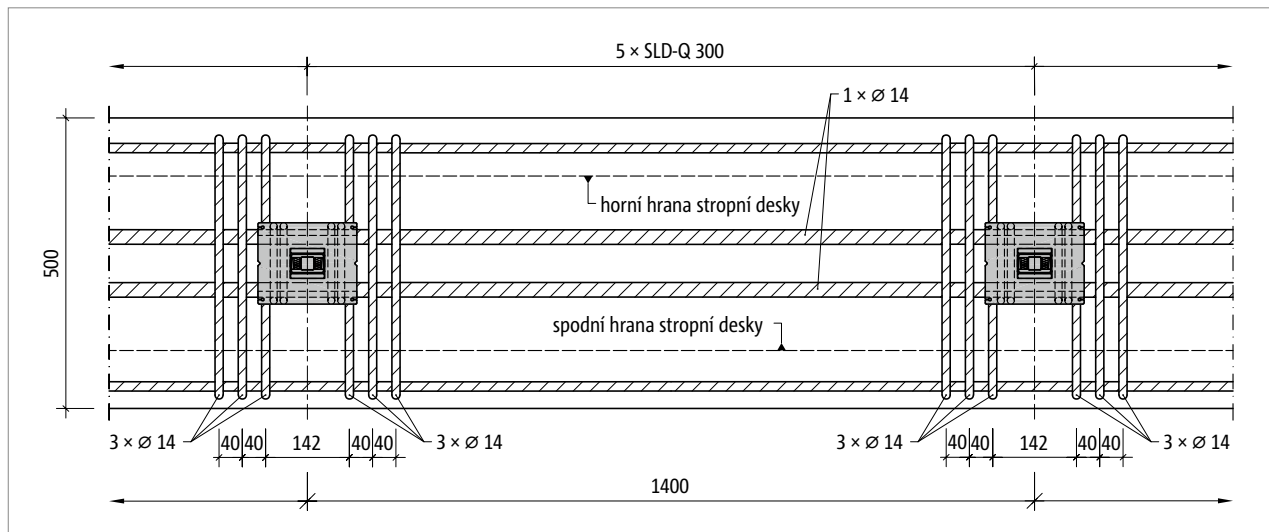


Obr. 44: Řez napojením stropní desky na průvlak s uspořádáním výztuže



Obr. 45: Pohled na stropní desku s uspořádáním výztuže

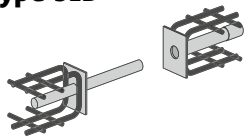
Příklad dimenzování



Obr. 46: Pohled na průvlak s uspořádáním výztuže

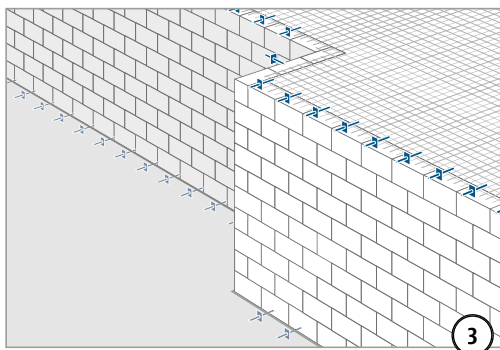
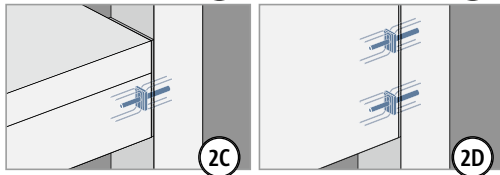
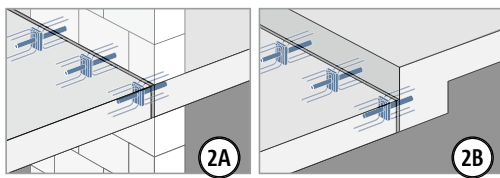
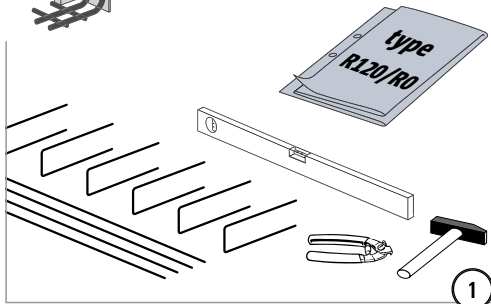
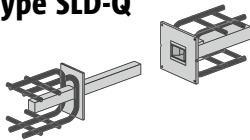
Montážní návod

type SLD



type ✓
R120/
R0 ✓

type SLD-Q



type SLD part S

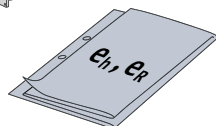


type ✓ ○ ✓

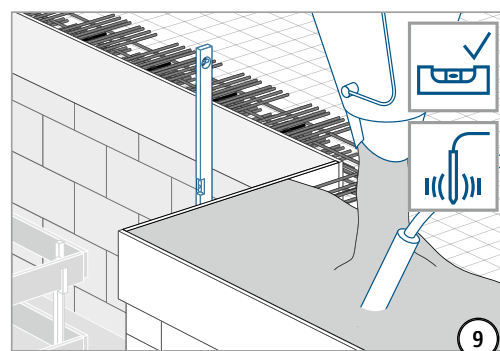
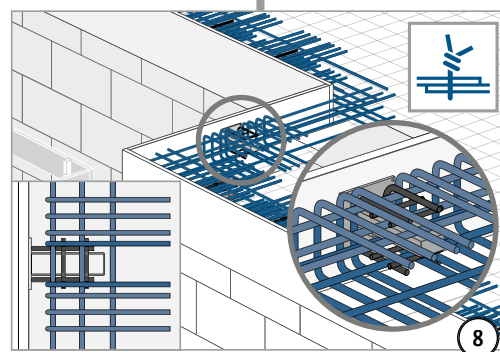
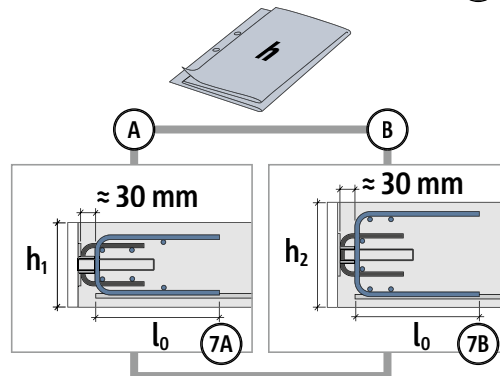
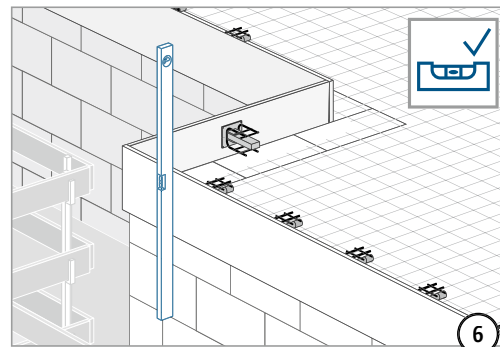
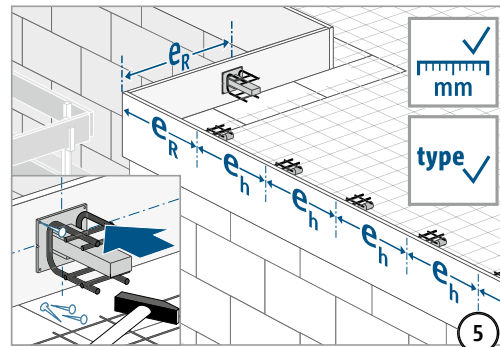
type SLD-Q part S



type ✓ □ ✓



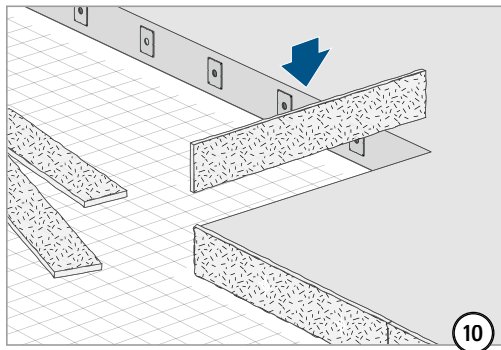
4



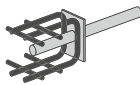
SLD

Statika

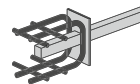
Montážní návod



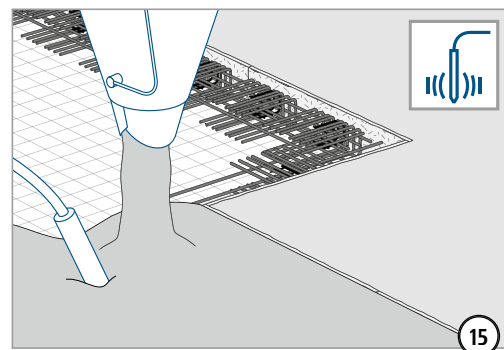
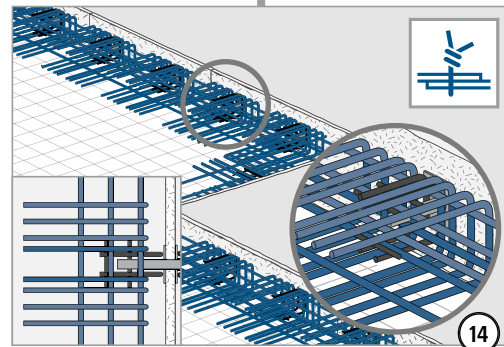
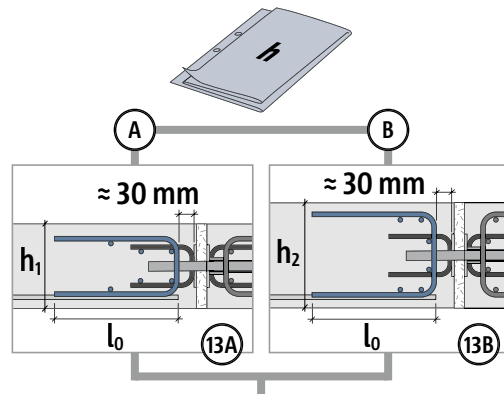
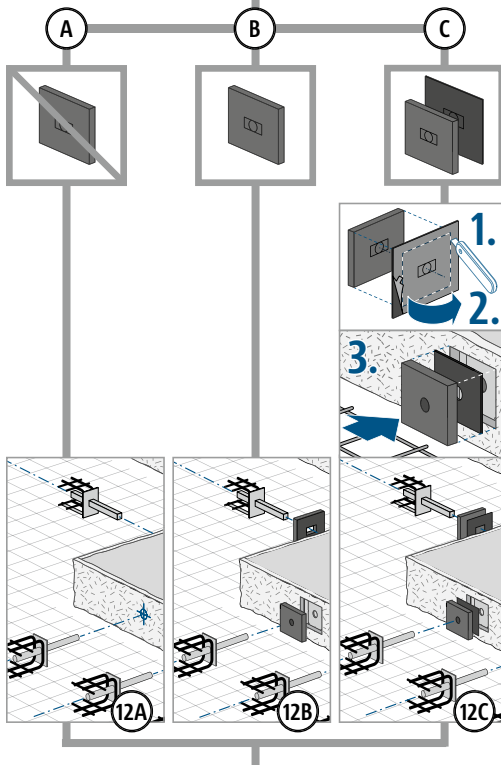
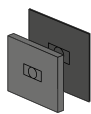
type SLD part A4



type SLD-Q part A4



part BSM



SLD

Statika

Schöck Stacon® typ LD, LD-Q



LD

Schöck Stacon® typ LD

Trn k přenosu posouvajících sil v dilatačních spárách mezi betonovými konstrukcemi, s možností současného posunu ve směru podélné osy trnu.

Schöck Stacon® typ LD-Q

Trn k přenosu posouvajících sil v dilatačních spárách mezi betonovými konstrukcemi, s možností současného posunu ve směru podélné osy trnu a kolmo k ní (ve vodorovné rovině).

Statika

Přehled typových prvků | Označení

Schöck Stacon® typ LD	
	<p>LD Ø S-A4</p> <p>Trn a pouzdro jsou vyrobeny z nerezové oceli třídy protikoroze ochrany 3. Tento trnový systém je určen hlavně pro dilatační spáry ve stavebních konstrukcích s častými objemovými změnami (např. ve venkovních prostorech).</p>
	<p>LD Ø P-A4 nebo LD Ø P-Zn</p> <p>Pouzdro této soupravy je vyrobeno z plastu, a lze ho kombinovat s trnem z nerezové oceli (A4) nebo ze žárově pozinkované stavební oceli (Zn). Tento trnový systém je určen hlavně pro konstrukční dilatační spáry s malým počtem objemových změn (např. ve vnitřních prostorech budov).</p>
	<p>LD-Q Ø S-A4</p> <p>Trn a pouzdro umožňující podélný i příčný posun jsou vyrobeny z nerezové oceli třídy protikoroze ochrany 3. Tento trnový systém dovoluje posun částí stavebních konstrukcí ve směru podélné osy trnu i příčně ve vodorovné rovině, a lze ho použít ve vnitřním i venkovním prostředí.</p>
	<p>LD Ø F-A4 nebo LD Ø F-Zn</p> <p>Trn je k dispozici v provedení z nerezové oceli (A4) a žárově pozinkované stavební oceli (Zn). Pouzdro je vyrobeno z plastu a nasazeno na trnu. Tento trnový systém se používá především u silničních staveb nebo u základových desek, pokud se obě strany dilatační spáry betonují v jednom pracovním kroku.</p>

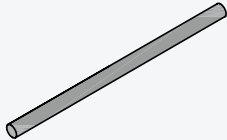
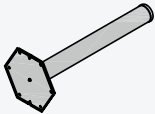
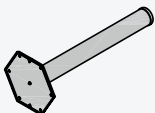
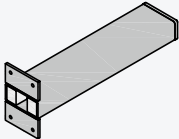
LD

Typové označení v projektové dokumentaci

	typ trnu
	průměr trnu
	materiál pouzdra
	materiál trnu
LD-20-S-A4	

Statika

Přehled typových prvků | Typové varianty

Komponenty trnu Schöck Stacon® typ LD	
	<p>LD Ø Part A4 nebo LD Ø Part Zn</p> <p>Trn je k dispozici v provedení z nerezové oceli (A4) a žárově pozinkované stavební oceli (Zn). Žárově pozinkovaný trn je vhodný pouze pro použití ve vnitřních prostorech budov.</p>
	<p>LD Ø Part S</p> <p>Pouzdro je vyrobeno z nerezové oceli a opatřeno plastovým montážním talířem pro připevnění k bedně. Toto pouzdro lze kombinovat pouze s trnem LD Part A4 z nerezové oceli a je určeno hlavně pro dilatační spáry s častými objemovými změnami (např. ve venkovních prostorech).</p>
	<p>LD Ø Part P</p> <p>Pouzdro a montážní talíř jsou vyrobeny z plastu. Montážní talíř slouží pro snadné připevnění pouzdra k bedně. Toto pouzdro lze kombinovat s trnem z nerezové oceli nebo žárově pozinkované stavební oceli (Zn) a je určeno hlavně pro dilatační spáry s malým počtem objemových změn (např. ve vnitřních prostorech budov).</p>
	<p>LD-Q Ø Part S</p> <p>Pouzdro obdélníkového průřezu je vyrobeno z nerezové oceli, a lze ho kombinovat s trnem z nerezové oceli. Užívá se u dilatačních spar v interiéru i exteriéru, pokud se předpokládá posun ve směru podélné osy trnu a příčně ve vodorovné rovině.</p>

LD

Varianty trnu Schöck Stacon® typ LD

Trn Schöck Stacon® typ LD je k dispozici v následujících variantách:

- Průměr trnu \varnothing :
16, 20, 22, 25 a 30
- Materiál pouzdra:
S: nerezová ocel třídy protikorozní ochrany 3
P: plast
- Materiál trnu:
A4: Nerezová ocel S690 třídy protikorozní ochrany 3
Zn: žárově pozinkovaná stavební ocel S690

Statika

Vlastnosti výrobku | Ochrana proti korozi a materiály | Oblasti použití

Vlastnosti výrobku

Schöck Stacon® typ LD (trn pro smyková zatížení) se skládá z pouzdra a trnu, jež se zabetonují do dvou sousedních částí betonové konstrukce přerušené dilatační spárou. Trnem se přenáší zatížení z jedné části konstrukce do pouzdra zabudovaného ve druhé části konstrukce. Uvnitř betonových konstrukcí se zatížení přenáší napojovací stavební výztuží umístěnou v blízkosti trnu.

Pouzdro trnu Schöck Stacon® typ LD má kruhový průřez, a umožňuje tak posun ve směru podélné osy trnu, čímž zabraňuje vzniku vynucených napětí důsledkem přetvoření stavebních konstrukcí. Přenáší síly působící svisle a kolmo k ose trnu.

Pokud se požaduje i možnost příčného posunu, je k dispozici trn typu LD-Q. Pouzdro tohoto trnu má obdélníkový průřez a umožňuje posun o ± 12 mm.

Ochrana proti korozi a materiály

Trny a pouzdra jsou k dispozici v různých materiálových provedeních. Pro zajištění bezúdržbové funkce a únosnosti trnu je třeba zvolit vhodný materiál podle podmínek prostředí, ve kterém budou prvky zabudovány. V následující tabulce jsou uvedeny doporučené kombinace materiálů v různých podmínkách prostředí dle ETAG 030.

kategorie	typický příklad	trn		pouzdro trnu	
		Part A4	Part Zn	Part S	Part P
v budovách					
C1	vytápěné budovy s neutrálním ovzduším (kanceláře, školy, hotely)	✓	✓	✓	✓
C2	nevytápěné budovy s výskytem kondenzace (sklady, sportovní haly)	✓	–	✓	✓
C3	výrobní prostory s vysokou vlhkostí a malým znečištěním vzduchu (výroba potravin, prádelny, pivovary)	✓	–	✓	✓
C4	chemické provozy, kryté bazény	–	–	–	–
ve venkovním prostředí					
C2	ovzduší na venkově	✓	–	✓	✓
C3	ovzduší ve městech a průmyslových oblastech s mírným znečištěním, pobřeží s minimální koncentrací soli	✓	–	✓	✓
C4	průmyslové oblasti, pobřeží s mírnou koncentrací soli	–	–	–	–

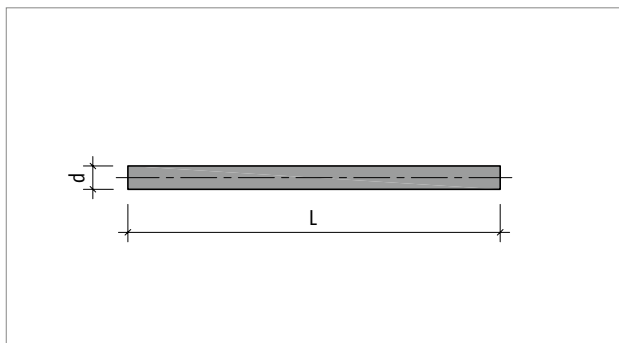
Schöck Stacon® typ LD/LD-Q	trn	Trn	pouzdro trnu	
	Part A4	Part Zn	Part S	Part P
materiály	1.4362	1.7225 žárové pozinkování	1.4401, 1.4404, 1.4571	PE
mez kluzu	$f_{yk} \geq 690 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} \geq 690 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} \geq 235 \text{ N/mm}^2$	–

Oblasti použití

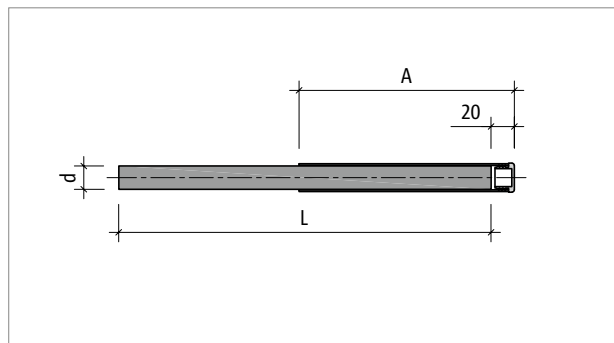
Schöck Stacon® typ LD má certifikaci v rámci EU pro použití v dilatačních spárách namáhaných převážně statickým zatížením. V tomto Evropském technickém posouzení ETA 16/0545 je uveden postup dimenzování dle harmonizované produktové normy ETAG 030 pro pevnostní třídy betonu C20/25 až C50/60. Tloušťky dilatačních spár se mohou pohybovat v rozmezí 10 mm až 60 mm. Dle harmonizované evropské produktové normy ETAG 030 lze pouze trn Schöck Stacon® typ LD \varnothing S-A4 použít jako vyztužovací komponent mezi dvěma částmi budovy, protože je jako jediný schopen přenášet vodorovné síly. Užití trnu Schöck Stacon® typ LD při zatížení od zemětřesení nebo únavy není obsahem technického posouzení.

Všechny následující tabulky pro dimenzování a výztuž byly stanoveny pro krytí výztuže 20 mm.

Popis výrobku

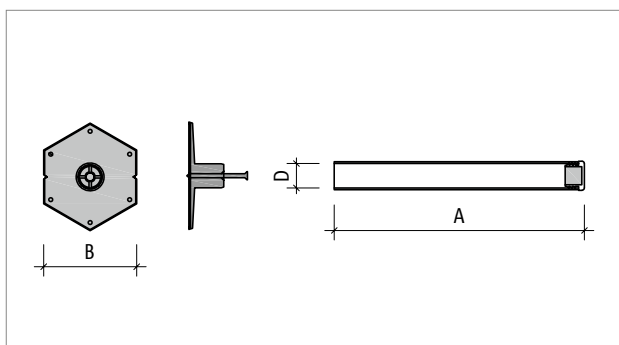


Obr. 47: Schöck Stacon® typ LD Part A4, LD Part Zn: Rozměry trnu

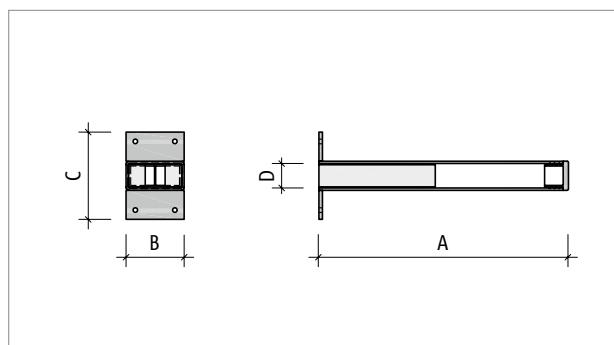


Obr. 48: Schöck Stacon® typ LD F-A4, LD F-Zn: Rozměry trnu s plastovým pouzdem

Schöck Stacon® typ LD		16	20	22	25	30
komponent trn – rozměry [mm]						
délka trnu	L	270	320	350	390	450
průměr trnu	d	16	20	22	25	30



Obr. 49: Schöck Stacon® typ LD Part S, LD Part P: Rozměry pouzder z nerezové oceli a plastu



Obr. 50: Schöck Stacon® typ LD-Q Part S: Rozměry pouzdra umožňujícího podélný i příčný posun

Schöck Stacon® typ LD		16	20	22	25	30
komponent pouzdro – rozměry [mm]						
délka pouzdra	A	185	210	225	245	275
šířka montážního talíře	B	80	80	80	80	80
výška montážního talíře	C	80	80	80	80	80
vnitřní průměr	D	17	21	23	26	31

Schöck Stacon® typ LD-Q		16	20	22	25	30
komponent pouzdro – rozměry [mm]						
délka pouzdra	A	185	210	225	245	275
šířka montážního talíře	B	50	50	50	60	60
výška montážního talíře	C	50	75	77	80	85
vnitřní průměr	D	17	21	23	26	31

LD

Statika

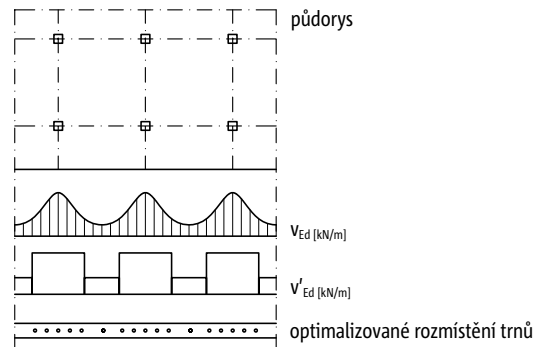
Postup při dimenzování

Určení průběhu posouvajících sil v_{Ed} ve spáře pomocí MKM softwaru či zjednodušených statických modelů.

Určení zjednodušeného průběhu posouvajících sil v'_{Ed} pro dimenzování.

Stanovení předpokládané maximální tloušťky spáry.
Viz strana 11

Je nutno užít trnů posuvných v podélném i příčném směru?
Viz strana 12



Dimenzování pomocí tabulek

Stanovení použitelných smykových trnů na základě minimálních rozměrů stavební konstrukce. Viz strana 55

Volba vzdálenosti trnů „e“, jež se nachází mezi kritickou vzdáleností trnů a 8násobkem tloušťky desky.
Viz strana 57

Výpočet zatížení působícího na jeden trn $V_{trn} = v'_{Ed} \cdot e$

Volba vhodného trnu z dimenzačních tabulek dle okrajových podmínek. Viz strana 58

Stanovení nutné lemovací výztuže.
Viz strana 60

Dimenzování pomocí návrhového softwaru Schöck Scalix®

Návrhový software na webové stránce www.schoeck.com
Podrobnosti viz strana 10

Zadání okrajových podmínek a zatížení.

Automatický výpočet a grafické zobrazení trnů a výztuže.

Uložení projektu a položky.

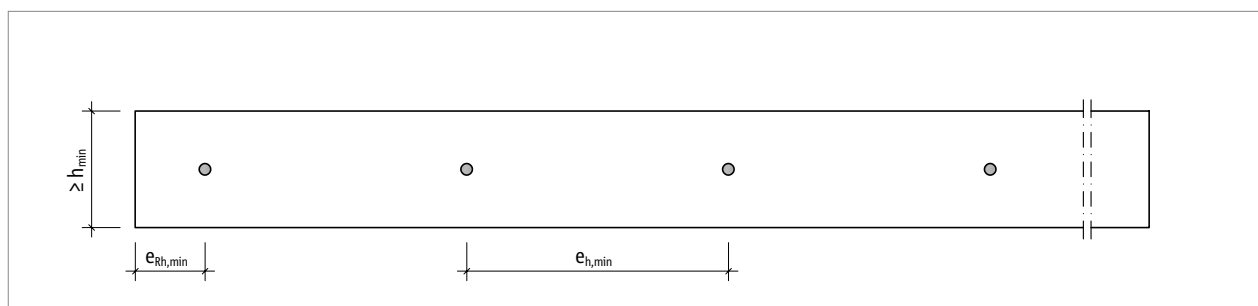
Zadání dalších položek.

Schöck Stacon® typ LD-Q		16	20
návrhové únosnosti		V_{Rd} [kN/trn]	
tloušťka desky [mm]	tloušťka spáry [mm]		
160	20	...	...
	30	...	...
	40	...	...
	50	...	...
180	20	...	...
	30	xx,x	...
	40	...	...
	50	...	...

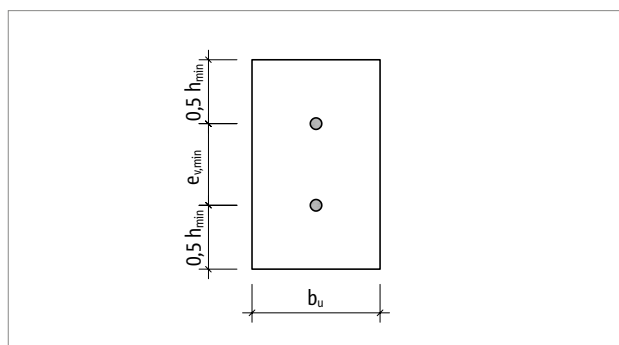


Minimální vzdálenosti trnů a minimální geometrie stavebních konstrukcí

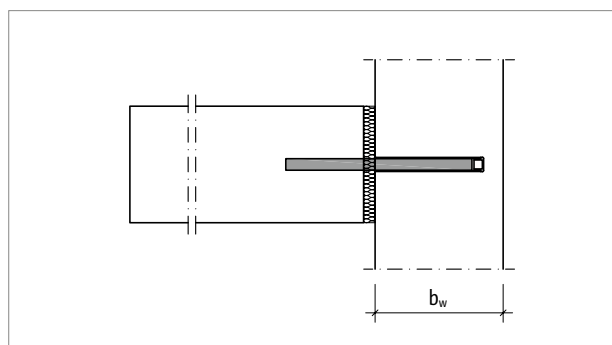
Schöck Stacon® typ LD/LD-Q	16	20	22	25	30
minimální rozměry konstrukce [mm]					
minimální tloušťka desky h_{\min} pro $c_v = 20$ mm	160	160	160	180	210
minimální tloušťka desky h_{\min} pro $c_v = 30$ mm	180	180	180	200	230
minimální tloušťka stěny b_w	215	240	255	275	305
šířka trámu b_u	160	160 </td <td>160</td> <td>180</td> <td>210</td>	160	180	210
vzdálenosti trnů [mm]					
minimální ve vodorovném směru $e_{h,\min}$	240	240	240	270	315
minimální ve svislém směru $e_{v,\min}$	120	120	120	140	170
vzdálenosti od okraje [mm]					
minimální ve vodorovném směru $e_{Rh,\min}$	120	120	120	140	160



Obr. 51: Schöck Stacon® typ LD: Minimální geometrie a vzdálenosti trnů u desky



Obr. 52: Schöck Stacon® typ LD: Minimální geometrie a vzdálenosti trnů mezi sebou a od okraje v čele trámů nebo stěn

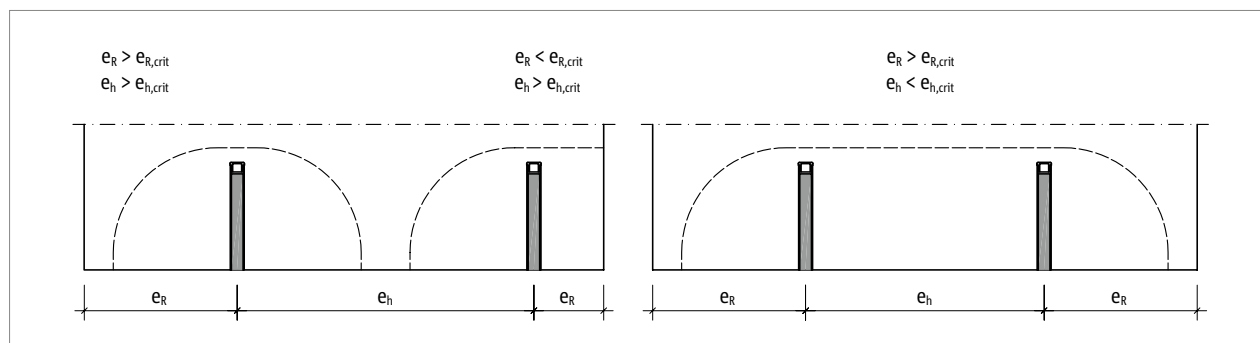


Obr. 53: Schöck Stacon® typ LD: Minimální tloušťka stěny nebo sloupu

Kritické vzdálenosti trnů mezi sebou a od okraje

Dimenzační tabulky začínají na straně 58 a platí za předpokladu dodržení následujících kritických vzdáleností trnů od okraje a mezi sebou. Pokud jsou tyto vzdálenosti menší, je nutno navíc provést posouzení na protlačení se zohledněním zkrácených kontrolovaných obvodů.

Maximální vzdálenost trnů smí dle produktové normy ETAG 030 činit max. 8násobek tloušťky desky.



Obr. 54: Schöck Stacon® typ LD: Kontrolované obvody v závislosti na kritické vzdálenosti trnů mezi sebou a od okraje

Schöck Stacon® typ LD	16	20	22	25	30	
kritické vzdálenosti trnů	$e_{h,crit}$ [mm]					
tloušťka desky [mm]	160	400	400	400	-	-
	180	500	500	500	490	-
	200	510	570	570	580	-
	220	550	630	630	640	650
	250	630	670	720	720	730
	280	700	710	810	810	820
	300	750	750	860	870	880
	350	880	880	880	1020	1030

Schöck Stacon® typ LD	16	20	22	25	30	
kritické vzdálenosti trnů od okraje	$e_{R,crit}$ [mm]					
tloušťka desky [mm]	160	200	200	200	-	-
	180	270	270	270	260	-
	200	270	350	350	340	-
	220	280	350	420	420	410
	250	320	360	440	500	570
	280	350	380	450	520	590
	300	380	390	470	530	610
	350	440	440	460	560	640

Kritické vzdálenosti trnů mezi sebou a od okraje

Schöck Stacon® typ LD-Q		16	20	22	25	30
kritické vzdálenosti trnů		$e_{h,crit}$ [mm]				
tloušťka desky [mm]	160	400	400	400	-	-
	180	450	500	500	480	-
	200	500	510	570	590	-
	220	550	550	580	650	650
	250	630	630	630	680	730
	280	700	700	700	700	820
	300	750	750	750	750	880
	350	880	880	880	880	890

Schöck Stacon® typ LD-Q		16	20	22	25	30
kritické vzdálenosti trnů od okraje		$e_{R,crit}$ [mm]				
tloušťka desky [mm]	160	200	200	200	-	-
	180	230	270	270	260	-
	200	250	270	330	330	-
	220	280	280	310	380	410
	250	320	320	320	370	500
	280	350	350	350	360	500
	300	380	380	380	380	490
	350	440	440	440	440	480

Dimenzování LD C20/25 – C50/60

návrhová únosnost $V_{Rd} = \min$ [únosnost oceli $V_{Rd,s}$, únosnost desky $V_{Rd,c}$, únosnost v protlačení $V_{Rd,ct}$]

Následující návrhové hodnoty byly stanoveny dle ČSN EN 1992-1-1 s krytím výztuže 20 mm. U většího krytí výztuže je nutno použít únosnost odpovídající příslušně redukované výšce desky. Zde uvedené maximální únosnosti platí jen v kombinaci s uspořádáním výztuže dle strany 60 a při dodržení kritických vzdáleností trnů mezi sebou a od okraje dle strany 56.

Schöck Stacon® typ LD		16	20	22	25	30
návrhové únosnosti		V_{Rd} [kN/trn]				
tloušťka desky [mm]	tloušťka spáry f [mm]					
160	20	11,8	11,8	11,8	-	-
	30	11,8	11,8	11,8	-	-
	40	11,8	11,8	11,8	-	-
	50	10,9	11,8	11,8	-	-
180	20	18,8	20,6	20,6	20,1	-
	30	15,1	20,6	20,6	20,1	-
	40	12,6	20,6	20,6	20,1	-
	50	10,9	20,1	20,6	20,1	-
200	20	18,8	32,1	32,1	31,3	-
	30	15,1	27,4	32,1	31,3	-
	40	12,6	23,2	29,9	31,3	-
	50	10,9	20,1	26,0	31,3	-
220	20	18,8	33,5	42,6	45,1	44,1
	30	15,1	27,4	35,2	45,1	44,1
	40	12,6	23,2	29,9	42,0	44,1
	50	10,9	20,1	26,0	36,8	44,1
250	20	18,8	33,5	42,6	58,8	77,6
	30	15,1	27,4	35,2	49,0	77,6
	40	12,6	23,2	29,9	42,0	67,7
	50	10,9	20,1	26,0	36,8	59,8
280	20	18,8	33,5	42,6	58,8	81,7
	30	15,1	27,4	35,2	49,0	78,2
	40	12,6	23,2	29,9	42,0	67,7
	50	10,9	20,1	26,0	36,8	59,8
300	20	18,8	33,5	42,6	58,8	84,3
	30	15,1	27,4	35,2	49,0	78,2
	40	12,6	23,2	29,9	42,0	67,7
	50	10,9	20,1	26,0	36,8	59,8
350	20	18,8	33,5	42,6	58,8	90,7
	30	15,1	27,4	35,2	49,0	78,2
	40	12,6	23,2	29,9	42,0	67,7
	50	10,9	20,1	26,0	36,8	59,8

LD

Statika

Dimenzování LD-Q C20/25 – C50/60

návrhová únosnost $V_{Rd} = \min$ [únosnost oceli $V_{Rd,s}$, únosnost desky $V_{Rd,c}$, únosnost v protlačení $V_{Rd,ct}$]

Následující návrhové hodnoty byly stanoveny dle ČSN EN 1992-1-1 s krytím výztuže 20 mm. U většího krytí výztuže je nutno použít únosnost odpovídající příslušně redukované výšce desky. Zde uvedené maximální únosnosti platí jen v kombinaci s uspořádáním výztuže dle strany 60 a při dodržení kritických vzdáleností trnů mezi sebou a od okraje dle strany 57.

Schöck Stacon® typ LD-Q		16	20	22	25	30
návrhové únosnosti		V_{Rd} [kN/trn]				
tloušťka desky [mm]	tloušťka spáry f [mm]					
160	20	10,4	11,8	11,8	-	-
	30	8,4	11,8	11,8	-	-
	40	7,0	11,8	11,8	-	-
	50	6,0	11,2	11,8	-	-
180	20	10,4	18,6	20,6	19,5	-
	30	8,4	15,2	19,5	19,5	-
	40	7,0	12,9	16,6	19,5	-
	50	6,0	11,2	14,5	19,5	-
200	20	10,4	18,6	23,7	30,5	-
	30	8,4	15,2	19,5	27,2	-
	40	7,0	12,9	16,6	23,3	-
	50	6,0	11,2	14,5	20,4	-
220	20	10,4	18,6	23,7	32,7	44,1
	30	8,4	15,2	19,5	27,2	43,4
	40	7,0	12,9	16,6	23,3	37,6
	50	6,0	11,2	14,5	20,4	33,2
250	20	10,4	18,6	23,7	32,7	51,3
	30	8,4	15,2	19,5	27,2	43,4
	40	7,0	12,9	16,6	23,3	37,6
	50	6,0	11,2	14,5	20,4	33,2
280	20	10,4	18,6	23,7	32,7	51,3
	30	8,4	15,2	19,5	27,2	43,4
	40	7,0	12,9	16,6	23,3	37,6
	50	6,0	11,2	14,5	20,4	33,2
300	20	10,4	18,6	23,7	32,7	51,3
	30	8,4	15,2	19,5	27,2	43,4
	40	7,0	12,9	16,6	23,3	37,6
	50	6,0	11,2	14,5	20,4	33,2
350	20	10,4	18,6	23,7	32,7	51,3
	30	8,4	15,2	19,5	27,2	43,4
	40	7,0	12,9	16,6	23,3	37,6
	50	6,0	11,2	14,5	20,4	33,2

LD

Statika

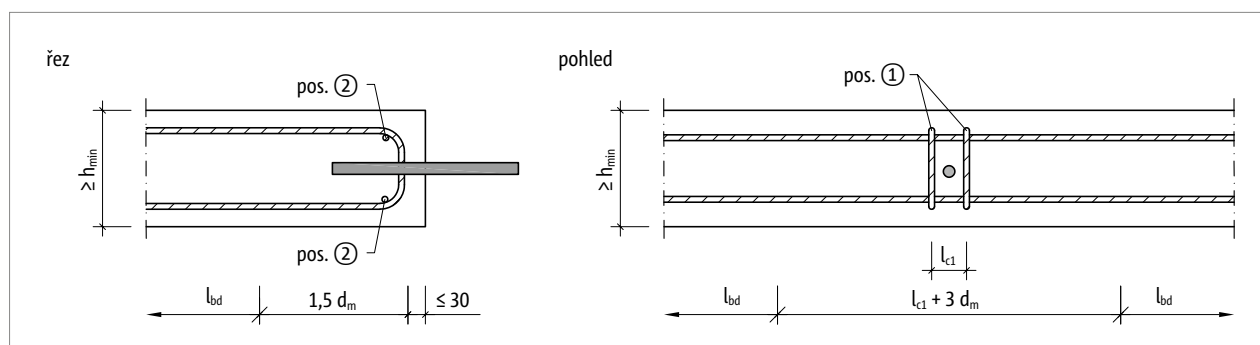
Napojovací stavební výztuž | Prefabrikované konstrukce

Napojovací stavební výztuž

U všech tříd únosnosti prvku Schöck Stacon® typ LD je nutný vždy jen jeden otevřený třmínek (pos. 1) po obou stranách trnu (napravo a nalevo) a vždy jeden prut podélné výztuže (pos. 2) při horním a spodním líci desky.

Schöck Stacon® typ LD	16		20		22		25		30			
napojovací výztuž	pos. 1	pos. 2	pos. 1	pos. 2	pos. 1	pos. 2	pos. 1	pos. 2	pos. 1	pos. 2		
tloušťka desky [mm]	160	2 Ø 6	2 Ø 6	2 Ø 6	2 Ø 6	2 Ø 6	2 Ø 6	2 Ø 6	-	-	-	-
	180	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	-	-
	200	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 10	2 Ø 10	2 Ø 10	2 Ø 10	2 Ø 10	2 Ø 10	2 Ø 10	-	-
	220	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 10	2 Ø 10	2 Ø 12	2 Ø 12	2 Ø 12	2 Ø 12	2 Ø 12	2 Ø 12	2 Ø 12
	250–350	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 10	2 Ø 10	2 Ø 12	2 Ø 12	2 Ø 12	2 Ø 14	2 Ø 14	2 Ø 16	2 Ø 16
vzdálenost třmíneků l_{c1} v [mm]	60		60		60		70		80			

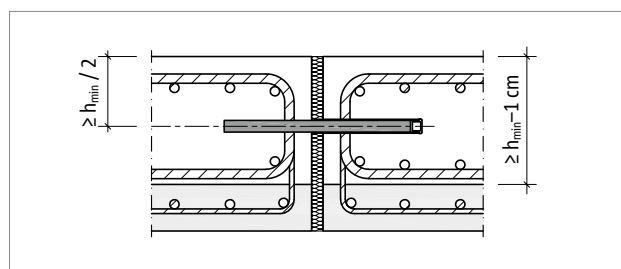
Schöck Stacon® typ LD-Q	16		20		22		25		30			
napojovací výztuž	pos. 1	pos. 2	pos. 1	pos. 2	pos. 1	pos. 2	pos. 1	pos. 2	pos. 1	pos. 2		
tloušťka desky [mm]	160	2 Ø 6	2 Ø 6	2 Ø 6	2 Ø 6	2 Ø 6	2 Ø 6	2 Ø 6	-	-	-	-
	180	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	-	-
	200	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 10	2 Ø 10	2 Ø 10	2 Ø 10	2 Ø 10	-	-
	220	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 10	2 Ø 10	2 Ø 12	2 Ø 12	2 Ø 12	2 Ø 12	2 Ø 12
	250–350	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 10	2 Ø 10	2 Ø 12	2 Ø 12	2 Ø 12	2 Ø 14	2 Ø 14
vzdálenost třmíneků l_{c1} v [mm]	60		60		60		80		80			



Obr. 55: Napojovací výztuž prvku Schöck Stacon® typ LD

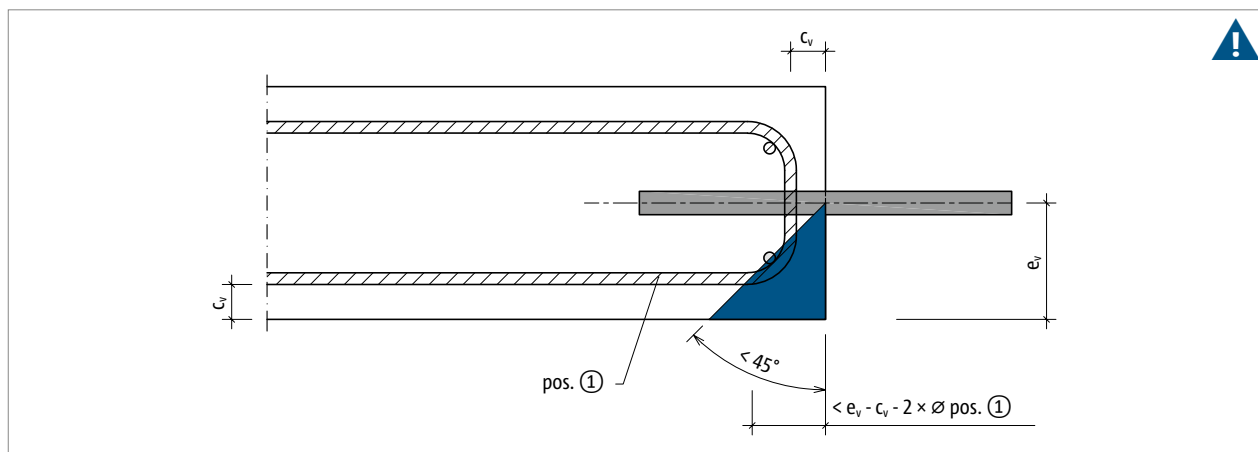
Prefabrikované konstrukce

Pokud jsou čelní plochy napojovaných konstrukcí přerušeny pracovními spárami, lze při dimenzování uvažovat pouze s volnou částí tloušťky stavební konstrukce. Napojovací stavební výztuž pro smykový trn se tudíž musí navrhovat také pouze v této oblasti.



Obr. 56: Schöck Stacon® typ LD: Uspořádání napojovací výztuže ve filigránových deskách

Napojovací stavební výztuž



Obr. 57: Schöck Stacon® typ LD: Poloha podélné výztuže vůči čelu desky

i Napojovací stavební výztuž nelze měnit

Vzdálenost mezi podélnou výztuží a čelní hranou betonové desky je velmi důležitá pro její únosnost. Pokud je tato vzdálenost příliš velká, nedojde k aktivaci třmínků vedle trnu. Pokud se užijí třmínky s větším průměrem, než udává tabulka na straně 60, dojde k posunutí podélné výztuže. Z tohoto důvodu se musí dodržet průměry výztuže uvedené v tabulce, a nebo se musí zmenšit krytí výztuže na čele desky.

! Pozor – příliš velká vzdálenost mezi podélnou výztuží a čelní hranou desky

- Je-li vzdálenost mezi podélnou výztuží a čelní hranou příliš velká, může dojít k odlomení hrany a havárii konstrukce.
- Vzdálenost mezi podélnou výztuží a čelní hranou desky je nutno na stavbě zkontrolovat.

Posouzení únosnosti | Únosnost oceli

Posouzení únosnosti dle ETA 16/0545

Únosnost napojení dilatační spáry smykovým trnem Schöck Stacon® typ LD je nejmenší hodnota plynoucí z posouzení protlačení, porušení okraje betonu a únosnosti oceli.

$$V_{Ed} \leq V_{Rd}$$

$$V_{Rd} = \min (V_{Rd,ct}; V_{Rd,c}; V_{Rd,s})$$

kde:

V_{Ed} :	návrhová hodnota působící posouvající síly
V_{Rd} :	návrhová únosnost napojení smykovým trnem
$V_{Rd,ct}$:	návrhová únosnost v protlačení
$V_{Rd,c}$:	návrhová únosnost při porušení okraje betonu
$V_{Rd,s}$:	návrhová únosnost oceli trnu

Tato posouzení jsou nutná, pokud nejsou dodrženy okrajové podmínky pro použití dimenzačních tabulek. Posouzení na protlačení je nutno provést, pokud jsou vzdálenosti trnů mezi sebou resp. od okraje menší než kritické vzdálenosti uvedené na straně 56 nebo pokud došlo ke změně napojovací výztuže uvedené na straně 60. Únosnost okraje betonu je navíc nutno posoudit v případě, že se napojovací výztuž neshoduje s návrhy na straně 60.

Únosnost oceli dle ETA 16/0545

Únosnost oceli prvku Schöck Stacon® typ LD odpovídá ohybové únosnosti trnu. Její hodnota tedy nezávisí na okolním betonu. Tato únosnost je vždy směrodatná v konstrukcích, u kterých lze vyloučit selhání betonu porušením okraje nebo protlačením. To platí např. pro stěny nebo sloupy.

Schöck Stacon® typ LD		16	20	22	25	30
únosnost oceli		$V_{Rd,s}$ [kN]				
tloušťka spáry f [mm]	10	24,9	43,0	54,2	73,5	112,9
	20	18,8	33,5	42,6	58,8	92,4
	30	15,1	27,4	35,2	49,0	78,2
	40	12,6	23,2	29,9	42,0	67,7
	50	10,9	20,1	26,0	36,8	59,8
	60	9,5	17,7	23,0	32,7	53,5

Schöck Stacon® typ LD-Q		16	20	22	25	30
únosnost oceli		$V_{Rd,s}$ [kN]				
tloušťka spáry f [mm]	10	13,8	23,9	30,1	40,8	62,7
	20	10,4	18,6	23,7	32,7	51,3
	30	8,4	15,2	19,5	27,2	43,4
	40	7,0	12,9	16,6	23,3	37,6
	50	6,0	11,2	14,5	20,4	33,2
	60	5,3	9,8	12,8	18,2	29,7

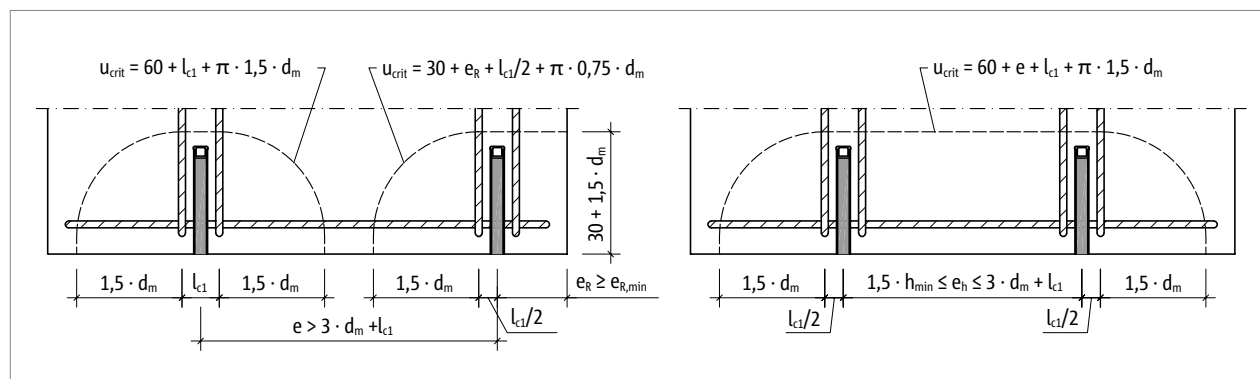
LD

Statika

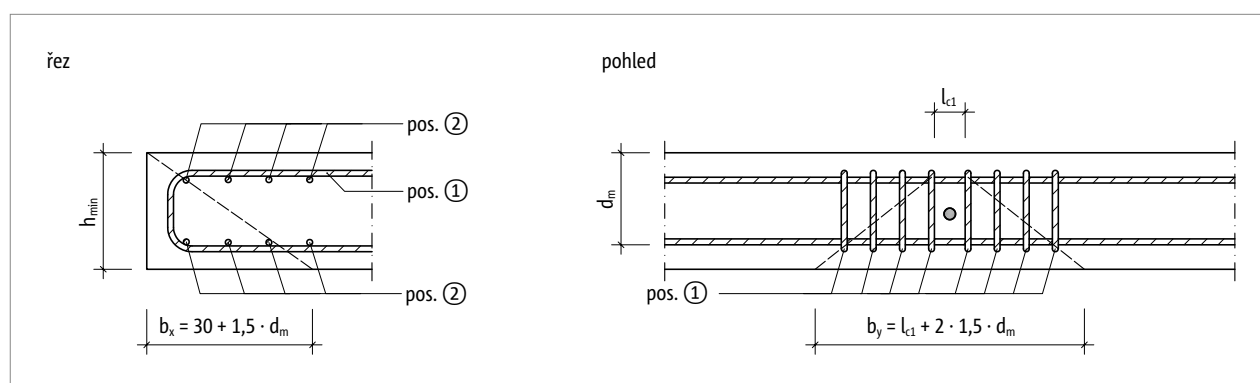
Posouzení na vytržení

Posouzení na protlačení dle ETA 16/0545

Posouzení na protlačení dle harmonizované produktové normy ETAG 030 se na rozdíl od doporučení normy ČSN EN 1992-1-1 provádí ve vzdálenosti $1,5d$. Tento posuzovací postup je ověřen mnohaletou praxí a umožňuje (oproti posouzení na protlačení ve vzdálenosti $2d$ dle EC2) menší kritické vzdálenosti trnů mezi sebou a od okraje.



Obr. 58: Schöck Stacon® typ LD: Délky kontrolovaných obvodů pro posouzení na protlačení v závislosti na vzdálenosti trnů



Obr. 59: Schöck Stacon® typ LD: Rozměry oblasti protlačení

Únosnost v protlačení:

$$V_{Rd,ct} = 0,14 \cdot \eta_1 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d_m \cdot u_{crit} / \beta$$

kde:

$$\eta_1 = 1,0 \text{ pro obyčejný beton}$$

$$\kappa = 1 + (200 / d_m)^{1/2} \leq 2,0$$

d_m : střední staticky účinná výška průřezu [mm]

$$d_m = (d_x + d_y) / 2$$

ρ_l : střední stupeň vyztužení podélnou výztuží v oblasti kontrolovaného obvodu

$$\rho_l = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} \leq 0,5 \cdot f_{cd} / f_{yd} \leq 0,02$$

$$\rho_x = A_{pos,1} / (d_x \cdot b_y)$$

$$\rho_y = A_{pos,2} / (d_y \cdot b_x)$$

f_{ck} : charakteristická hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku

β : součinitel zohledňující nerovnoměrné rozdělení zatížení; u trnů na rozích 1,5, jinak 1,4

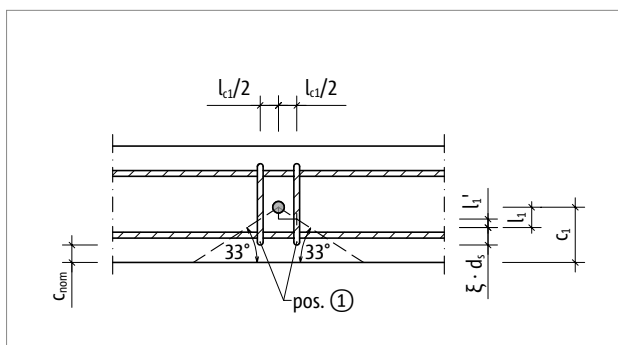
u_{crit} : délka kritického obvodu (viz obrázek)

Poškození okraje betonu

Posouzení na porušení okraje betonu dle ETA 16/0545

Posouzení na porušení okraje betonu je specifické pro daný produkt a vychází z výsledků zkoušek. Pro toto posouzení se únosnost stanoví na základě závěsné výztuže po obou stranách trnu. Zohlednit lze ale pouze ta ramena závěsné výztuže, jejichž efektivní kotvení délka (l'_i) ve vytrhávacím kuželu je větší než 0. Jinak se tato ramena nacházejí příliš daleko od trnu, a jsou proto neúčinná.

$$V_{Rd,ce} = \Sigma V_{Rd,1,i} + \Sigma V_{Rd,2,i} \leq \Sigma A_{sx,i} \cdot f_{yd}$$



Obr. 60: Schöck Stacon® typ LD: Rozměry vytrhávacího kužele okraje betonu

$V_{Rd,1i}$ – hákový nosný účinek třmínku vedle trnu

$$V_{Rd,1i} = X_1 \cdot X_2 \cdot \psi_i \cdot A_{pos.1,i} \cdot f_{yk} \cdot (f_{ck} / 30)^{1/2} / \gamma_c$$

kde:

$$X_1 = 0,61$$

$$X_2 = 0,92$$

ψ_i : součinitel zohledňující vzdálenost závěsné výztuže od trnu

$$\psi_i = 1 - 0,2 \cdot (l_{ci} / 2) / c_1$$

$l_{ci}/2$: osová vzdálenost mezi posuzovanou závěsnou výztuží $A_{pos.1,i}$ a trnem

l_{ci} : osová vzdálenost prvních třmínků umístěných nejbliž trnu, viz strana 60

c_1 : vzdálenost mezi středem trnu a povrchem stavební konstrukce

$A_{pos.1,i}$: plocha průřezu jednoho ramene závěsné výztuže ve vytrhávacím kuželu

f_{yk} : charakteristická hodnota meze kluzu závěsné výztuže

$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$ (pro všechny třídy betonu dle ETA 16/0545)

γ_c : dílčí součinitel spolehlivosti betonu $\gamma_c = 1,5$

$V_{Rd,2i}$ – únosnost třmínku vedle trnu v soudržnosti

$$V_{Rd,2i} = \pi \cdot d_s \cdot l'_i \cdot f_{bd}$$

kde:

d_s : průměr závěsné výztuže v [mm]

l'_i : účinná délka kotvení závěsné výztuže ve vytrhávacím kuželu

$$l'_i = l_1 - (l_{ci} / 2) \cdot \tan 33^\circ$$

$l_{ci}/2$: osová vzdálenost mezi posuzovanou závěsnou výztuží $A_{pos.1,i}$ a trnem

$$l_1 = h / 2 - \xi \cdot d_s - c_{nom}$$

$$\xi = 3 \text{ pro } d_s \leq 16 \text{ mm}$$

$$\xi = 4,5 \text{ pro } d_s > 16 \text{ mm}$$

c_{nom} : krytí závěsné výztuže

f_{bd} : návrhová hodnota soudržného napětí mezi betonářskou ocelí a betonem

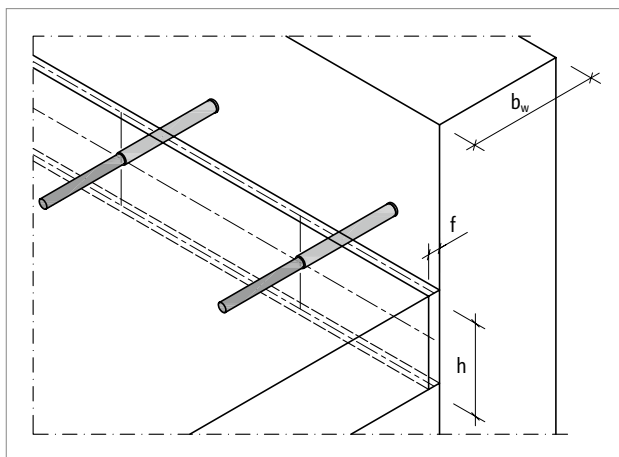
Příklad dimenzování

Napojení stropní desky na stěnu

Beton:	C25/30	
Tloušťka desky:	h	= 200 mm
Tloušťka stěny:	b_w	= 300 mm
Krytí výztuže:	$c_{nom,u} = c_{nom,o}$	= 20 mm
Návrhová hodnota posouvající síly:	V_{Ed}	= 35 kN/m
Délka spáry:	l_f	= 5,0 m
Tloušťka spáry při zabudování:	f_E	= 20 mm
Maximální tloušťka spáry:	f	= 32 mm
Podmínky prostředí:	spára uvnitř vytápěné budovy – třída prostředí C1	

Pro dimenzování prvku Schöck Stacon® typ LD je rozhodující předpokládaná maximální tloušťka spáry. Tuto hodnotu lze stanovit ze vzájemně se překrývajících přetvoření vlivem smrštění betonu, zatížení a teplotních změn. Další pokyny pro výpočet maximální tloušťky spáry jsou uvedeny na straně 11.

Dle ETA 16/0545 se předpokládaná maximální tloušťka spáry musí zaokrouhlit nahoru na celé desítky mm. Z tohoto důvodu se v následujícím výpočtu uvažuje s maximální tloušťkou spáry 40 mm.



Obr. 61: Příklad dimenzování pro napojení stropní desky na stěnu

Volba vhodných materiálů pro trn a pouzdro

Stanovení materiálů dle strany 52:

Okrajové podmínky: třída prostředí C1 interiér, pouze svislé síly, bez vodorovných sil podél spáry

Materiál pouzdra: plast (Part P)

Materiál trnu: pozinkovaná stavební ocel (Part Zn)

Dimenzování prvku Schöck Stacon® typ LD

Stanovení návrhového zatížení trnu:

$$\text{Maximální vzdálenost trnů: } e_{h,max} = 8 \cdot h = 8 \cdot 200 = 1600 \text{ mm} = 1,6 \text{ m}$$

$$\text{Minimálně možný počet trnů: } n_{trn} = l_f / e_{h,max} = 5,0 / 1,6 = 3,13 \approx 4 \text{ trny}$$

$$\text{Maximálně možná vzdálenost trnů: } e_h = l_f / n_{trn} = 5 / 4 = 1,25 \text{ m}$$

$$\text{Zatížení na jeden trn: } V_{Ed,LD} = e_h \cdot V_{Ed} = 1,25 \cdot 35,0 = 43,8 \text{ kN}$$

Volba průměru trnu z dimenzační tabulky na straně 58:

Okrajové podmínky: tloušťka desky = 200 mm a tloušťka spáry = 40 mm

zvolen: LD 25 P-Zn

$$\text{Únosnost LD 25: } V_{Rd,LD25} = 31,3 \text{ kN} \leq V_{Ed,LD} = 43,8 \text{ kN}$$

Vzdálenost trnů je nutno zmenšit.

Příklad dimenzování

Stanovení optimálních vzdáleností trnů:

Maximální vzdálenost trnů:	$e_{h,max,LD\ 25}$	$= V_{Rd,LD} / v_{Ed} = 31,3 / 35 \approx 0,89\text{ m}$
Nutný počet trnů:	n_{trn}	$= l_f / e_{h,max,LD\ 25} = 5,0 / 0,89 = 5,62 \approx 6\text{ trnů}$
Vzdálenost trnů:	$e_{h,LD\ 25}$	$= l_f / n_{trn} = 5,0 / 6 = 0,84\text{ m}$
Zatížení na jeden trn:	$V_{Ed,LD\ 25}$	$= e_{h,LD\ 25} \cdot v_{Ed} = 0,84 \cdot 35 = 29,4\text{ kN}$

Kontrola dodržení minimálních rozměrů stavebních konstrukcí dle strany 55:

Minimální tloušťka desky:	h_{min}	$= 180\text{ mm} \leq h = 200\text{ mm}$
Minimální tloušťka stěny:	$b_{w,min}$	$= 280\text{ mm} \leq b_w = 300\text{ mm}$

Kontrola dodržení kritických vzdáleností trnů mezi sebou a od okraje dle strany 56:

Kritická vzdálenost trnů mezi sebou:	$e_{h,crit}$	$= 580\text{ mm} \leq e_{h,LD\ 25} = 840\text{ mm}$
Kritická vzdálenost trnů od okraje:	$e_{R,crit}$	$= 340\text{ mm} \leq e_R = e_{h,LD\ 25} / 2 = 840 / 2 = 420\text{ mm}$

Určení napojovací výztuže dle strany 60:

Podélná výztuž:	$A_{pos. 2}$	$= 1 \varnothing 10$ (při horním a spodním líci desky)
Závěsná výztuž:	$A_{pos. 1}$	$= 1 \varnothing 10$ po obou stranách trnu (nalevo a napravo)

Tímto byly splněny všechny okrajové podmínky pro použití dimenzační tabulky, a proto není nutné žádné další posouzení tohoto napojení smykovým trnem. Výztuž podél okraje a uvnitř desky je nutno posoudit zvlášť.

V následujícím příkladě je pro informaci uvedeno detailní posouzení napojení smykovým trnem.

Únosnost oceli

Únosnost:	$V_{Rd,s}$	$=$ dle tabulky na straně 62 pro LD 25 a tloušťku spáry 40 mm
	$V_{Rd,s}$	$= 42,0\text{ kN}$

Posouzení na protlačení

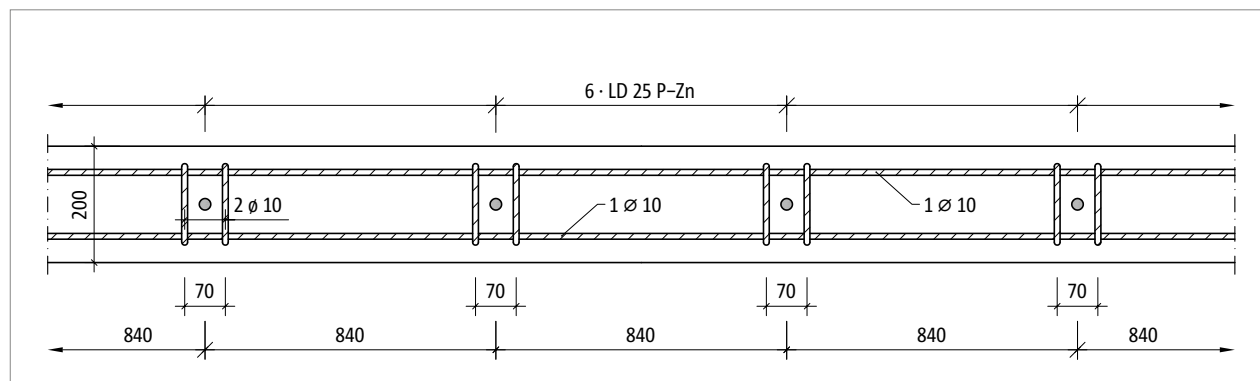
Únosnost:	$V_{Rd,ct}$	$= 0,14 \cdot \eta_1 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d_m \cdot u_{crit} / \beta$
-----------	-------------	---

kde:

η_1	$= 1,0$ pro obyčejný beton
d_m	$= (d_x + d_y) / 2 = (175 + 165) / 2 = 170\text{ mm}$ $d_x = h - c_{nom} - \varnothing_{Asx} / 2 = 200 - 20 - 10 / 2 = 175\text{ mm}$ $d_y = h - c_{nom} - \varnothing_{Asx} - \varnothing_{Asy} / 2 = 200 - 20 - 10 - 10 / 2 = 165\text{ mm}$
κ	$= 1 + (200 / d_m)^{1/2} = 1 + (200 / 170)^{1/2} = 2,08 \leq 2,0$
ρ_l	$= (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,0015 \cdot 0,0017)^{1/2} = 0,0016$ $\rho_x = A_{pos. 1} / (d_x \cdot b_y) = 2 \cdot 78,5 / (175 \cdot 580) = 0,0015$ $\rho_y = A_{pos. 2} / (d_y \cdot b_x) = 1 \cdot 78,5 / (165 \cdot 285) = 0,0017$ $b_y = 3 \cdot d_m + l_{c1} = 3 \cdot 170 + 70 = 580\text{ mm}$ $b_x = 1,5 \cdot d_m + 30 = 1,5 \cdot 170 + 30 = 285\text{ mm}$ $l_{c1} = 70\text{ mm}$ viz strana 60
f_{ck}	$= 25\text{ N/mm}^2$
β	$= 1,4$ - trn na okraji
u_{crit}	$= 60 + l_{c1} + 1,5 \cdot d_m \cdot \pi = 60 + 70 + 1,5 \cdot 170 \cdot \pi = 931\text{ mm}$

Únosnost:	$V_{Rd,ct}$	$= 0,14 \cdot \eta_1 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d_m \cdot u_{crit} / \beta$ $= 0,14 \cdot 1,0 \cdot 2,0 \cdot (100 \cdot 0,0016 \cdot 25)^{1/3} \cdot 170 \cdot 931 / 1,4 = 50,2\text{ kN}$
-----------	-------------	--

Příklad dimenzování



Obr. 62: Uspořádání výztuže desky

Porušení okraje betonu

Únosnost: $V_{Rd,ce} = \Sigma V_{Rd,1,i} + \Sigma V_{Rd,2,i} \leq \Sigma A_{pos. 1,i} \cdot f_{yd}$

Hákový nosný účinek: $V_{Rd,1,i} = 0,61 \cdot 0,92 \cdot \psi_i \cdot A_{pos. 1,i} \cdot f_{yk} \cdot (f_{ck} / 30)^{1/2} / \gamma_c$

kde:

$$A_{pos. 1,i} = 78,5 \text{ mm}^2 (\text{Ø } 10)$$

$$f_{yk} = 550 \text{ N/mm}^2 (\text{B550})$$

$$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2 (\text{pro všechny třídy betonu dle ETA 16/0545})$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$c_1 = h / 2 = 200 / 2 = 100 \text{ mm}$$

$$\psi_i = 1 - 0,2 \cdot (l_{ci} / 2) / c_1$$

$$l_{c1} = 70 \text{ mm (viz strana 60)}$$

$$\psi_1 = 1 - 0,2 \cdot (70 / 2) / 100 \text{ mm} = 0,93$$

$$V_{Rd,1,1} = 0,61 \cdot 0,92 \cdot 0,93 \cdot 78,5 \cdot 550 \cdot (30 / 30)^{1/2} / 1,5 = 15,0 \text{ kN}$$

Únosnost v soudržnosti: $V_{Rd,2,i} = \pi \cdot d_s \cdot l'_i \cdot f_{bd}$

kde:

$$d_s = 10 \text{ mm}$$

$$\xi = 3 \text{ pro } d_s$$

$$c_{nom} = 20 \text{ mm}$$

$$f_{bd} = 2,7 \text{ N/mm}^2$$

$$l_1 = h / 2 - \xi \cdot d_s - c_{nom}$$

$$l_1 = 200 / 2 - 3 \cdot 10 - 20 = 50 \text{ mm}$$

$$l'_i = l_1 - (l_{ci} / 2) \cdot \tan 33^\circ$$

$$l_{c1} = 70 \text{ mm (viz strana 60)}$$

$$l'_1 = 50 - (70 / 2) \cdot \tan 33^\circ = 27,3 \text{ mm}$$

$$V_{Rd,2,1} = \pi \cdot 10 \cdot 27,3 \cdot 2,7 = 2,32 \text{ kN}$$

Únosnost: $V_{Rd,ce} = \Sigma V_{Rd,1,i} + \Sigma V_{Rd,2,i} \leq \Sigma A_{pos. 1,i} \cdot f_{yd}$

$$= 2 \cdot 15,0 + 2 \cdot 2,32$$

$$= 34,64 \text{ kN} \leq 2 \cdot 78,5 \cdot 43,5 = 68,3 \text{ kN}$$

Posouzení

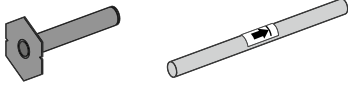
Protlačení: $V_{Rd,ct} = 46,6 \text{ kN} \geq V_{Ed,LD 25} = 29,4 \text{ kN}$

Porušení okraje betonu: $V_{Rd,ce} = 34,64 \text{ kN} \geq V_{Ed,LD 25} = 29,4 \text{ kN}$

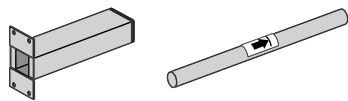
Porušení oceli: $V_{Rd,s} = 42,0 \text{ kN} \geq V_{Ed,LD 25} = 29,4 \text{ kN}$

Montážní návod

type LD
part P/S + part A4/Zn



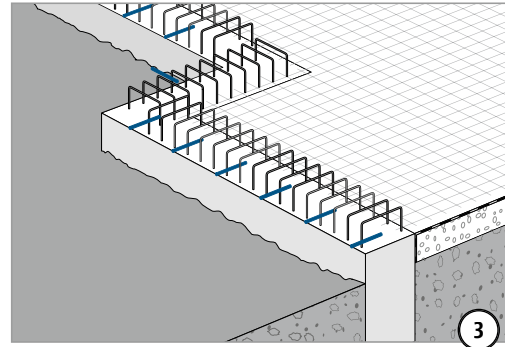
type LD-Q
part S + part A4



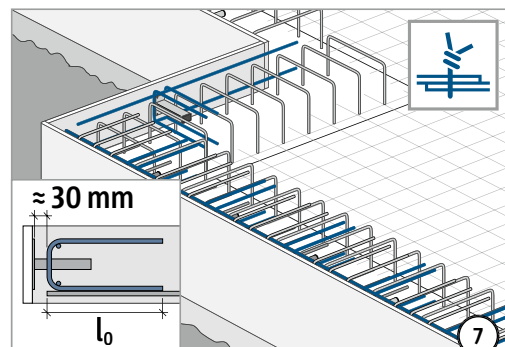
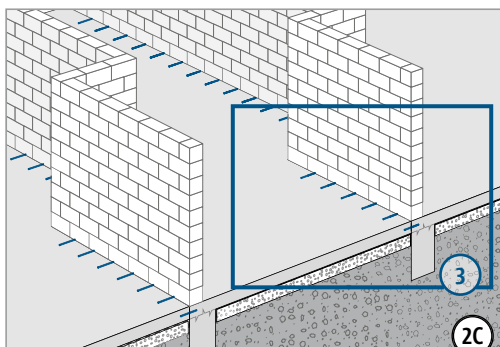
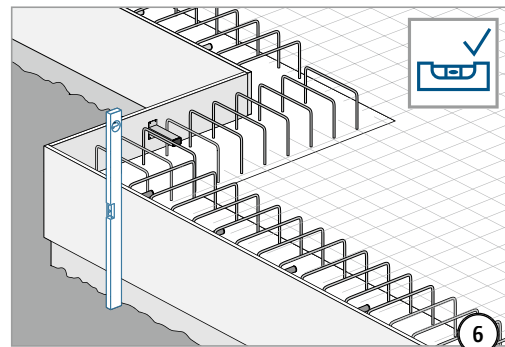
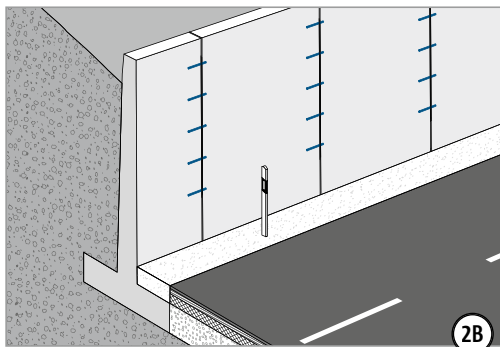
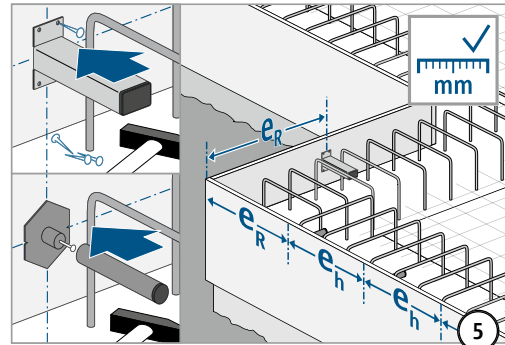
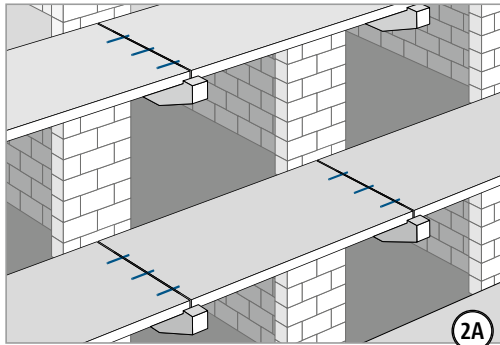
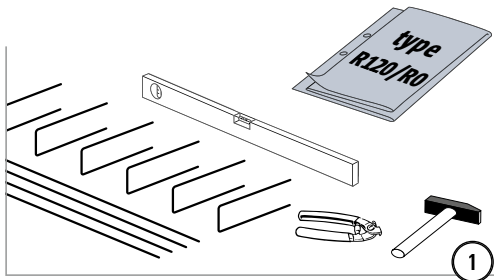
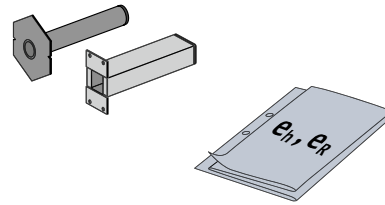
type ✓

∅ ✓

R120/
R0 ✓



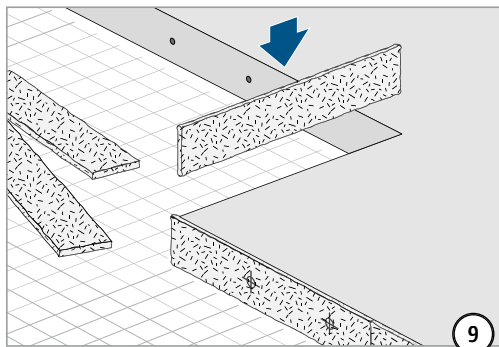
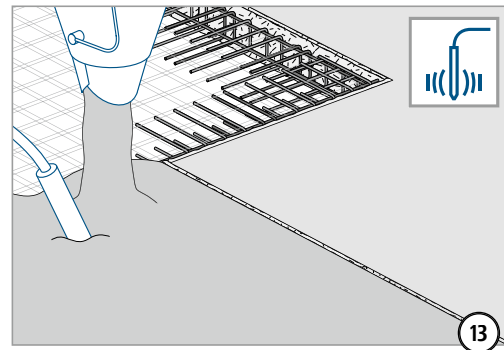
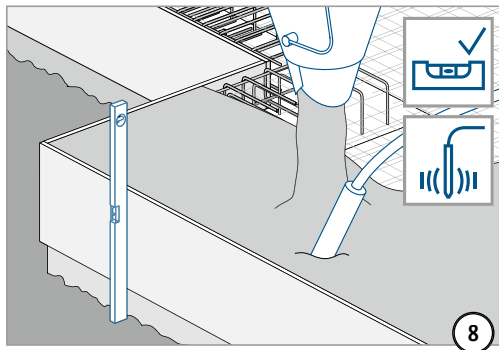
part P/S



LD

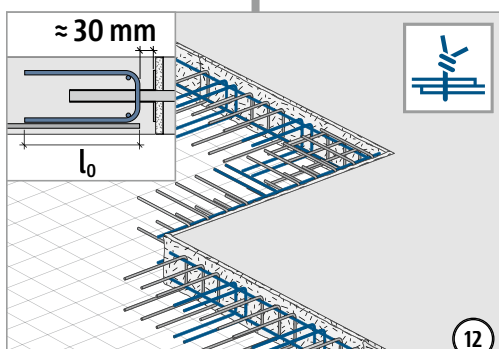
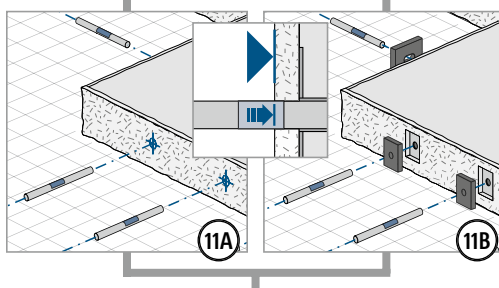
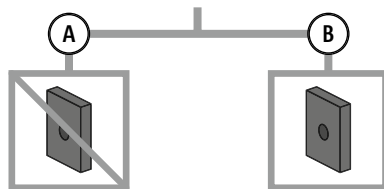
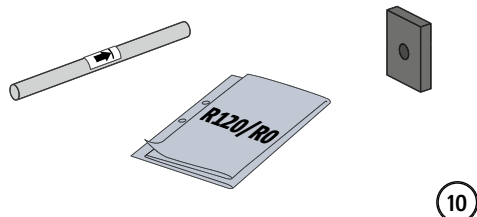
Statika

Montážní návod



part A4/Zn

part BSM



LD

Statika

Impresum

Vydal: Schöck-Wittek s.r.o.
Veslavínova 8
746 01 Opava
Telefon: 553 788 308

Copyright:

© 2023, Schöck Bauteile GmbH

Obsah této tiskoviny ani jejích částí nesmí být bez písemného povolení společnosti Schöck Bauteile GmbH předán třetím osobám. Všechny technické údaje, zobrazení apod. podléhají zákonu o ochraně autorských práv.

Technické změny vyhrazeny.

Datum vydání: Říjen 2023



Schöck-Wittek s.r.o.
Veslavínova 8
746 01 Opava
Telefon: 553 788 308
Fax: 553 788 308
wittek@wittek.cz
www.schoeck.com