

TECHNICKÉ INFORMACE – LEDEN 2023

Sconnex[®] **pro stěny a sloupy**



Nosné tepelně izolující prvky
pro efektivní redukci tepelných mostů
u stěn a sloupů

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.
Veleslavínova 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

Upozornění | Značky v textu

i Technické informace

- Tyto Technické informace k produktu Schöck Sconnex® 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 užít vždy aktuální verzi Technických informací. Aktuální verzi naleznete na:
www.schoeck.com/cs/download-cz v kategorii Technické informace.

i Atypická řešení – ohýbání betonářské oceli

Pro některá napojení konstrukcí nelze užít standardních prvků uvedených v těchto Technických informacích. V takových případech prosím kontaktujte naše technické poradce (kontakt na straně 3), kteří Vás seznámí s možnostmi atypických řešení.

i Ohýbání betonářské oceli

Pokud dojde na stavbě k ohýbání prutů, které jsou součástí prvků Schöck Sconnex®, nebo případně k jejich ohnutí a zpětnému narovnání, není v moci výrobce, společnosti Schöck Bauteile GmbH, monitorovat splnění příslušných požadavků. Naše záruka proto v těchto případech zaniká.

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.


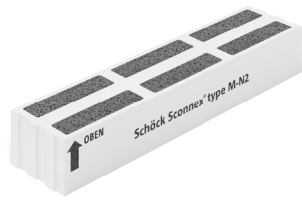

✓ Kontrola správného postupu návrhu

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

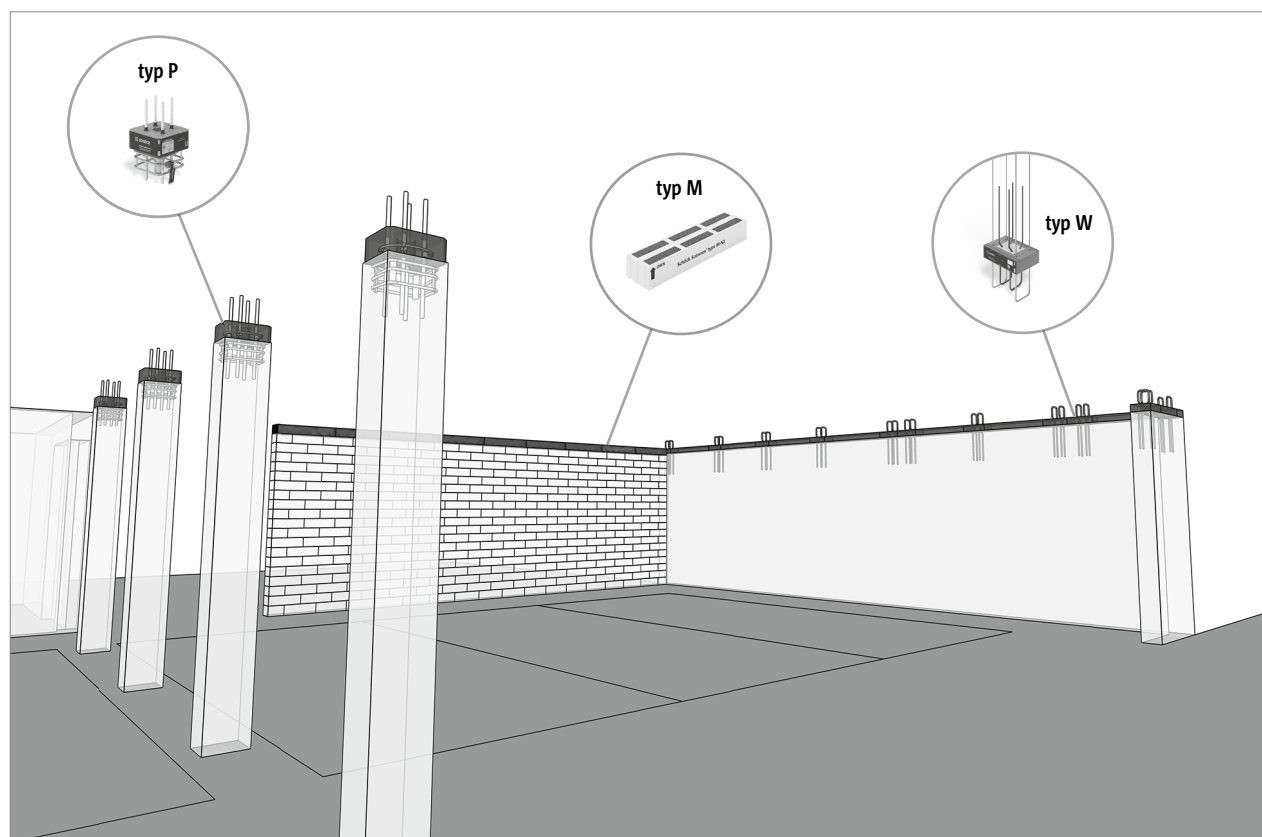
Obsah

	strana
Úvodem	6
Základní informace	9
Přerušení tepelných mostů u stěn a sloupů	11
Oblasti použití prvků Schöck Sconnex®	12
Vlastnosti produktu a jeho komponenty	16
Případy použití	19
Stavební fyzika	27
Všeobecně k tepelné ochraně	28
Tepelná ochrana s prvkem Schöck Sconnex® typ W	34
Tepelná ochrana s prvkem Schöck Sconnex® typ P	40
Tepelná ochrana s prvkem Schöck Sconnex® typ M	43
Železobeton – železobeton	49
Schöck Sconnex® typ W	51
Schöck Sconnex® typ P	87
Zdivo – železobeton	127
Schöck Sconnex® typ M	129

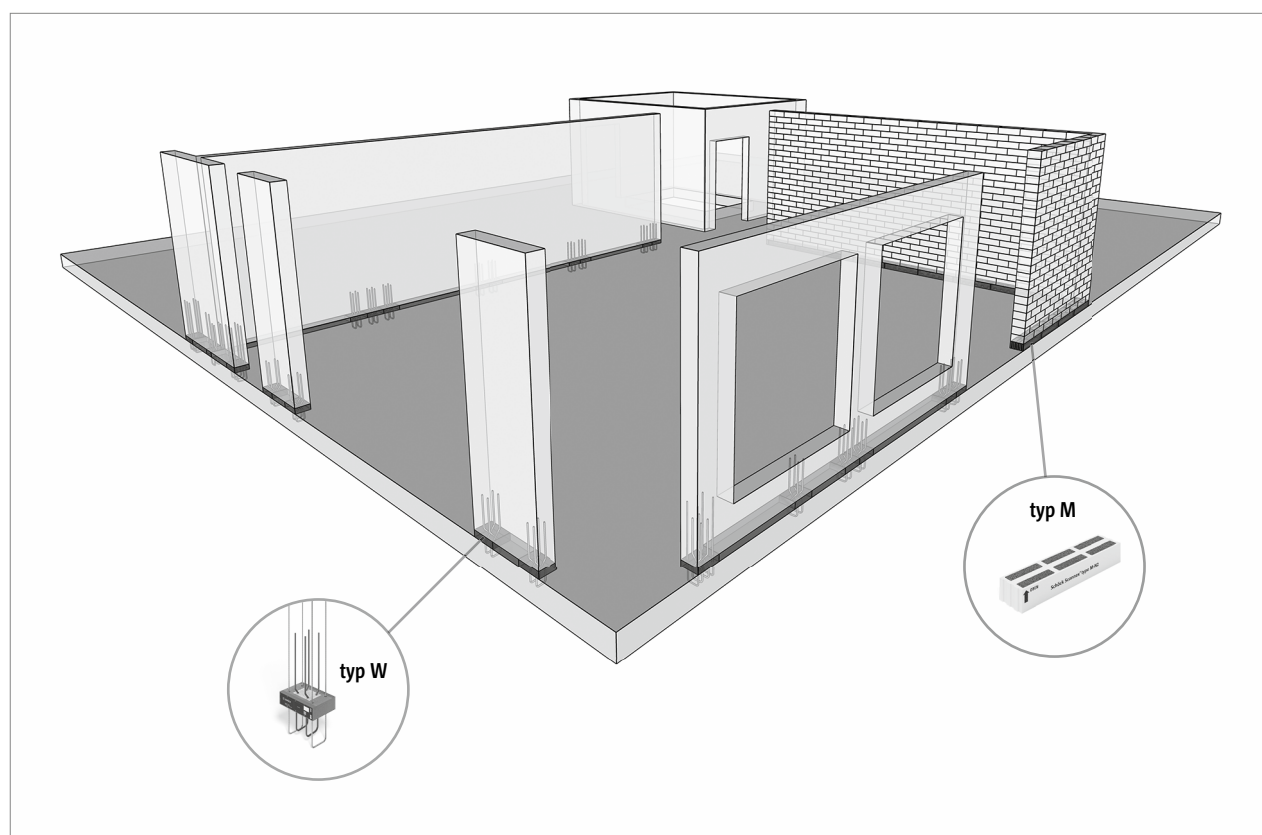
Přehled typových prvků

konstrukce	materiál konstrukce	Schöck Sconnex® typ
stěna	železobeton	typ W 
	zdivo	typ M 
sloup	železobeton	typ P 

Přehled typových prvků



Obr. 1: Podstropní tepelná izolace s prvkem Schöck Sconnex®



Obr. 2: Nadstropní tepelná izolace s prvkem Schöck Sconnex®

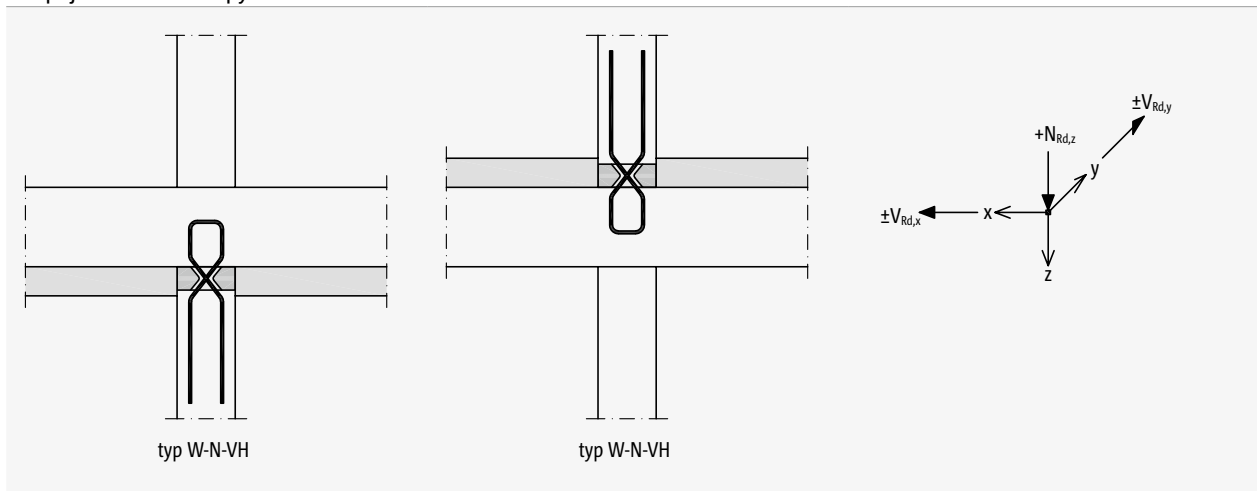
Přehled typových prvků

podstropní tepelná izolace

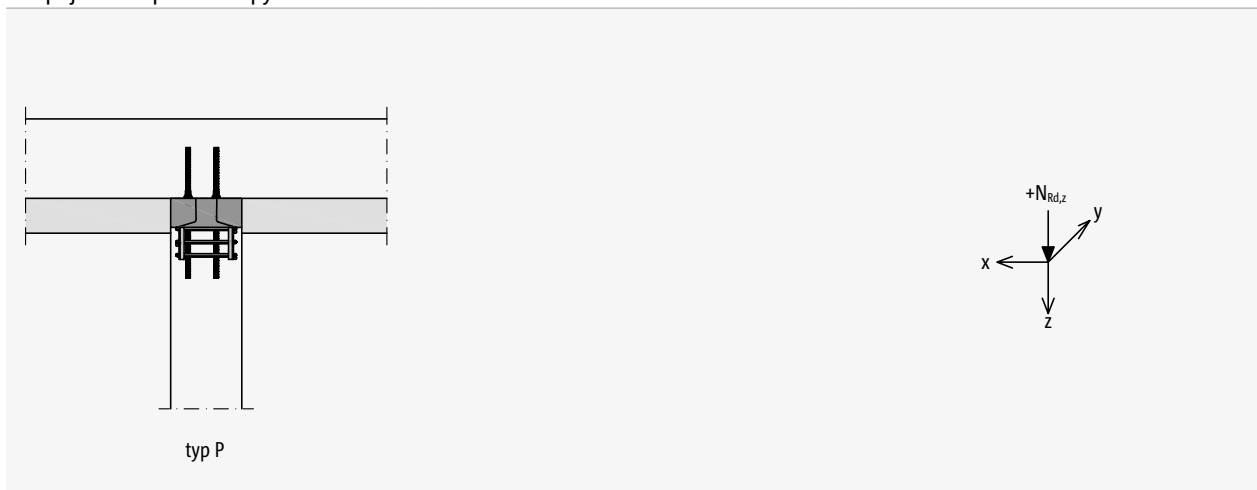
nadstropní tepelná izolace

přenos sil

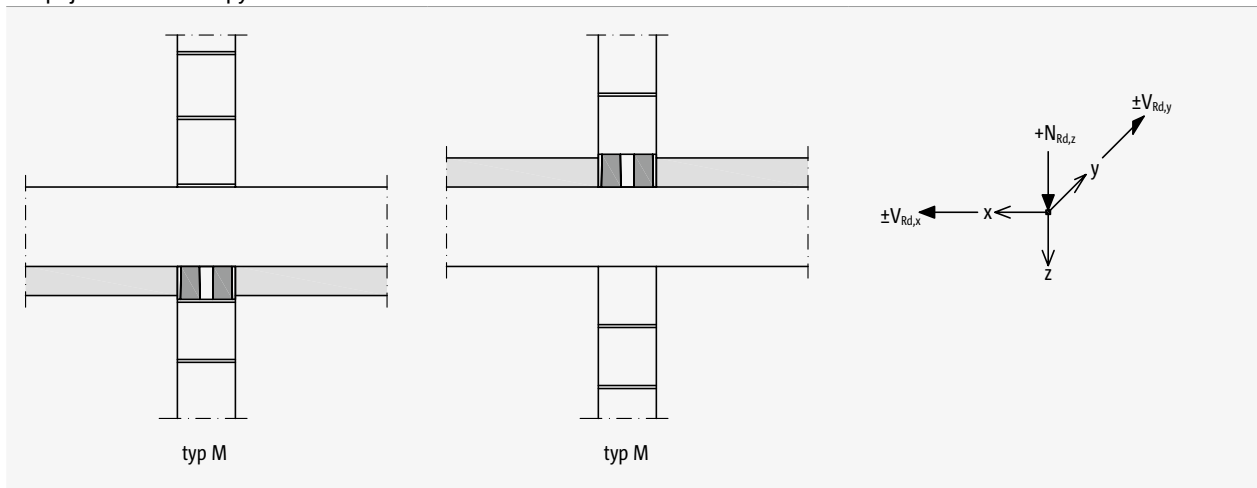
napojení stěn na stropy



napojení sloupů na stropy



napojení stěn na stropy



Základní informace

Přerušení tepelných mostů u stěn a sloupů

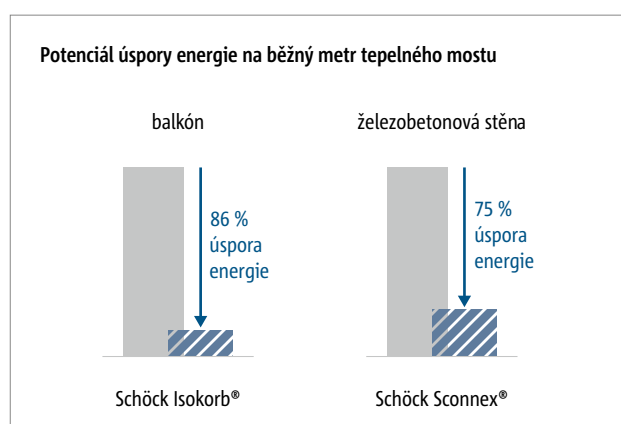
Redukujte 40 % všech tepelných mostů

Tepelné mosty v podzemních garážích a sklepech tvoří až 40 % všech konstrukčních tepelných mostů v budovách a patří tak k nejvýznamnějším příčinám energetických ztrát podmíněných konstrukcí. Jejich následkem dochází často ke škodám způsobeným kondenzací vodních par a plísňemi.

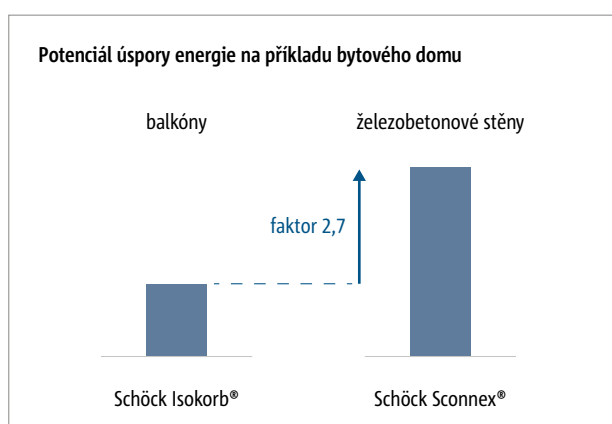
Nyní je k dispozici řešení k přerušení tepelného mostu u stěn a sloupů. Schöck Sconnex® redukuje tepelné ztráty prostupem u celé budovy až o 10 % a zabraňuje vzniku stavebních poruch.

Tepelné mosty u soklu budovy a balkónu lze srovnat

Potenciál úspory energie díky prvkům Schöck Sconnex® v železobetonových stěnách lze srovnat s potenciálem úspory energie díky prvkům Schöck Isokorb® u balkónů. Jak je vidět na příkladu bytového domu, je celkový potenciál úspory energie mnohonásobně vyšší, jelikož napojení stěn a sloupů má ve srovnání s balkóny obvykle mnohonásobně větší délku. To ukazuje, jak je důležité optimalizovat tepelné mosty u stěn a sloupů.



Obr. 3: Potenciál úspory energie u balkónů a železobetonových stěn použitím produktů společnosti Schöck



Obr. 4: Potenciál úspory energie u železobetonových stěn ve srovnání s balkóny na příkladu bytového domu

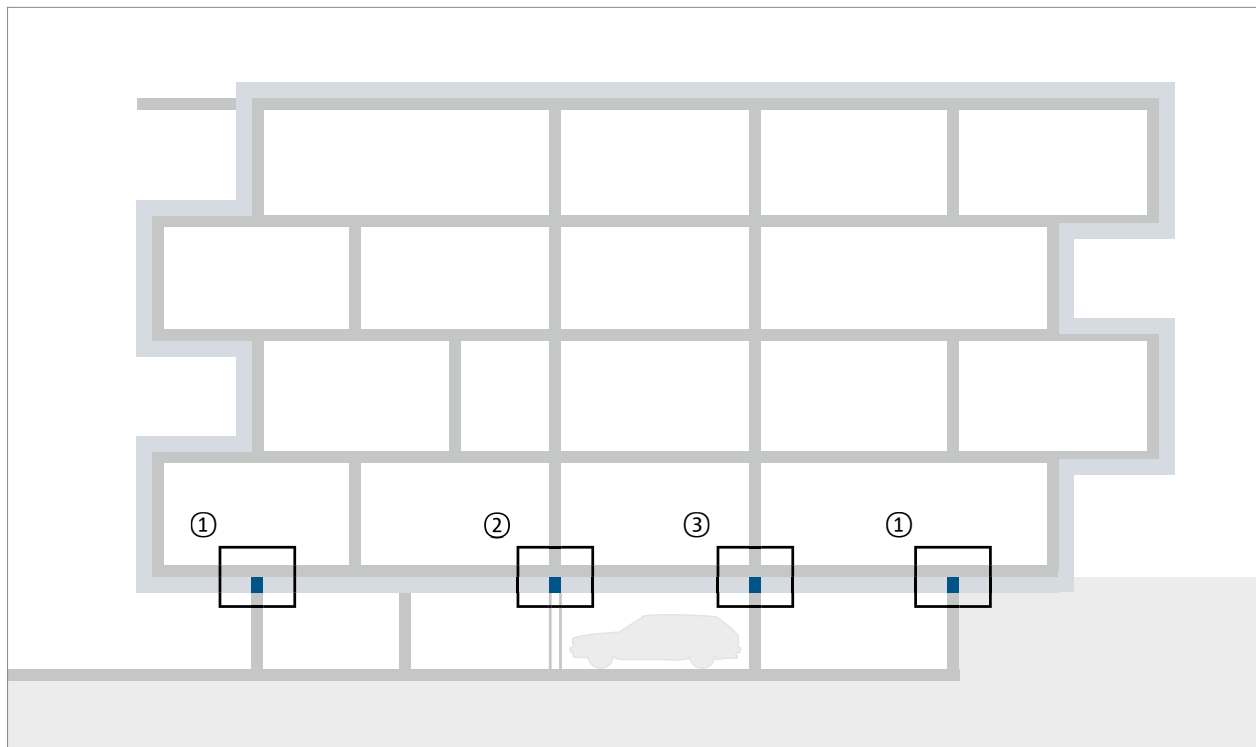
■ Příklad bytového domu

- Kontaktní zateplovací systém: $U = 0,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Tloušťka tepelné izolace = 180 mm
- 4 podlaží, 11 bytových jednotek, průměrná obytná plocha 1 bytové jednotky: 150 m^2
- Délka železobetonových stěn: 115 m
- 6 balkónů, každý délky 4 m
- Celopodsklepená budova s podzemní garáží

Oblasti použití prvků Schöck Sconnex®

Poptávka projektantů po řešeních k redukci tepelných mostů u stěn a sloupů neustále roste. Díky nové produktové řadě Schöck Sconnex® lze nyní stěny a sloupy termicky přerušit přímo v detailu napojení na základové a stropní desky. Projektanti tak mají možnost navrhnout esteticky působivé a energeticky optimální řešení.

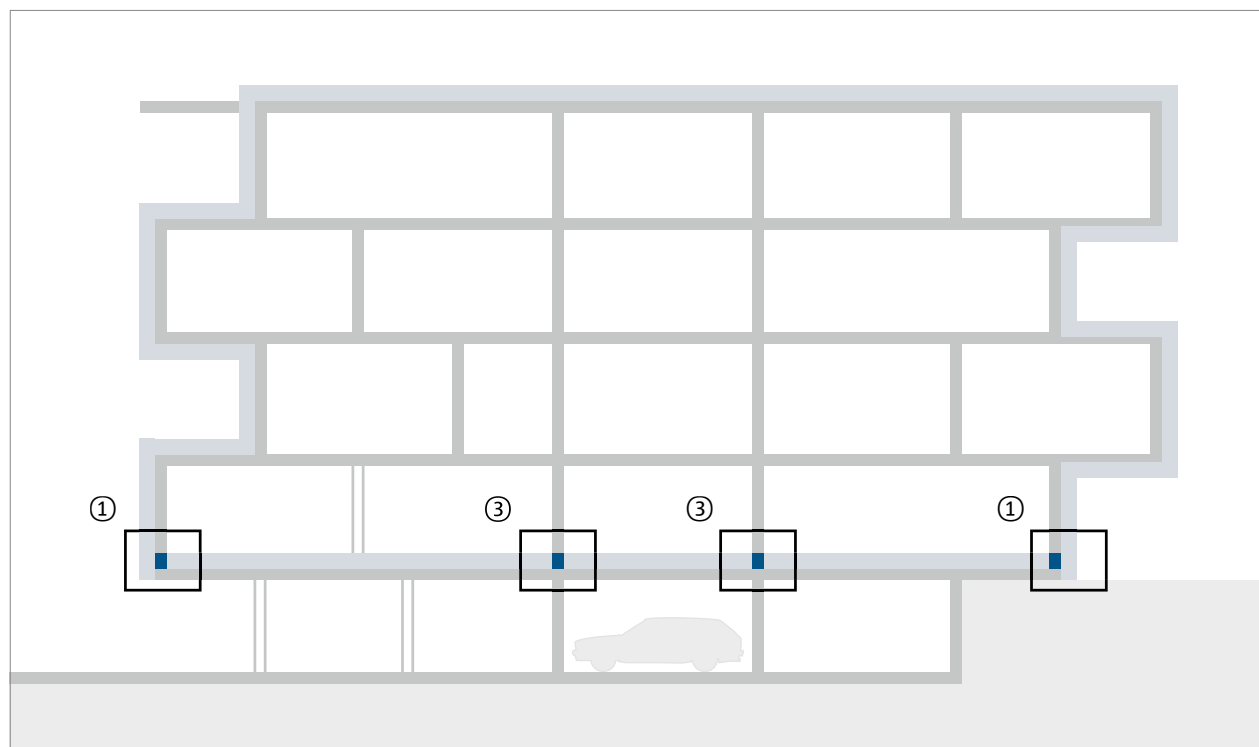
Příklady použití prvku Schöck Sconnex® u podstropní tepelné izolace



Užitím prvku Schöck Sconnex® u hlavy stěny resp. sloupu lze tyto konstrukce účinně termicky přerušit. Tepelné mosty u stěn a sloupů jsou díky prvku Schöck Sconnex® redukovány na minimum, a strop se nachází v teplé oblasti, což představuje optimální stavebně fyzikální řešení bez vyvádění tepelné izolace na navazující konstrukce a bez stavebních poruch způsobených kondenzátem a plísněmi.

Oblasti použití prvků Schöck Sconnex®

Příklady použití prvku Schöck Sconnex® u nadstropní tepelné izolace



Užitím prvku Schöck Sconnex® u paty stěny resp. sloupu lze stropní nebo základovou desku opatřit nadstropní tepelnou izolací, která je oproti zateplení stropní desky zespoda cenově výhodnější. Přerušení tepelného mostu prvkem Schöck Sconnex® přímo v patě stěny resp. sloupu eliminuje stavební poruchy i za nepříznivých okrajových podmínek. Tepelná izolace se nemusí vyvádět na navazující konstrukce, a odpadá resp. redukuje se podstropní tepelná izolace, což zlepšuje vzhled podzemní garáže. V závislosti na podmínkách prostředí a skladbě podlahy je přitom třeba věnovat zvláštní pozornost rosnému bodu.

① Schöck Sconnex® typ W



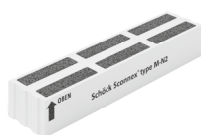
Nosný prvek k přerušení tepelného mostu u železobetonových stěn. Přenáší v závislosti na třídě únosnosti tlakové a posouvající síly v podélném a příčném směru stěny.

② Schöck Sconnex® typ P



Nosný prvek k přerušení tepelného mostu u železobetonových sloupů. Přenáší hlavně tlakové síly.

③ Schöck Sconnex® typ M

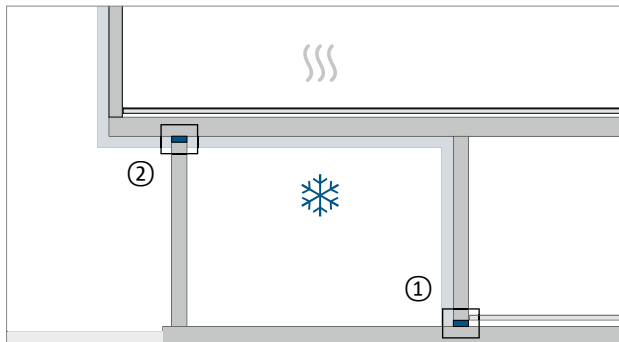


Nosný hydrofobní tepelně izolační prvek k přerušení tepelného mostu u zděných stěn. Přenáší hlavně tlakové síly.

Oblasti použití prvků Schöck Sconnex®

V mimořádně termicky namáhaných částech budovy dochází k poklesu povrchových teplot. K prevenci stavebních poruch se zde tepelná izolace vyvádí na navazující konstrukce. Znamená to zhoršení vzhledu a omezení architektonické svobody. Redukce těchto tepelných mostů u stěn a sloupů proto zvyšuje nejen stavebně fyzikální kvalitu budovy, ale také architektonickou svobodu, a to zejména u náročných geometrií budov.

Podjezdy, zalomené fasády

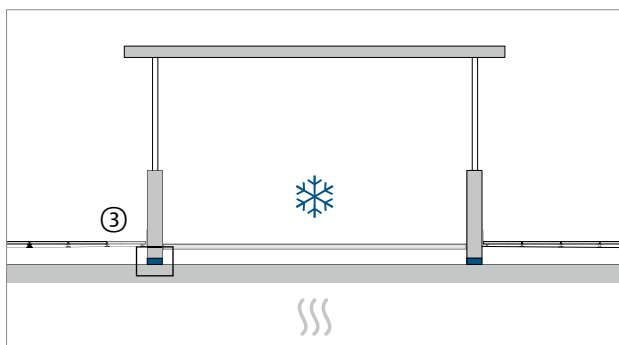


Obr. 5: Sloup a stěna podzemní garáže ve studené oblasti, řešení s prvky Schöck Sconnex®

Právě u sloupů ve studené oblasti, které jsou běžné např. u zalomených fasád, skýtají prvky Schöck Sconnex® mnohé přednosti. Odpadá vyvádění tepelné izolace na navazující konstrukce, a sloup působí štíhlejším dojmem.

U stěn podzemních garáží zpravidla nelze vyvedení tepelné izolace uspokojivě realizovat. Termické přerušení přímo ve stavební konstrukci nabízí také zde mnohé výhody.

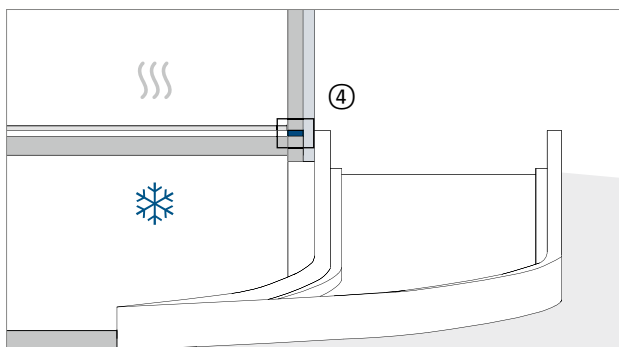
Nevytápěné nástavby na ploché střeše, např. strojovna



Obr. 6: Konstrukce na střeše, řešení s prvkem Schöck Sconnex®

Nástavby či podpůrné konstrukce na plochých střechách často způsobují velké tlakové síly. Tyto síly lze prvkem Schöck Sconnex® bezpečně přenést do stropní konstrukce, bez nutnosti přídatného zateplení pod stropem.

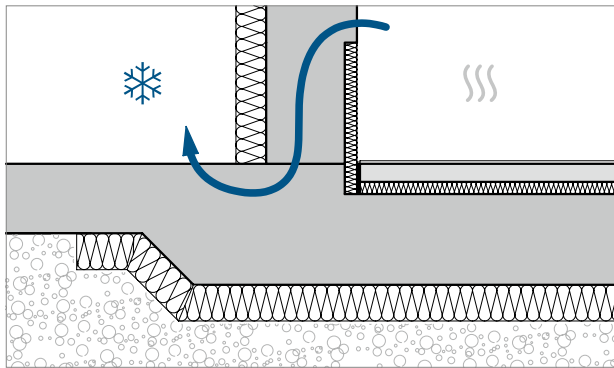
Vjezd do podzemní garáže



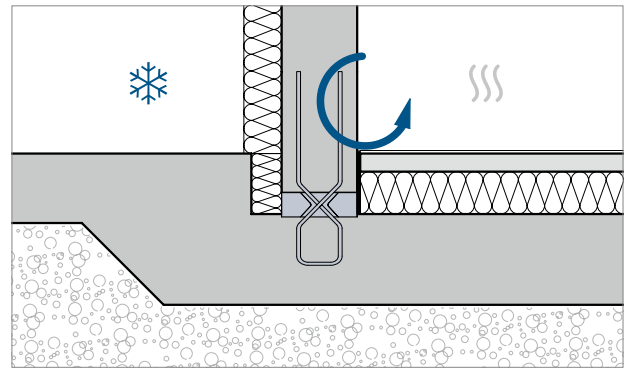
Obr. 7: Vjezd do podzemní garáže, řešení s prvkem Schöck Sconnex®

U vjezdů do podzemních garáží, především v souvislosti s rolovacími vraty, je dostatečné zateplení často obtížné. Výška garáže je důsledkem silné vrstvy tepelné izolace výrazně snížena, což vede k problémům. Prvky Schöck Sconnex® zde nabízejí elegantní a prostorově úsporné řešení.

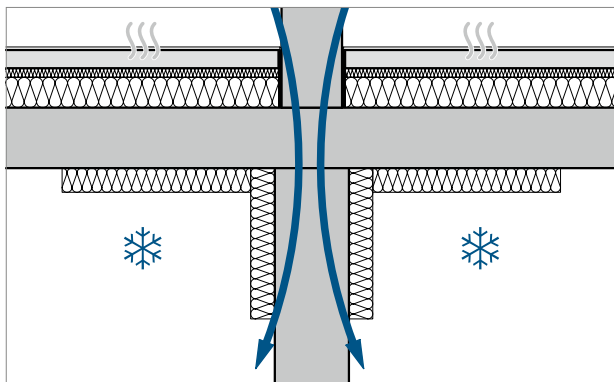
Oblasti použití prvků Schöck Sconnex®



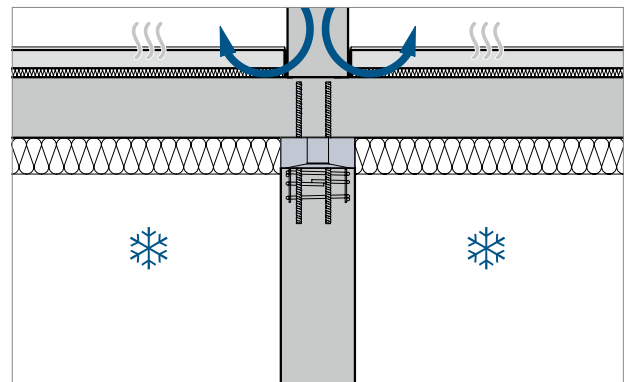
Obr. 8: Pos ①: Tepelný tok u stěny podzemní garáže při vyvedení tepelné izolace



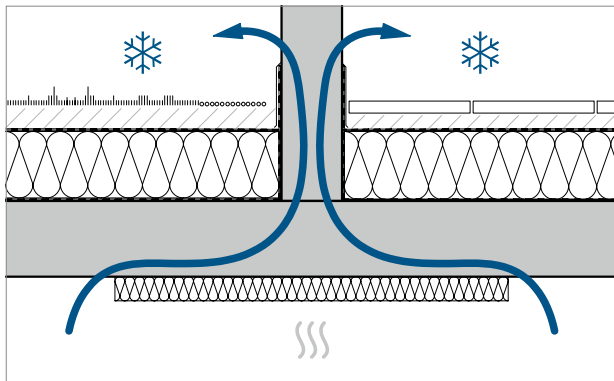
Obr. 9: Pos ①: Tepelný tok u stěny podzemní garáže s prvkem Schöck Sconnex® typ W



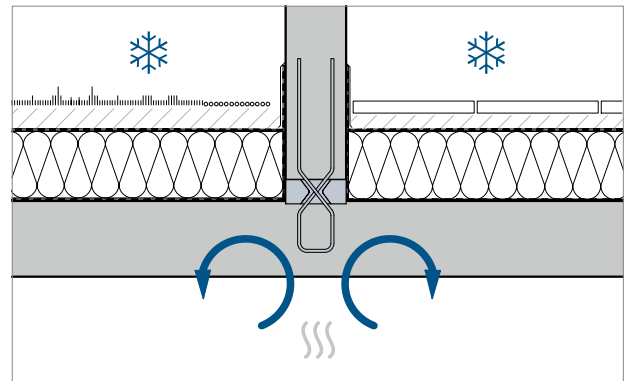
Obr. 10: Pos ②: Tepelný tok u sloupu ve studené oblasti při vyvedení tepelné izolace



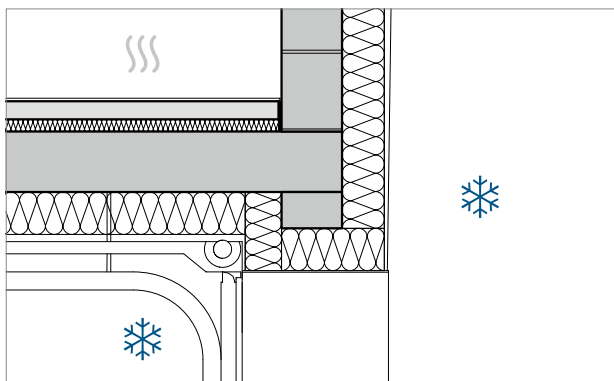
Obr. 11: Pos ②: Tepelný tok u sloupu ve studené oblasti, řešení s prvkem Schöck Sconnex® typ P



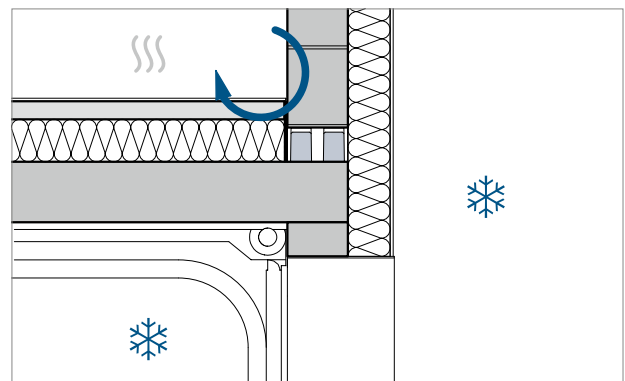
Obr. 12: Pos ③: Tepelný tok u konstrukce na střeše s přidáním zateplením pod střešemi



Obr. 13: Pos ③: Tepelný tok u konstrukce na střeše s prvkem Schöck Sconnex® typ W



Obr. 14: Pos ④: Řešení pro rolovací vrata s obalením tepelnou izolací

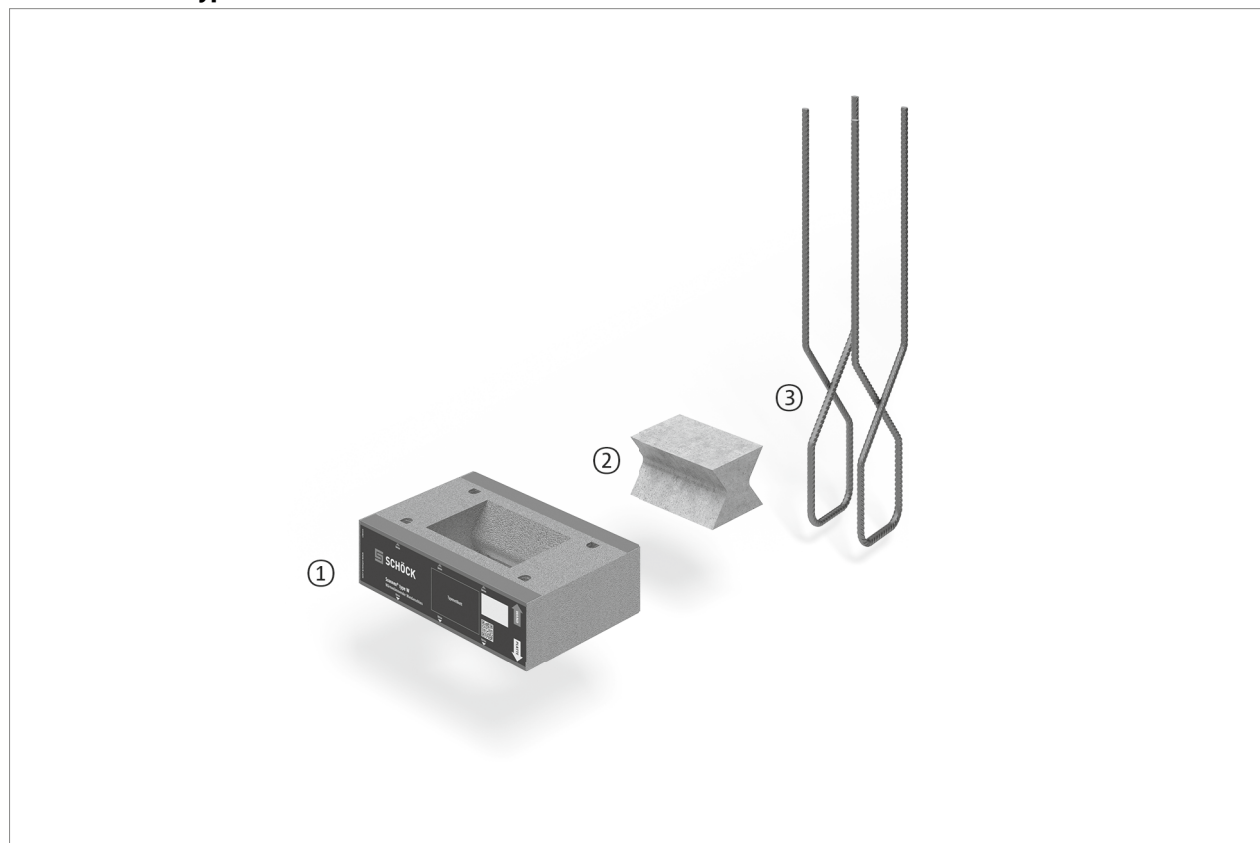


Obr. 15: Pos ④: Tepelný tok u řešení pro rolovací vrata s prvkem Schöck Sconnex® typ M

Vlastnosti produktu a jeho komponenty

Velkou výzvou u termického přerušení železobetonových stěn a sloupů v detailu napojení na stropní nebo základovou desku je přenos působícího zatížení. Tento problém byl vyřešen teprve vývojem vysokopevnostního betonu a jeho specifickým přizpůsobením příslušným požadavkům na přenos sil stěnami nebo sloupy. V kombinaci s dosavadními vědomostmi o klasickém vedení výztuže lze nyní bezpečně a snadno termicky přerušit železobetonové stěny a sloupy.

Schöck Sconnex® typ W



Obr. 16: Schöck Sconnex® typ W-N-VH

- ① Izolant**

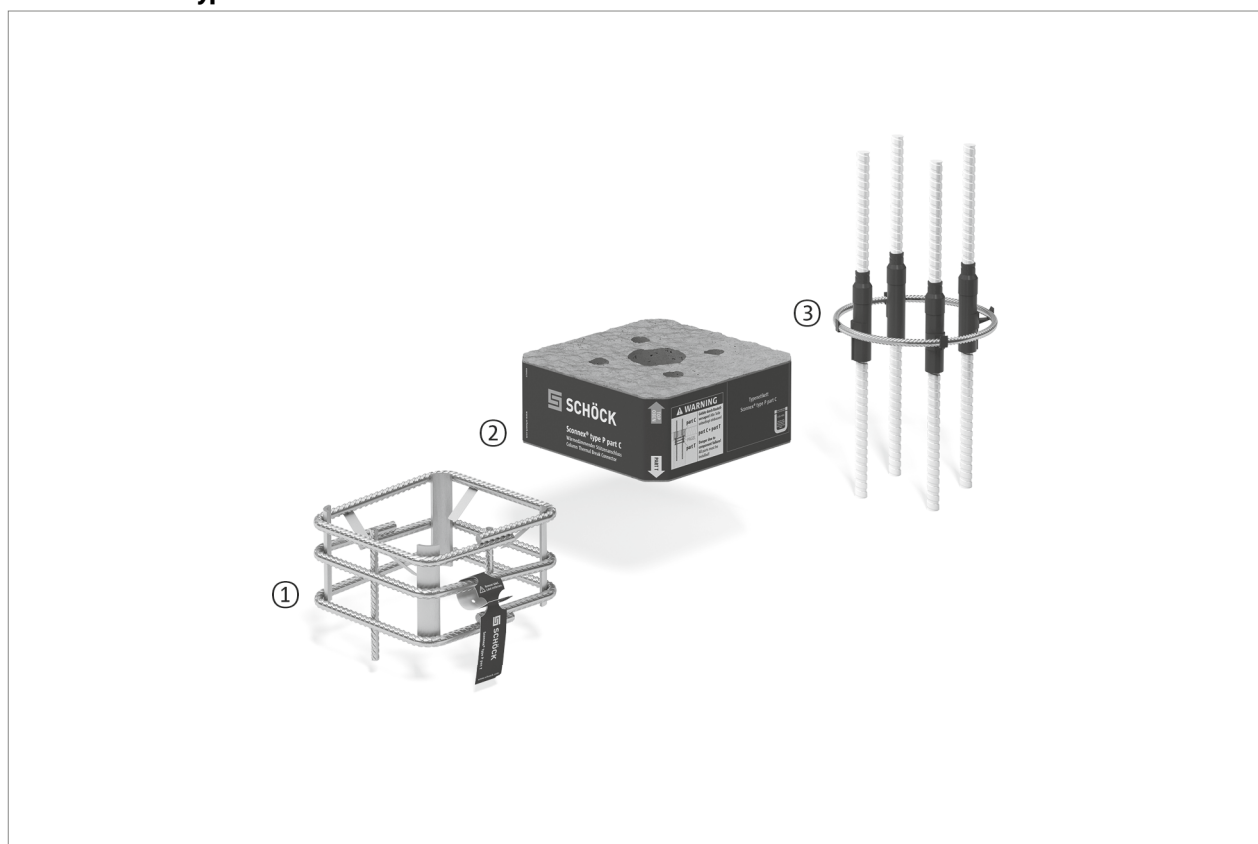
Tepelně izolační materiál použitý kolem betonového tlakového ložiska je Neopor®, registrovaná obchodní značka společnosti BASF.
Objemová hmotnost = 70 g/l
- ② Betonové tlakové ložisko**

Tlakové ložisko prvku Schöck Sconnex® typ W je vyrobeno z vysokopevnostního drátkobetonu s mikroskopickými nerezovými vlákny (UHPC).
Tento materiál dosahuje velmi vysoké pevnosti v tlaku a současně i vysoké pevnosti v tahu za ohybu.
Díky příměsi ocelových vláken má také vynikající chování po vzniku trhlin.
Kritérium selhání systému se vždy nachází v navazujícím monolitickém betonu.
- ③ Překřížené smykové pruty**

Překřížené smykové pruty pro přenos posouvajících sil v tlakovém ložisku jsou vyrobeny z normované betonářské oceli B550B \varnothing 10 mm.
Tato výztuž je ve standardních případech použita chráněna dostatečně silnou krycí betonovou vrstvou proti korozi.

Vlastnosti produktu a jeho komponenty

Schöck Sconnex® typ P



Obr. 17: Schöck Sconnex® typ P-B250

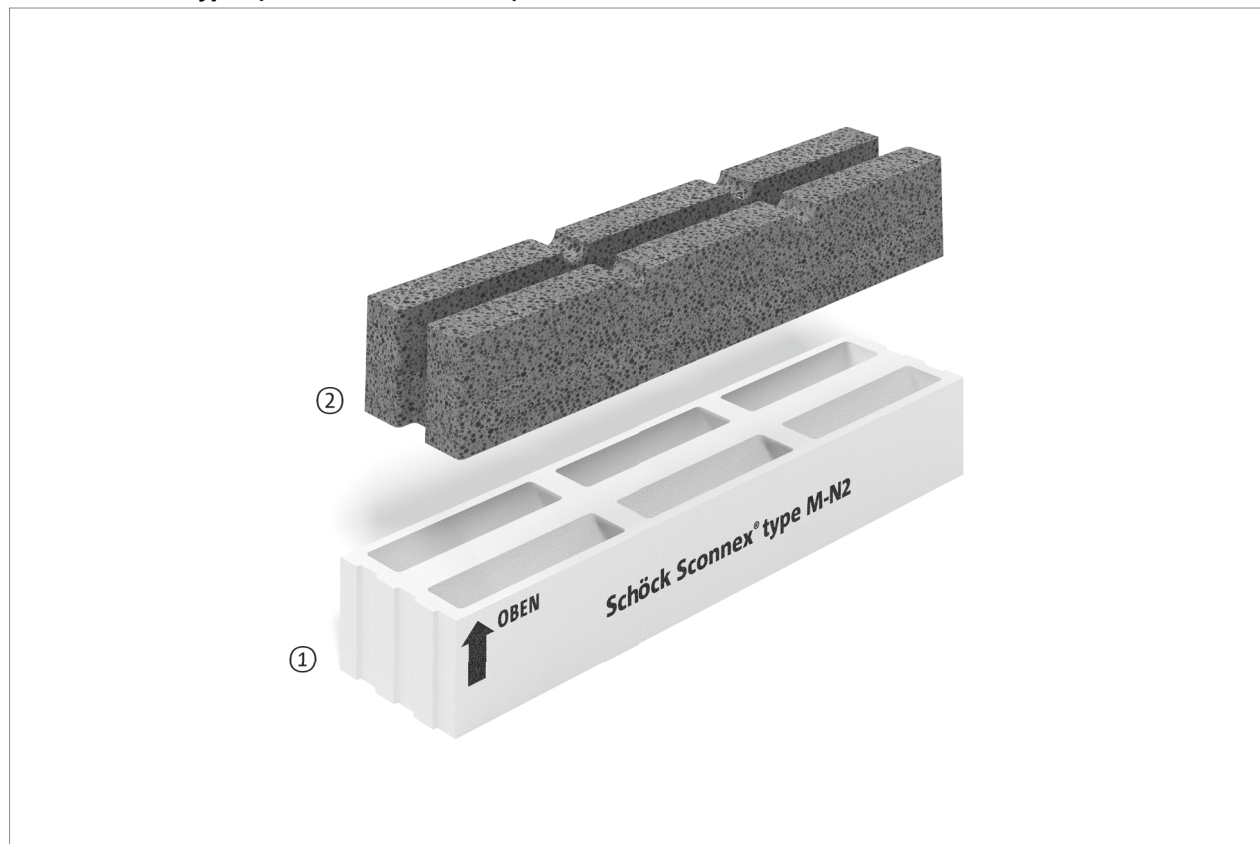
- ① **Výztužný koš (Part T)** Výztužný koš (Part T) se skládá ze tří svařených třmínků \varnothing 10 mm a čtyř rohových plechů z nerezové oceli. Zabudovává se přímo pod komponent Part C do armokoše sloupu. Díky svému obepínacímu účinku zvyšuje únosnost napojení, a proto je nutno jej zabudovat přesně dle pokynů výrobce.
- ② **Izolant (Part C) a zálivka PAGEL® V1/50** Izolant je vyroben z lehčeného betonu s PP vlákny, který je odolný proti tlaku a má tloušťku 100 mm. Jeho speciální vlastnosti výrazně snižují tepelný tok, takže odpadá vyvádění tepelné izolace na navazující konstrukce. Kónický otvor uprostřed izolantu z lehčeného betonu slouží k následnému zalití expanzním betonem PAGEL® V1/50, čímž vznikne bezesparé a pevné spojení (tzv. tvarový styk) mezi prvkem Schöck Sconnex® typ P a sloupem.
- ③ **Výztuž (Part C)** Nekovovou výztuž komponentu Part C tvoří čtyři pruty Schöck Combar® \varnothing 16 mm vyrobené ze skleněných vláken. Slouží zároveň jako pomůcka pro zabudování.

Konstrukce

Schöck Sconnex® typ P je dvoudílné systémové řešení ke snížení tepelného toku železobetonovými sloupy u hlavy sloupu. Produkt se skládá z částí Part C a Part T. Oba komponenty jsou nezbytně nutné k dosažení udaných únosností.

Vlastnosti produktu a jeho komponenty

Schöck Sconnex® typ M (dříve Schöck Novomur®)



Obr. 18: Schöck Sconnex® typ M-N2

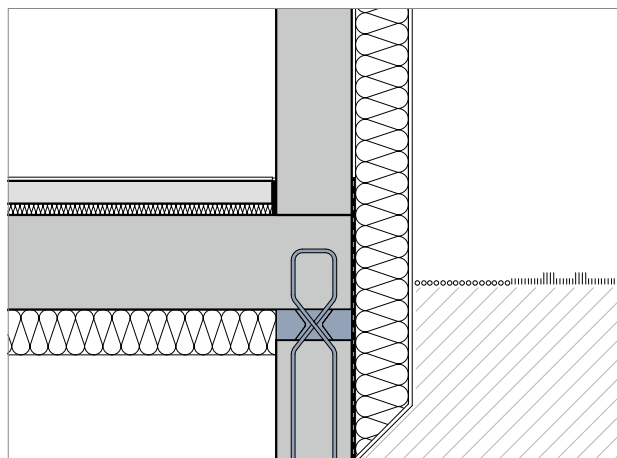
- | | |
|----------------------------|---|
| ① Izolant | Tepelně izolační materiál použitý kolem betonového tlakového ložiska je tvrzený pěnový polystyren. |
| ② Betonové tlakové ložisko | Tlakové ložisko prvku Schöck Sconnex® typ M je vyrobeno z lehčeného betonu, který je odolný proti tlaku. Jeho speciální vlastnosti výrazně snižují tepelný tok, takže odpadá vyvádění tepelné izolace na navazující konstrukce. |

Schöck Sconnex® typ M se smí používat ve zdivu z následujících materiálů:

- Dle technického schválení u zdiva z plných pálených cihel dle DIN 105-100 resp. ČSN EN 771-1 ve spojitosti s DIN 20000-401 pevnostní třídy v tlaku ≥ 12 nebo z vápenopískových plných cihel, tvárnic a bloků (s podílem dutin $\leq 15\%$), resp. z broušených prvků dle DIN V 106 resp. ČSN EN 771-2 ve spojitosti s DIN 20000-402 pevnostní třídy v tlaku ≥ 12
- Zdivo třídy 1 dle EN 1996-1-1 s normovanou pevností v tlaku $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$
- Jako zdicí malta pouze obyčejná malta dle EN 998-2 třídy M5 nebo vyšší resp. třídy M10 při zdění na tenkou spáru

Případy použití u podstropní tepelné izolace

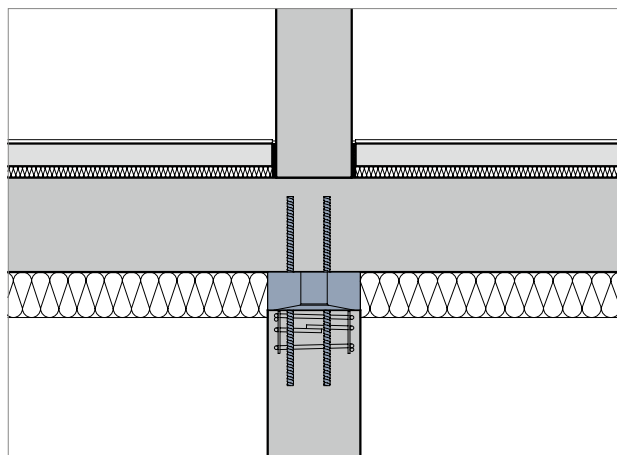
Napojení obvodové stěny s prvkem Schöck Sconnex® typ W



Obr. 19: Schöck Sconnex® typ W u obvodové stěny a podstropní tepelné izolace

U obvodové stěny sousedící s terénem je nutné zajistit, aby byla spára z vnější strany dostatečně chráněna proti pronikání vlhkosti (např. proti stříkající a stojící vodě) pomocí hydroizolační fólie. Ke splnění požadavků na požární ochranu se musí volba materiálu a tloušťka tepelné izolační vrstvy řídit příslušnými obrázky k napojení vnitřní stěny. Zateplení obvodové stěny v oblasti spáry je také nutno provést z tepelně izolačního materiálu s protipožárními vlastnostmi. K dosažení optimálních tepelně izolačních hodnot se vnější tepelná izolace zapouští až pod prvek Schöck Sconnex® typ W do terénu.

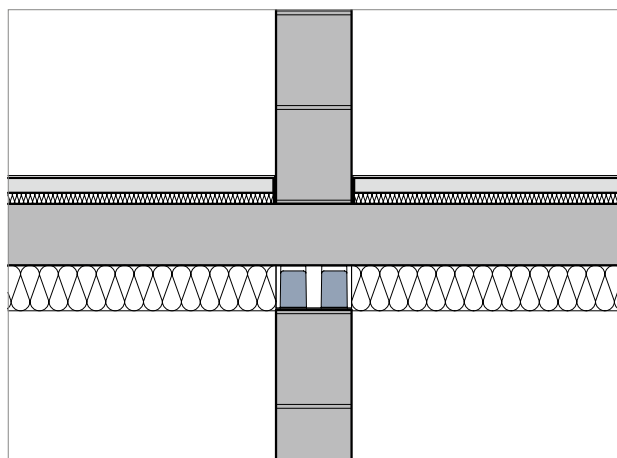
Napojení sloupu s prvkem Schöck Sconnex® typ P



Obr. 20: Schöck Sconnex® typ P u vnitřního sloupu a podstropní tepelné izolace

Schöck Sconnex® typ P Part C má tloušťku tepelné izolace 100 mm. Aby tento komponent nebyl po dokončení viditelný, doporučuje se navrhnout podstropní tepelnou izolaci o tloušťce min. 100 mm. Vzhledem k zalití spáry mezi horní plochou sloupu a spodní plochou komponentu se může přímo v oblasti přechodu mezi izolantem a sloupem objevit úzký pruh s odlišným zbarvením betonu. K zajištění kvalitního vzhledu pohledového betonu sloupu se proto doporučuje tloušťka tepelné izolace 120 mm. V závislosti na kombinacích momentů a normálových sil a na pevnostních třídách monolitického betonu má Schöck Sconnex® typ P definovanou únosnost v případě požáru. Tento zatěžovací stav v požární situaci se musí staticky posoudit.

Napojení s prvkem Schöck Sconnex® typ M u zděných stěn



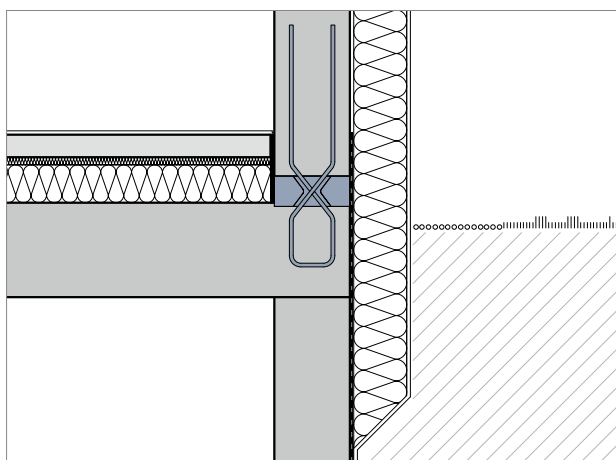
Obr. 21: Schöck Sconnex® typ M ve vnitřní stěně u podstropní tepelné izolace

Při použití u zděné stěny musí mít tepelná izolace alespoň takovou tloušťku jako Schöck Sconnex® typ M, aby se dosáhlo optimálního tepelně izolačního účinku. Zejména u cihlových stěn je vhodné provést termické oddělení pomocí těchto vysoce energeticky účinných izolačních tvárníc.

Aby bylo kromě kritéria R splněno i kritérium EI, jsou nutná další opatření (viz strana 136).

Případy použití u nadstropní tepelné izolace

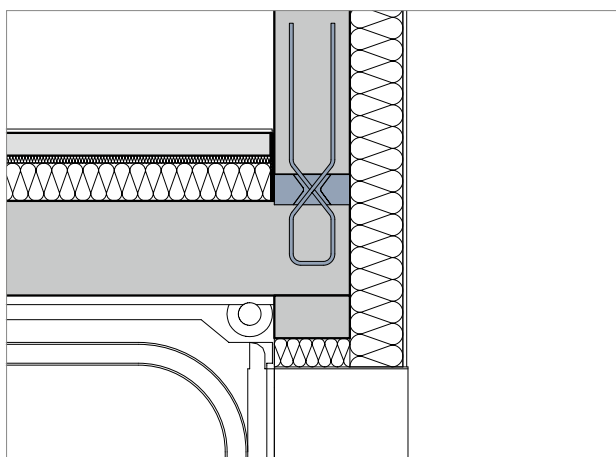
Napojení obvodové stěny s prvkem Schöck Sconnex® typ W



Obr. 22: Schöck Sconnex® typ W u obvodové stěny a nadstropní tepelné izolace

U obvodové stěny sousedící s terénem je nutné zajistit, aby byla spára z vnější strany dostatečně chráněna proti pronikání vlhkosti pomocí hydroizolační fólie. V zobrazeném příkladu se prvek nachází v oblasti, kde stříká voda na fasádu. K zajištění ochrany proti vlhkosti i proti požáru se doporučuje používat v této oblasti nehořlavé izolační materiály odolné proti vlhkosti.

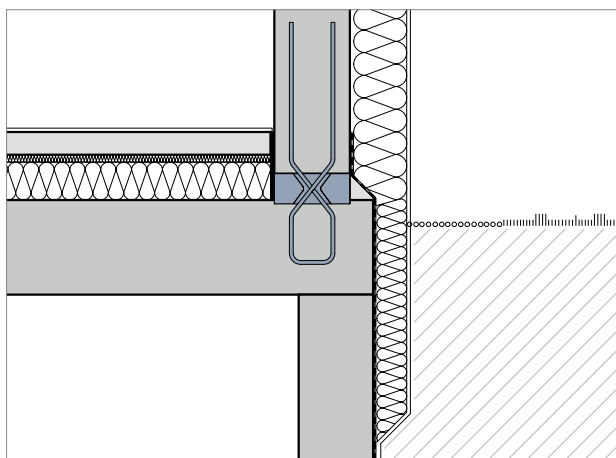
Napojení obvodové stěny s prvkem Schöck Sconnex® typ W nad vjezdem do podzemní garáže



Obr. 23: Schöck Sconnex® typ W u obvodové stěny a nadstropní tepelné izolace nad vjezdem do podzemní garáže

Použití prvku Schöck Sconnex® typ W se nabízí především v místech, kde dochází k velmi velkým teplotním rozdílům mezi vnitřním a venkovním vzduchem (např. v oblasti vjezdu do podzemní garáže). Aby se konstrukce nemusela obalovat tepelnou izolací, lze hlavní rovinu izolace přesunout dovnitř, a tepelný most, který vzniká v detailu napojení obvodové stěny, vyřešit přímo použitím prvku Schöck Sconnex® typ W.

Napojení obvodové stěny s prvkem Schöck Sconnex® typ W u vzájemného odsazení stěn

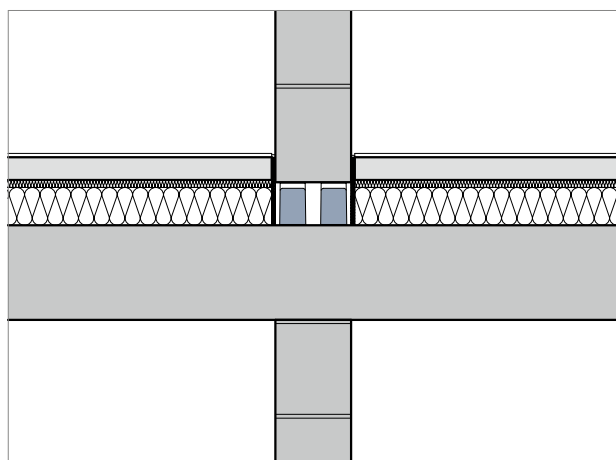


Obr. 24: Možná redukce tepelné izolace vyvedené na navazující podzemní konstrukce

Odsazení obvodové stěny přízemí vůči obvodové stěně suterénu lze využít ke snížení tloušťky tepelné izolace v podzemním podlaží. Tím se snižují náklady a zvyšuje se užitná plocha v podzemním podlaží.

Případy použití u nadstropní tepelné izolace

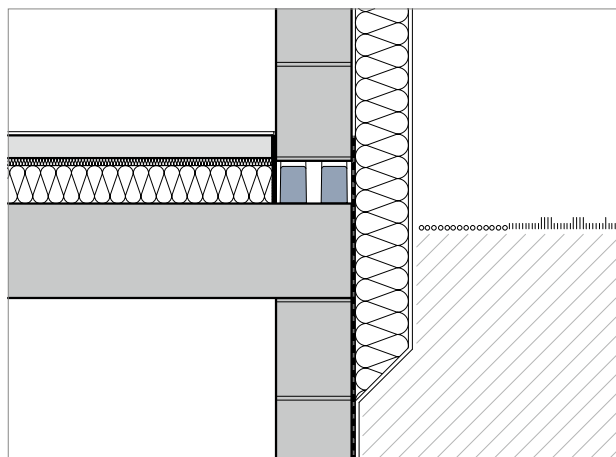
Napojení s prvkem Schöck Sconnex® typ M u zděných stěn



Obr. 25: Schöck Sconnex® typ M ve vnitřní stěně u nadstropní tepelné izolace

Kromě termického zlepšení zabraňuje Schöck Sconnex® typ M také provlhnutí zdiva během provádění stavby. Díky nízké vlhkosti zdiva se během pozdějšího užívání budovy výrazně snižuje riziko tvorby plísní. Pro dosažení optimálních termických výsledků by se měl Schöck Sconnex® typ M nacházet v úrovni tepelné izolace a pod úroveň potěru. Z důvodu požární ochrany se však musí horní hrana prvku Schöck Sconnex® typ M nalézat pod horní hranou potěru.

Napojení s prvkem Schöck Sconnex® typ M u obvodového zdiva

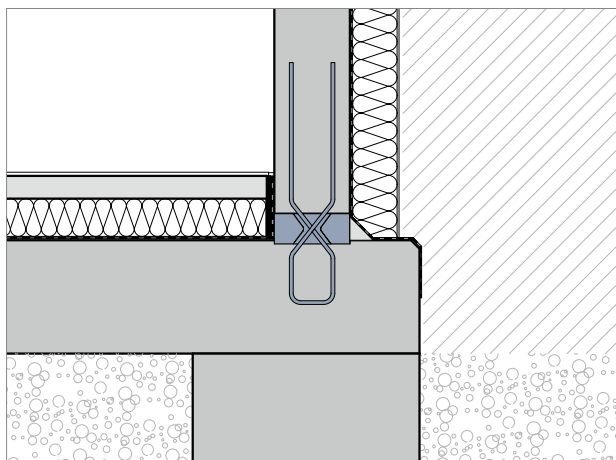


Obr. 26: Schöck Sconnex® typ M ve zdivu u obvodové stěny a nadstropní tepelné izolace

U obvodových stěn lze Schöck Sconnex® typ M použít podobně jako u vnitřních stěn. K zajištění ochrany proti vlhkosti se i zde doporučuje provést utěsnění hydroizolační fólií.

Případy použití u tepelné izolace na základové desce

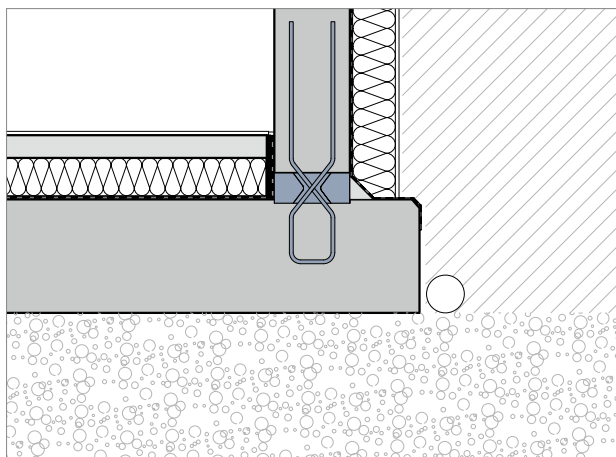
Napojení obvodové stěny s prvkem Schöck Sconnex® typ W na základovém pásu



Obr. 27: Schöck Sconnex® typ W u obvodové stěny na základovém pásu / ochranný pás proti mrazu

Při užití prvku Schöck Sconnex® typ W v obvodové stěně na základovém pásu (nebo jako ochranný pás proti mrazu) lze upustit od nutné tepelné izolace základu. Kromě toho lze konstrukčním přesahem základů dosáhnout rovnoměrného tlakového napětí, a tím lépe využít únosnosti základové půdy. Spára mezi základovou deskou a stěnou se z vnější strany vyplní těsnicími systémy (např. tekutými plasty), které se navrhují a provádějí podobně jako dilatační spáry.

Napojení obvodové stěny s prvkem Schöck Sconnex® typ W

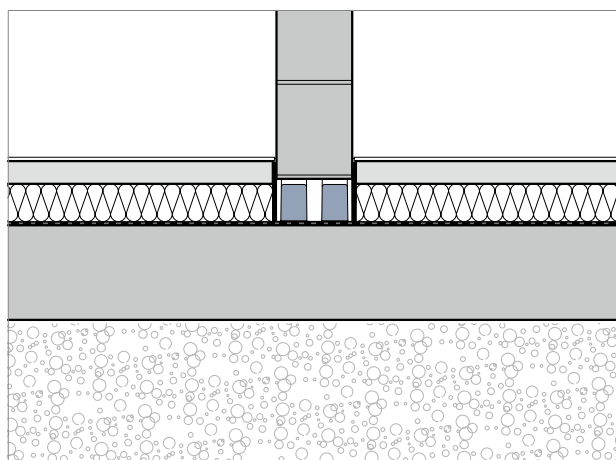


Obr. 28: Schöck Sconnex® typ W u obvodové stěny na základové desce

U příznivých základových poměrů nelze při umístění tepelné izolace pod základovou deskou využít únosnosti základové půdy. Obzvláště u velkých zatížení je pro centrické vnesení sil nutný přesah základové desky. Díky prvku Schöck Sconnex® typ W odpadá náročné obalování této konstrukce tepelnou izolací. Drenážní trubka na úrovni spodní hrany základové desky odvádí prosakující vodu a zabráňuje jejímu hromadění.

Případy použití u tepelné izolace na základové desce

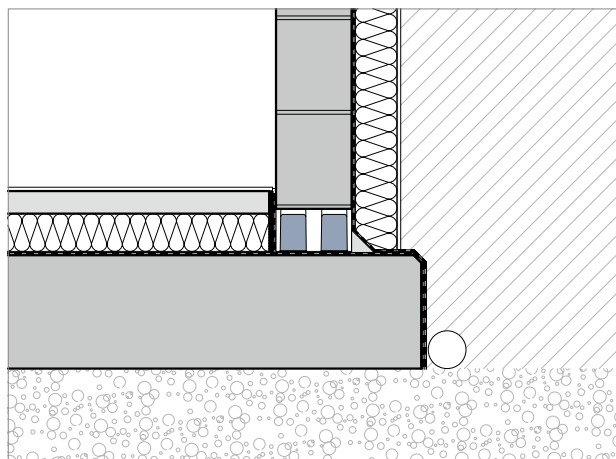
Napojení s prvkem Schöck Sconnex® typ M u zděných stěn



Obr. 29: Schöck Sconnex® typ M u vnitřní stěny na základové konstrukci

Při použití prvku Schöck Sconnex® typ M odpadá tepelná izolace odolná proti tlaku pod základovou konstrukcí (základový pás nebo základová deska). Základovou desku nebo pás lze umístit přímo na zeminu, a tepelně izolační vrstva nemá na základy žádný negativní vliv. Hlavně u velmi únosné základové půdy to může znamenat velké úspory.

Napojení s prvkem Schöck Sconnex® typ M u obvodových stěn

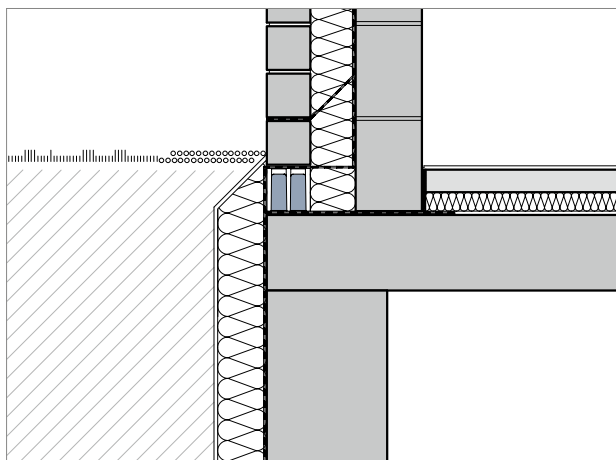


Obr. 30: Schöck Sconnex® typ M u obvodové stěny na základové konstrukci

Právě v případě velmi dobrých základových poměrů se založení nemá provádět na tepelné izolaci zabudované pod základovou deskou. Termické přerušení prvkem Schöck Sconnex® typ M umožňuje přesah základové desky, který se nemusí obalovat tepelnou izolací. Drenážní trubka na úrovni spodní hrany základové desky odvádí prosakující vodu a zabraňuje jejímu hromadění.

Použití ve speciálních případech

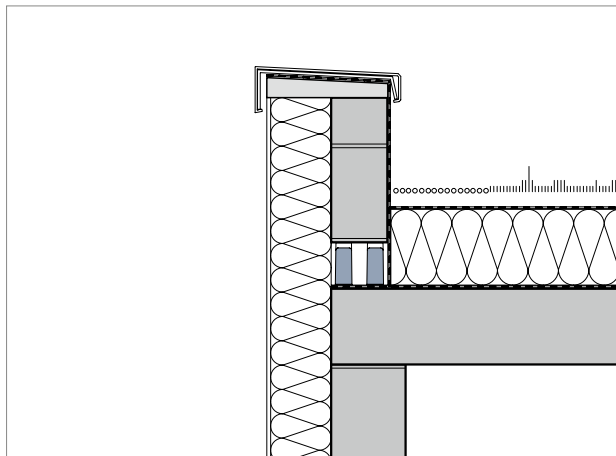
Napojení s prvkem Schöck Sconnex® typ M u sendvičového zdiva



Obr. 31: Schöck Sconnex® typ M u sendvičového zdiva

Schöck Sconnex® typ M lze použít také u sendvičového zdiva jako spodní tepelně izolační vrstvu. V zobrazeném příkladu je venkovní přízdívka termicky oddělena od zatepleného suterénu. V tomto případě, kdy se jedná o kontakt se zeminou, je třeba věnovat zvláštní pozornost ochraně proti vlhkosti hydroizolační fólií.

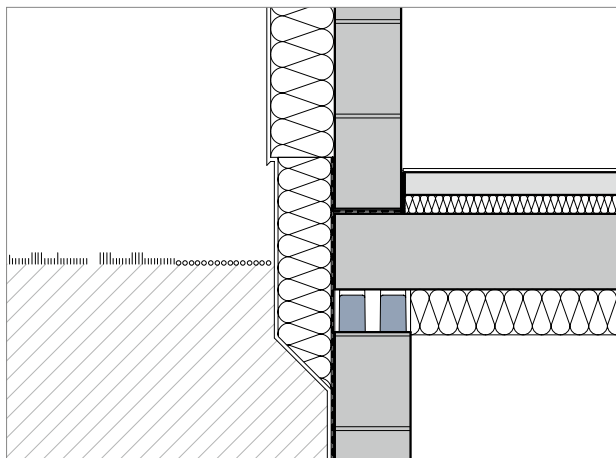
Napojení s prvkem Schöck Sconnex® typ M u atiky



Obr. 32: Schöck Sconnex® typ M u atiky

Zděné atiky jsou v zásadě možné. U tohoto případu použití je však třeba dbát na bezpečný přenos zatížení ohybovými momenty od konstrukcí, které chrání před pádem z výšky. U atiky je také třeba pamatovat na hydroizolační fólii, aby byly spáry mezi tepelnou izolací a betonem chráněny proti vlhkosti.

Napojení s prvkem Schöck Sconnex® typ M u obvodových stěn suterénu

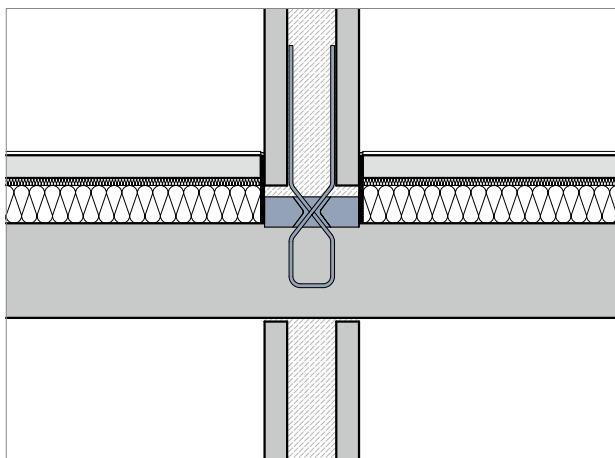


Obr. 33: Schöck Sconnex® typ M pod stropem suterénu

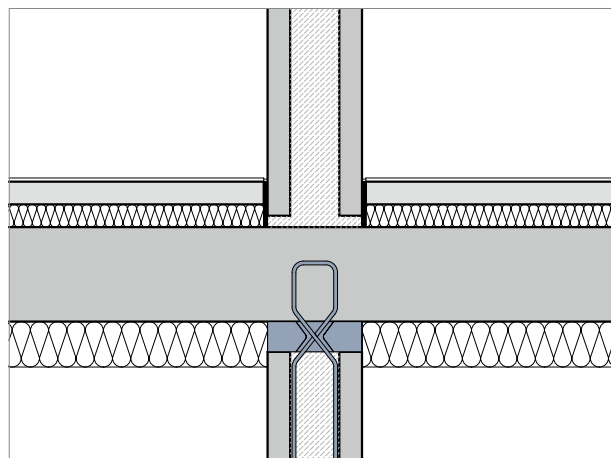
Pokud se Schöck Sconnex® typ M použije v kombinaci s podstropní tepelnou izolací, její tloušťka by neměla být menší než výška prvku, aby byla zajištěna optimální tepelná ochrana.

Případy použití u poloprefabrikovaných konstrukcí

Poloprefabrikované stěny s prvkem Schöck Sconnex® typ W



Obr. 34: Schématické znázornění prvku Schöck Sconnex® typ W u poloprefabrikovaných stěn a nadstropní tepelné izolace

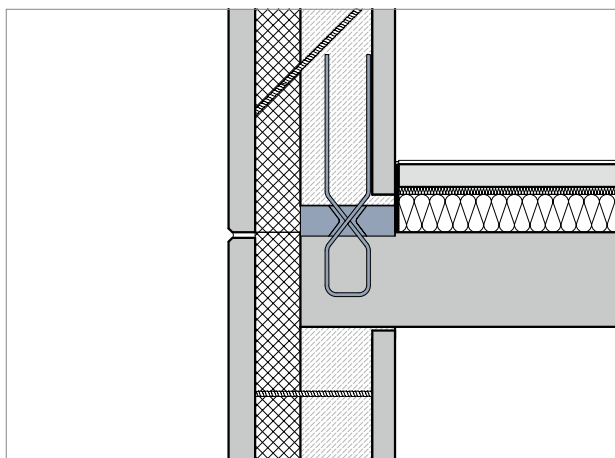


Obr. 35: Schématické znázornění prvku Schöck Sconnex® typ W u poloprefabrikovaných stěn a podstropní tepelné izolace

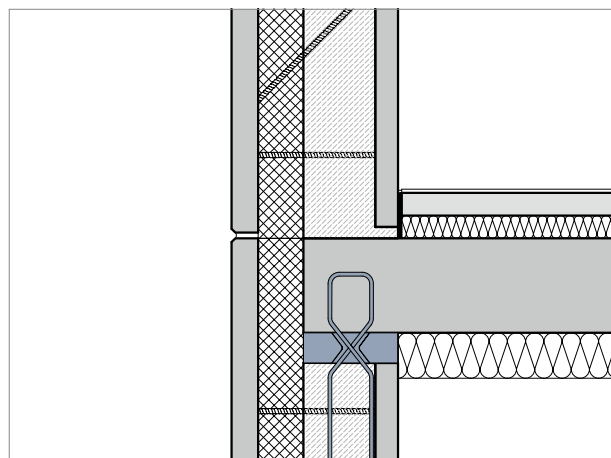
Schöck Sconnex® typ W lze použít také pro termické přerušení poloprefabrikovaných stěn. Z konstrukčních důvodů musí mít vnitřní prostor v poloprefabrikované stěně světlý rozměr nejméně 130 mm. Při umístění u paty stěny se doporučuje mít k dispozici oblast, kde lze vizuálně zkontrolovat kvalitu betonáže nad prvkem Schöck Sconnex® typ W. V této oblasti lze jednoduchým způsobem navrhnout příčně taženou výztuž (3 × Ø 12 mm).

Také při použití prvku u hlavy stěny se doporučuje mít možnost vizuálně zkontrolovat kvalitu betonáže. U sendvičových stěn je kromě toho nutné zajistit, aby se osa prvku Schöck Sconnex® typ W nacházela v ose stěny. Z této podmínky vyplývá pro většinu konstrukcí minimální tloušťka stěny 250 mm.

Sendvičové stěny s prvkem Schöck Sconnex® typ W



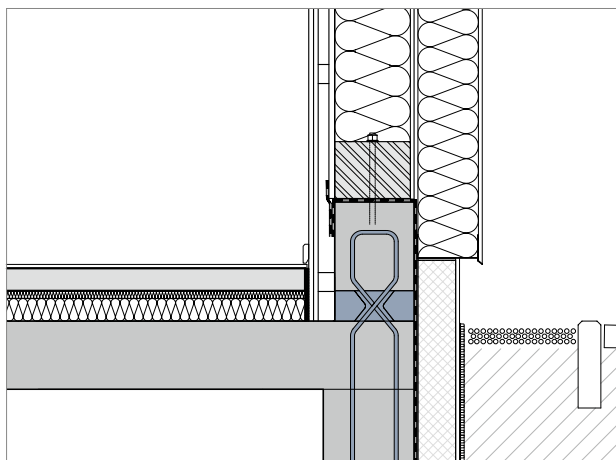
Obr. 36: Schématické znázornění prvku Schöck Sconnex® typ W u sendvičových stěn a nadstropní tepelné izolace



Obr. 37: Schématické znázornění prvku Schöck Sconnex® typ W u sendvičových stěn a podstropní tepelné izolace

Případy použití u montovaných dřevostaveb

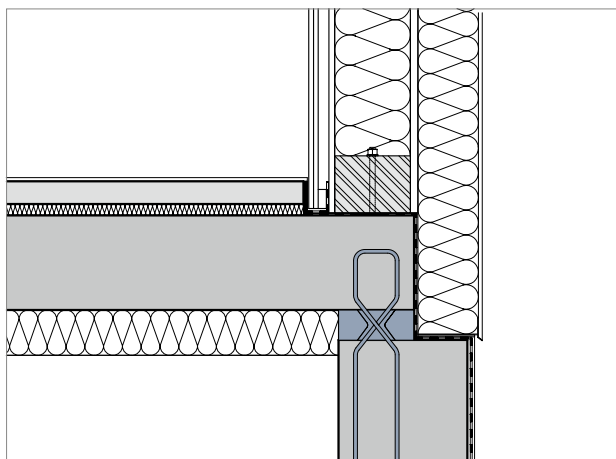
Napojení betonového soklu s prvkem Schöck Sconnex® typ W



Obr. 38: Betonový sokl s prvkem Schöck Sconnex® typ W

U obvodových stěn dřevostaveb je třeba věnovat zvláštní pozornost vhodné ochraně dřevěné konstrukce proti vodě stříkající na fasádu. Proto se zde často provádí betonový sokl potřebné minimální výšky. Přitom je třeba dbát na to, aby byla venkovní hydroizolační fólie vyvedena až na vnitřní stranu betonového soklu.

Napojení obvodové stěny s prvkem Schöck Sconnex® typ W nad podzemní garáží



Obr. 39: Obvodová stěna s prvkem Schöck Sconnex® typ W nad podzemní garáží

U podzemních garáží může být z důvodu požadavků na požární ochranu předepsána volba materiálu a tloušťka tepelně izolační vrstvy v interiéru. Z důvodů ochrany proti vlhkosti (např. proti stříkající a stojící vodě) se i zde doporučuje provést hydroizolační fólii.

Stavební fyzika

Tepelná ochrana | Vlhkostní ochrana

Tepelná ochrana u soklu budovy

Stěny a sloupy navazující na základové konstrukce vytvářejí v oblasti soklu budovy tzv. tepelné vazby, protože obvykle procházejí skrz tepelnou izolaci v podlaze. Tepelné mosty a vazby jsou lokální oblasti stavebních konstrukcí, ve kterých dochází ke zvýšeným ztrátám tepla. Tepelné mosty se v konstrukci pravidelně opakují a jsou její součástí (např. krokve v šikmé zateplené střeše), zatímco tepelné vazby jsou styky rovinných konstrukcí (např. stěny a podlahy). Pro tepelné mosty a vazby jsou charakteristické nižší povrchové teploty a riziko tvorby kondenzátu a plísní. Tepelné mosty a vazby se hodnotí pomocí teplotního faktoru vnitřního povrchu f_{Rsi} , který vychází z povrchové teploty na teplé straně konstrukce a představuje míru rizika pro tvorbu kondenzátu a plísní. Tepelné vazby se navíc hodnotí i pomocí činitelů prostupu tepla ψ a χ jako charakteristických ukazatelů energetických ztrát.

Vlhkostní ochrana u soklu budovy

Vlhkostní ochrana budovy je synonymem pro prevenci stavebních poruch. Již ve fázi projektové přípravy je proto třeba ověřit, zda se v budově nebudou nacházet místa s rizikem kondenzace vodních par. Zvláštní pozornost je třeba věnovat případům, kdy se současně vyskytují materiálové i geometrické tepelné mosty a vazby. Zejména vnější rohy vykazují důsledkem této kombinace velmi nízké povrchové teploty. Zvláště ohrožené jsou také místnosti se zvýšenou vlhkostí vzduchu (ložnice, koupelny, kuchyně ap.), které sousedí s venkovním prostředím nebo studenými prostory jako podzemní garáže. Navíc se v procesu výstavby může do soklu budovy dostat velké množství vody, což v kombinaci s tepelnými mosty představuje zvýšené riziko tvorby plísní.

Kromě rizika tvorby kondenzátu a plísní se u vlhkých stavebních materiálů zhoršuje také jejich tepelná vodivost: čím vlhčí je materiál, tím vyšší je jeho tepelná vodivost a tím horší je jeho tepelně izolační schopnost.

Obecně je vždy třeba ověřit, že nebude docházet ke kondenzaci v tepelných mostech sousedících s podzemními garážemi a nevytápěnými sklepy.

Následky tepelných mostů a vazeb

- Riziko tvorby plísní
- Riziko poškození zdraví (alergie ap.)
- Nebezpečí kondenzace vodních par
- Zvýšené tepelné ztráty a s tím spojené zvýšení potřeby energie na vytápění
- Riziko výskytu stavebních poruch

Požadavky

Požadavky na tepelnou ochranu

Předpisy týkající se tepelných mostů a vazeb naleznete ve vyhlášce č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, v níž se uvádí, že stavební konstrukce musí splňovat požadavky při prostupu tepla a vodní páry včetně tepelných mostů a vazeb.

Vyhláška č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov stanovuje konkrétní požadavky na dodanou a primární energii a pro konkrétní výpočetní postupy a dílčí požadavky se odkazuje na normu ČSN 73 0540 a řadu evropských norem (např. EN ISO 52016-1).

Vlivem tepelných mostů a vazeb na tepelné ztráty a energetickou náročnost budov se zabývají normy ČSN 73 0540-4, ČSN EN ISO 12831 a ČSN EN ISO 52016-1. Problematiku tvorby kondenzátu a plísní a způsob jejího posuzování upravují normy ČSN 73 0540-4 a ČSN EN ISO 13788, přičemž konkrétní požadavky stanovuje ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Požadavky.

Minimální požadavek na hodnotu teplotního faktoru vnitřního povrchu f_{Rsi} má za účel zabránit poškození stavební konstrukce důsledkem kondenzace vodních par a/nebo růstu plísní na jejím vnitřním povrchu. Tepelné mosty a vazby se mohou řešit buď podle katalogů tepelných mostů, nebo je třeba početně posoudit splnění požadavku ČSN 73 0540-2 na teplotní faktor f_{Rsi} v nejnepríznivějším místě konstrukce.

ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Požadavky

	běžná výstavba	pasivní dům
vlhkostní ochrana		
teplotní faktor	$f_{Rsi} \geq$ požadovaná hodnota vypočtená podle čl. 5.1 normy	$f_{Rsi} \geq$ požadovaná hodnota vypočtená podle čl. 5.1 normy
tepelná ochrana u tepelných mostů a vazeb		
lineární činitel prostupu tepla ψ	$\psi \leq 0,2 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ pro tepelné mosty a vazby ve vnějších stěnách s výjimkou napojení na okna a dveře ¹⁾	$\psi \leq 0,05 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ pro tepelné mosty a vazby ve vnějších stěnách s výjimkou napojení na okna a dveře ¹⁾
bodový činitel prostupu tepla χ	$\chi \leq 0,4 \text{ W}/\text{K}$	$\chi \leq 0,02 \text{ W}/\text{K}$

i Informace

1) Zbylé požadavky ČSN 73 0540-2 na lineární činitel prostupu tepla se týkají styků výplní otvorů a vnějších stěn či střech.

Produktové charakteristické ukazatele tepelné ochrany

Charakteristické ukazatele popisující tepelné mosty a vazby

K popisu účinků tepelného mostu či vazby slouží několik charakteristických ukazatelů. Schopnost prvku Schöck Sconnex® zabránit přenosu tepla vyjadřuje ekvivalentní součinitel tepelné vodivosti λ_{eq} . Jedná se tedy o charakteristický ukazatel tohoto produktu.

Dále existují charakteristické ukazatele popisující požadavky na ochranu proti vlhkosti: $\Theta_{si,min}$ a f_{Rsi} jsou požadavky na povrchovou teplotu na teplé straně stavební konstrukce, aby se vyloučila tvorba kondenzátu a plísní.

Kromě toho je třeba splnit požadavky na ztráty energie tepelnou vazbou. Tyto jsou u lineárních tepelných vazeb popsány pomocí hodnoty ψ (lineární činitel prostupu tepla) a u bodových tepelných vazeb pomocí hodnoty χ (bodový činitel prostupu tepla).

tepelně-technický důsledek	charakteristický ukazatel	druh tepelného mostu a vazby
vlhkostní ochrana		
kondenzace vodních par a tvorba plísní na vnitřním povrchu	f_{Rsi} $\Theta_{si,min}$	všechny
tepelná ochrana u tepelných mostů a vazeb		
energetická ztráta	ψ	lineární
	χ	bodový

Informace

ψ , χ , $\Theta_{si,min}$ a f_{Rsi} se stanovují vždy pro konkrétní tepelný most či vazbu – určitý stavební detail, ve kterém je zabudován Schöck Sconnex®. Jejich hodnota je proto závislá na konstrukčním řešení, zatímco λ_{eq} a R_{eq} popisují pouze tepelně izolační účinek prvku Schöck Sconnex®. Pokud se tedy změní vlastnosti konstrukce úpravou tloušťky tepelné izolace podlahy nebo použitého typu Schöck Sconnex®, změní se i prostup tepla přes tepelný most a vazbu (a tím i ψ , χ , $\Theta_{si,min}$ a f_{Rsi}).

Použití λ_{eq} a stanovení ψ , χ , $\Theta_{si,min}$ a f_{Rsi} je vysvětleno v části o metodách posuzování.

Ekvivalentní součinitel tepelné vodivosti λ_{eq}

Ekvivalentní součinitel tepelné vodivosti λ_{eq} je střední hodnota součinitele tepelné vodivosti prvku Schöck Sconnex® tvořeného různými materiály. Při stejné tloušťce izolantu je měřítkem pro tepelně izolační účinek napojení. Čím menší je λ_{eq} , tím lepší je tepelně izolační schopnost. Hodnoty λ_{eq} se stanovují podrobnými výpočty tepelných mostů. Jelikož se jednotlivé produkty od sebe liší svými rozměry a jednotlivými komponenty, má každý prvek Schöck Sconnex® svou individuální hodnotu.

Výpočet lze provést běžně dostupným softwarem pro posouzení tepelných mostů a vazeb s užitím termických okrajových podmínek dle ČSN 73 0540-3, ČSN EN ISO 6946 a ČSN EN ISO 13788 (podle hodnocené veličiny). Kromě tepelných ztrát tepelným mostem (hodnoty ψ a χ) jím lze stanovit také povrchové teploty Θ_{si} a tím i teplotní faktor f_{Rsi} .

Ekvivalentní součinitel tepelné vodivosti λ_{eq} lze použít k posouzení tepelné ochrany u pasivního domu.

Metody pro posuzování vlhkostní ochrany

Ke splnění požadavků na vlhkostní ochranu jsou normou ČSN 73 0540-2 předepsány v čl. 5.1 vztahy pro výpočet požadované hodnoty teplotního faktoru, které zohledňují konkrétní působící okrajové podmínky (teploty a vlhkosti vzduchu). Pro běžné bytové a občanské stavby s teplotou vnitřního vzduchu od 20 do 21 °C a relativní vlhkostí vnitřního vzduchu 50 % se požadovaná hodnota teplotního faktoru pro neprůsvitné konstrukce pohybuje od 0,748 do 0,785.

Charakteristické ukazatele pro vlhkostní ochranu $\Theta_{si,min}$ a f_{Rsi} se pro hodnocení tepelný most či vazbu stanovují přesně s pomocí výpočtu dvourozměrného teplotního pole k tomu určeným softwarem. Příslušný postup je pro tepelné mosty popsán v části o posuzování tepelné ochrany.

Je-li v projektu použit typový, katalogový detail výrobce, pro který byly ukazatele pro vlhkostní ochranu $\Theta_{si,min}$ a f_{Rsi} stanoveny podrobným 2D či 3D výpočtem, je možné pro posouzení použít tyto známé hodnoty.

Zvláštní užívání

Za zvláštních podmínek užívání s velmi vysokou vlhkostí vzduchu, například v umývárkách nebo krytých bazénech, vyžaduje posouzení vlhkostní ochrany obzvláštní pozornost. Zde musí tepelné mosty splňovat vysoké požadavky, a pro bezpečnou vlhkostní ochranu je nutné přesné posouzení.

Metody pro posuzování tepelné ochrany

Vliv tepelných vazeb (styků konstrukcí) na energetickou náročnost budov se zohledňuje buď orientačně nebo přesně.

Volba metody posouzení

varianta 1	varianta 2
orientační zohlednění tepelných vazeb s pomocí přírážky na vliv tepelných vazeb	přesné zohlednění tepelných vazeb s pomocí lineárních a bodových činitelů prostupu tepla
$\Delta U_{em} = 0,02 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	ψ a χ
Minimální hodnotu přírážky na vliv tepelných vazeb pro účely zpracování průkazu energetické náročnosti budovy (uvedeno výše) stanovuje vyhláška č. 264/2020 Sb. Další doporučené hodnoty přírážky ΔU_{em} jsou uvedeny v ČSN 73 0540-4.	Výpočet lineárních a bodových činitelů prostupu tepla se provádí metodou konečných prvků (MKP) podle ČSN EN ISO 10211-1. Lze použít i vypočtené hodnoty ψ a χ z katalogů, pokud hodnocený detail odpovídá katalogovému.
Tato varianta je přípustná pouze při hodnocení energetické náročnosti budovy jako celku. Nelze ji použít pro hodnocení požadavků ČSN 73 0540-2 na konkrétní tepelnou vazbu.	Tuto variantu lze použít jak pro hodnocení energetické náročnosti budovy, tak pro hodnocení požadavků ČSN 73 0540-2 na konkrétní tepelnou vazbu.

Napojení provedená s prvkem Schöck Sconnex® lze při výpočtu energetické náročnosti budovy zohlednit oběma uvedenými způsoby. V závislosti na úrovni tepelné izolace a požadovaném energetickém standardu může být výhodné provést podrobné posouzení a tepelné ztráty tepelnými mosty přesně vypočítat. Tímto způsobem se dosáhne nižších hodnot než u orientačních přírážek. Čím vyšší jsou energetické požadavky na budovu, tím vhodnější je podrobné posouzení.

Varianta 1 – přibližné zohlednění vlivu tepelných vazeb

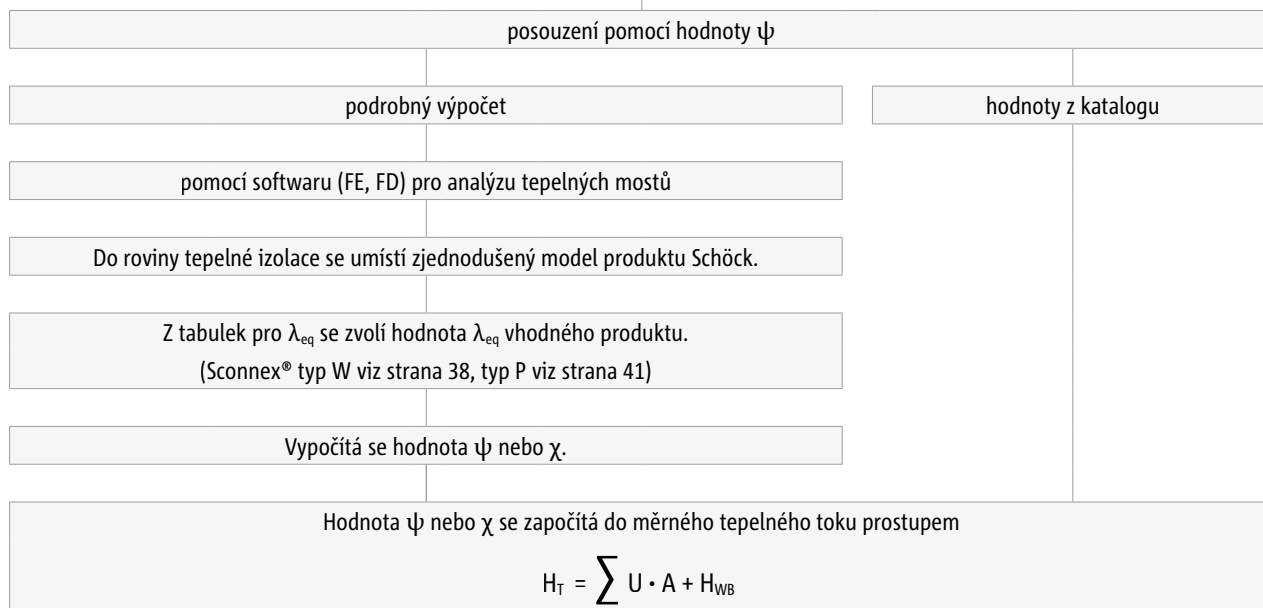
V tomto případě se souhrnný vliv tepelných vazeb na energetickou náročnost pouze odhaduje s pomocí přírážky na vliv tepelných vazeb ΔU_{em} . Podrobný výpočet prostupu tepla tepelnými vazbami se neprovádí. Nelze proto vyhodnotit, zda konkrétní tepelné vazby splňují požadavek ČSN 73 0540-2 na lineární a bodový činitel prostupu tepla.

Varianta 2 – přesné zohlednění vlivu tepelných vazeb

V tomto případě se podrobným výpočtem dvourozměrného či trojrozměrného šíření tepla vedením v tepelné vazbě v souladu s ČSN EN ISO 10211-1 vypočte příslušným softwarem lineární či bodový činitel prostupu tepla. Takto vypočtené hodnoty pak lze použít pro hodnocení splnění požadavků ČSN 73 0540-2 na prostup tepla konkrétními tepelnými vazbami.

Přípustnou alternativou je převzetí lineárního či bodového činitele prostupu tepla z katalogu, pokud jde o přesnou, vypočtenou hodnotu a pokud je hodnocený detail shodný s detailem v katalogu.

Přesné posouzení tepelných vazeb

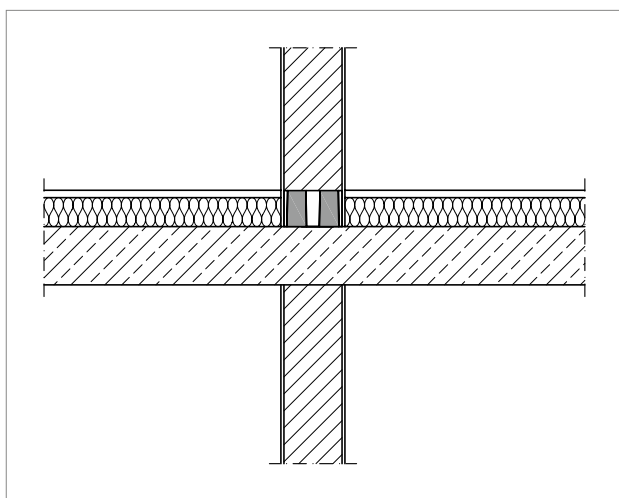


Metody pro posuzování tepelné ochrany

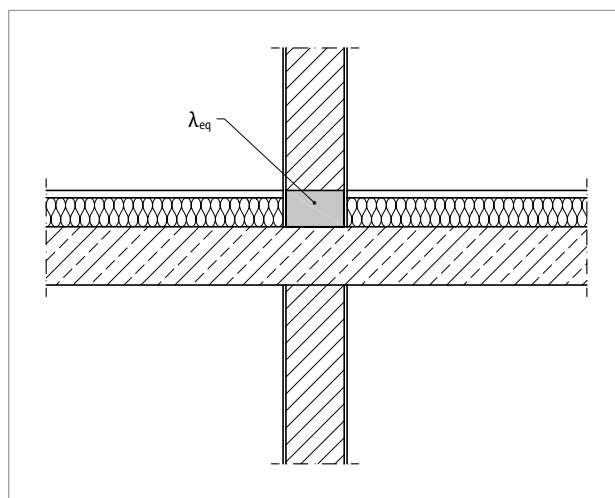
Přesně stanovené hodnoty ψ a χ lze použít i při hodnocení energetické náročnosti budovy, které je pak přesnější než při použití orientační přírážky na vliv tepelných vazeb ΔU_{em} .

Při přesném výpočtu se musí zohlednit tepelné vazby mezi obvodovými stěnami a všemi navazujícími konstrukcemi: stropy (včetně suterénu), střechami, podlahami a výplněmi otvorů. Vyhodnotit je třeba i vazby mezi obvodovou stěnou a předsazenými stavebními konstrukcemi, jako jsou balkóny, nebo sloupy ve venkovním prostoru. Vnitřní stěny navazující na suterén lze zanedbat (to však neplatí u vnitřní tepelné izolace).

Pokud se má provést přesné posouzení tepelných vazeb pro stanovení hodnot ψ nebo f_{Rsi} , lze pro modelování detailu napojení použít hodnotu λ_{eq} . K tomu se prvek Schöck Sconnex® v modelu nahradí obdélníkem z homogenního materiálu s ekvivalentní tepelnou vodivostí λ_{eq} . Jeho rozměry odpovídají rozměrům izolantu prvku Schöck Sconnex®, viz obrázek. Takto lze jednoduše vypočítat stavebně fyzikální ukazatele detailu.



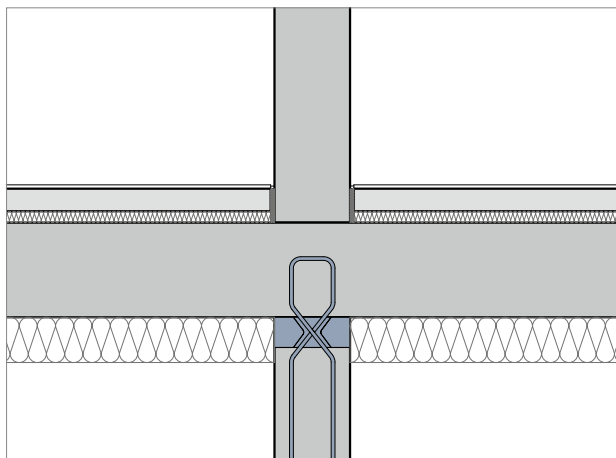
Obr. 40: Řez zobrazující detailní model prvku Schöck Sconnex®



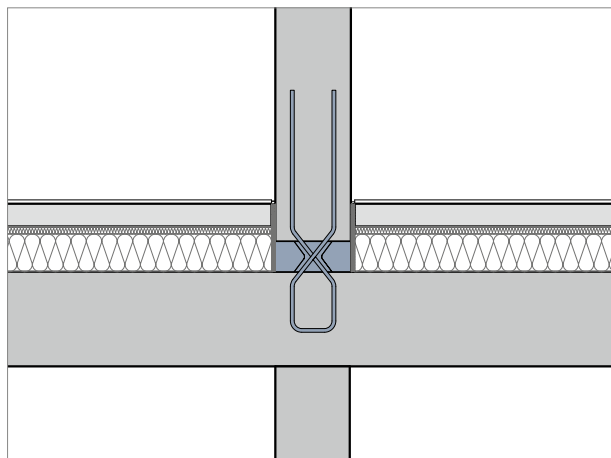
Obr. 41: Řez zobrazující zjednodušený náhradní prvek

Velikost výřezu z konstrukce se musí zvolit tak, aby se v modelu zobrazily také navazující oblasti v konstrukci, které jsou ovlivněny tepelnou vazbou. Pro zohlednění těchto vlivů obvykle postačuje vzdálenost 2 metry kolem tepelné vazby.

Tepelná ochrana s prvkem Schöck Sconnex® typ W



Obr. 42: Schöck Sconnex® typ W u vnitřní stěny a podstropní tepelné izolace



Obr. 43: Schöck Sconnex® typ W u vnitřní stěny a nadstropní tepelné izolace

Schöck Sconnex® typ W se používá u železobetonových stěn k přerušení tepelného mostu, který vzniká v napojení paty stěny na stropní a základové desky nebo v napojení hlavy stěny pod stropními deskami.

Standard pasivního domu s prvkem Schöck Sconnex® typ W

Díky svým velmi dobrým tepelně izolačním vlastnostem je stěna napojená s prvkem Sconnex® typ W certifikována ústavem Passivhaus Institut (PHI) v německém Darmstadtu jako komponent pasivního domu. To znamená, že Schöck Sconnex® typ W splňuje nejvyšší energetické požadavky.

Pro tuto certifikaci se stanoví činitel prostupu tepla ψ a nejnižší vnitřní povrchová teplota pro Schöck Sconnex® typ W u dané konstrukce pasivního domu. Tyto hodnoty musí splňovat požadavky na kvalitu a mezní hodnoty definované ústavem Passivhaus Institut.

Podstropní tepelná izolace s prvkem Schöck Sconnex® typ W

Podstropní tepelná izolace je jedním z nejběžnějších řešení zateplení stropu podzemní garáže nebo sklepa. Provedením podstropní tepelné izolace se stropní deska začlení do vytápěného prostoru budovy. Z důvodu požární ochrany se zde používají převážně minerální tepelně izolační materiály. Mají vyšší tepelnou vodivost než tvrzený pěnový polystyrén (EPS).

S prvkem Schöck Sconnex® se splní všechny normativní požadavky i bez vyvedení tepelné izolace na navazující konstrukce. Nedočká se k povrchové kondenzaci vodních par a snižují se energetické ztráty. Požadavky na teplotní faktor f_{Rsi} jsou bezpečně splněny a činitel prostupu tepla se výrazně zlepší (viz strana 36).

Nadstropní tepelná izolace s prvkem Schöck Sconnex® typ W

S prvkem Schöck Sconnex® typ W lze splnit normativní požadavky na tepelné mosty a výrazně zlepšit hodnoty ψ (viz strana 37). Posunutím roviny tepelné izolace ze spodní strany stropu na horní stranu se zvyšuje úspornost zateplovacího systému (finančně výhodnější nadstropní tepelná izolace). Tím, že v nevytápěném podlaží úplně odpadá tepelná izolace, se architektům a projektantům otevírají zcela nové možnosti pro navrhování a vzhled například podzemních garáží nebo sklepů.

I Kondenzace vodních par

U nadstropní tepelné izolace se jedná o systém vnitřní tepelné izolace, který je náchylný ke kondenzaci vodních par. Množství kondenzátu závisí na teplotě venkovního vzduchu. V závislosti na podmínkách prostředí se k zajištění vlhkostní ochrany doporučuje navrhnout podlahovou skladbu s parotěsnou zábranou.

Na následujících stranách naleznete přehled možných způsobů napojení stěn a příslušných tepelných a vlhkostních vlastností. Byly zvoleny konstrukce se srovnatelnými hodnotami součinitele prostupu tepla U.

Tepelná ochrana s prvkem Schöck Sconnex® typ W

Stavebně fyzikální vlastnosti napojení stěny

- Průběžné železobetonové stěny, které přerušují rovinu tepelné izolace stropu, vedou často ke stavebním poruchám, protože povrchová teplota na teplé straně příliš klesne, viz příklad na straně 36.
- Pokud se napojení stěn provede s vyvedením tepelné izolace na navazující konstrukce, situace se z energetického hlediska zlepšuje, ale stavební poruchy přesto nelze vyloučit.
- Napojení stěn s prvkem Schöck Sconnex® typ W zajišťuje řešení bez stavebních poruch a také výrazně snižuje energetické ztráty způsobené tepelnými mosty a vazbami. Protože se typ W používá bodově, lze prostor mezi jednotlivými prvky zateplit bez jakéhokoliv přerušování. Tato skutečnost spolu s nízkou tepelnou vodivostí jednotlivých komponentů prvku jsou zárukou velmi nízkých energetických ztrát.
- Na vnitřním povrchu obvodových stěn a zejména vnějších rohů se mohou vyskytovat nízké povrchové teploty, zejména pokud se pod nimi nachází podzemní garáže. Obecně platí: Čím větší je rozdíl teplot mezi vnitřním a venkovním vzduchem, tím kritičtější je situace. Vytápěná místnost sousedící s dobře větranou podzemní garáží je proto kritičtější než místnost sousedící s uzavřeným sklepem. Oblasti, kde sklepy sousedí přímo se zemí, jsou rovněž kritické. U nevytápěných sklepů je problematické obzvláště přechodné období na jaře.
- U nadstropní tepelné izolace může při posuzování stavební konstrukce z hlediska kondenzace vodních par vzniknout kritická situace. Kondenzát přitom vzniká nejprve mezi stropní deskou a tepelnou izolací na této stropní desce. Položením parozábrany pod potěr se však situace výrazně zlepšuje a toto opatření vede v mnoha případech k úspěšnému posouzení stavební konstrukce. U tepelné izolace, která se nachází jen nad stropem, se tedy důrazně doporučuje provedení parozábrany, která musí být umístěna vždy nad touto tepelnou izolací (tj. blíže k interiéru než tepelná izolace).

Termické srovnání s prvkem Schöck Scconnex® typ W

Obvodová stěna					
podstropní tepelná izolace					
Průběžná železobetonová stěna bez vyvedení tepelné izolace		Průběžná železobetonová stěna s vyvedenou tepelnou izolací		Konstrukce s prvkem Schöck Scconnex®	
0,47	f_{Rsi} 0,69*	0,35	f_{Rsi} 0,73*	0,16	f_{Rsi} 0,81
ψ [W/(m·K)]		ψ [W/(m·K)]		ψ [W/(m·K)]	
Vnitřní stěna					
podstropní tepelná izolace					
Průběžná železobetonová stěna bez vyvedení tepelné izolace		Průběžná železobetonová stěna s vyvedenou tepelnou izolací		Konstrukce s prvkem Schöck Scconnex®	
0,66	f_{Rsi} 0,77	0,40	f_{Rsi} 0,83	0,19	f_{Rsi} 0,88
ψ [W/(m·K)]		ψ [W/(m·K)]		ψ [W/(m·K)]	

*) Požadovaná podmínka $f_{Rsi,min} \geq 0,749$ pro návrhovou vnitřní teplotu vzduchu 20 °C a návrhovou venkovní teplotu -15 °C dle ČSN 73 0540-2 není splněna.

Termické srovnání s prvkem Schöck Sconnex® typ W

Obvodová stěna					
nadstropní tepelná izolace					
Průběžná železobetonová stěna bez vyvedení tepelné izolace		Průběžná železobetonová stěna s vyvedenou tepelnou izolací		Konstrukce s prvkem Schöck Sconnex®	
0,42	0,66*	0,32	0,70*	0,12	0,80
ψ [W/(m·K)]	f_{Rsi}	ψ [W/(m·K)]	f_{Rsi}	ψ [W/(m·K)]	f_{Rsi}
Vnitřní stěna					
nadstropní tepelná izolace					
Průběžná železobetonová stěna bez vyvedení tepelné izolace		Průběžná železobetonová stěna s vyvedenou tepelnou izolací		Konstrukce s prvkem Schöck Sconnex®	
0,67	0,71*	0,50	0,76	0,19	0,87
ψ [W/(m·K)]	f_{Rsi}	ψ [W/(m·K)]	f_{Rsi}	ψ [W/(m·K)]	f_{Rsi}

*) Požadovaná podmínka $f_{Rsi,min} \geq 0,749$ pro návrhovou vnitřní teplotu vzduchu 20 °C a návrhovou venkovní teplotu -15 °C dle ČSN 73 0540-2 není splněna.



Termické srovnání | Charakteristické ukazatele produktu Schöck Sconnex® typ W

Z přehledu je zřejmé, že ani u řešení s vyvedením tepelné izolace na navazující konstrukce nelze v mnoha případech splnit požadavky na minimální vlhkostní ochranu, a tedy ani normativní požadavky, resp. že je lze splnit jen s minimální rezervou. Zde hrozí obzvlášť velké riziko stavebních poruch. I pokud jsou splněny požadavky na vlhkostní ochranu, jsou energetické ztráty u průběžných železobetonových konstrukcí mnohonásobně vyšší než u konstrukcí přerušných prvkem Schöck Sconnex®.

■ Okrajové podmínky pro příklady konstrukcí na straně 36 a 37

- Obvodová stěna, nadstropní tepelná izolace: $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
Vnitřní stěna, nadstropní tepelná izolace: $\lambda = 0,024 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
podstropní tepelná izolace: $\lambda = 0,036 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- Hodnota U obvodové stěny: $U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
- U-Wert der Außenwand: $U = 0,19 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
- Vzdálenost prvků Schöck Sconnex® typ W-N1-V1H1: 1 na metr
- Tloušťka stěny: 200 mm

Charakteristické ukazatele produktu Schöck Sconnex® typ W

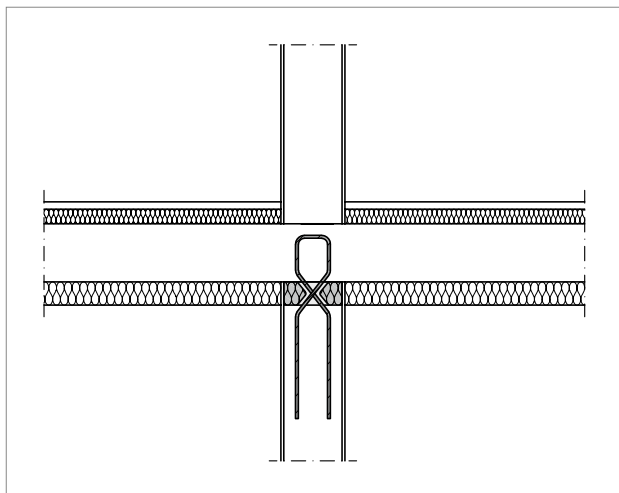
Schöck Sconnex® typ W	N1-V1H1	Part Z
přenos sil		
B [mm]	λ_{eq}	λ_{eq}
150	0,573	0,031
180	0,471	0,031
200	0,421	0,031
250	0,336	0,031
300	0,281	0,031

- Přehled typových prvků s oblastmi jejich použití nalezete na straně 8.
- λ_{eq} ekvivalentní tepelná vodivost ve $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- Určující výška prvku = 80 mm
- Určující délka produktu = 300 mm
- Určující šířka prvku vyplývá z tabulky. Pro jiné šířky lze interpolovat mezilehlé hodnoty λ_{eq} .
- Další informace ke stanovení střední tepelné vodivosti naleznete na straně 39

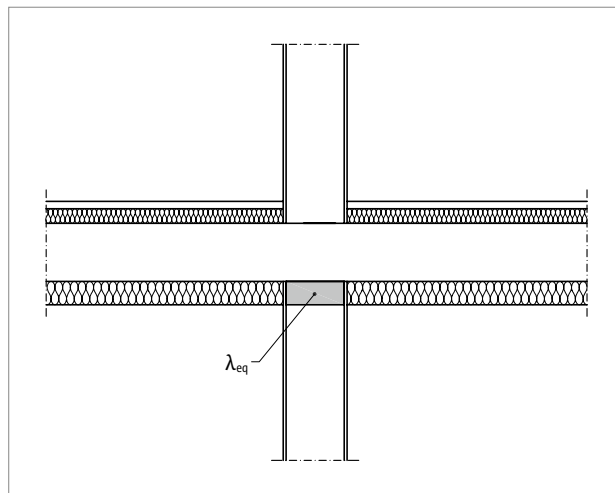
Metody pro posuzování tepelné ochrany

Přesné posouzení tepelných vazeb

Pro přesný výpočet prostupu tepla tepelnou vazbou lze produkt nahradit homogenním kvádrem s ekvivalentní tepelnou vodivostí λ_{eq} , jak je popsáno na straně 33. Viz obrázky níže. Schöck Sconnex® typ W se v trojrozměrném modelu nahradí izolantem s délkou 300 mm, výškou 80 mm a součinitelem tepelné vodivosti λ_{eq} příslušného typu W. Pro oblast mezi prvky se použije tepelně izolační ukazatel izolačního mezikusu. Pomocí tohoto modelu lze snadno vypočítat hodnotu ψ napojení stěny.

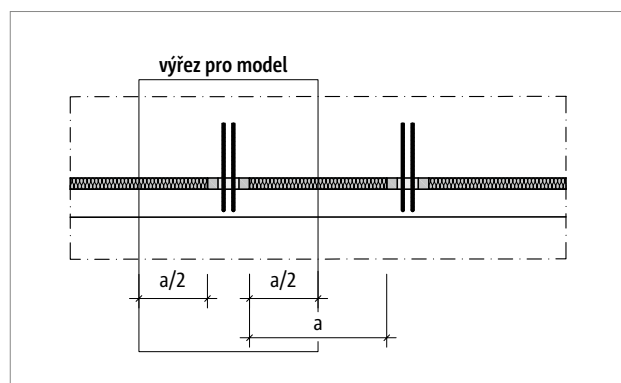


Obr. 44: Řez zobrazující detailní model prvku Schöck Sconnex®

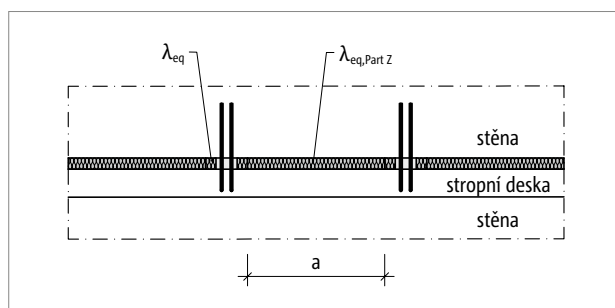


Obr. 45: Řez zobrazující zjednodušený náhradní prvek

Pokud se ke stanovení hodnoty ψ provádí dvourozměrný výpočet, lze součinitel tepelné vodivosti prvku Schöck Sconnex® typ W a izolačního mezikusu zprůměrovat (viz následující obrázek). Hodnotu průměrného součinitele tepelné vodivosti $\lambda_{eq,prům}$ pak lze dosadit do dvourozměrného modelu (viz obrázky na straně 39).



Obr. 46: Zobrazení možného výřezu pro trojrozměrné modelování detailu napojení stěny, s bodově umístěným prvkem Schöck Sconnex® typ W a tepelnou izolací mezi prvky



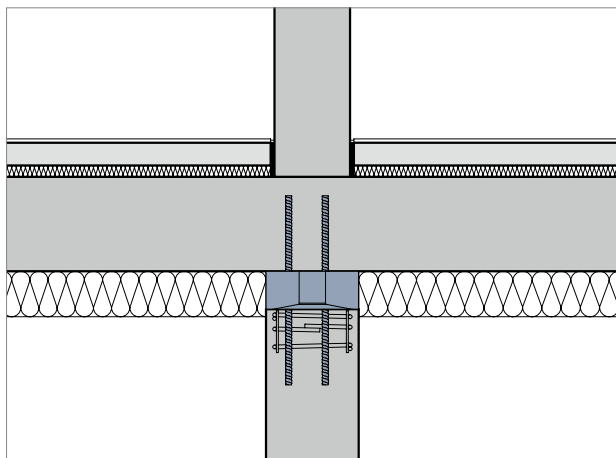
Obr. 47: Zobrazení dvou rovin řezu pro stanovení $\lambda_{eq,prům}$ detailu napojení stěny, s bodově umístěným prvkem Schöck Sconnex® typ W a tepelnou izolací mezi prvky

$$\lambda_{eq,Mittel} = \frac{\lambda_{eq} \cdot 0,3 \text{ m} + \lambda_{eq,Part Z} \cdot a}{0,3 \text{ m} + a}$$

Informace

- $\lambda_{eq,prům}$ = průměrný součinitel tepelné vodivosti napojení
- λ_{eq} = ekvivalentní součinitel tepelné vodivosti prvku Schöck Sconnex®
- $\lambda_{eq,Part Z}$ = součinitel tepelné vodivosti tepelně izolačního mezikusu, při použití prvku Schöck Sconnex® typ W Part Z:
 $\lambda_{eq} = 0,031 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- a = délka tepelně izolačního mezikusu = vzdálenost prvků – 0,3 m
- Charakteristické ukazatele λ_{eq} produktů Schöck Sconnex® typ W a typ W Part Z viz strana 38.

Tepelná ochrana s prvkem Schöck Sconnex® typ P



Obr. 48: Schöck Sconnex® typ P u vnitřního sloupu a podstrovní tepelné izolace

Schöck Sconnex® typ P se používá u železobetonových sloupů k přerušení tepelného mostu, který vzniká u jejich hlavy. U základových desek je v některých případech možné použití i u paty sloupu.

Sloupy musí přenášet vysoká zatížení. Průběžné železobetonové sloupy představují bodové tepelné mosty, protože přes ně uniká velké množství tepla. Vyvedením tepelné izolace na sloupy lze tyto energetické ztráty snížit pouze částečně. Schöck Sconnex® typ P se naproti tomu nachází přímo v rovině tepelné izolace.

Zatímco železobetonový sloup proniká rovinou tepelné izolace se součinitelem tepelné vodivosti betonu $\lambda = 1,6 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ a betonářské oceli s $\lambda = 50 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, přerušuje prvek Schöck Sconnex® typ P železobetonovou konstrukci s ekvivalentním součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{\text{eq}} = 0,61 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$. Těto nízké hodnoty je dosaženo energeticky optimalizovaným lehčeným betonem a nekovovou výztuží ze skleněných vláken s $\lambda = 0,9 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.

Standard pasivního domu s prvkem Schöck Sconnex® typ P

Díky svým velmi dobrým tepelně izolačním vlastnostem je sloup napojený s prvkem Sconnex® typ P certifikován ústavem Passivhaus Institut (PHI) v německém Darmstadtu jako komponent pasivního domu. To znamená, že Schöck Sconnex® typ P splňuje nejvyšší energetické požadavky.

Pro tuto certifikaci se stanoví činitel prostupu tepla χ a nejnižší vnitřní povrchová teplota pro Schöck Sconnex® typ P u dané konstrukce pasivního domu. Tyto hodnoty musí splňovat požadavky na kvalitu a mezní hodnoty definované ústavem Passivhaus Institut.

Termické srovnání | Charakteristické ukazatele produktu Schöck Sconnex® typ P

Termické srovnání prvku Schöck Sconnex® typ P s konstrukčním zateplením

U typické konstrukce činí tepelná ztráta nezatepleného železobetonového sloupu $\chi = 0,338 \text{ W/K}$. U sloupu s vyvedením tepelné izolace délky 50 cm a tloušťky 6 cm se tato hodnota sníží na $\chi = 0,180 \text{ W/K}$. S prvkem Schöck Sconnex® typ P se tato hodnota sníží na $\chi = 0,172 \text{ W/K}$.

Sloup bez tepelné izolace	Sloup s vyvedenou tepelnou izolací	Sloup s prvkem Schöck Sconnex® typ P
0,338 $\chi \text{ [W/K]}$	0,180 $\chi \text{ [W/K]}$	0,172 $\chi \text{ [W/K]}$

To znamená, že řešení s prvkem Schöck Sconnex® typ P je o 51 % lepší než nezateplený tepelný most a o 5 % lepší než vyvedení tepelné izolace na sloup.

Okrajové podmínky

- λ tepelné izolace: $0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- Hodnota U stropu: $0,15 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Charakteristické ukazatele produktu Schöck Sconnex® typ P

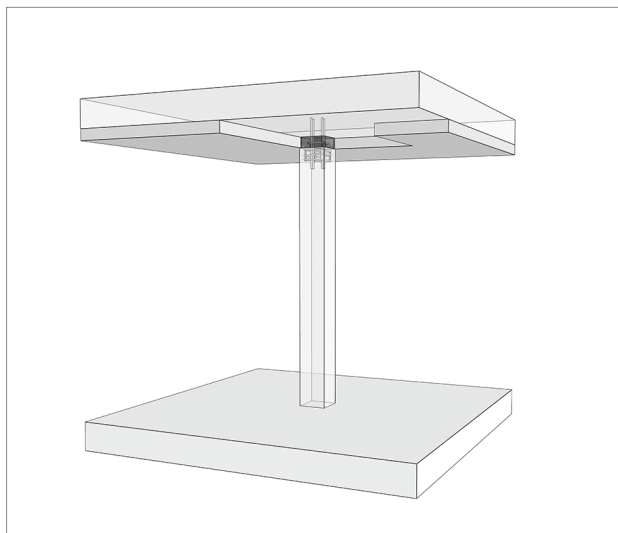
Schöck Sconnex® typ		P
B [mm]	L [mm]	λ_{eq}
245	245	0,610
295	295	0,600
345	345	0,590
395	395	0,580

- Možné geometrie sloupu jsou 250×250 , 300×300 , 350×350 a $400 \times 400 \text{ mm}$.
- λ_{eq} ekvivalentní tepelná vodivost ve $\text{W/(m}\cdot\text{K)}$
- Určující výška prvku = 100 mm

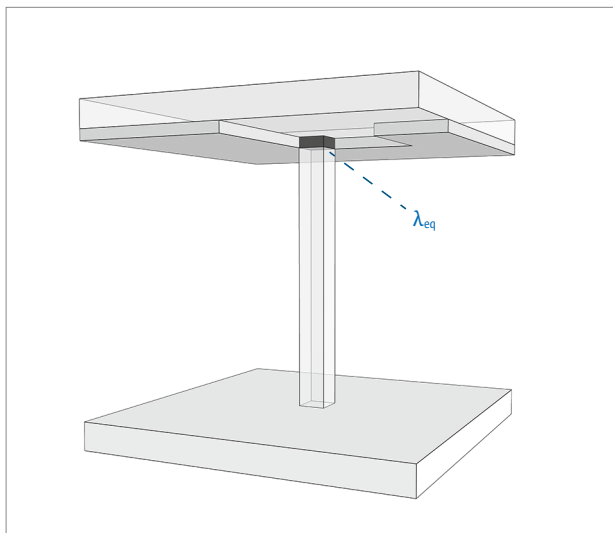
Metody pro posuzování tepelné ochrany

Přesné posouzení tepelných vazeb

Pro přesné zohlednění tepelné vazby v napojení sloupu na stropní desku je třeba postupovat následujícím způsobem. Schöck Sconnex® typ P je bodové napojení, a podrobné posouzení je nutno provést trojrozměrným výpočtem. K tomu se vytvoří model produktu s příslušnými rozměry a použije ekvivalentní tepelná vodivost λ_{eq} . Tepelná ztráta, která vzniká navíc k hodnotě U stropu, je pak zjištěná hodnota χ sloupu.

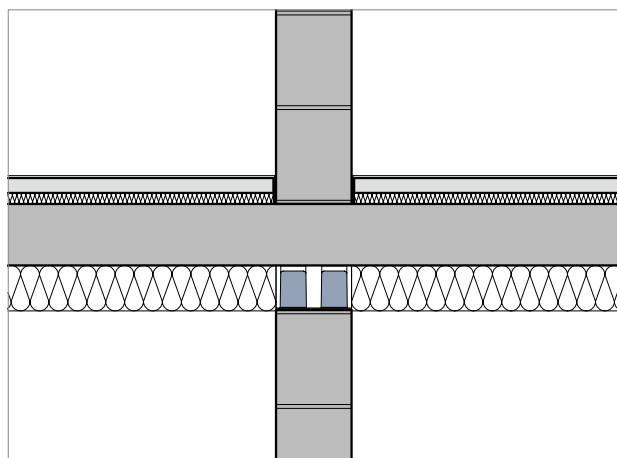


Obr. 49: Napojení s detailním modelem prvku Schöck Sconnex®



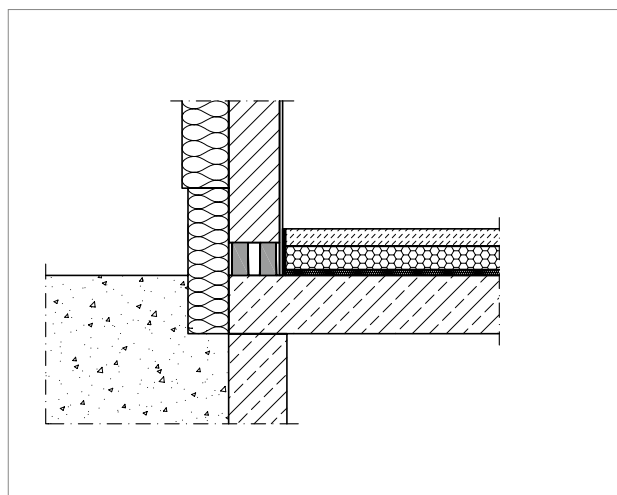
Obr. 50: Napojení se zjednodušeným náhradním prvkem

Tepelná ochrana s prvkem Schöck Sconnex® typ M



Obr. 51: Schöck Sconnex® typ M ve vnitřní stěně u podstropní tepelné izolace

Schöck Sconnex® typ M je tepelně izolující prvek k termickému přerušení zdiva. Tyto prvky se používají hlavně u soklu budovy jako přerušení tepelného mostu a ochrana proti vlhkosti. Dle technického schválení slouží jako první řada zdiva nad nebo poslední řada zdiva pod stropem suterénu.



Obr. 52: Účinné přerušení tepelného mostu s prvkem Schöck Sconnex® typ M

Vlhkostní ochrana u paty zdiva

Během procesu výstavby dochází k zabudování velkého množství vlhkosti do hrubé stavby. Zejména první vrstva zdiva na stropu suterénu resp. na základové desce je vystavena vysoké vlhkostní zátěži.

Porézní stavební hmoty, kterými kapilárně vzlíná voda, mohou absorbovat velké množství vlhkosti. Zvýšený obsah vlhkosti v materiálu vede k výraznému zhoršení jeho tepelně izolačních vlastností. Čím je stavební materiál vlhčí, tím vyšší je jeho tepelná vodivost a tím nižší je jeho tepelně izolační účinek.

První vrstva zdiva na stropní nebo základové desce (patní vrstva) vykazuje v důsledku zvýšené vlhkosti velmi dlouho také zvýšenou tepelnou vodivost. Vede to ke zhoršení tepelně izolační schopnosti u paty zdiva, které je doprovázeno sníženými povrchovými teplotami. Výsledkem jsou problémy jako povrchová kondenzace, tvorba plísní a vyšší tepelné ztráty.

Nosné prvky pro přerušení tepelného mostu Schöck Sconnex® typ M nejsou prakticky vůbec nasákové, jsou klasifikovány jako hydrofobní a absorbují během provádění stavby pouze zanedbatelné množství vody. Předěje se tak stavebním poruchám a tvorbě plísní. Tato patní vrstva zajišťuje konstantní tepelnou vodivost již od samého počátku.

Tepelná vazba u soklu budovy

V souvislosti s neustálým zpřísnováním požadavků na energetickou účinnost budov hraje minimalizace tepelných mostů a vazeb stále důležitější roli. U velmi dobře zateplených budov činí podíl tepelných vazeb na celkových tepelných ztrátách budovy v současné době přibližně 15 až 20 %. Tento podíl je dán především tepelnými vazbami u okenních otvorů (cca 6 %), napojení balkónů (cca 3 % u volně vyložených balkónů) a napojení obvodových a vnitřních stěn (cca 10 %).

Z toho je patrné, že sokl budovy představuje vzhledem ke své velké délce a geometrickým podmínkám závažnou tepelnou vazbu. Tato nepříznivá situace, kdy staticky vysoce namáhané obvodové a vnitřní stěny ($\lambda \approx 1,0 - 2,3 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$) důsledkem svého nutného umístění na stropu suterénu pronikají tepelně izolační obálkou budovy ($\lambda \approx 0,04 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$), představuje velkou výzvu pro účinné zateplení budov (obálka budovy = tepelně izolační vrstva obvodových stěn a stropu suterénu nebo podzemní garáže).

Faktory ovlivňující energetické ztráty u soklu budovy

Díky zateplení obvodových stěn a použití plošných tepelně izolačních materiálů pod stropem a/nebo na stropě přízemí dochází pouze k minimálnímu prostupu tepla těmito plošnými stavebními prvky.

Důsledkem stále častějších plošných tepelně izolačních opatření nabývají tepelné vazby na významu.

Přídavnými tepelně izolačními opatřeními (vyvedení tepelné izolace až za průsečík stěna/strop (50-100 cm pod úroveň spodní hrany stropu)) k odstranění tepelných vazeb podmíněných konstrukcí se projektanti pokouší omezit vliv tepelné vazby v tomto detailu.

U řešení s tepelnou izolací vyvedenou na navazující konstrukce však hrozí nebezpečí, že ani zde nebude splněn minimální požadavek na hodnotu f_{Rsi} . Proto je třeba vždy dbát na to, aby provedení s vyvedením tepelné izolace náležitě fungovalo.

Tento problém se navíc prohlubuje v důsledku náchylnosti stěnových stavebních materiálů absorbovat vlhkost. Zejména během provádění stavby jsou tyto materiály vystaveny působení vlhkosti z venkovního prostředí. Vysoká kapilární nasákavost porézních stavebních konstrukcí vede k jejich provlhnutí, a tím ke ztrátě tepelně izolačního účinku.

Důsledkem je výrazný pokles tepelně izolační schopnosti, který kvůli celoplošnému „obalení“ první vrstvy zdíva tepelně izolačním materiálem, podlahovou konstrukcí, omítkou atd. trvá několik let, protože takto uzavřený stěnový materiál vysychá jen velmi pomalu. Během této doby má tento materiál mnohem horší tepelně izolační vlastnosti, než se předpokládá ve výpočtu. Kromě toho může tato vlhkost pronikat na vnitřní povrchy konstrukcí, což zvyšuje riziko tvorby plísní.

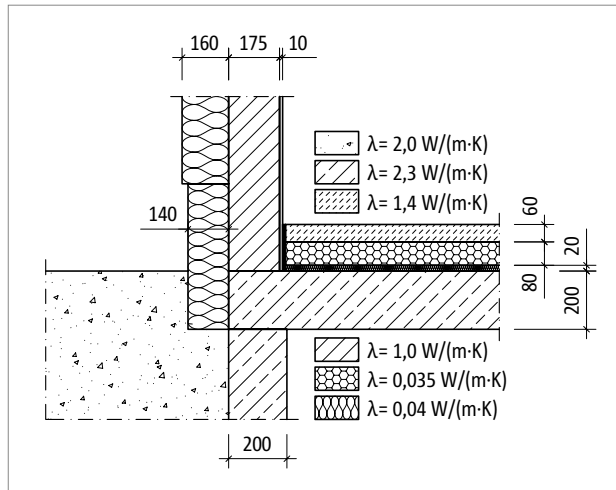
Termické srovnání prvku Schöck Sconnex® typ M s konstrukčním zateplením

Nezateplený sokl budovy

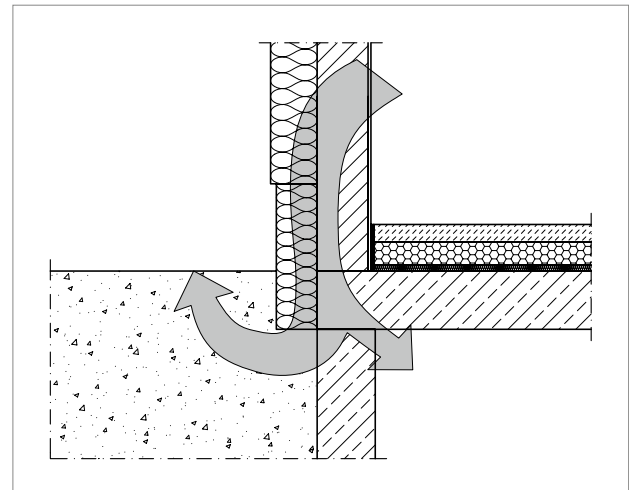
Pokud nejsou u soklu provedena přídavná zateplovací opatření, dochází v místě mezi tepelnou izolací obvodové stěny a tepelnou izolací nad stropem suterénu k přerušení tepelně izolační obálky budovy. Jelikož se zdívo vyznačuje vysokou tepelnou vodivostí ($\lambda \approx 1,0 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$), dochází u soklu budovy ke vzniku masivní tepelné vazby.

To znamená:

- Zvýšené tepelné ztráty a tím i zvýšené náklady na vytápění
- Pokles vnitřní povrchové teploty
- Nebezpečí kondenzace vodních par a tvorby plísní na vnitřním povrchu detailu



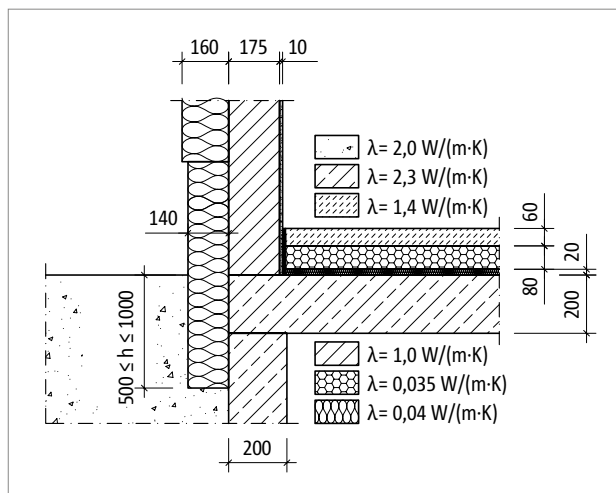
Obr. 53: Nezateplená pata zdiva u soklu budovy



Obr. 54: Nezateplená pata zdiva u soklu budovy

Konstrukční zateplovací opatření

Za účelem omezení vlivu tepelné vazby u soklu budovy se tepelná izolace obvodové stěny často zapouští hlouběji do terénu (viz následující obrázek). Toto řešení způsobuje nezanedbatelné náklady, a také jeho tepelně izolační účinek je neuspokojivý. Zapuštěním tepelné izolace do větší hloubky h než cca 0,5 m se tepelně izolační efekt již dále nezvyšuje.



Celkově lze tímto konstrukčním zateplovacím opatřením (nezávisle na hloubce zapuštění) zlepšit tepelně izolační účinek pouze o cca 50 %.

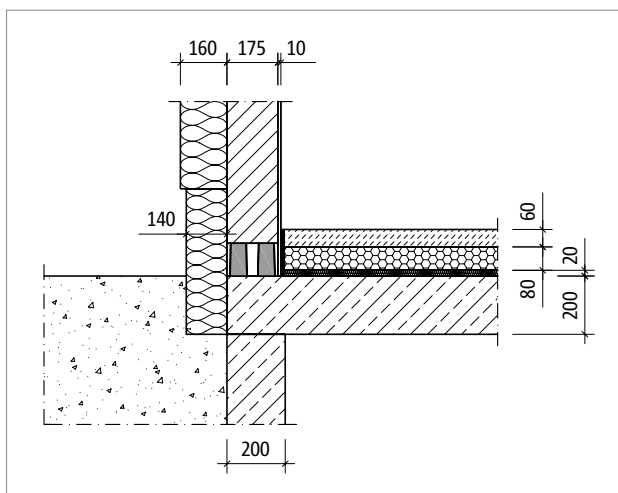
Termické srovnání | Charakteristické ukazatele produktu Schöck Sconnex® typ M

Přerušení tepelného mostu s prvkem Schöck Sconnex® typ M

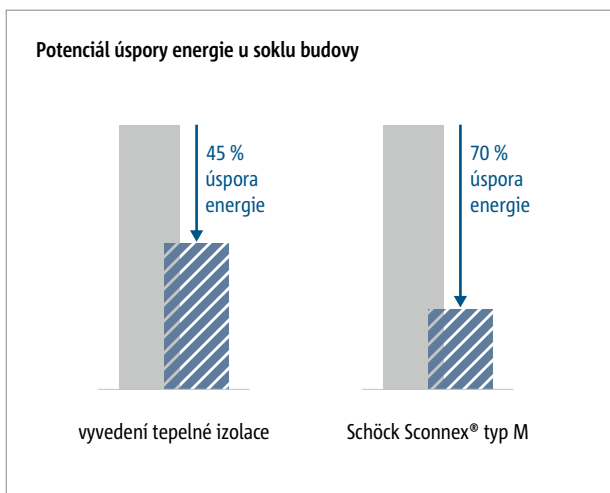
Nosný prvek pro přerušení tepelného mostu Schöck Sconnex® typ M uzavírá mezeru v zateplení mezi tepelnou izolací obvodové stěny a tepelnou izolací nad stropem suterénu. Vznikne tak souvislá a velmi účinná tepelná izolace.

To znamená:

- Snížení tepelných ztrát na minimum a tím i snížení nákladů na vytápění
- Výrazné zvýšení vnitřní povrchové teploty nad kritickou teplotu s rizikem růstu plísní
- Eliminace tvorby kondenzátu a plísní
- Zdravé vnitřní prostředí



Obr. 55: Účinné přerušení tepelného mostu s prvkem Schöck Sconnex® typ M



Obr. 56: Potenciál úspory energie díky možným tepelně izolačním opatřením ve srovnání s nezatepleným soklem budovy

Z porovnání s ideálním (teoretickým) zateplením soklu budovy vyplývá, že Schöck Sconnex® typ M vykazuje nejlepší tepelně izolační účinek ze zde uvedených alternativ. Konstrukčními zateplovacími opatřeními, tj. hlubším zapuštěním tepelné izolace lze dosáhnout pouze méně než polovičního tepelně izolačního účinku v porovnání s ideálně zatepleným soklem budovy, zatímco použitím prvku Schöck Sconnex® typ M se dosáhne 70 % tohoto ideálního tepelně izolačního účinku.

Kromě toho absorbuje Schöck Sconnex® typ M díky svým hydrofobním vlastnostem pouze zanedbatelné množství vody během provádění stavby. Tím jsou již od počátku zaručeny výborné tepelně izolační vlastnosti.

Charakteristické ukazatele produktu Schöck Sconnex® typ M

Schöck Sconnex® typ M	N1	N2
B [mm]	λ_{eq}	λ_{eq}
115	0,182	0,248
150		
175		
200		
240		

- λ_{eq} ekvivalentní tepelná vodivost ve W/(m·K)

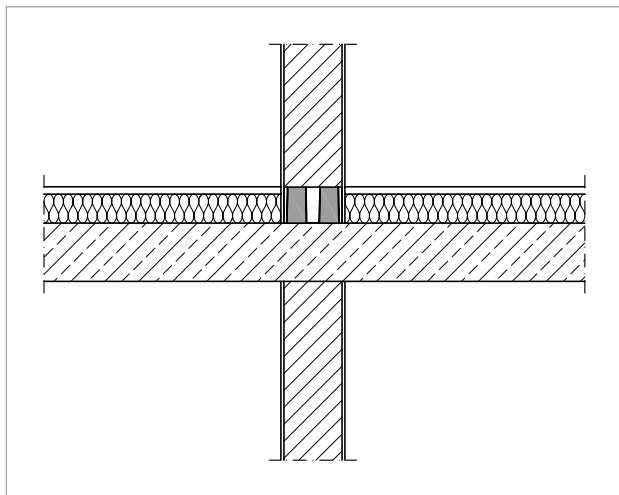
Tuto hodnotu lze ve vhodném softwaru použít ke stanovení lineárního činitele prostupu tepla (hodnoty ψ) pro konkrétní detail soklu.

Metody pro posuzování tepelné ochrany | Ochrana proti hluku

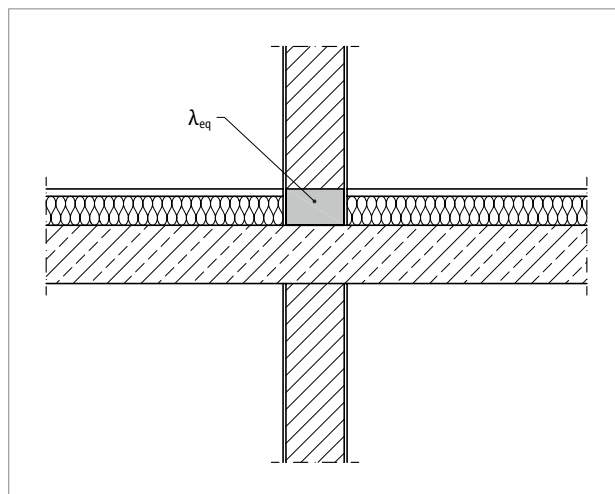
Přesné posouzení tepelných vazeb

Přesné posouzení tepelných vazeb se provádí dle postupu na straně 32.

Přitom lze použít jednoduchý model prvku Schöck Sconnex® typ M jako na následujícím obrázku a hodnoty λ_{eq} ze strany 46.



Obr. 57: Řez zobrazující detailní model prvku Schöck Sconnex®



Obr. 58: Řez zobrazující zjednodušený náhradní prvek

Ochrana proti hluku

Dle výsledků zvukově technických měření ve zkušebním zařízení neovlivňuje zabudování prvku Schöck Sconnex® typ M hodnoty vzduchové neprůzvučnosti stěny (viz zkušební protokol č. L 97.94 – P 18 a dodatek P 225/02 z 29.07.2002, zkušebna Ingenieurgesellschaft für Technische Akustik ITA, Wiesbaden).

Přitom je nutno dbát na to, aby např. úplným omítnutím stěny (alespoň z jedné strany) nevznikly „vzduchové akustické mosty“ způsobené netěsnostmi ve stěně (např. netěsnými spárami).

Železobeton – železobeton

Stavební materiály

Stavební materiály – Schöck Sconnex® typ W

Technické schválení	Technické schválení OIB BTZ-0002
Betonářská ocel	B550B dle EN 10080, EN 1992-1-1 a NP
Betonové tlakové ložisko	Vysokopevnostní drátkobeton s mikroskopickými nerezovými vlákny (UHPC); hranolová pevnost v tlaku ≥ 175 N/mm ² ; třída reakce na oheň A1 dle EN 13501-1; tlakové ložisko – technické schválení OIB BTZ-0002
Tepelný izolant	Neopor® – tvrzený pěnový polystyrén a registrovaná obchodní značka společnosti BASF objemová hmotnost = 70 g/l, stupeň hořlavosti B1 (nesnadno hořlavý) dle DIN 4102-1 resp. třída reakce na oheň E dle ČSN EN 13501-1

Stavební materiály – Schöck Sconnex® typ P

Technické schválení	Technické schválení Z-15.7-351
Nerezová ocel	Part C a T; B500 NR nebo nerezová kruhová ocel (S460, S690) s třídou korozní odolnosti III dle ČSN EN 1993-1-4, třída reakce na oheň A1 dle ČSN EN 13501-1
Rohový plech	Part T; nerezová ocel s třídou korozní odolnosti III dle ČSN EN 1993-1-4, třída reakce na oheň A1 dle ČSN EN 13501-1
Lehčený beton	Part C; vysokopevnostní lehčený beton, třída reakce na oheň A1 dle ČSN EN 13501-1
Combar®	Part C; dle německého technického schválení Z-1.6-238
Zálivkový beton	Zálivka PAGEL® V1/50 dle směrnice k výrobě a použití zálivkové malty a betonu DAfStb „Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel“

Navazující stavební konstrukce

Železobeton	Železobetonové desky z obvyčejného betonu pevnostní třídy minimálně C20/25 (u vnějších konstrukcí C25/30) dle ČSN EN 1992-1-1 ve spojitosti s ČSN EN 1992-1-1/NP Typ W: C25/30 nebo C30/37 Typ P: C25/30 až C50/60
-------------	--

Pokyny k ohýbání betonářské oceli

V našem závodě se průběžně monitoruje proces výroby prvků Schöck Sconnex® typ W, čímž je zaručeno splnění podmínek normy pro ohýbání betonářské výztuže.

Pozor: Pokud na stavbě dojde k ohýbání prutů, které jsou součástí prvků Schöck Sconnex®, nebo k jejich ohnutí a zpětnému narovnání, není v moci výrobce, společnosti Schöck Bauteile GmbH, monitorovat splnění příslušných požadavků. Naše záruka proto v těchto případech zaniká.

Schöck Sconnex® typ W



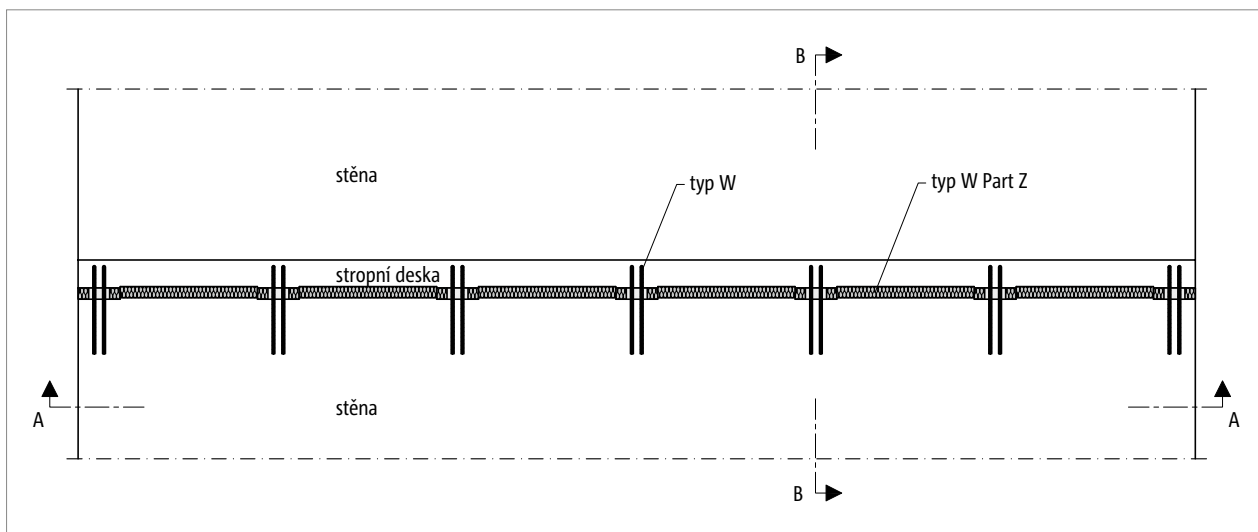
Schöck Sconnex® typ W

Nosný prvek k přerušení tepelného mostu u železobetonových stěn. Přenáší v závislosti na třídě únosnosti tlakové a posouvající síly v podélném a příčném směru stěny.

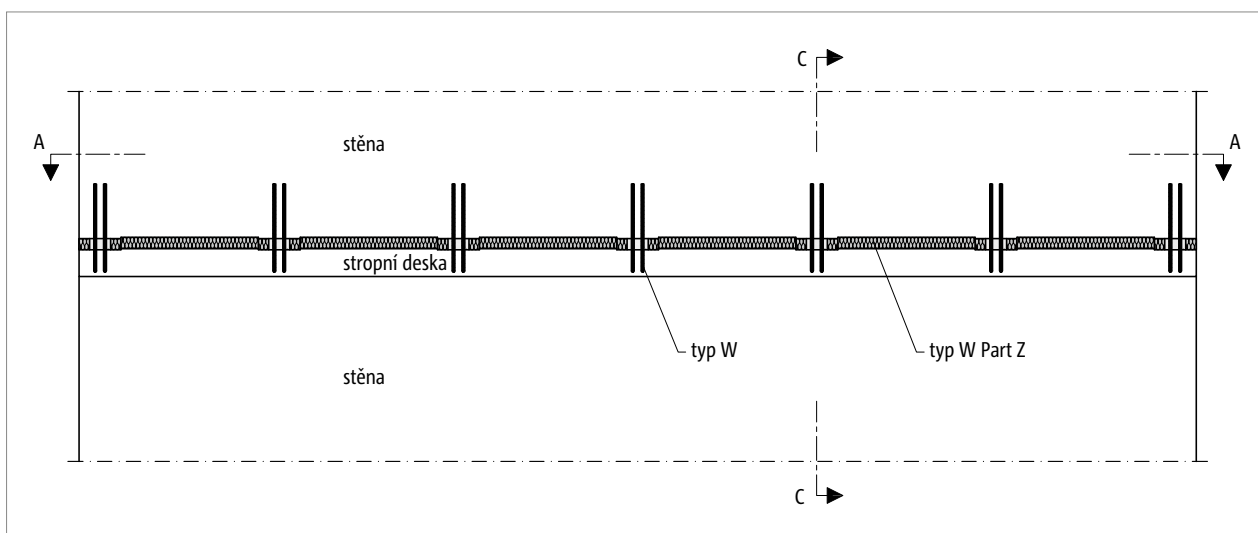
typ W

Železobeton – železobeton

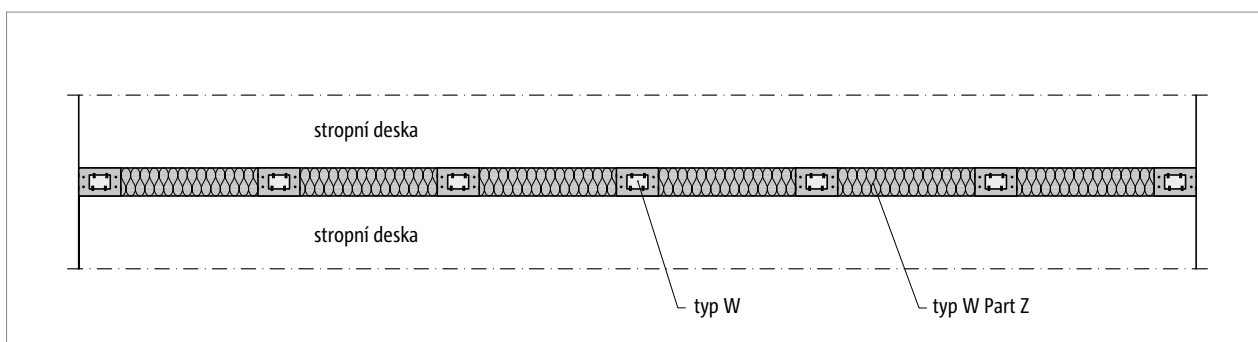
Uspořádání prvků – u lineárního zatížení



Obr. 59: Schöck Sconnex® typ W: Napojení mezi stěnou a stropem navazujícím shora – zabudování u hlavy stěny



Obr. 60: Schöck Sconnex® typ W: Napojení mezi stropem a stěnou navazující shora – zabudování u paty stěny

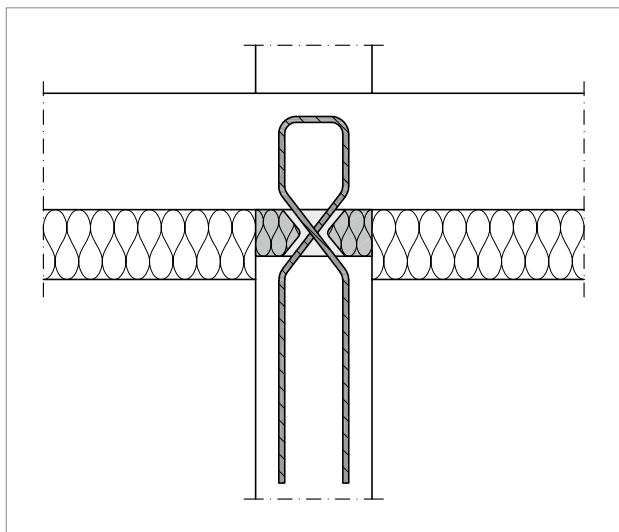


Obr. 61: Schöck Sconnex® typ W: Řez A-A

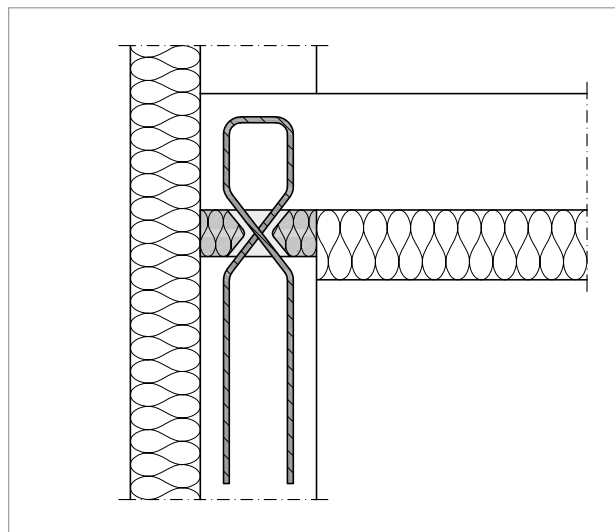
typ W

železobeton – železobeton

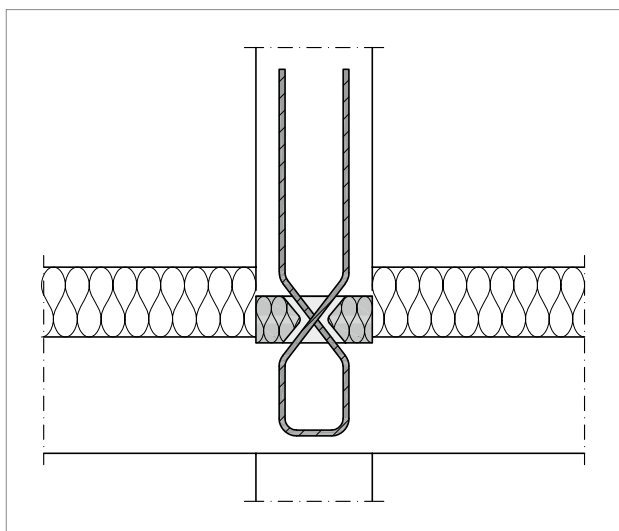
Řezy



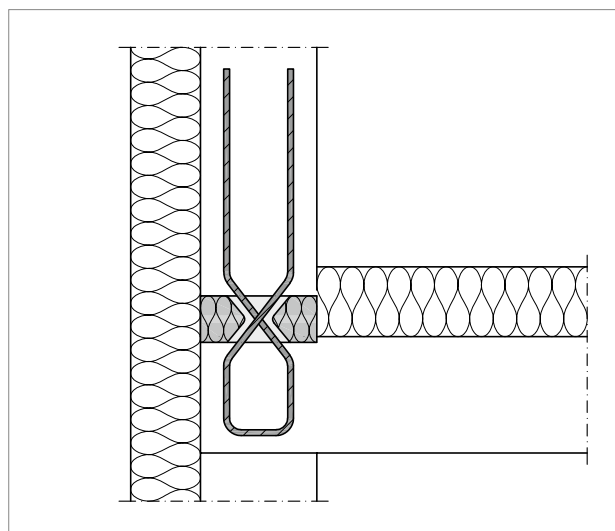
Obr. 62: Schöck Sconnex® typ W-N-VH: Řez B-B, vnitřní stěna; podstropní tepelná izolace



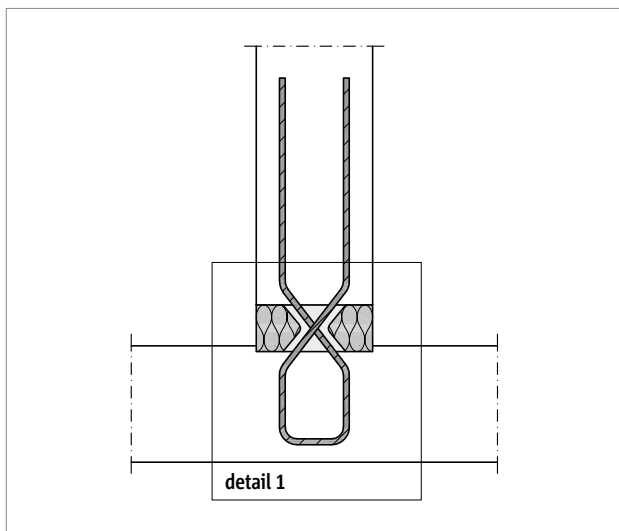
Obr. 63: Schöck Sconnex® typ W-N-VH: Obvodová stěna; podstropní tepelná izolace odpovídající řezu B-B



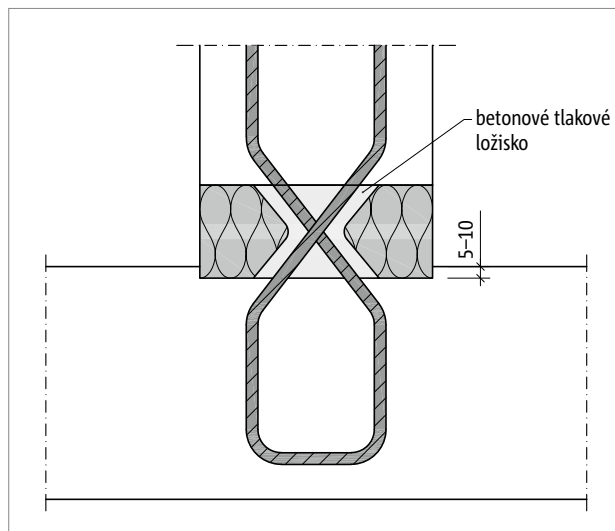
Obr. 64: Schöck Sconnex® typ W-N-VH: Řez C-C, vnitřní stěna; nadstropní tepelná izolace



Obr. 65: Schöck Sconnex® typ W-N-VH: Obvodová stěna; nadstropní tepelná izolace odpovídající řezu C-C



Obr. 66: Schöck Sconnex® typ W: Je třeba zajistit tvarový styk mezi horní hranou stropu a spodní hranou tlakového ložiska

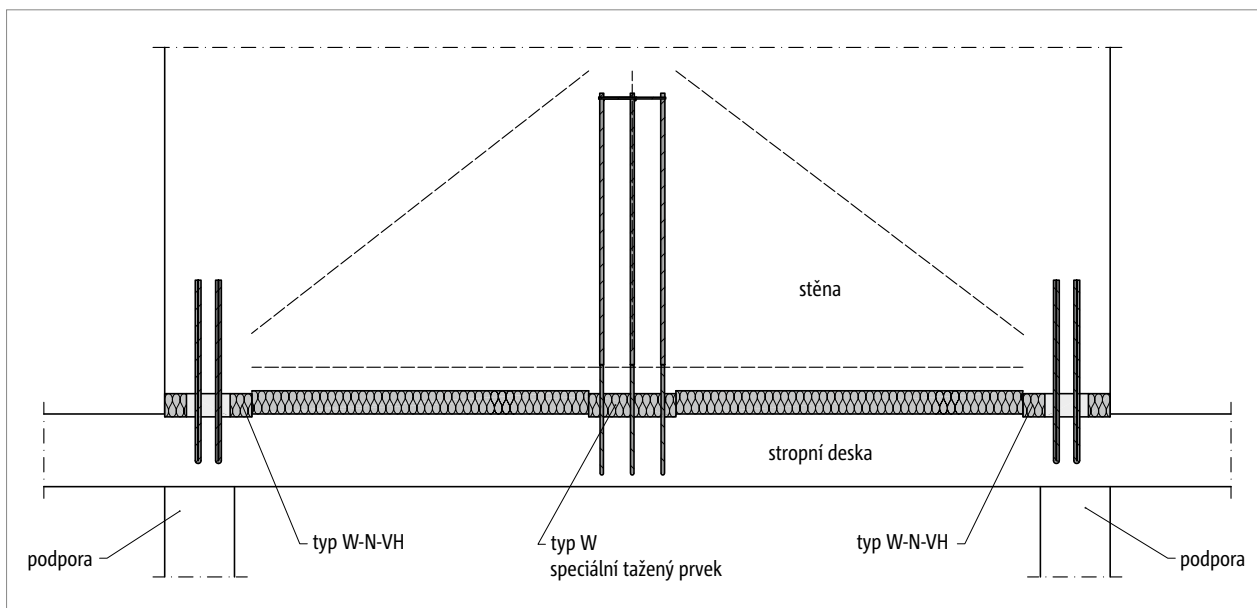


Obr. 67: Schöck Sconnex® typ W: Tvarový styk díky zapuštění izolantu 5–10 mm do stropní konstrukce

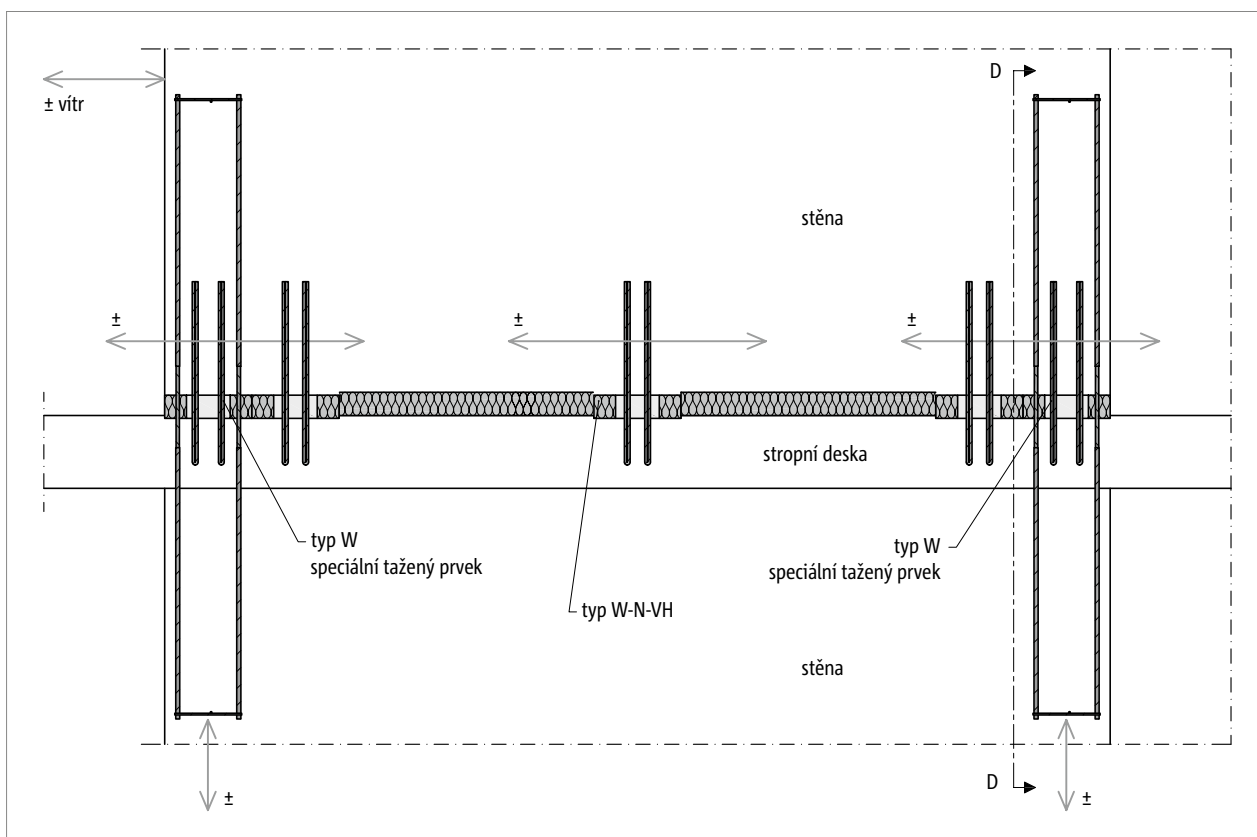
typ W

Železobeton – železobeton

Uspořádání prvků – pro speciální konstrukce



Obr. 68: Schöck Sconnex® typ W: Kombinace různých variant produktu k napojení stěnového nosníku se zavěšením stropu

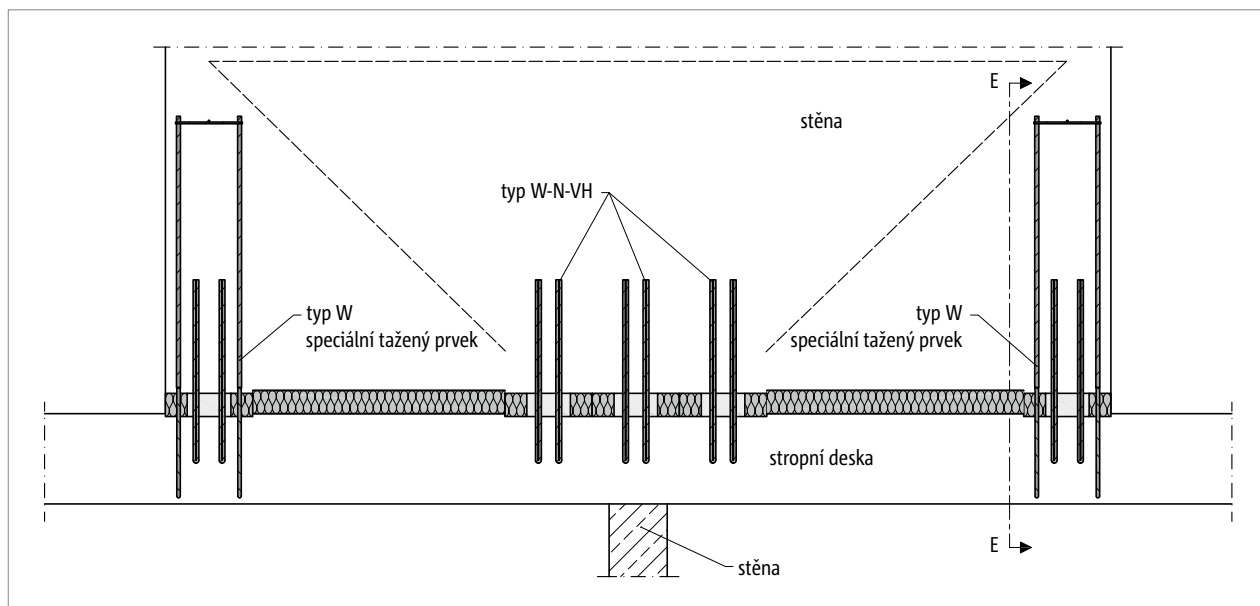


Obr. 69: Schöck Sconnex® typ W: Kombinace různých variant produktu k napojení vodorovně zatíženě ztužující stěny

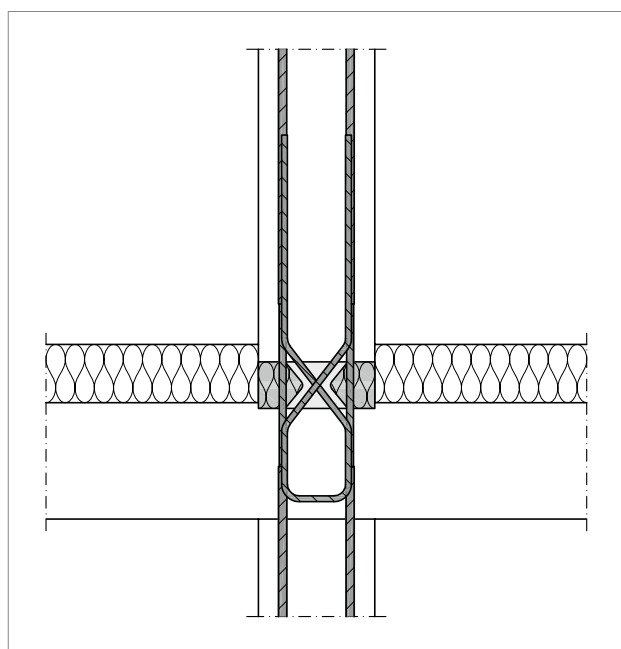
typ W

železobeton – železobeton

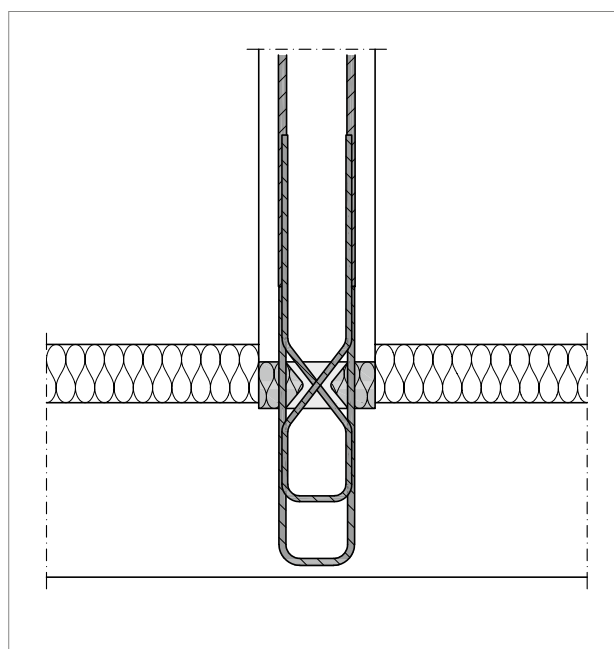
Uspořádání prvků – pro speciální konstrukce



Obr. 70: Schöck Sconnex® typ W: Kombinace různých variant produktu při použití u křížujících se stěn



Obr. 71: Schöck Sconnex® typ W se speciálním taženým prvkem: Řez D-D; spojení stěn s přenosem tahových sil skrze stropní konstrukci



Obr. 72: Schöck Sconnex® typ W se speciálním taženým prvkem: Řez E-E; zavěšení stropu na stěnu

typ W

Železobeton – železobeton

Typové varianty | Označení



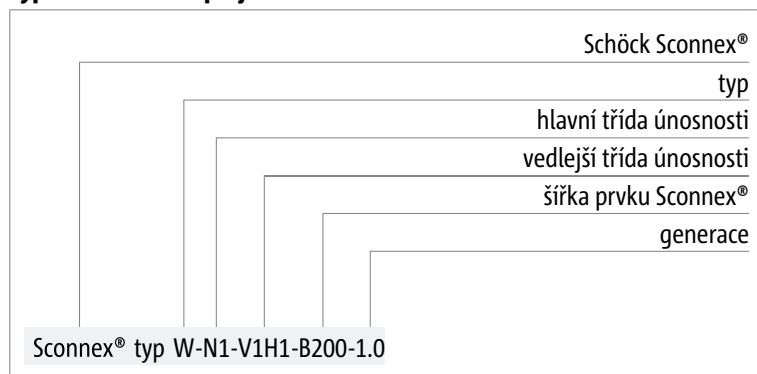
Obr. 73: Schöck Sconnex® typ W

Varianty prvku Schöck Sconnex® typ W

Prvek Schöck Sconnex® typ W je k dispozici v následujících variantách:

- Hlavní třída únosnosti s funkční vlastností N:
 - N1: únosnost v tlaku
- Vedlejší třída únosnosti s funkčními vlastnostmi V a H:
 - V1H1: únosnost ve smyku ve směru X a Y
- Šířka prvku Schöck Sconnex®:
 - B = 150, 180, 200, 250, 300 mm = tloušťka stěny
 - (další šířky na požádání; kontakt na technické poradenství viz strana 3)
- Generace:
 - 1.0
- Třída požární odolnosti:
 - R 30 až REI 120
 - Dosažení různých tříd požární odolnosti se zajistí příslušným provedením navazující konstrukce (např. nehořlavý potěr, minerální vlna atd., viz strana 70).

Typové označení v projektové dokumentaci



Typové varianty | Označení



Obr. 74: Schöck Sconnex® typ W Part Z

Variety prvku Schöck Sconnex® typ W Part Z

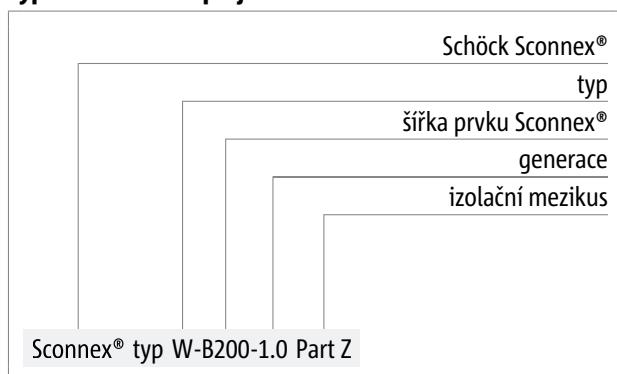
Schöck Sconnex® typ W Part Z je nenosný tepelně izolační mezikus určený k vyplnění prostoru mezi prvky Schöck Sconnex® typ W. Part Z má tloušťku $X = 80$ mm a délku $L = 1000$ mm.

Prvek Schöck Sconnex® typ W Part Z je k dispozici v následujících variantách:

- Part Z: nenosný tepelně izolační mezikus z materiálu Neopor® pro napojení stěn
- Šířka prvku Schöck Sconnex®:
 - B = 150, 180, 200, 250, 300 mm = tloušťka stěny
(další šířky na požádání; kontakt na technické poradenství viz strana 3)
- Generace:
 - 1.0
- Třída požární odolnosti:
 - EI 0 až EI 120

Dosažení různých tříd požární odolnosti se zajistí příslušným provedením navazující konstrukce (např. nehořlavý potěr, minerální vlna atd., viz strana 70).

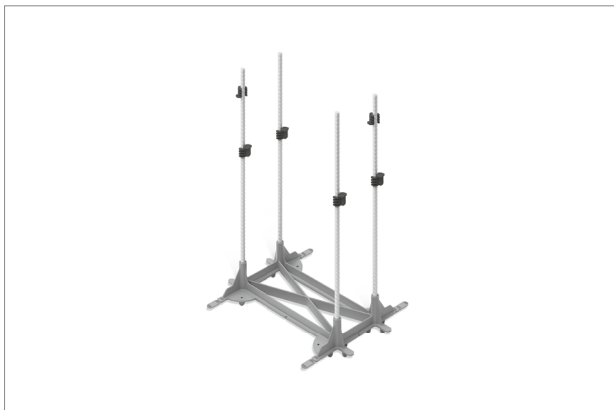
Typové označení v projektové dokumentaci



typ W

železobeton – železobeton

Typové varianty | Označení



Obr. 75: Schöck Sconnex® typ W Part M

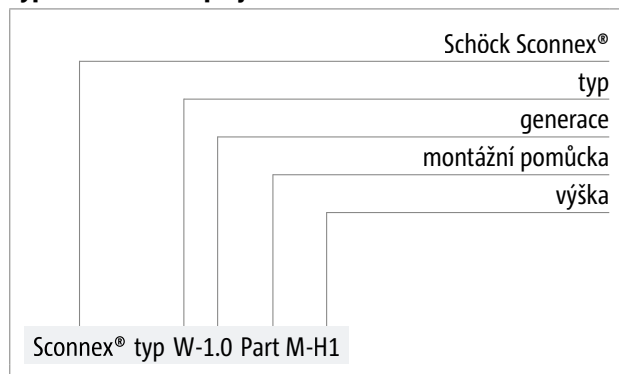
Varianty prvku Schöck Sconnex® typ W Part M

Při zabudování prvku Schöck Sconnex® typ W u paty stěny se doporučuje použít montážní pomůcku (typ W Part M, viz montážní návod na straně 84). Při zabudování prvku u hlavy stěny není nutná žádná montážní pomůcka (typ W Part M, viz montážní návod na straně 82).

Montážní pomůcka Schöck Sconnex® Part M je k dispozici v následujících variantách:

- Part M: montážní pomůcka
- Varianta:
 - H1: pro $H \leq 400$ mm; výška H viz popis výrobku na straně 69
 - H2: pro $405 \text{ mm} \leq H \leq 900$ mm

Typové označení v projektové dokumentaci

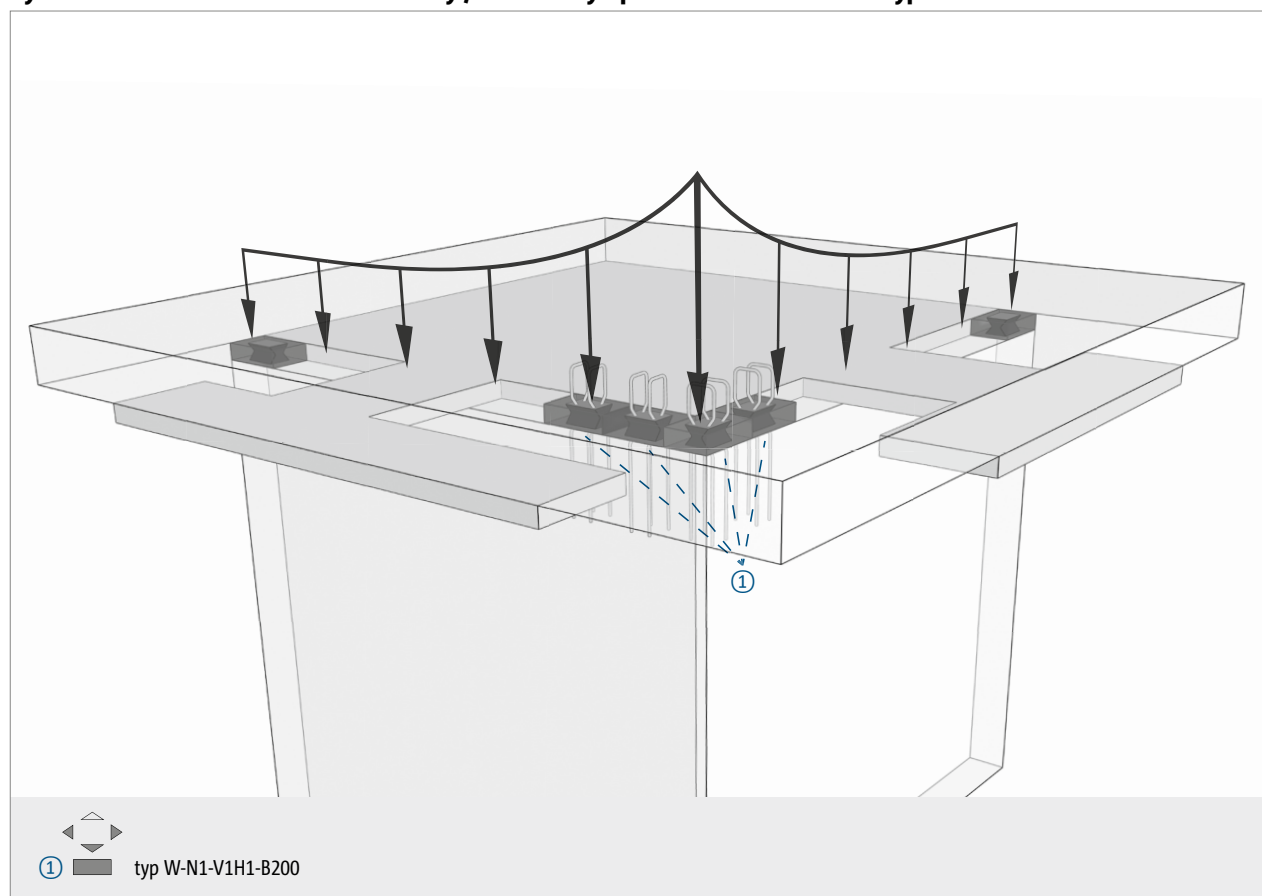


typ W

železobeton – železobeton

Použití prvku Schöck Sconnex® typ W

Vysoká koncentrace zatížení na konci stěny / roh budovy s prvkem Schöck Sconnex® typ W



Obr. 76: Stěnový roh s termickým přerušením pod stropem

V uvedeném příkladu je roh budovy termicky přerušen pod stropem. V těchto bodech konstrukce obvykle vzniká velmi vysoké zatížení (rohové zatížení). K zajištění termického přerušení těchto stěnových rohů je třeba příslušné prvky Schöck Sconnex® umístit v menších vzdálenostech od sebe. V uvedeném příkladu to bylo provedeno položením prvků Schöck Sconnex® typ W-N-VH (přenášejících posouvající síly) vedle sebe.

Vedle této oblasti s vysokou koncentrací zatížení se obvykle nachází oblast s menším zatížením. Zde lze navrhnout větší vzdálenosti příslušných prvků Schöck Sconnex®.

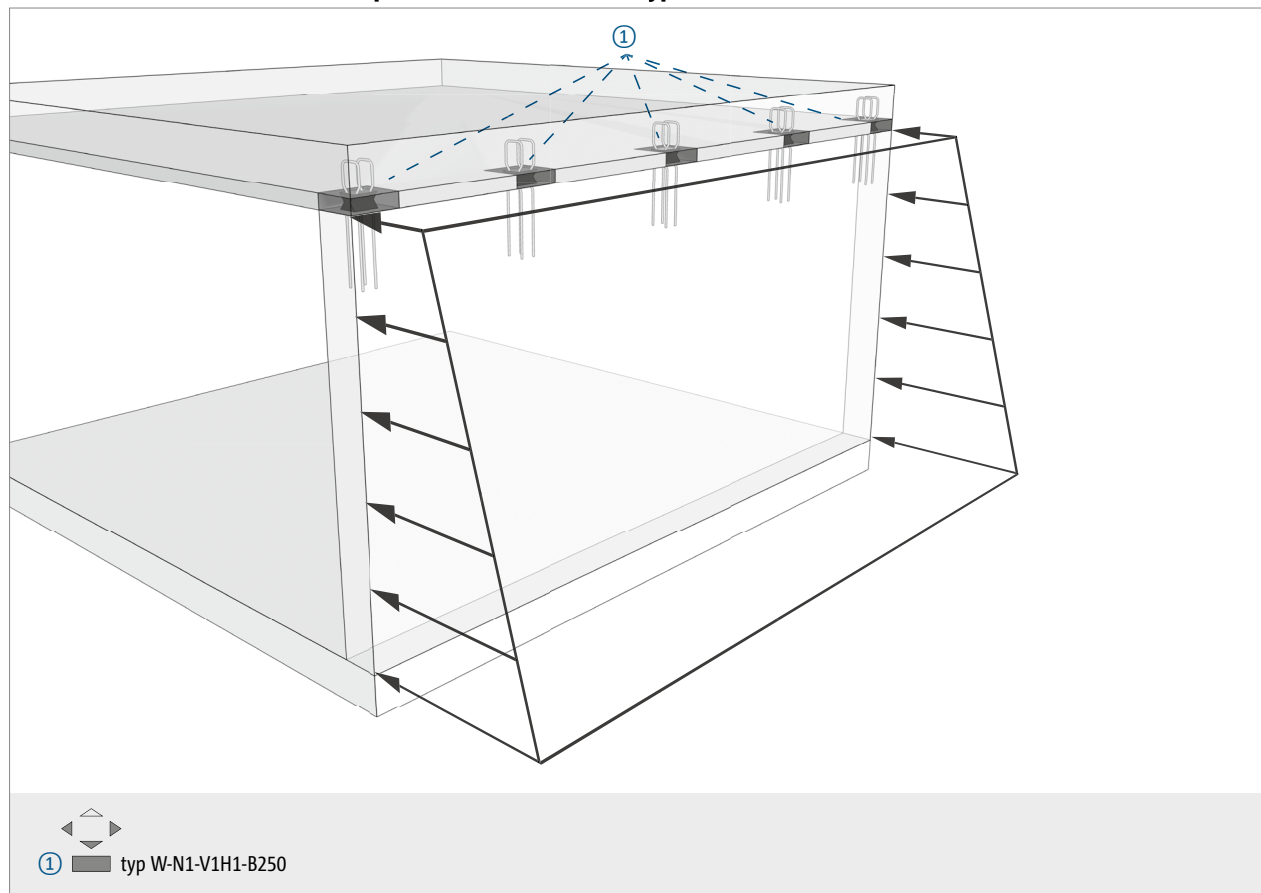
Vzhledem ke změně tlačené plochy prvku Schöck Sconnex® typ W je třeba provést posouzení stropní desky na protlačení tlačnými plochami prvku Schöck Sconnex® o rozměru 150 × 100 mm.

typ W

železobeton – železobeton

Použití prvku Schöck Sconnex® typ W

Stěna namáhaná zemním tlakem s prvkem Schöck Sconnex® typ W



Obr. 77: Stěna namáhaná zemním tlakem s termickým přerušením pod stropem

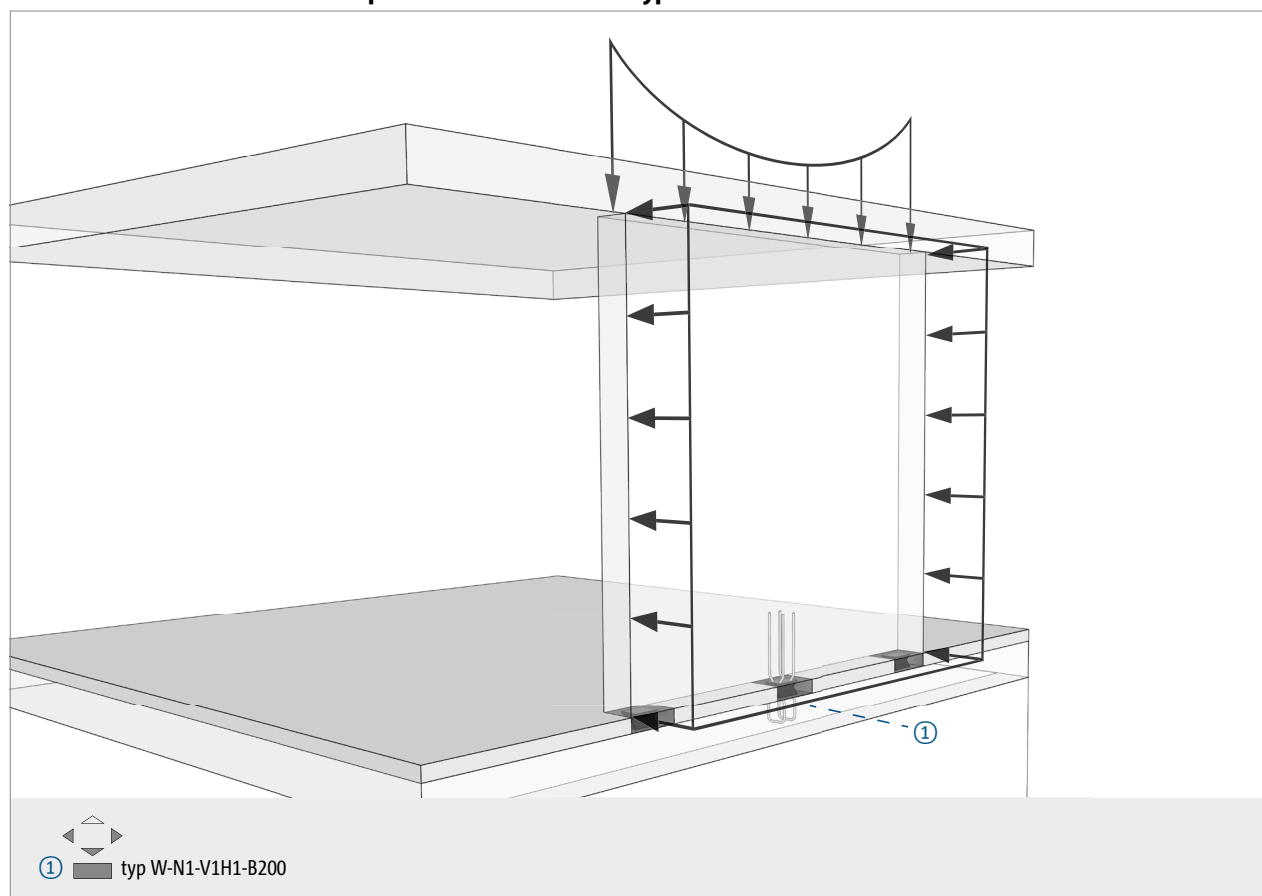
Pokud je Schöck Sconnex® typ W použit u obvodové stěny nacházející se pod terénem, je třeba kromě normálové síly zohlednit i smyk od zemního tlaku. Toto zatížení může být často rozhodující. Pro tento případ použití je vhodný Schöck Sconnex® typ W-N-VH. U stropu je třeba zohlednit, že se podepření mění z liniového na bodové. Posouzení stropní desky se musí provést obdobně jako u systému se sloupovými podporami s plochou pro vnesení zatížení 150 × 100 mm.

typ W

Železobeton – železobeton

Použití prvku Schöck Sconnex® typ W

Fasádní stěna namáhaná větrem s prvkem Schöck Sconnex® typ W



Obr. 78: Fasádní stěna namáhaná větrem s termickým přerušením nad stropem

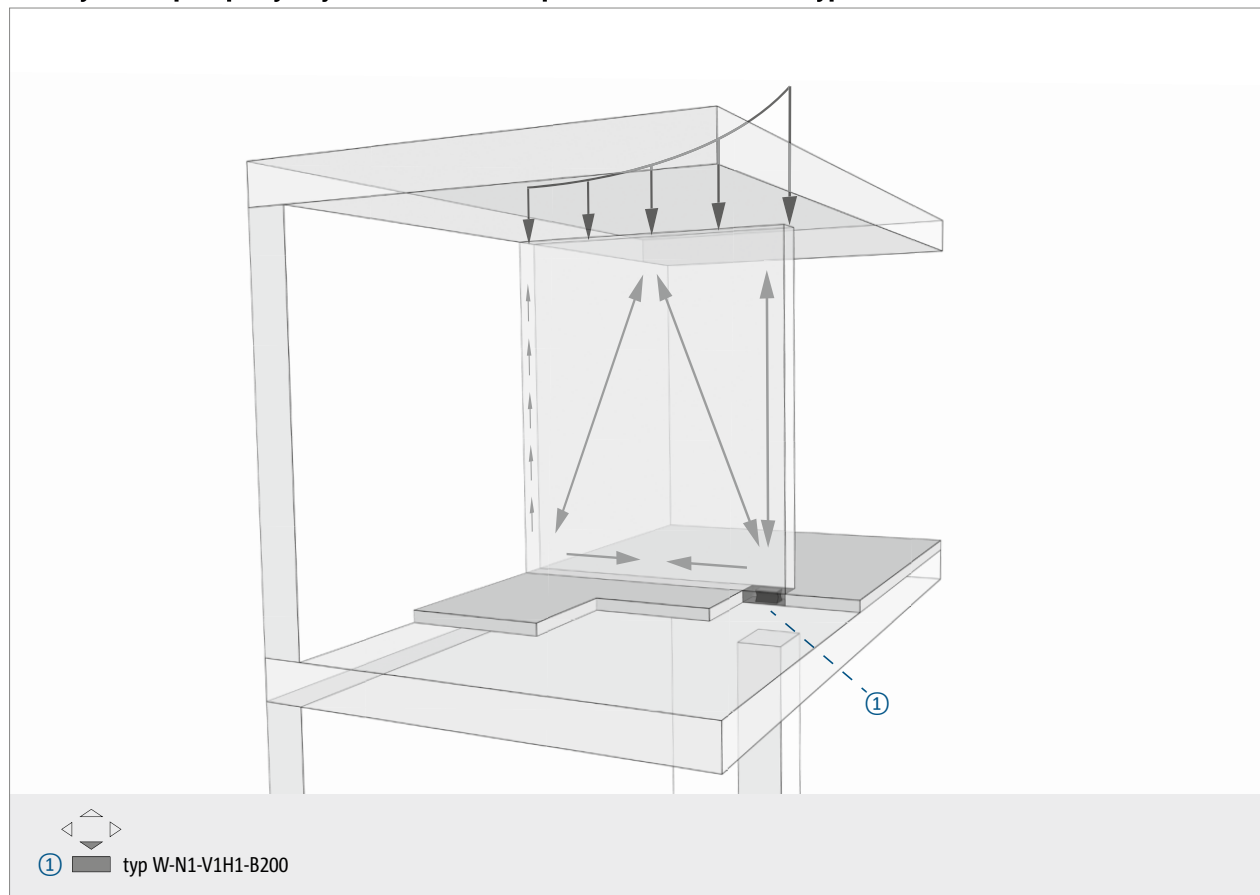
Fasádní stěny namáhané větrem jsou zatíženy hlavně tlakovými a vodorovnými silami. Síly od větru působící na fasádu jsou obvykle malé. Termické přerušení těchto stěn lze proto optimálně vyřešit prvkem Schöck Sconnex® typ W-N-VH.

typ W

železobeton – železobeton

Použití prvku Schöck Sconnex® typ W

Sťenový nosník podepřený na jedné straně bodově prvkem Schöck Sconnex® typ W

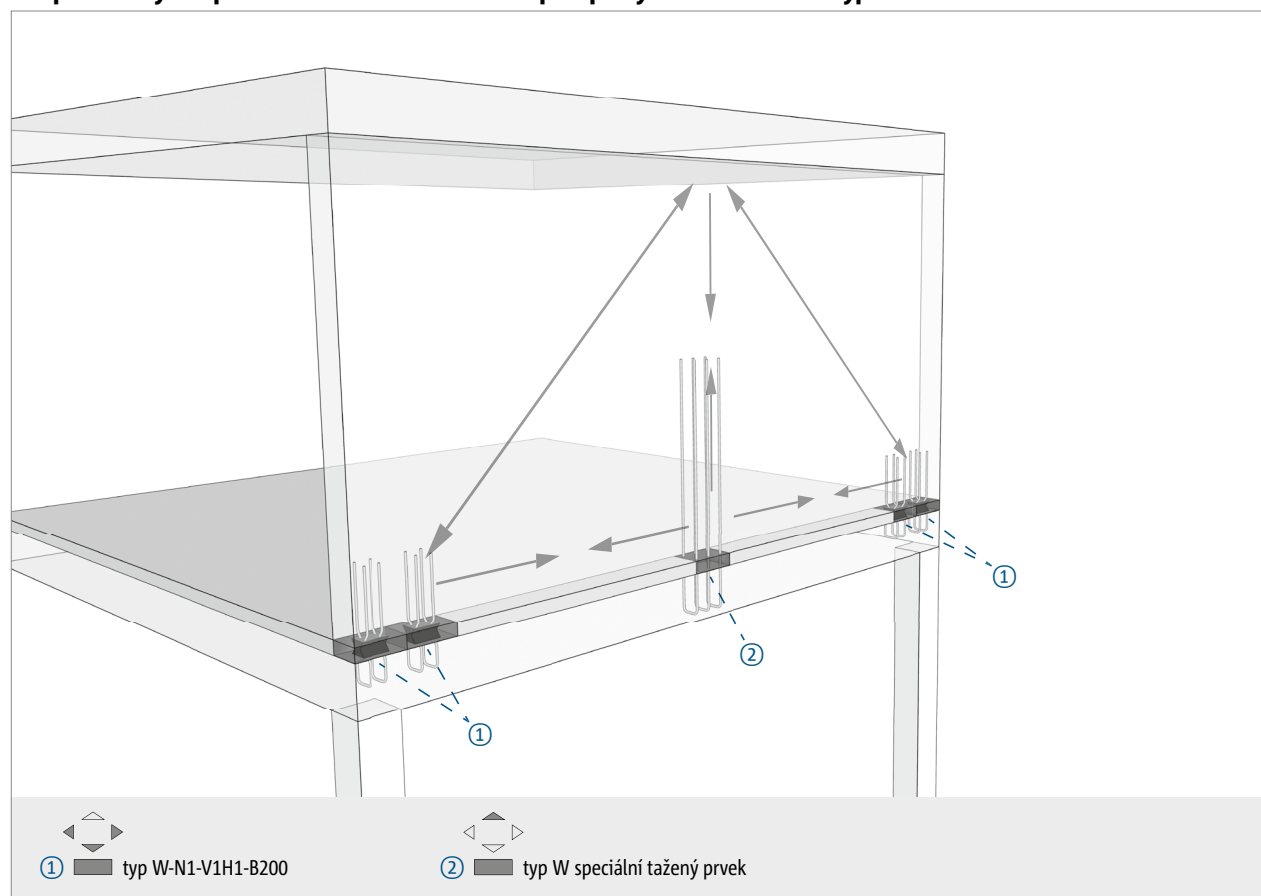


Obr. 79: Schodišťová stěna s termickým přerušením nad stropem, bodově podepřená

Na rozdíl od volně vyloženého sťenového nosníku je tento sťenový nosník uložen přímo na sloupu pod ním a nepřímo na navazující zadní sťeně. Na konci sťeny nad sloupem tak vzniká tlaková síla, kterou přenáší prvek Schöck Sconnex® typ W-N-VH. U velmi vysokých zatížení lze umístit několik prvků Schöck Sconnex® typ W-N-VH těsně vedle sebe, aby se zajistil dostatečný přenos sil.

Použití prvku Schöck Sconnex® typ W

Strop zavěšený na spodním líci stěnového nosníku přes prvky Schöck Sconnex® typ W



Obr. 80: Stěnový nosník s termickým přerušením nad stropem

U zobrazeného příkladu se jedná o stěnový nosník. Tento nosník je uložen na sloupech podzemního podlaží. K přenesení velkých sil v podporách jsou vhodné prvky Schöck Sconnex® typ W-N-VH. Ke zvýšenému namáhání na protlačení dochází pouze v tom případě, že se potřebný prvek Schöck Sconnex® typ W nenachází ve vytrhávacím kuželu sloupu pod ním. V poli se spodní stropní deska obvykle zavěšuje na tento stěnový nosník. Při posouzení tohoto stěnového nosníku je nutno dbát na to, aby se pás s taženou výztuží nacházel ve stěně (na rozdíl od řešení bez termického přerušení).

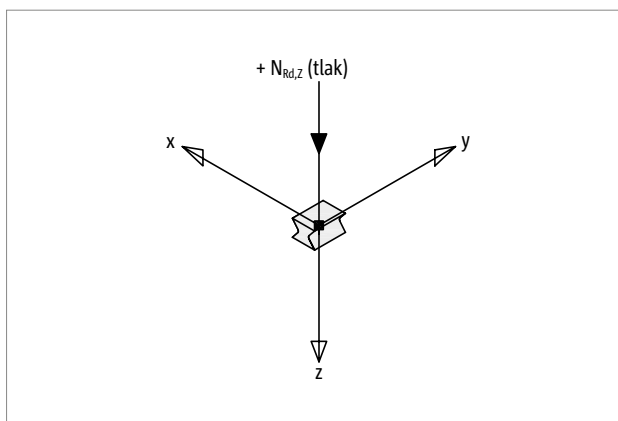
typ W

železobeton – železobeton

Dimenzování na normálovou sílu

Funkční vlastnost N – normálová síla na mezi únosnosti $N_{Rd,z}$ (tlak)

Schöck Sconnex® typ W		N1	
		pevnost betonu \geq C25/30	pevnost betonu \geq C20/37
vnitřní síly na mezi únosnosti		tloušťka stropu \geq 200 mm	
		$N_{Rd,z, stěna}$ [kN/prvek]	
tloušťka stěny [mm]	150	250,0	300,0
	180	450,0	540,0
	\geq 200	500,0	600,0



Obr. 81: Schöck Sconnex® typ W-N: Návrhová síla $+N_{Rd,z}$ (tlak) v souřadnicovém systému

i Poznámky k dimenzování

- Návrhové hodnoty byly stanoveny dle EN 1992-1-1, článek 6.7.
- Tloušťka stěny 150 mm: Snížená tabulková hodnota N_{Rd} v důsledku dimenzování bez příčně tažené výztuže (pos. 3). Part TB s šířkou třmínku \geq 130 mm obvykle vyžaduje tloušťku stěny \geq 180 mm, v závislosti na krytí výztuže c_{nom} .
- V uvedených návrhových hodnotách $N_{Rd,z}$ (tlak) je zohledněna hloubka zapuštění prvku Schöck Sconnex® s funkční vlastností N1 ve stropní konstrukci, která činí 10 mm. Viz obrázek k tvarovému styku na straně 53.

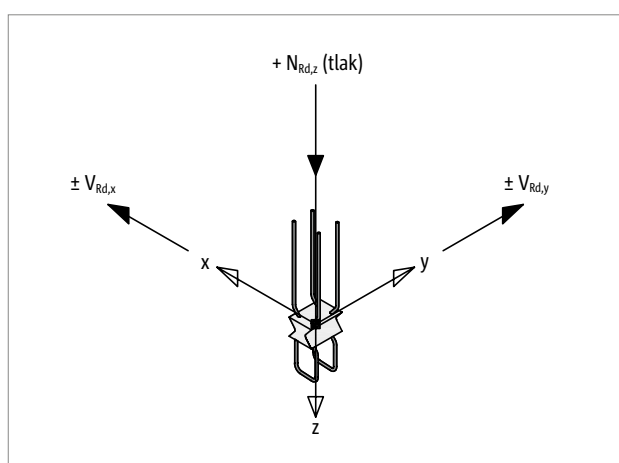
A Posouzení na posouvající sílu

- Statické posouzení všech navazujících konstrukcí na posouvající sílu musí být provedeno dle EN 1992-1-1. Přitom musí statik posoudit např. protlačení stropní desky tlačnou plochou prvku Sconnex® typ W s rozměrem 150 × 100 mm.

Dimenzování na posouvající sílu

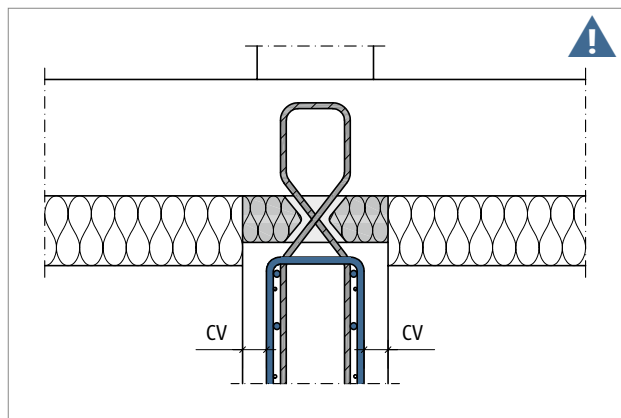
Vedlejší třída únosnosti V1H1 – posouvající síly na mezi únosnosti $V_{Rd,x}$ a $V_{Rd,y}$

Schöck Sconnex® typ W	funkční vlastnost N
vnitřní síly na mezi únosnosti	vedlejší třída únosnosti V1H1
	pevnost betonu $\geq C25/30$
posouvající síla ve směru X	$V_{Rd,x}$ [kN/prvek]
varianta A – napojovací stavební výztuž vně	$\pm 88,0$
varianta B – napojovací stavební výztuž uvnitř	$\pm 46,3$
posouvající síla ve směru Y	$V_{Rd,y}$ [kN/prvek]
	$\pm 59,0$
interakce	$V_{Ed,y}/V_{Rd,y} + V_{Ed,x}/V_{Rd,x} \leq 1$



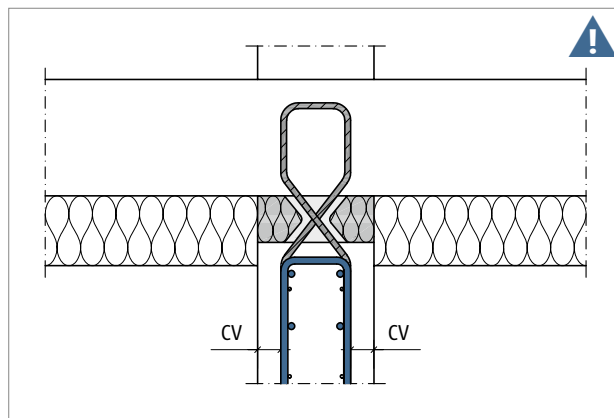
Obr. 82: Schöck Sconnex® typ W-N-VH: Návrhové síly $+N_{Rd,z}$ (tlak), $+V_{Rd,x}$ a $-V_{Rd,y}$ v souřadnicovém systému

Varianta A



Obr. 83: Schöck Sconnex® typ W-N-VH: Varianta A – napojovací stavební výztuž; svislá výztuž stěny zajišťuje smykové pruty prvku Schöck Sconnex® z vnější strany

Varianta B



Obr. 84: Schöck Sconnex® typ W-N-VH: Varianta B (pro tenké stěny) – napojovací stavební výztuž; svislá výztuž stěny zajišťuje smykové pruty prvku Schöck Sconnex® z vnitřní strany

typ W

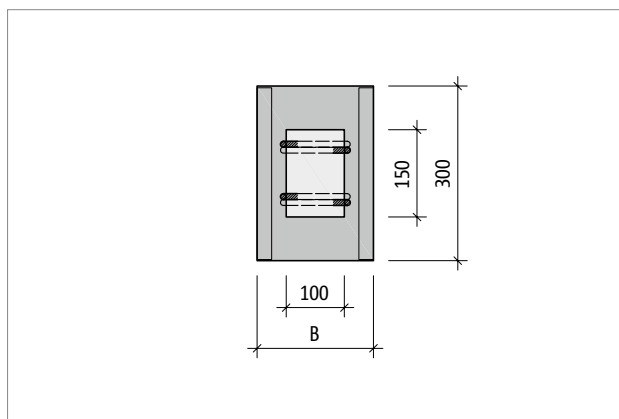
Železobeton – železobeton

Dimenzování | Osová vzdálenosti

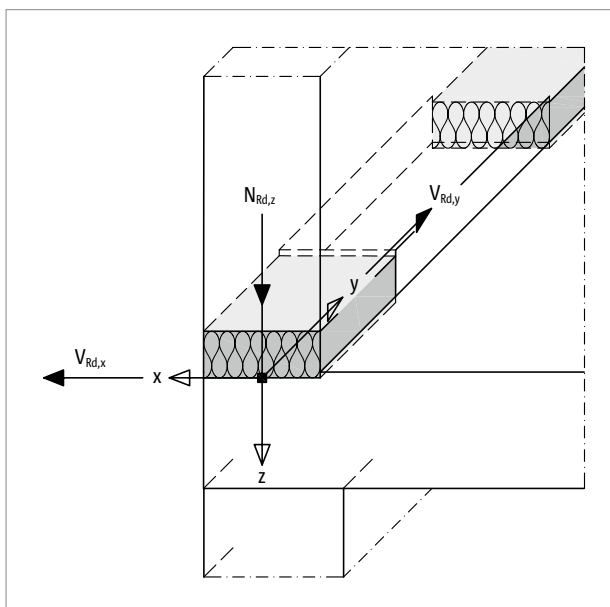
Schöck Sconnex® typ	W
komponenty	hlavní třída únosnosti
	N1
tlaková ložiska	1
přídavné komponenty	vedlejší třída únosnosti
	V1H1
smykové pruty	2 × 2 ∅ 10

i Poznámky k dimenzování

- Napojení s prvky Schöck Sconnex® typ W působí ze statického hlediska jako neposuvný kloub. Je třeba zohlednit normálovou a smykovou tuhost prvků dle strany 67.
- Pro kombinaci zatížení ve směru X a Y je třeba provést lineární interakci.
- Návrhové hodnoty $V_{Rd,x}$ jsou závislé na zajištění smykových prutů v oblasti vnesení sil. Viz rozdíly v napojovací stavební výztuži u varianty A a B na straně 78.
- Je třeba dodržet pokyny k osovým vzdálenostem e_A , viz strana 66.



Obr. 85: Schöck Sconnex® typ W-N-VH: Půdorys prvku; plocha tlakového ložiska 150 mm × 100 mm



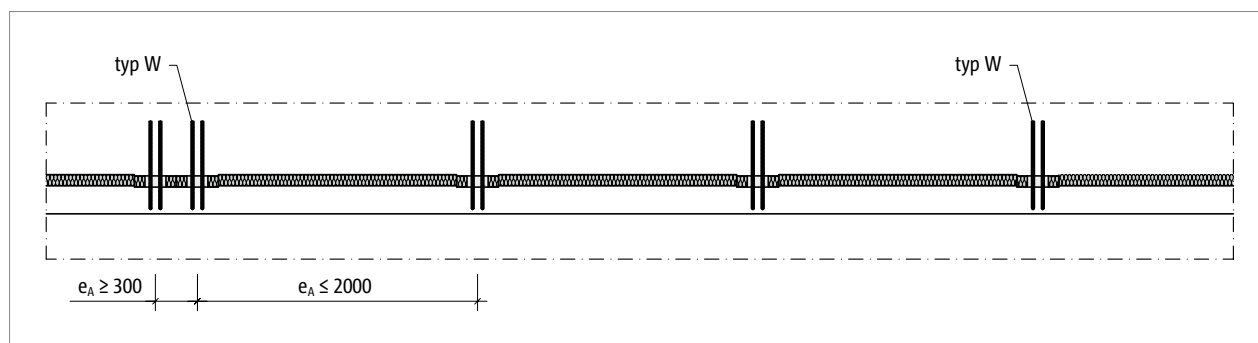
Obr. 86: Schöck Sconnex® typ W: Znaménková konvence pro dimenzování

i Upozornění k zaměření

- V zaměřených oblastech se doporučuje ztužení budovy stěnami, které nejsou přerušeny prvkem Schöck Sconnex®.

Osová vzdálenosti

Schöck Sconnex® typ W se musí rozmístit tak, aby byly dodrženy minimální resp. maximální osové vzdálenosti:

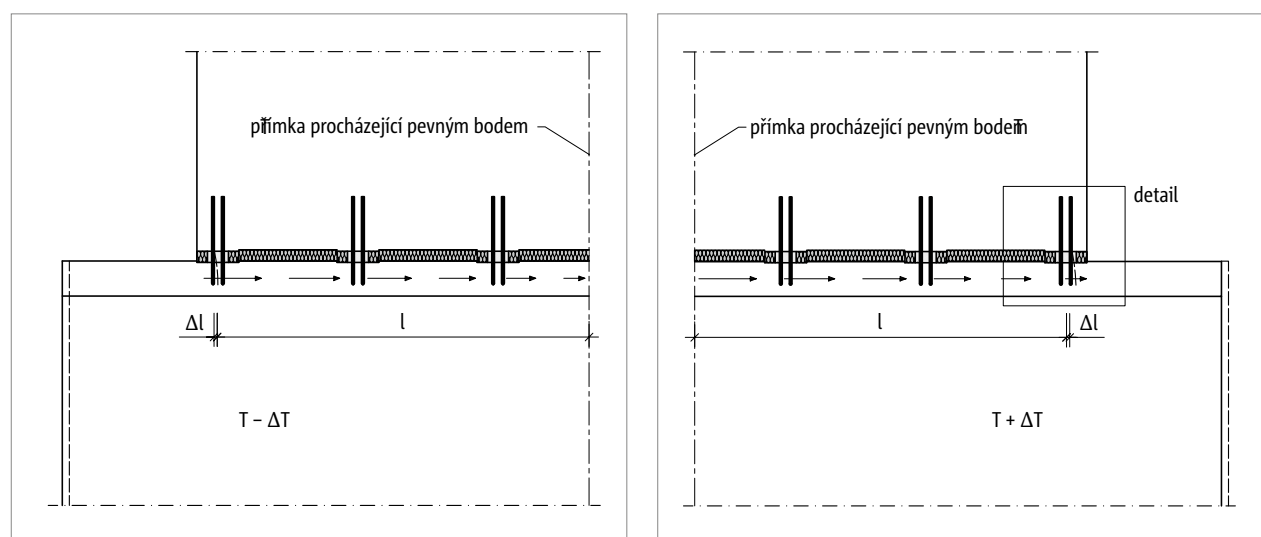


Obr. 87: Schöck Sconnex® typ W: Minimální a maximální osová vzdálenost e_A

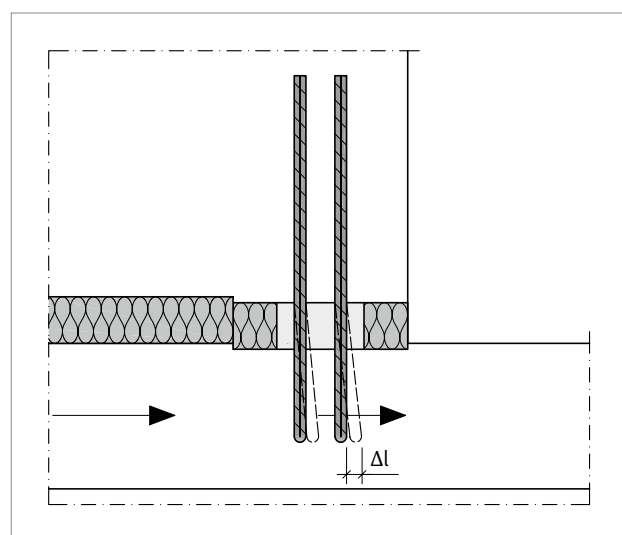
Termické namáhání | Únava | Tuhost prvků

Přetvoření vlivem termického namáhání

Teplotní rozdíly v budovách je při dimenzování stavebních konstrukcí nutno zohlednit dle EN 1991-1-5, část 5. Přetvoření prvku Schöck Sconnex® typ W vlivem termického namáhání je třeba omezit na +/- 1,0 mm. Obdobně platí toto omezení pro vodorovné posuny způsobené termickým namáháním, ke kterým dochází mezi stropem a stěnou. Při posouzení přetvoření je třeba zohlednit zmenšení průřezových ploch resp. délek stěn důsledkem dveřních a okenních otvorů, parapetů a jiných výřezů resp. zabudovaných prvků a s tím spojený vznik trhlin. Pokud je termické přetvoření u dlouhých stěnových nosníků problematické, musí se navrhnout dilatační spáry nebo pevné body, ve kterých je železobetonová konstrukce nepřerušena. Napojení mezi stropem a stěnou s prvkem Schöck Sconnex® typ W je trvale odolné proti únavě, pokud jsou dodrženy maximální vzdálenosti dilatačních spár stanovené návrhem.



Obr. 88: Schöck Sconnex® typ W: Vychýlení prutů na krajích stěny o Δl vlivem termického namáhání



Obr. 89: Schöck Sconnex® typ W: Δl vlivem termického namáhání – detail

Schöck Sconnex® typ W	funkční vlastnost N	
Tuhost translační pružiny ve směru Z – normálová tuhost	$K_{w,z}$ [kN/m/prvek]	
	700000	

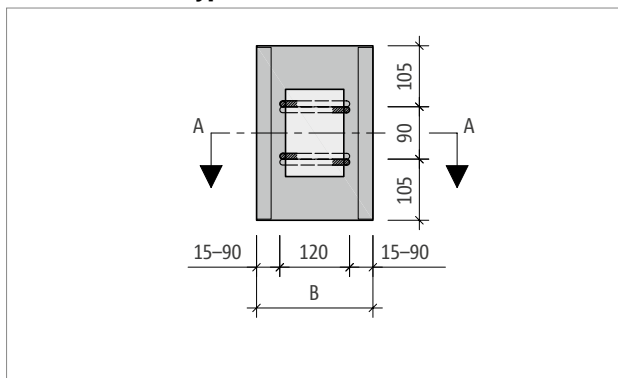
Schöck Sconnex® typ W	vedlejší třída únosnosti V1H1	
Tuhost translační pružiny ve směru X, Y – smyková tuhost	$K_{w,x}$ [kN/m/prvek]	$K_{w,y}$ [kN/m/prvek]
	87500	125000

typ W

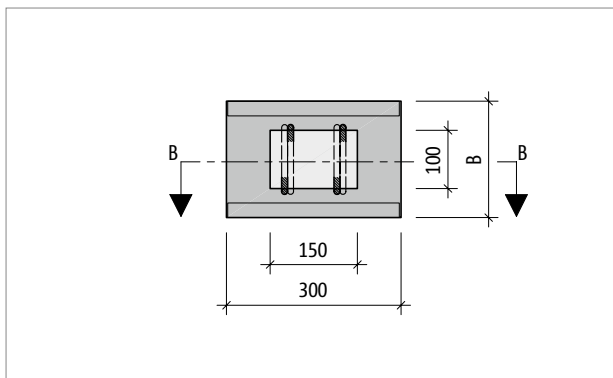
železobeton – železobeton

Popis výrobku

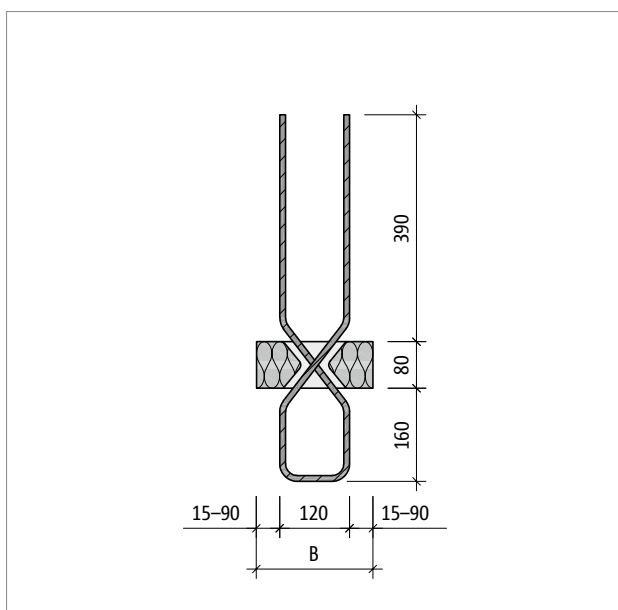
Schöck Sconnex® typ W-N-VH



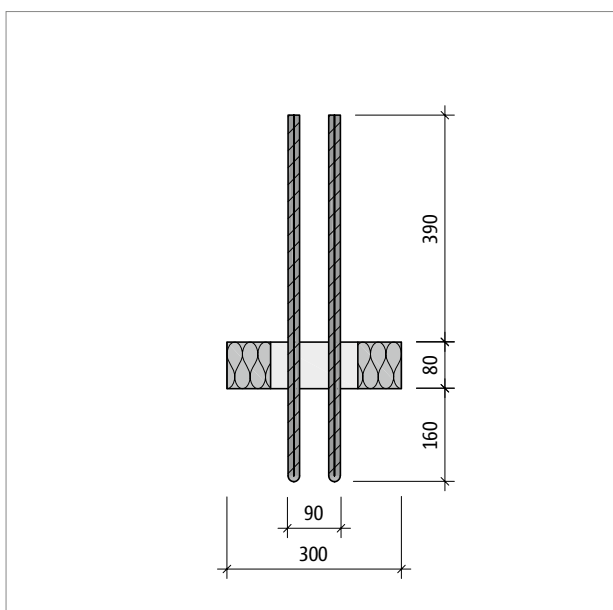
Obr. 90: Schöck Sconnex® typ W-N-VH: Půdorys prvku; umístění smykové výztuže



Obr. 91: Schöck Sconnex® typ W-N-VH: Půdorys prvku; plocha tlakového ložiska 150 × 100 mm



Obr. 92: Schöck Sconnex® typ W-N-VH: Řez prvkem A-A



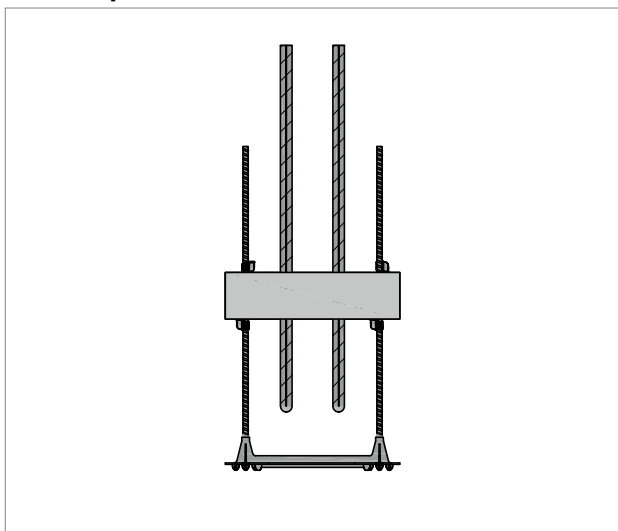
Obr. 93: Schöck Sconnex® typ W-N-VH: Řez prvkem B-B

Informace o výrobku

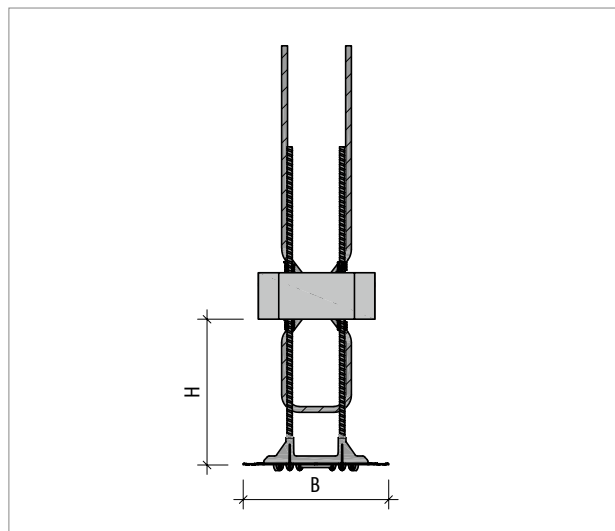
- Další půdorysy a řezy jsou k dispozici ke stažení na cad-cz.schoeck.com

Popis výrobku

Montážní pomůcka Part M



Obr. 94: Schöck Sconnex® typ W: Zobrazení prvku s montážní pomůckou



Obr. 95: Schöck Sconnex® typ W: Řez prvkem s montážní pomůckou

i Informace o výrobku

- Při zabudování prvku Schöck Sconnex® typ W u paty stěny se doporučuje použít montážní pomůcku (typ W Part M, viz montážní návod na straně 84). Při zabudování prvku u hlavy stěny se montážní pomůcka (typ W Part M) nepoužívá (viz montážní návod na straně 82).

typ W

železobeton – železobeton

Požární odolnost

Protipožární ochrana je obvykle zajištěna navazující konstrukcí a v případě potřeby i navržením ochranných opatření z minerální vlny.

Pro prvek Schöck Sconnex® typ W jsou k dispozici odborné posudky, které přesně stanovují nutná protipožární opatření.

Tyto požárně bezpečnostní posudky naleznete zde:

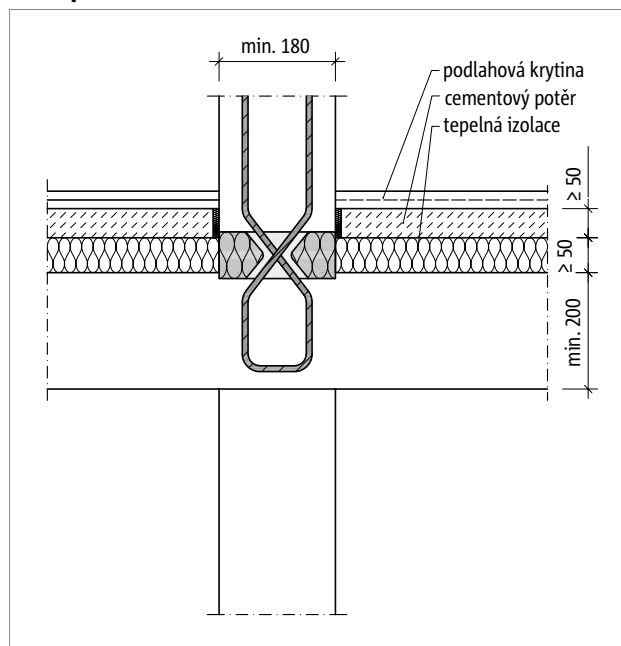
www.schoeck.com/download/cz

Upozornění

- Uvedené detaily byly převzaty z těchto požárně bezpečnostních posudků. Při projektování je třeba zohlednit celý obsah těchto posudků.
- Přídavná protipožární opatření znázorněná v těchto detailech musí být provedena po celé délce stěny.
- Použitá minerální vlna musí být nehořlavá a tvarově stálá do teploty 1000 °C.
- Upevnění okrajových pruhů resp. protipožárních pásek z minerální vlny musí být požárně bezpečné a odpovídat pokynům výrobce.
- Vnější kontaktní zateplovací systém (VKZS) a případné protipožární pásy musí být provedeny dle pokynů uvedených v technickém schválení pro tento VKZS.

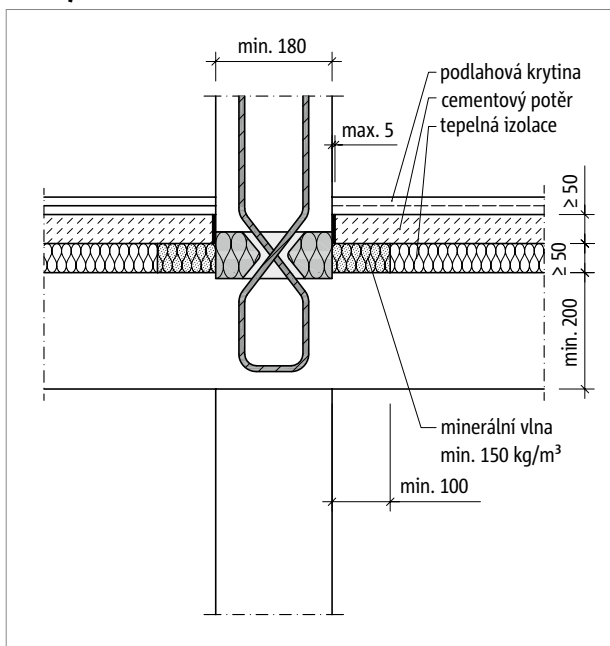
Napojení vnitřní stěny na strop

R 120 / REI 30



Obr. 96: Schöck Sconnex® typ W: U izolace proti kročejovému zvuku z tvrdého pěnového polystyrénu (EPS)

R 120 / REI 120



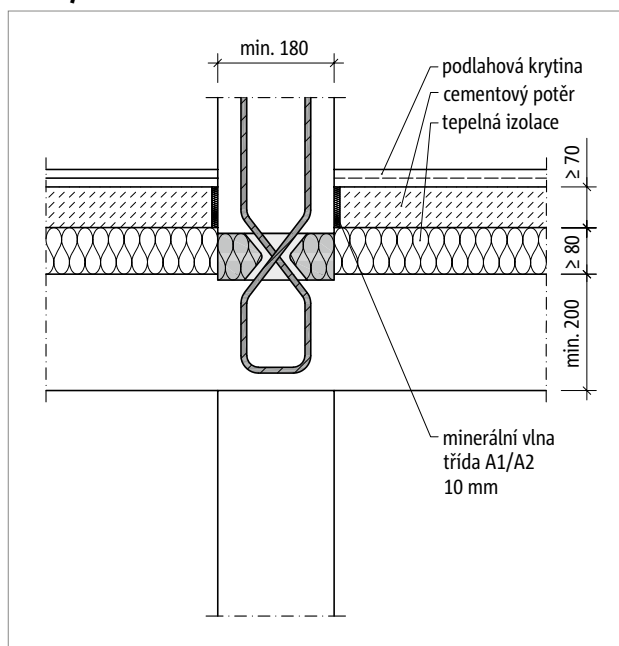
Obr. 97: Schöck Sconnex® typ W: S okrajovým pruhem z minerální vlny v úrovni izolace proti kročejovému zvuku

typ W

železobeton – železobeton

Požární odolnost

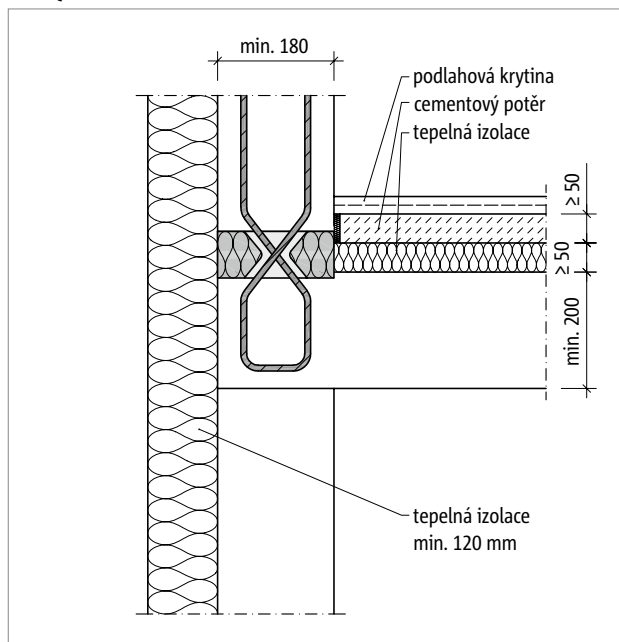
R 120 / REI 60



Obr. 98: Schöck Sconnex® typ W: S protipožární páskou z minerální vlny v úrovni cementového potěru

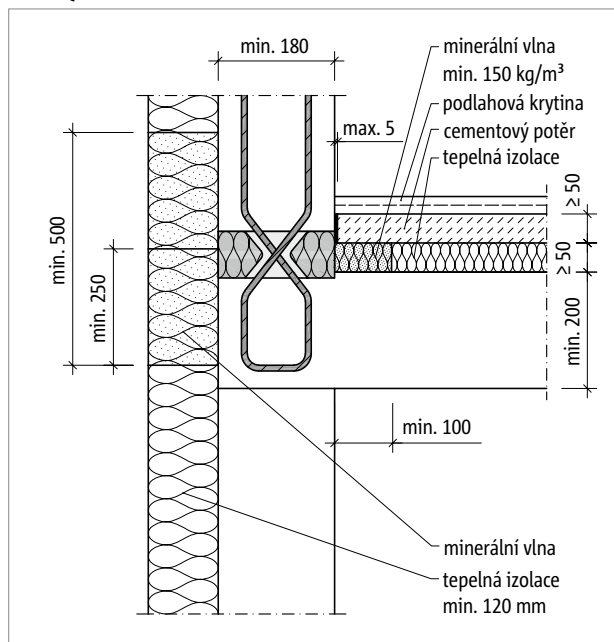
Napojení obvodové stěny na strop

R 30 / REI 0



Obr. 99: Schöck Sconnex® typ W: U hořlavého VKZS (vnější kontaktní zateplovací systém) bez protipožárních opatření

R 120 / REI 120



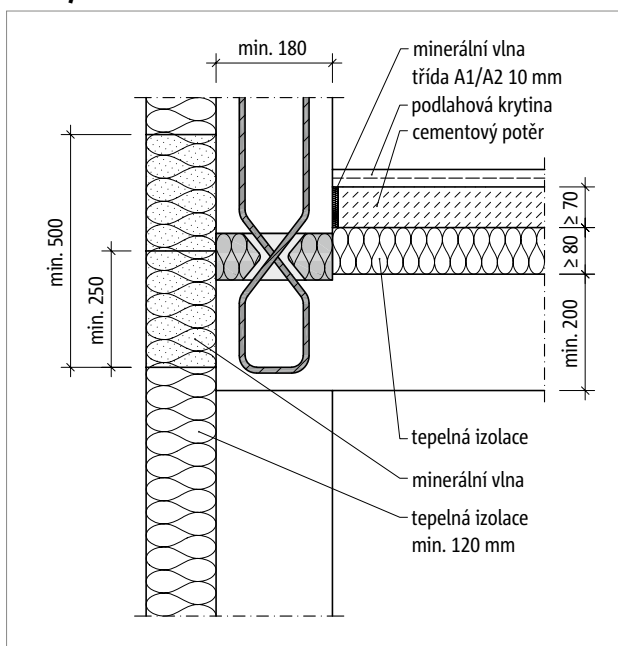
Obr. 100: Schöck Sconnex® typ W: U hořlavého VKZS (vnější kontaktní zateplovací systém) s protipožárním pásem (vně) a okrajovým pruhem z minerální vlny v úrovni izolace proti kročejovému zvuku

typ W

Železobeton – železobeton

Požární odolnost

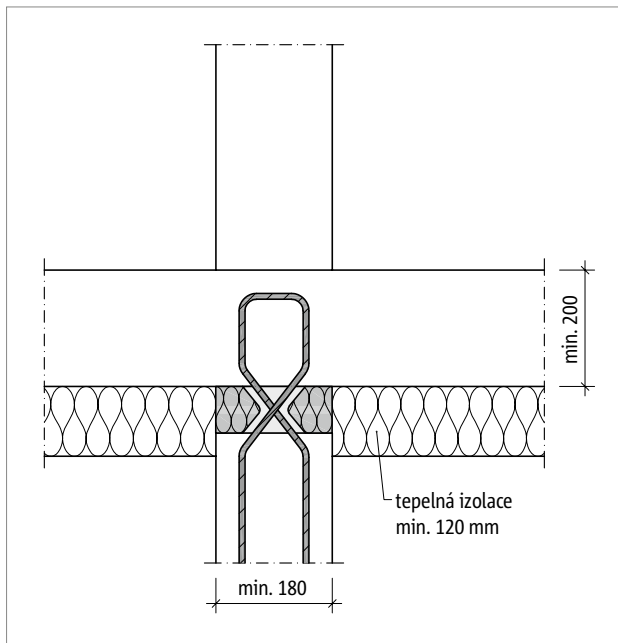
R 120 / REI 60



Obr. 101: Schöck Sconnex® typ W: U hořlavého VKZS (vnější kontaktní zateplovací systém) s protipožárním pásem z minerální vlny

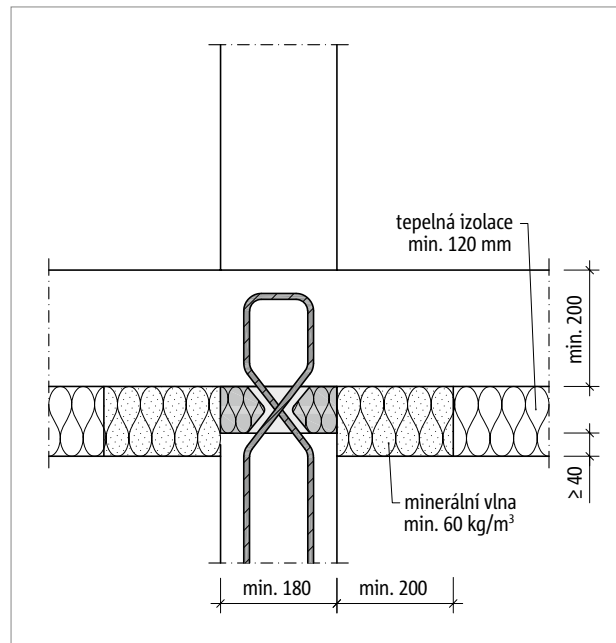
Napojení vnitřní stěny pod stropem

R 30 / REI 0



Obr. 102: Schöck Sconnex® typ W: U podstropní tepelné izolace bez protipožárních opatření

R 120 / REI 120



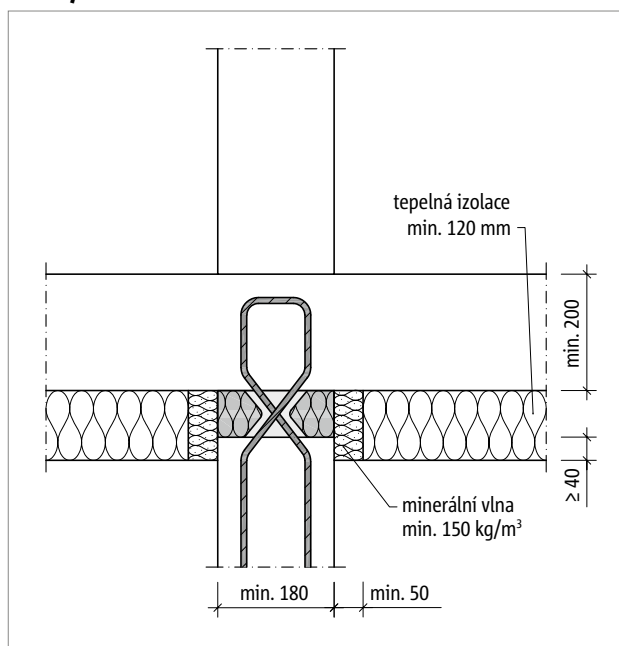
Obr. 103: Schöck Sconnex® typ W: S okrajovým pruhem z minerální vlny v úrovni podstropní tepelné izolace

typ W

železobeton – železobeton

Požární odolnost

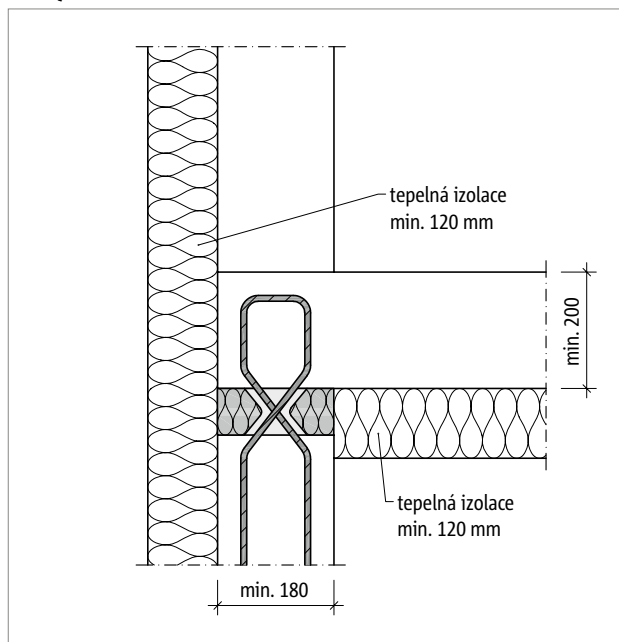
R 120 / REI 120



Obr. 104: Schöck Sconnex® typ W: S protipožární páskou z minerální vlny v úrovni podstropní tepelné izolace

Napojení obvodové stěny pod stropem (jako u atiky)

R 30 / REI 0



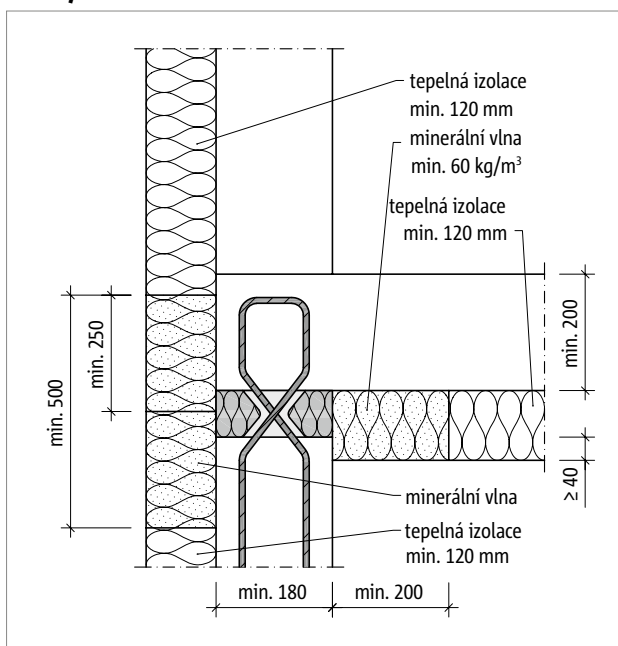
Obr. 105: Schöck Sconnex® typ W: U hořlavého VKZS (vnější kontaktní zateplovací systém) bez protipožárních opatření

typ W

Železobeton – železobeton

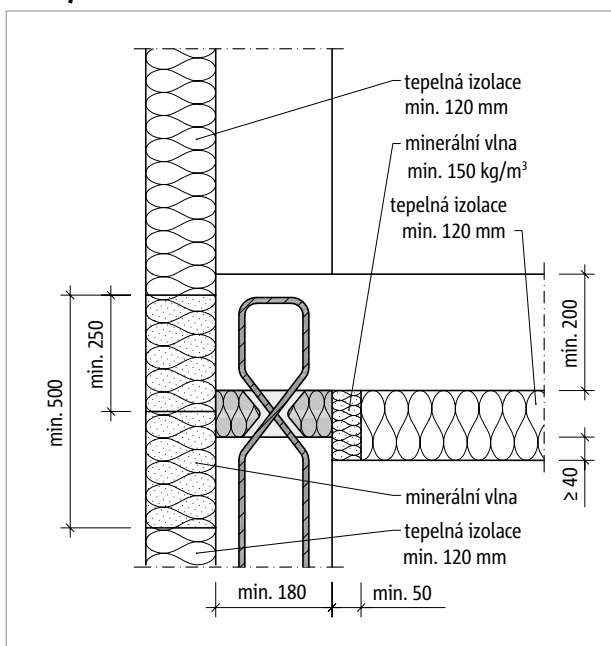
Požární odolnost

R 120 / REI 120



Obr. 106: Schöck Sconnex® typ W: U hořlavého VKZS (vnější kontaktní zateplovací systém) s protipožárním pásem (vně) a okrajovým pruhem z minerální vlny (uvnitř)

R 120 / REI 120

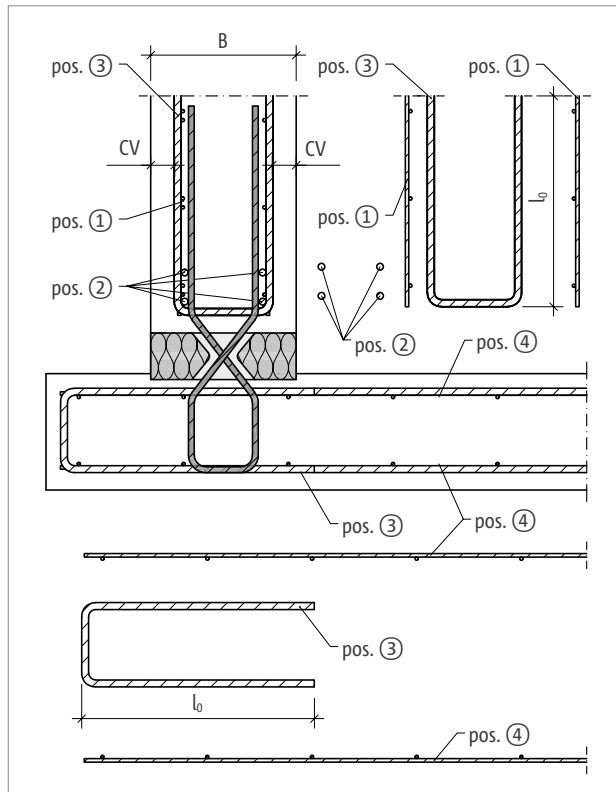


Obr. 107: Schöck Sconnex® typ W: U hořlavého VKZS (vnější kontaktní zateplovací systém) s protipožárním pásem (vně) a protipožární páskou z minerální vlny (uvnitř)

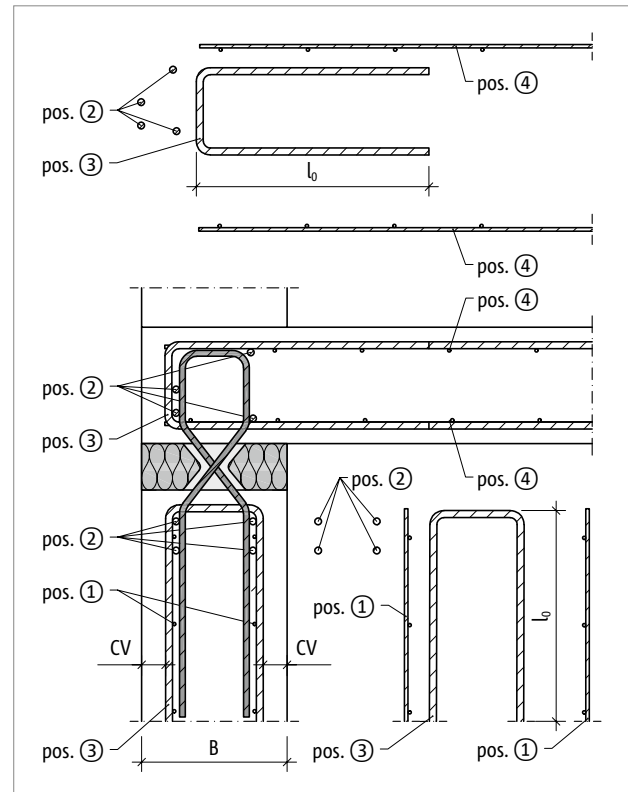
typ W

Železobeton – železobeton

Napojovací stavební výztuž



Obr. 108: Schöck Sconnex® typ W-N-VH: Varianta A – napojovací stavební výztuž pro napojení u paty stěny

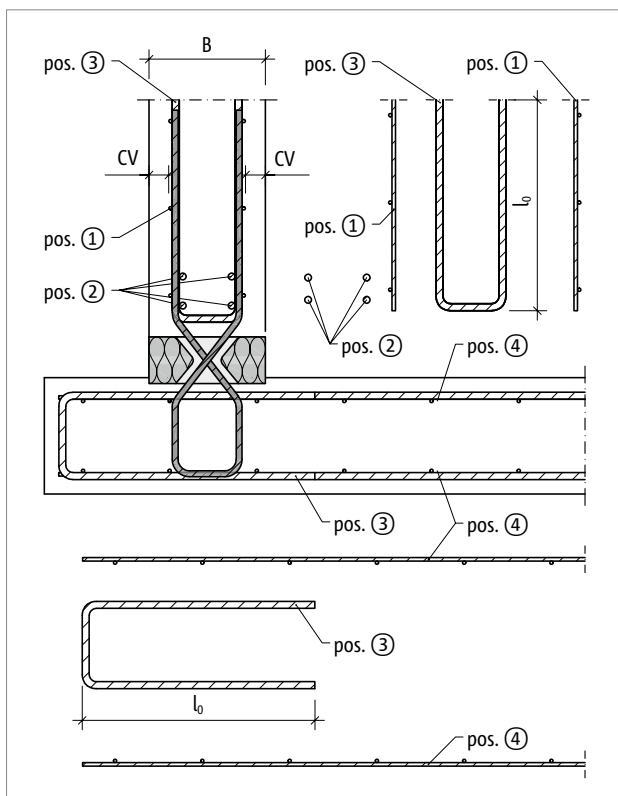


Obr. 109: Schöck Sconnex® typ W-N-VH: Varianta A – napojovací stavební výztuž pro napojení u hlavy stěny

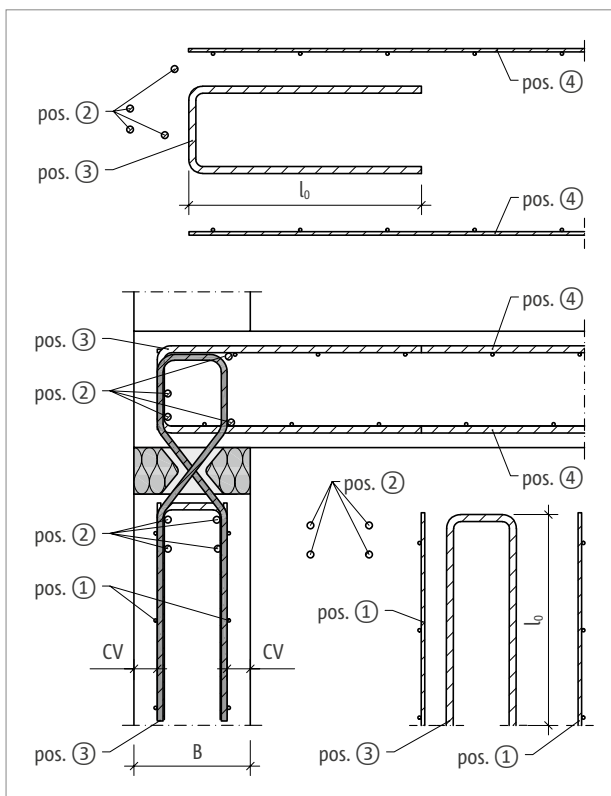
typ W

Železobeton – železobeton

Napojovací stavební výztuž



Obr. 110: Schöck Sconnex® typ W-N-VH: Varianta B – napojovací stavební výztuž pro napojení u paty stěny



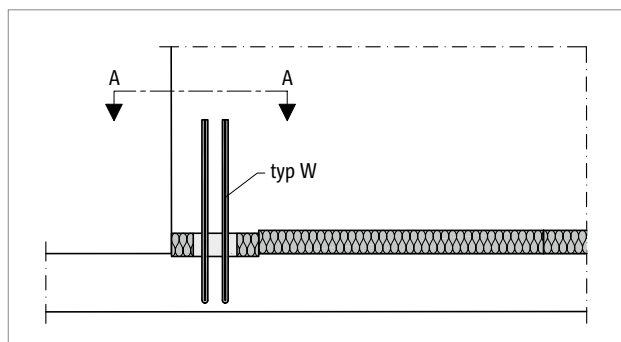
Obr. 111: Schöck Sconnex® typ W-N-VH: Varianta B – napojovací stavební výztuž pro napojení u hlavy stěny

Informace k napojovací stavební výztuži

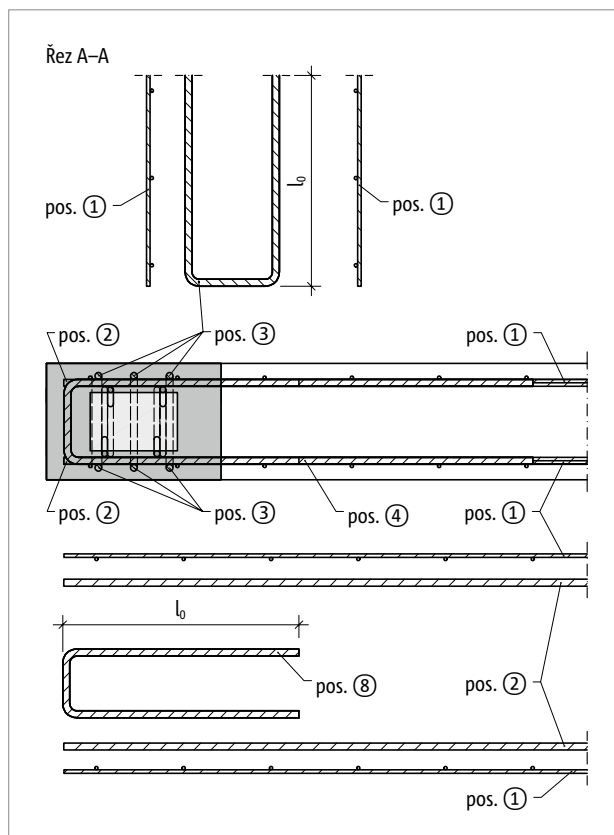
- Požadavky na napojovací stavební výztuž platí jak pro napojení u paty stěny, tak i pro napojení u hlavy stěny.
- Pro stanovení délky přesahu výztuže platí pravidla uvedená v ČSN EN 1992-1-1.
- Požadavky na napojovací stavební výztuž platí jak pro napojení u paty stěny, tak i pro napojení u hlavy stěny.
- Pos. 3: Šířka třmínku ≥ 130 mm pro Schöck Sconnex® typ W šířky $B \geq 180$ mm. Dbejte na krytí výztuže c_{nom} ve stěně.

typ W

Napojovací stavební výztuž



Obr. 112: Schöck Sconnex® typ W-N-VH: Napojovací stavební výztuž pro napojení na konci stěny



Obr. 113: Schöck Sconnex® typ W-N-VH: Varianta A – napojovací stavební výztuž s pos. 4 pro napojení na konci stěny

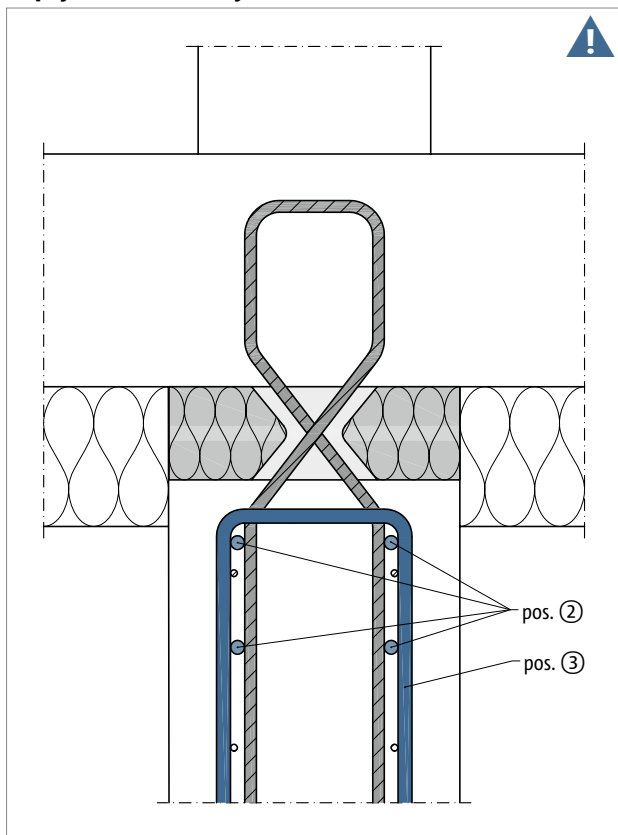
Schöck Sconnex® typ W		N1-V1H1
napojovací stavební výztuž	umístění	pevnost betonu $\geq C25/30$
výztuž stykovaná přesahem		
pos. 1	stěna	–
pruty ve směru rovnoběžném s rovinou tepelné izolace		
pos. 2	stěna	2 x 2 \varnothing 12/50
pos. 2	strop	2 \varnothing 12/50 + 2 \varnothing 12
příčně tažená výztuž		
pos. 3	stěna	3 \varnothing 12/65
pos. 3	strop	3 \varnothing 12/60
výztuž namáhaná tahem za ohybu		
pos. 4	strop	dle pokynů statika
přídavná stavební výztuž příčně ke stěně		
pos. 5	strop	–
pruty ve směru rovnoběžném s rovinou tepelné izolace		
pos. 6	strop	–
příčná výztuž		
pos. 7	strop	dle pokynů statika
lemovací výztuž		
pos. 8	stěna	2 \varnothing 12/50

typ W

železobeton – železobeton

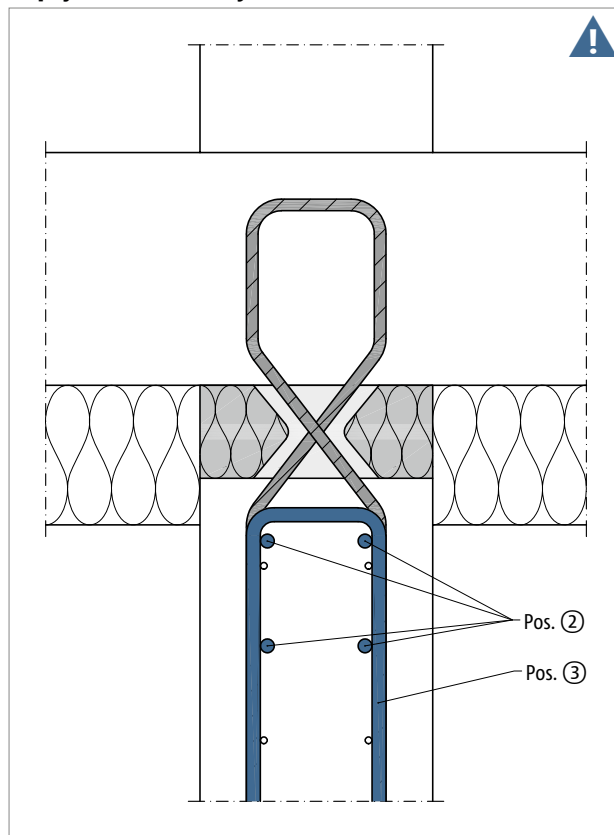
Zajištění smykových prutů v oblasti vnesení sil | Nerušené vnesení sil

Napojovací stavební výztuž – varianta A



Obr. 114: Schöck Sconnex® typ W-N-VH: Napojovací stavební výztuž – varianta A; výztužné pruty (pos. 2) zajišťují smykové pruty prvku Schöck Sconnex® z vnější strany

Napojovací stavební výztuž – varianta B



Obr. 115: Schöck Sconnex® typ W-N-VH: Napojovací stavební výztuž – varianta B; výztužné pruty (pos. 2) zajišťují smykové pruty prvku Schöck Sconnex® z vnitřní strany (tenké stěny)

! Výztužné pruty pos. 2

- Umístění podélných prutů napojovací stavební výztuže, které jsou rovnoběžné s rovinou tepelné izolace (pos. 2), má významný vliv na návrhové hodnoty $V_{Rd,x}$ prvku Schöck Sconnex® typ W. Maximální návrhové hodnoty $V_{Rd,x}$ jsou možné při optimálním zajištění smykových prutů prvku Schöck Sconnex® typ W.
- Optimálního účinku se dosáhne, pokud výztužné pruty (pos. 2) a třmínky (pos. 3) zajišťují smykové pruty prvku Schöck Sconnex® typ W z vnější strany.

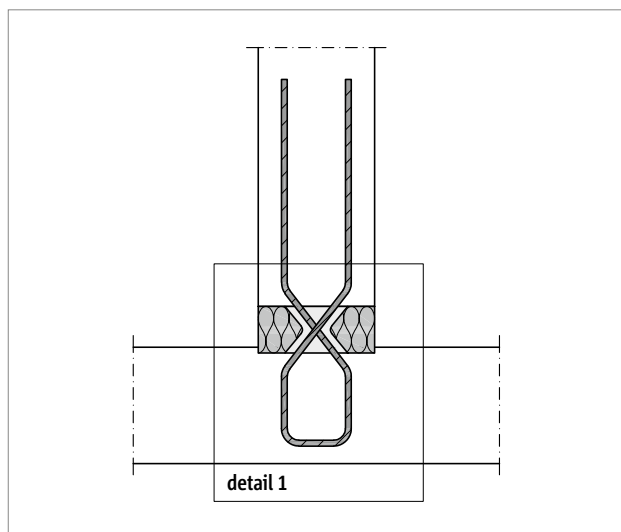
! Pozor nebezpečí – zajištění smykových prutů prvku Schöck Sconnex® typ W napojovací výztuží

- Pro dosažení maximální smykové únosnosti prvku Schöck Sconnex® typ W je nutné zajistit jeho smykové pruty pomocí napojovací výztuže dle varianty A.
- Pokud jsou výztužné pruty (pos. 2) umístěny z vnitřní strany dle varianty B, musí se zohlednit redukce smykové únosnosti prvku Schöck Sconnex® typ W dle dimenzační tabulky.

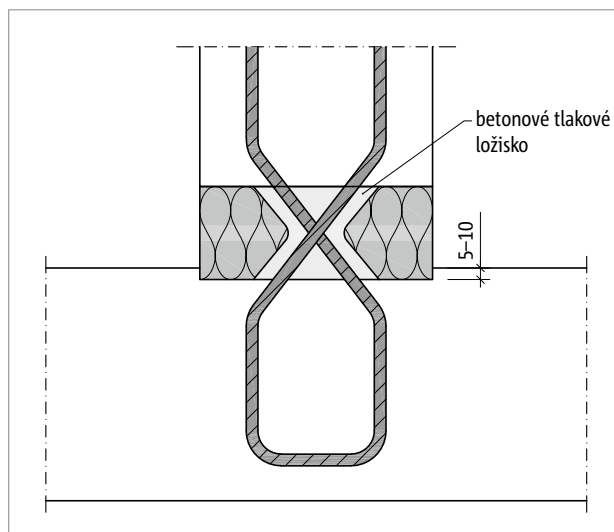
! Pozor nebezpečí – nerušené vnášení sil do prvku Schöck Sconnex® typ W

- Otvory a zabudované prvky v oblasti vnášení sil do tlakového ložiska prvku Schöck Sconnex® typ W ohrožují bezpečný přenos zatížení.
- K zajištění nerušeného vnesení sil do tlakového ložiska prvku Schöck Sconnex® typ W se v tlačené oblasti stěny a stropu nesmí nalézat otvory a zabudované prvky jako např. rozvody, trubky a distanční držáky.

Tvarový styk



Obr. 116: Schöck Sconnex® typ W: Je třeba zajistit tvarový styk mezi horní hranou stropu a spodní hranou tlakového ložiska



Obr. 117: Schöck Sconnex® typ W: Tvarový styk díky zapuštění izolantu 5–10 mm do stropní konstrukce

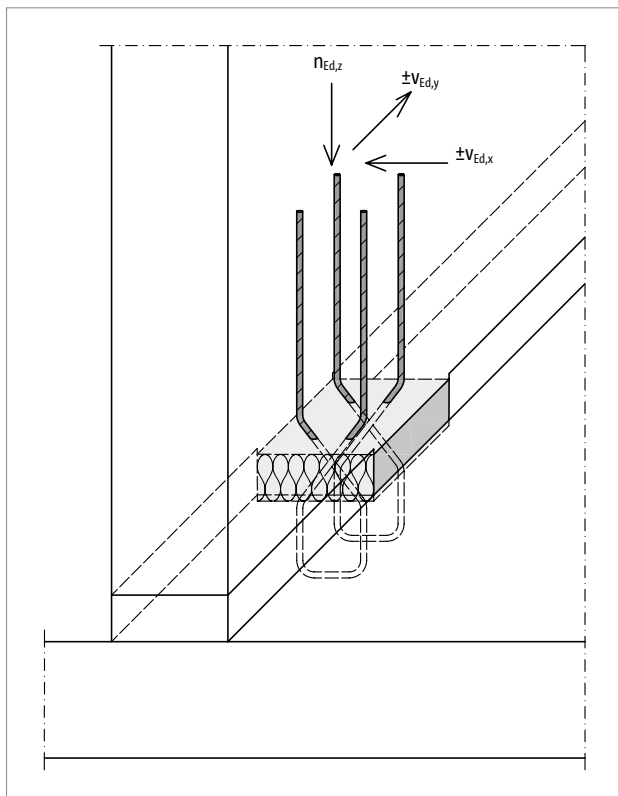
⚠ Tvarový styk

- Mezi čerstvým betonem a betonovým tlakovým ložiskem prvku Schöck Sconnex® typ W je nezbytně nutný tvarový styk (tj. obalení tlakového ložiska betonem)!
- Betonové tlakové ložisko prvku Schöck Sconnex® typ W musí být zapuštěno 5–10 mm ve stropní konstrukci. Minimální hloubka zapuštění je vyznačena na izolantu.
- Beton pečlivě zhutněte! V žádném případě nesmí vzniknout dutiny.

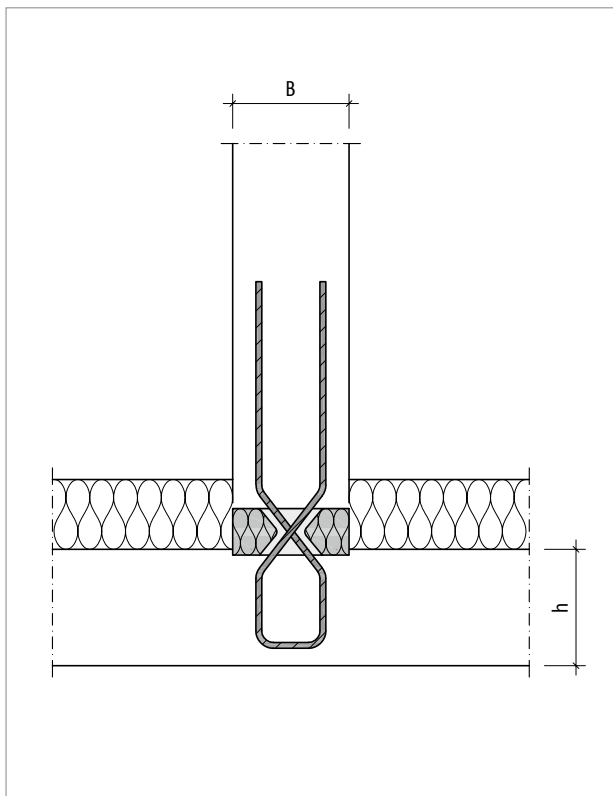
typ W

železobeton – železobeton

Příklad dimenzování



Obr. 118: Schöck Sconnex® typ W-N-VH: Statický systém



Obr. 119: Schöck Sconnex® typ W-N-VH: Geometrie

Geometrie:

tloušťka stěny:	$B = 180 \text{ mm}$
tloušťka stropu:	$h = 250 \text{ mm}$
vzdálenost:	$e_A = 1000 \text{ mm}$
plocha tlakového ložiska:	$d_1 = 150 \text{ mm}, b_1 = 100 \text{ mm}$ (Schöck Sconnex® typ W viz strana 68)

Vnitřní síly ze statického výpočtu:

tlaková síla:	$n_{Ed,z} = 370 \text{ kN/m}$
posouvající síla kolmá ke stěně od zemního tlaku:	$v_{Ed,x} = \pm 5 \text{ kN/m}$
posouvající síla rovnoběžná se stěnou od stabilizace budovy:	$v_{Ed,y} = \pm 50 \text{ kN/m}$

Stupně vlivu prostředí:

stěna/strop:	interiér XC 1, exteriér XC 4
navrženo:	pevnostní třída betonu C25/30 pro stěnu a strop krytí výztuže $c_{nom} = CV = 35 \text{ mm}$ pro příčně taženou výztuž pos. 3
nápojovací stavební výztuž:	varianta B

typ W

železobeton – železobeton

Příklad dimenzování

Posouzení mezního stavu únosnosti pro normálovou sílu

navržen: Schöck Sconnex® typ W-N1-V1H1-B180-1.0

Schöck Sconnex® typ W		N1	
vnitřní síly na mezi únosnosti		pevnost betonu \geq C25/30	pevnost betonu \geq C20/37
		tloušťka stropu \geq 200 mm	
		normálová síla (tlak) $N_{Rd,z, stěna}$ [kN/prvek]	
tloušťka stěny [mm] →	150	250,0	300,0
	180	450,0	540,0
	\geq 200	500,0	600,0

Normálová síla (tlak):
 $N_{Rd,z, stěna} = 450,0$ kN/prvek
 $n_{Rd,z} = 450,0$ kN / 1 m = 450,0 kN/m
 $n_{Ed,z} / n_{Rd,z} = 370 / 450,0 = 0,82 < 1,0$

Posouzení mezního stavu únosnosti pro posouvající sílu

Schöck Sconnex® typ W	funkční vlastnost N
vnitřní síly na mezi únosnosti	vedlejší třída únosnosti V1H1
	pevnost betonu \geq C25/30
posouvající síla	$V_{Rd,x}$ [kN/prvek]
varianta A – napojovací stavební výztuž vně	$\pm 88,0$
varianta B – napojovací stavební výztuž uvnitř →	$\pm 46,3$
posouvající síla	$V_{Rd,y}$ [kN/prvek]
	$\pm 59,0$
interakce	$V_{Ed,y} / V_{Rd,y} + V_{Ed,x} / V_{Rd,x} \leq 1$

posouvající síla:
 $V_{Rd,x} = 46,3$ kN/prvek
 $v_{Rd,x} = 46,3$ kN / 1 m = 46,3 kN/m
 $V_{Rd,y} = 59$ kN/prvek
 $v_{Rd,y} = 59$ kN / 1 m = 59 kN/m
 Interakce posouvajících sil: $v_{Ed,x} / v_{Rd,x} + v_{Ed,y} / v_{Rd,y} = 5 / 46,3 + 50 / 59 = 0,96 < 1,0$

i Dimenzování

- Pokud je nutné posouzení stropní desky na protlačení nebo smyk, lze ho provést se softwarem pro prvky Schöck Bole®. Vychází se ze základní tlačené plochy 150 × 100 mm.

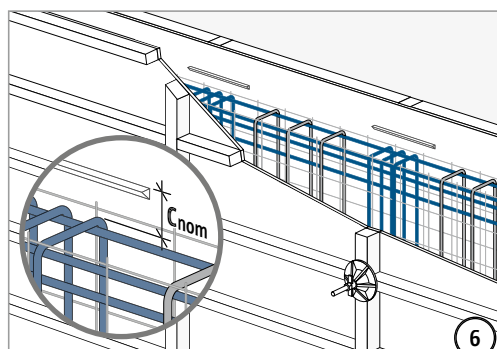
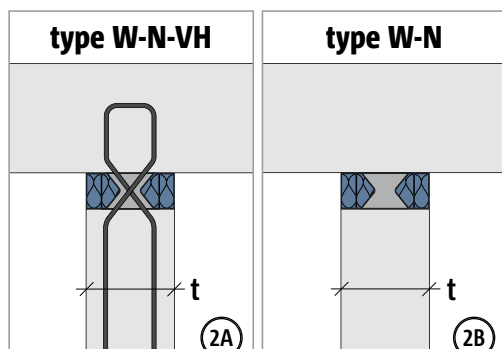
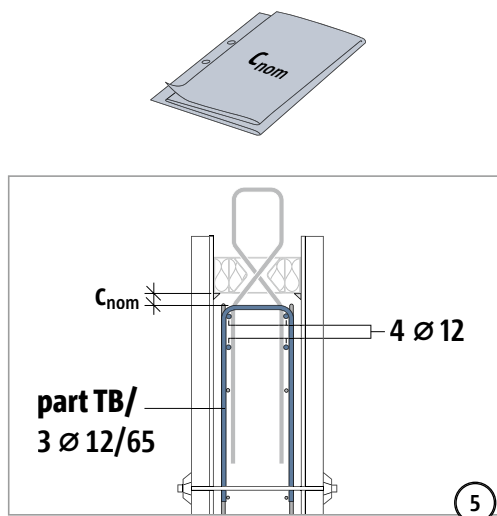
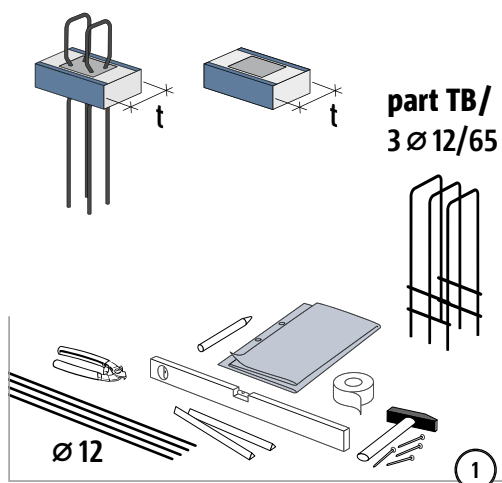
Další informace naleznete v Technických informacích Schöck Bole® na:
www.schoeck.com/cs/download-cz

typ W

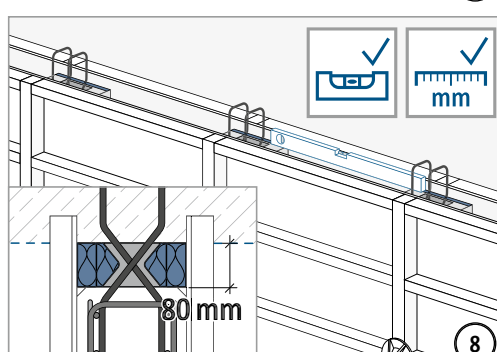
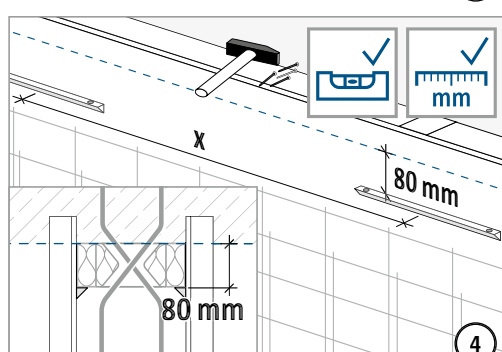
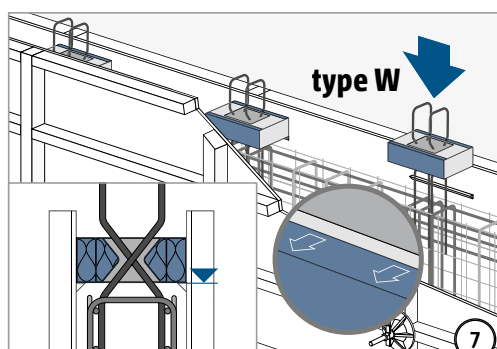
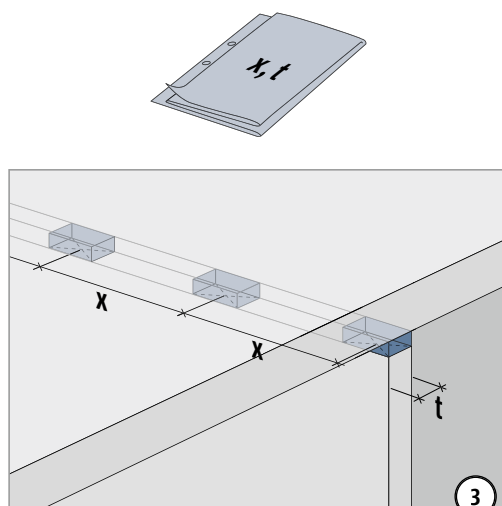
železobeton – železobeton

Montážní návod – hlava stěny

type W-N-VH / type W-N



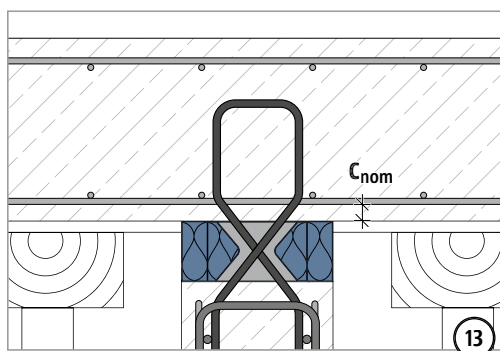
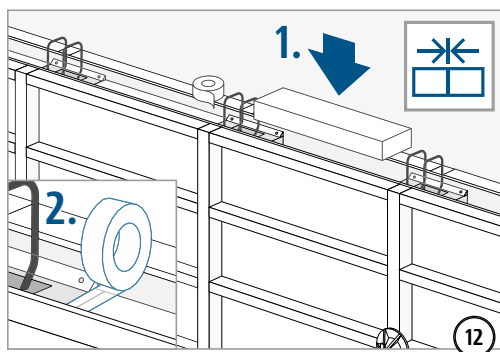
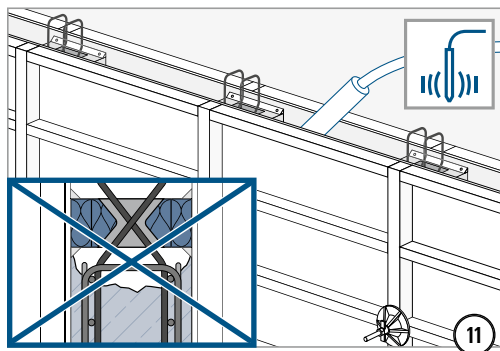
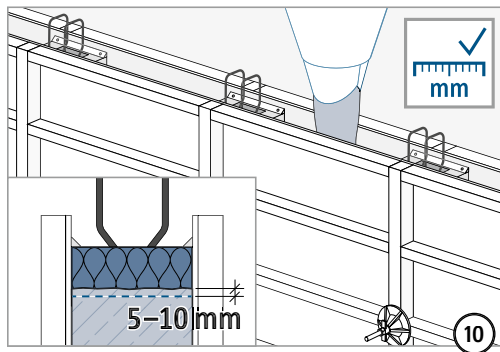
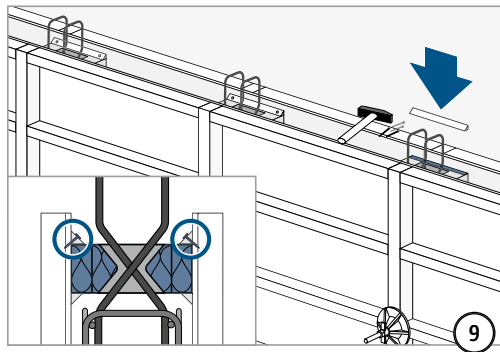
CAUTION Selhání stavební konstrukce kvůli narušení tlačené oblasti! Nad tlakovým ložiskem se nesmí nacházet žádné předměty jako distanční držáky, rozvody, trubky ap. Beton pečlivě zhutněte.



typ W

železobeton – železobeton

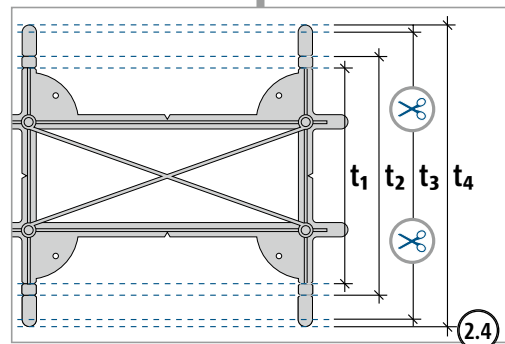
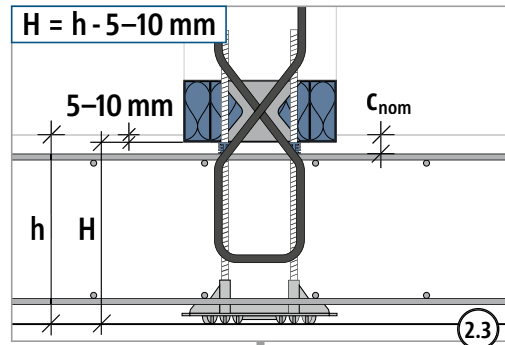
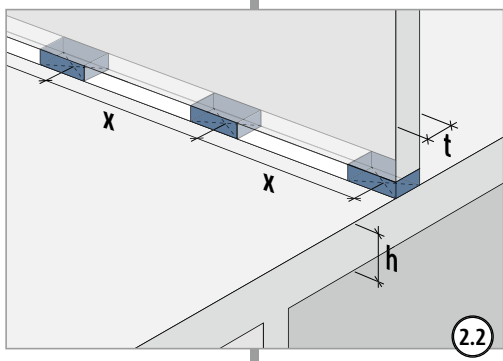
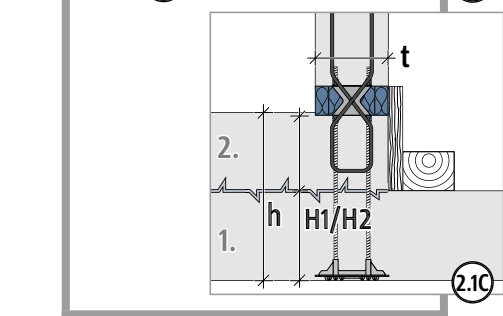
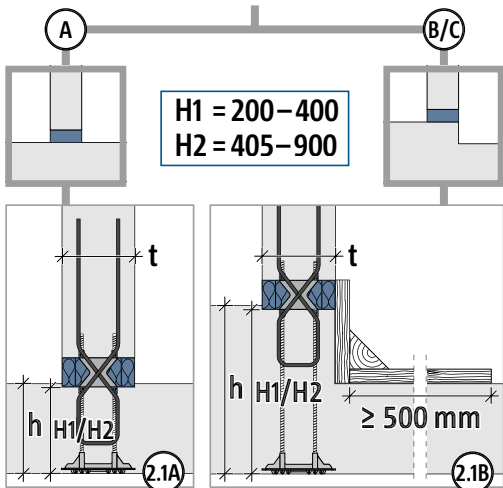
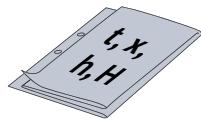
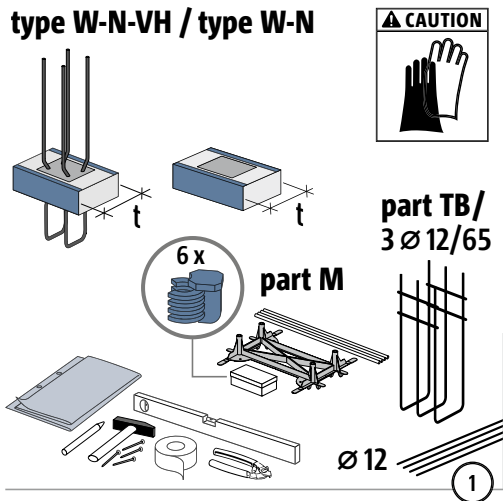
Montážní návod – hlava stěny



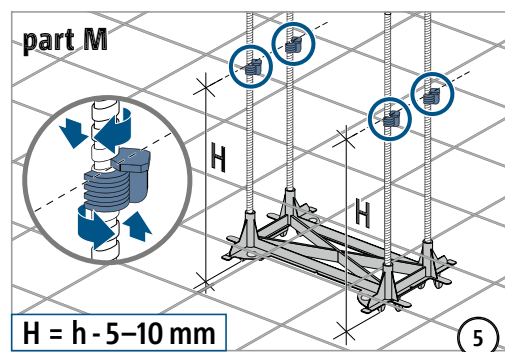
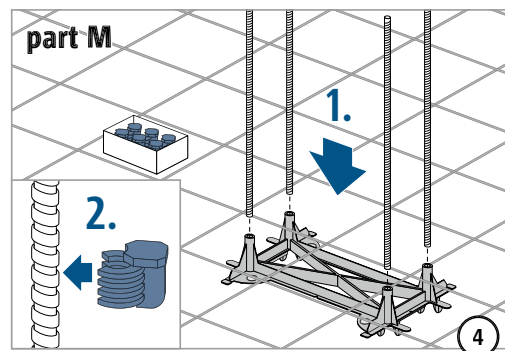
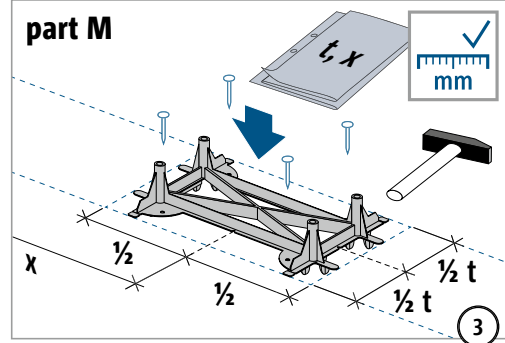
typ W

železobeton – železobeton

Montážní návod – pata stěny



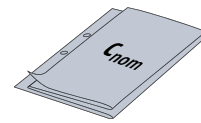
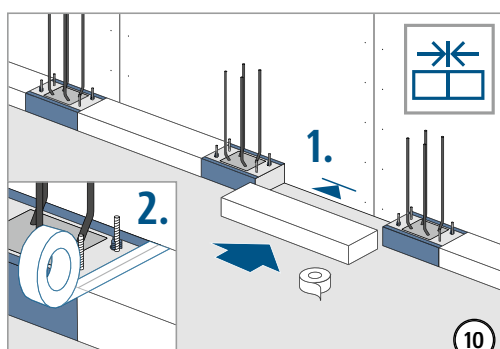
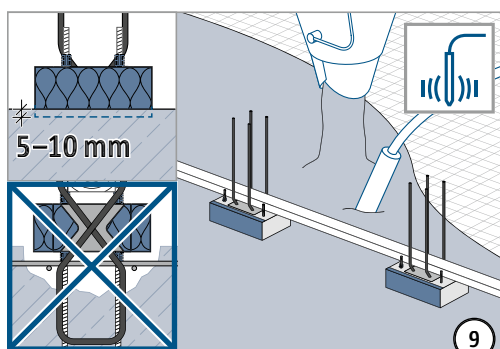
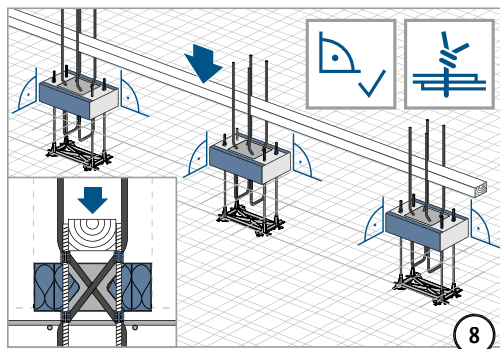
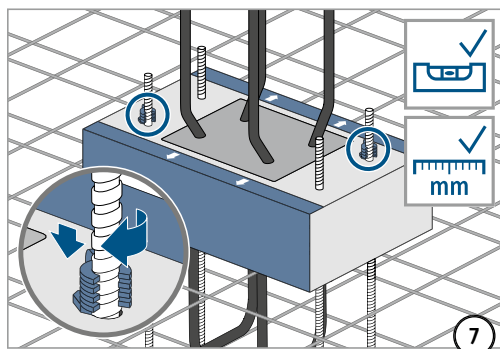
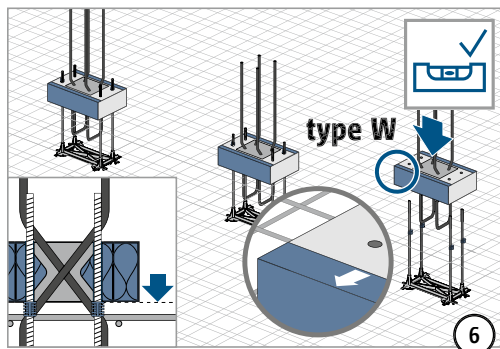
$t_1 = 180 \text{ mm}, t_2 = 200 \text{ mm}, t_3 = 240 \text{ mm}, t_4 = 250 \text{ mm}$



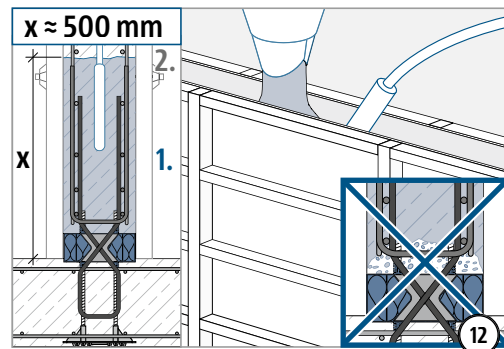
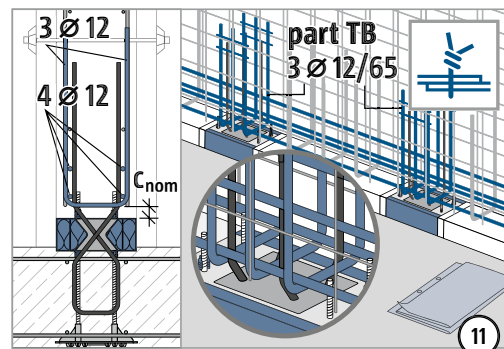
typ W

železobeton – železobeton

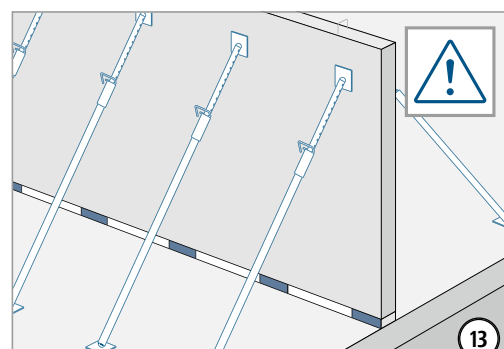
Montážní návod – pata stěny



CAUTION Selhání stavební konstrukce kvůli narušení tlacené oblasti! Nad tlakovým ložiskem se nesmí nacházet žádné předměty jako distanční držáky, rozvody, trubky ap. Beton pečlivě zhutněte.



WARNING Nebezpečí pádu důsledkem kloubového uložení paty stěny! Stěny na prvku Scconnex® typ W se musí během celého provádění stavby zajistit proti pádu!



typ W

Železobeton – železobeton

☑ Kontrola správného postupu návrhu

- Byly v místě napojení prvku Schöck Sconnex® stanoveny návrhové hodnoty vnitřních sil?
- Bylo uvažováno, že napojení s prvkem Schöck Sconnex® typ W působí ze statického hlediska jako neposuvný kloub, a byla zohledněna normálová a smyková tuhost prvku?
- Byla při volbě dimenzační tabulky zohledněna rozhodující pevnostní třída betonu (u rozdílných tříd vždy ta nižší)?
- Byl výběr hodnot z dimenzační tabulky proveden dle rozhodující varianty napojovací stavební výztuže (varianta A nebo B)?
- Byla správně navržena napojovací stavební výztuž?
- Byly dodrženy maximální osově vzdálenosti a jsou zaneseny do výkresu bednění?
- Byly vyjasněny požadavky na požární odolnost a jsou uvedeny v projektové dokumentaci?
- Může se vyskytnout situace, kdy je třeba konstrukci dimenzovat pro nouzový případ nebo zvláštní zatížení během procesu výstavby?
- Je deformace způsobená teplotními změnami < 1 mm?
- Je nutné posouzení navazujících stavebních konstrukcí na smyk? Pokud ano, bylo provedeno?
- Byla oblast vnesení zatížení provedena bez narušení a bez zabudovaných prvků (např. rozvody nebo trubky)?
- Byla stavba upozorněna na nutnost zajistit stěny během provádění proti pádu?

typ W

Schöck Sconnex® typ P



typ P

Schöck Sconnex® typ P

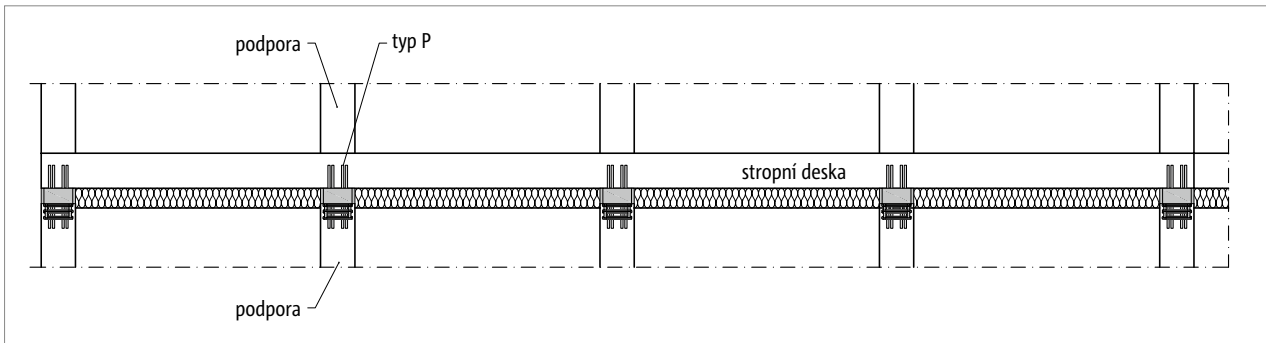
Nosný prvek k přerušení tepelného mostu u železobetonových sloupů. Přenáší hlavně tlakové síly.

i Oblast použití dle německého technického schválení Z-15.7-351

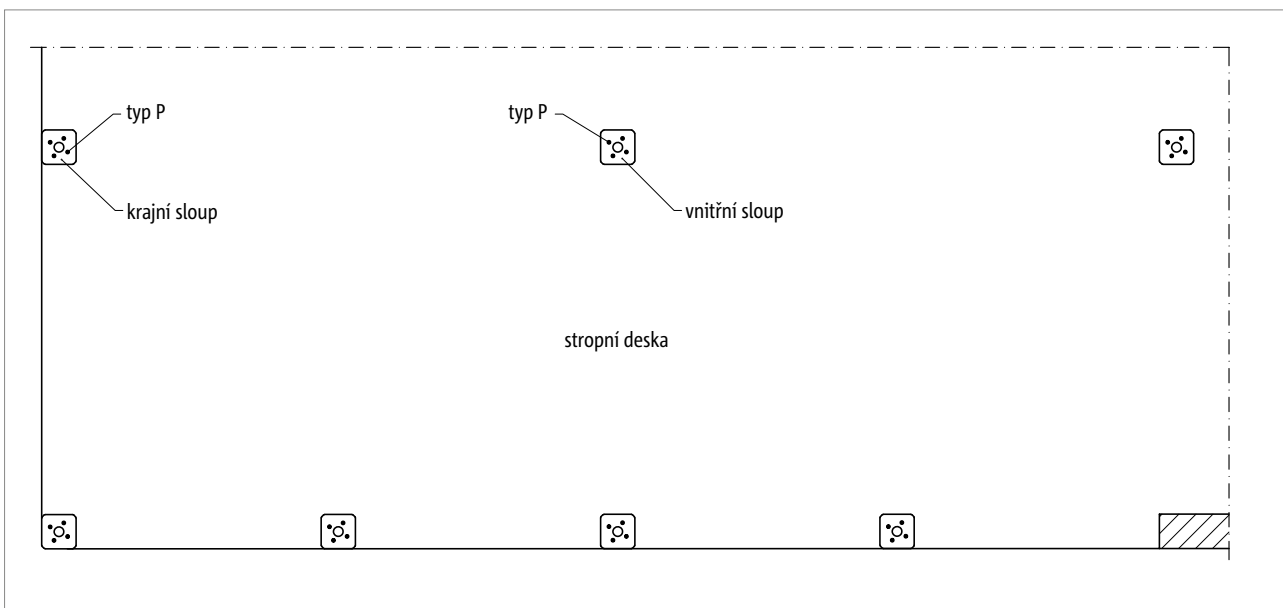
- Technické schválení platí jen pro jednu oblast použití, a to u hlavy železobetonových sloupů.

Železobeton – železobeton

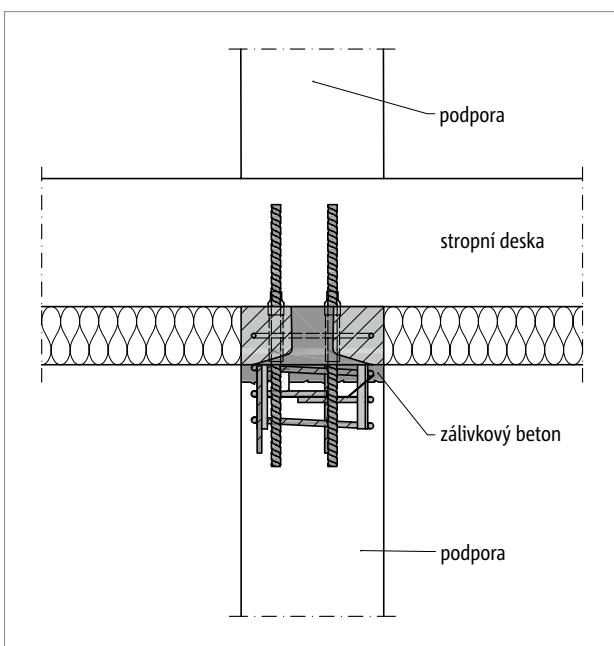
Uspořádání prvků | Řezy



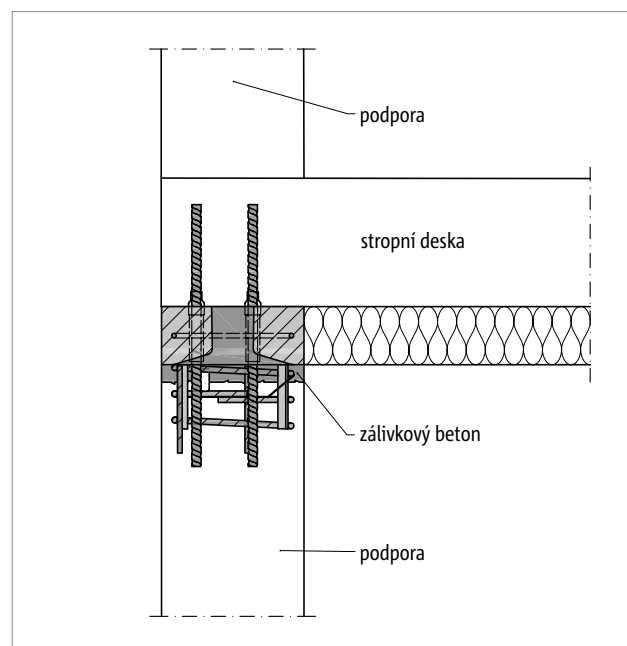
Obr. 120: Schöck Sconnex® typ P: Napojení hlavy sloupu na strop



Obr. 121: Schöck Sconnex® typ P: Uspořádání prvků – půdorys



Obr. 122: Schöck Sconnex® typ P: Napojení hlavy vnitřního sloupu na strop

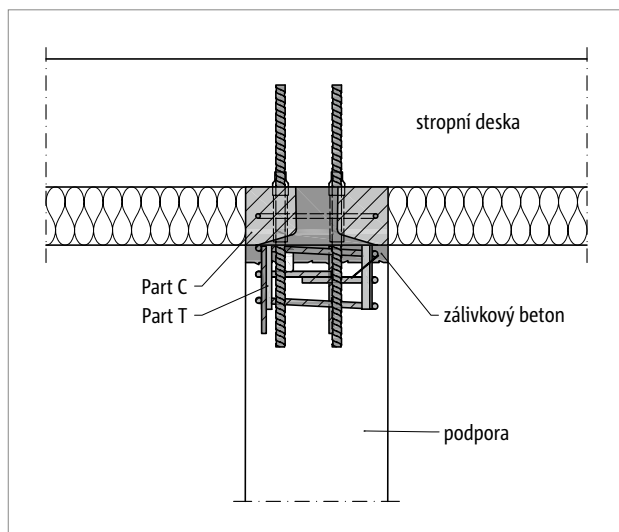


Obr. 123: Schöck Sconnex® typ P: Napojení hlavy krajního sloupu na strop

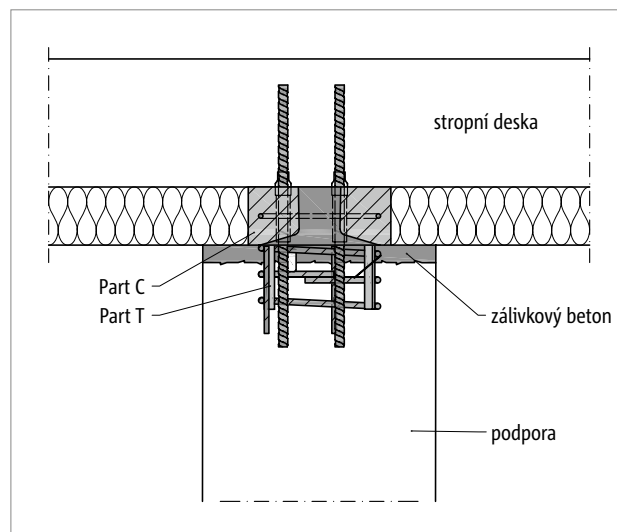
typ P

železobeton – železobeton

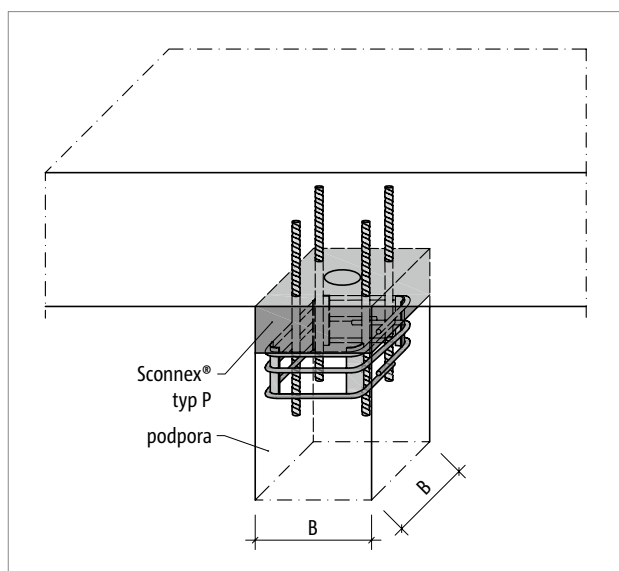
Řezy | Použití u hlavy sloupu



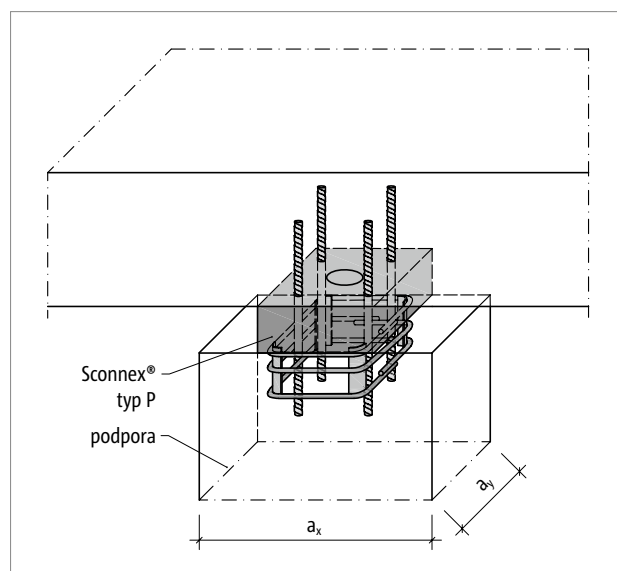
Obr. 124: Schöck Sconnex® typ P: Řez napojením čtvercového sloupu na strop s komponenty Part C a Part T



Obr. 125: Schöck Sconnex® typ P: Řez napojením obdélníkového sloupu na strop s komponenty Part C a Part T



Obr. 126: Schöck Sconnex® typ P: Napojení u čtvercového sloupu



Obr. 127: Schöck Sconnex® typ P: Napojení u obdélníkového sloupu; centrické zabudování – rozměry sloupu a_x a a_y viz strana 92

i Použití pouze u hlavy sloupu

Dle technického schválení je přípustné pouze použití u hlavy sloupu. Použití u paty sloupu není součástí technického schválení.

typ P

Železobeton – železobeton

Typové varianty | Označení | Zálivkový beton

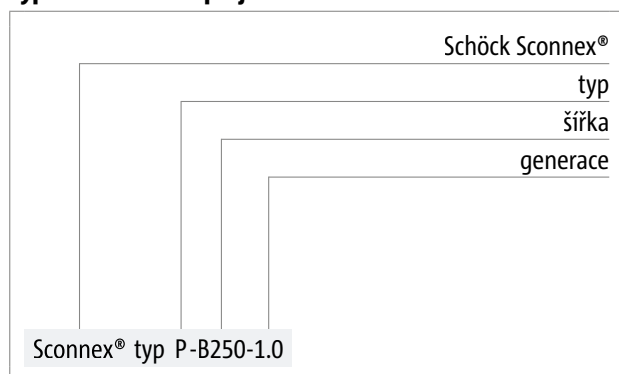
Schöck Sconnex® typ P

Prvek Schöck Sconnex® typ P se skládá z komponentů Part C (z lehčeného betonu) a Part T (výztužný koš). Pro typ P k napojení sloupu na stropy platí následující charakteristiky a označení:

- Šířka (jmenovitá délka hrany):
B250 (250 mm), B300 (300 mm), B350 (350 mm), B400 (400 mm)
- Komponent z lehčeného betonu:
Schöck Sconnex® typ P Part C
- Výztužný koš:
Schöck Sconnex® typ P Part T
- Zálivkový beton:
zálivka PAGEL® V1/50
- Generace:
1.0
- Třída požární odolnosti:
R 30 až R 90
V závislosti na třídách požární odolnosti mají prvky různé únosnosti, pro které je třeba provést posouzení pomocí dimenzačních grafů.

Komponent Part C z lehčeného betonu se musí používat vždy v kombinaci s výztužným košem Part T.

Typové označení v projektové dokumentaci



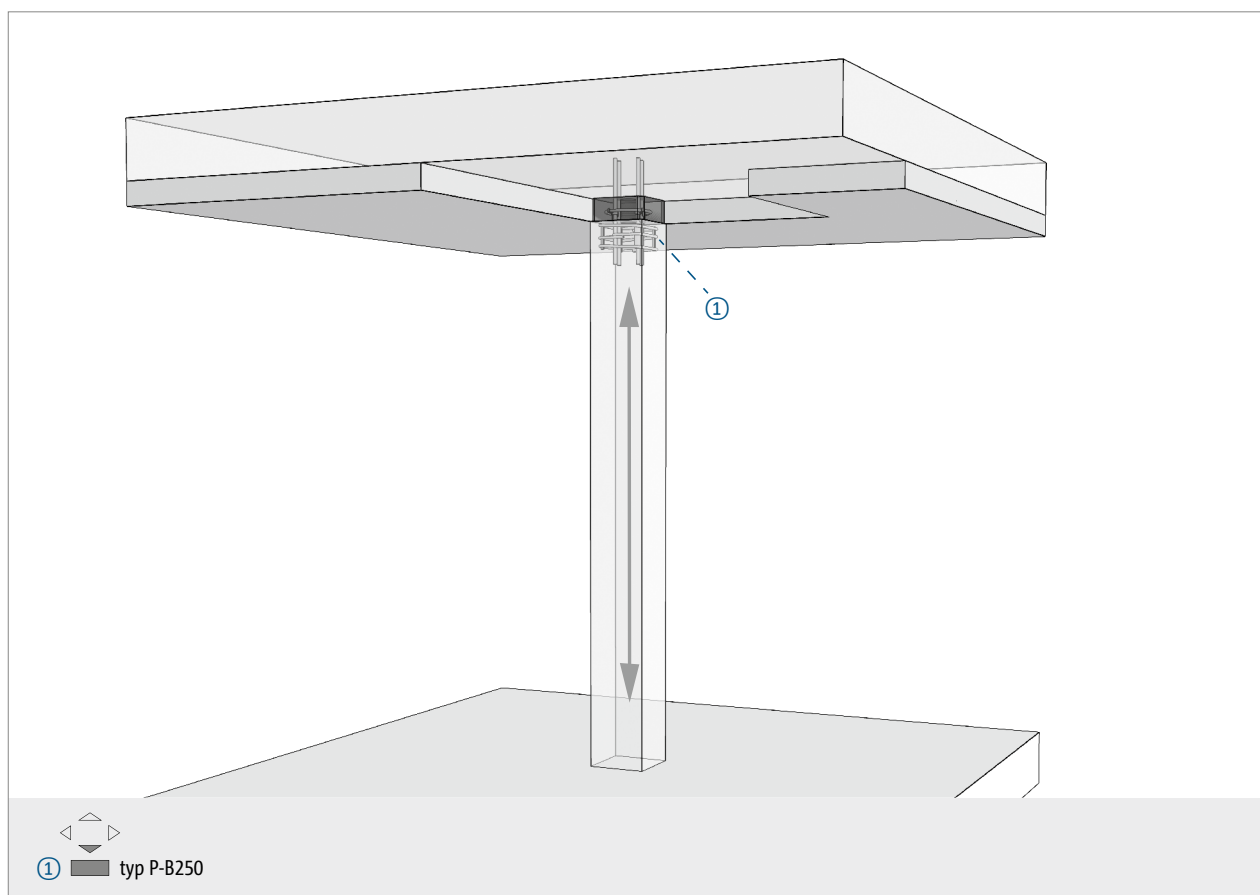
i Požární bezpečnost

- Schöck Sconnex® typ P lze použít ve sloupech bez požadavku na požární odolnost i ve sloupech třídy požární odolnosti R 30, R 60 a R 90. Je třeba zohlednit minimální a maximální světlou výšku sloupu (viz strana 92)

i Zálivkový beton: zálivka PAGEL® V1/50

- Schöck Sconnex® typ P se dodává společně se suchou směsí pro výrobu zálivkového betonu PAGEL® V1/50. Dodávané množství postačuje na zalití spáry mezi monolitickým betonem a komponentem Part C (k vytvoření tvarového styku) u čtvercového sloupu.
- Při rozšířeném použití u sloupů s obdélníkovým průřezem je třeba ověřit, zda je dodávané množství dostatečné i pro zvětšený objem zálivky. Pokud nepostačuje, musí se počítat s dalším balením suché směsi pro výrobu zálivkového betonu, aby se zajistil tvarový styk.

Použití prvku Schöck Sconnex® typ P



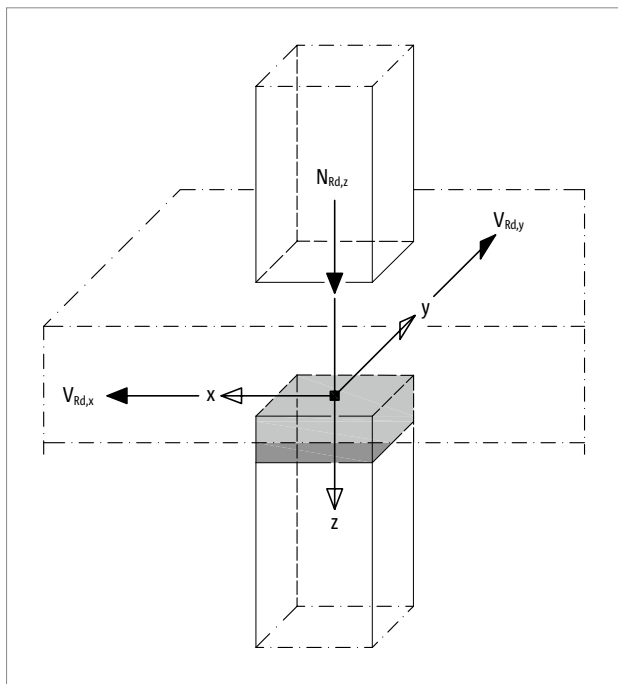
Obr. 128: Napojení sloupu u podstropní tepelné izolace

Sloupy jsou prvky zatížené velkým tlakem. Obvykle se uvažují jako oboustranně kloubově uložené (bez momentů ve vetknutí). V tomto případě je prvek Schöck Sconnex® typ P použit v rovině tepelné izolace pod stropem. Případné vodorovné síly (např. normové rázové zatížení v podzemních garážích) lze i přes kloubový účinek sloupu bezpečně přenést do stropu nad ním. V závislosti na okrajových podmínkách jsou k dispozici dvě varianty posouzení, zjednodušená a přesná metoda. Pokud jsou splněny okrajové podmínky (viz strana 94), lze při výpočtu použít standardní excentricitu 20 mm. U přesné metody musí však její hodnotu určit statik. Pro případné ověření požární bezpečnosti je třeba provést samostatné posouzení únosnosti v zatěžovacím stavu při požární situaci.

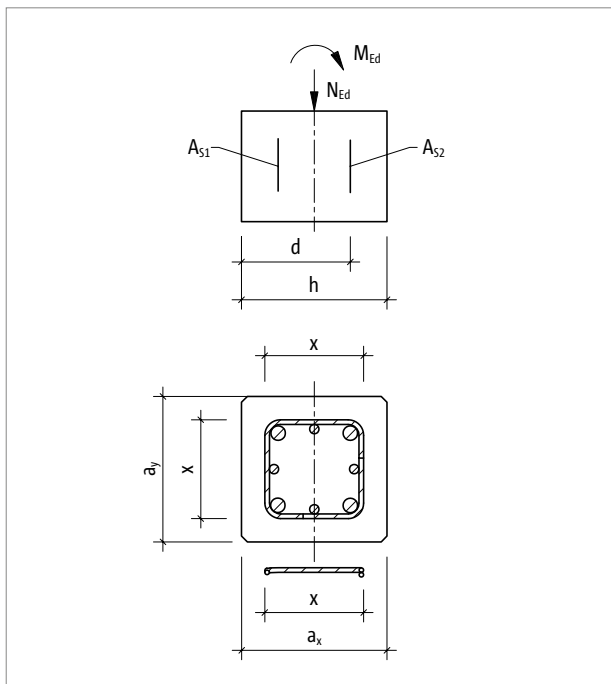
typ P

Železobeton – železobeton

Znaménková konvence | Podmínky pro použití prvku



Obr. 129: Schöck Sconnex® typ P: Znaménková konvence pro dimenzování



Obr. 130: Schöck Sconnex® typ P: Omezení vnějšího rozměru třminků; viz výstražné upozornění (x – viz strana 110)

Podmínky pro použití prvku

- Statické nebo kvazistatické zatížení
- Použití ve vodorovně ztužených systémech
- Rozměry sloupu $a_x / a_y \leq 2:1$

Schöck Sconnex® typ P		
šířka	maximální rozměry sloupu	
	a_x [mm]	a_y [mm]
B250	≤ 500	250
B300	≤ 600	300
B350	≤ 700	350
B400	≤ 800	400

- Zvolte vždy největší možný prvek Sconnex® typ P odpovídající rozměru sloupu
- Světla výška sloupu (hrubý rozměr) $\geq 2,50$ m při užití zjednodušené metody dimenzování

Schöck Sconnex® typ P	
šířka	maximální světla výška sloupu při požadavcích na požární odolnost
	[m]
B250	$\leq 2,85$
B300	$\leq 3,42$
B350	$\leq 3,99$
B400	$\leq 4,56$

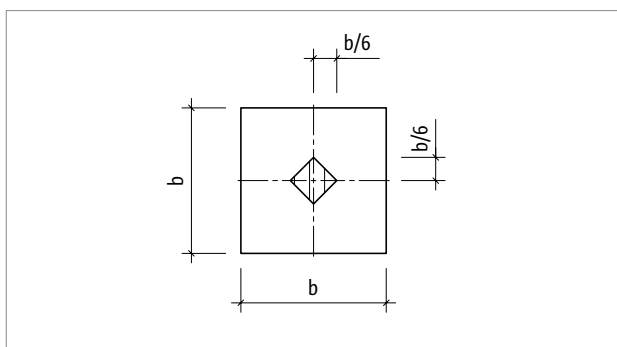
Dimenzování

i Poznámky k dimenzování

- Centrické zabudování do kloubově uložených hlav sloupů
- Pro přenos tlakových sil do plochy jádra sloupového průřezu. Maximální dovolená excentricita výsledné tlakové síly činí $b/6$ a musí být posouzena za použití všeobecné metody dimenzování.
- Dimenzování sloupů bez předpokládaných vodorovných sil (např. vlivem konzol).
Výjimka: náraz vozidla, který je třeba posuzovat dle strany 103.
- Je nutno provést statické posouzení přenosu sil do sloupu a stropu (např. vzpěr a protlačení). Bezprostředně navazujících oblastí sloupů se to netýká.

! Výstražné upozornění

- Z maximálního vnějšího rozměru třmínků (viz strana 92) vyplývá účinná výška průřezu pro dimenzování na vzpěr. To se musí zohlednit při statickém posouzení sloupu na vzpěr.



Obr. 131: Schöck Sconnex® typ P: Omezení excentricity na plochu jádra sloupového průřezu s $e_x + e_y \leq b/6$, rozevření spáry není přípustné

typ P

železobeton – železobeton

Dimenzování

Dimenzování v provozním stavu: zjednodušená metoda dimenzování

Při splnění základních podmínek pro použití prvku se smí návrhová tlaková síla $N_{Rd,z}$ [kN] stanovit bez dalšího posouzení přetvoření stropu s předpokládanou excentricitou (jednoosá excentricita) $e = 20$ mm. Posouzení rozevření spáry se nemusí provádět, pokud jsou splněny následující okrajové podmínky:

- Vnitřní sloupy v rámci běžných konstrukcí pozemních staveb dle EN 1992-1-1 a EN 1992-1-1/NP
- Rovnoměrné užité zatížení ≤ 5 kN/m²
- Poměr rozpětí sloupů krajního pole k 1. vnitřnímu poli $0,5 \leq L1/L2 \leq 2$
- Rozpětí stropní desky $\leq 7,5$ m
- Tloušťka stropní desky ≥ 25 cm, přičemž za každých 0,5 m, o které je rozpětí stropní desky kratší, lze snížit tloušťku stropní desky o 1 cm

Schöck Sconnex® typ P							
vnitřní síly na mezi únosnosti		pevnostní třída betonu sloupu					
		C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
šířka	počet podélných prutů sloupu	normálová síla (tlak při $e = 20$ mm) $N_{Rd,z}$ [kN/prvek]					
B250	≥ 4	904	1016	1119	1207	1207	1207
	≥ 8	954	1069	1171	1207	1207	1207
B300	≥ 4	1343	1505	1651	1784	1808	1808
	≥ 8	1418	1584	1728	1808	1808	1808
B350	≥ 4	1868	2087	2282	2457	2529	2529
	≥ 8	1973	2196	2389	2529	2529	2529
B400	≥ 4	2479	2761	3009	3229	3371	3371
	≥ 8	2618	2905	3150	3358	3371	3371

! Poznámky k dimenzování

- Pro hodnoty v bílých polích je rozhodující monolitický beton.
- Pro šedě zvýrazněné hodnoty je rozhodující lehčený beton.
- Stupeň vyztužení nemá žádný podstatný vliv na únosnost napojení sloupu.

typ P

železobeton – železobeton

Dimenzování

Dimenzování v provozním stavu: všeobecná metoda dimenzování s použitím přesné excentricity zatížení

U přesného výpočtu vnesení excentrického zatížení lze uvažovat excentricitu stanovenou uživatelem pomocí následující rovnice a maximální možnou tlakovou sílu při centrickém tlaku dle následující tabulky. Pro návrhovou sílu na mezi únosnosti $N_{Rd,z}$ pak platí:

$$N_{Rd,z} = N_{Rd,z,0} \cdot (1 - 2 \cdot e_x / B) \cdot (1 - 2 \cdot e_y / B)$$

kde:

e_x :	excentricita ve směru X ($e_x \leq B / 6$) [mm]
e_y :	excentricita ve směru Y ($e_y \leq B / 6$) [mm]
$N_{Rd,z,0}$:	max. únosnost při centrickém tlaku dle tabulky [kN]
$N_{Rd,z}$:	únosnost napojení sloupu [kN]
B:	šířka (jmenovitá délka hrany prvku Schöck Sconnex® typ P – viz strana 90) [mm]

Schöck Sconnex® typ P							
vnitřní síly na mezi únosnosti		pevnostní třída betonu sloupu					
		C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
šířka	počet podélných prutů sloupu	normálová síla (tlak při $e = 0$ mm) $N_{Rd,z,0}$ [kN/prvek]					
B250	≥ 4	1076	1210	1332	1443	1443	1443
	≥ 8	1136	1273	1394	1443	1443	1443
B300	≥ 4	1549	1737	1905	2058	2092	2092
	≥ 8	1636	1827	1994	2092	2092	2092
B350	≥ 4	2109	2356	2577	2774	2861	2861
	≥ 8	2227	2479	2697	2861	2861	2861
B400	≥ 4	2754	3068	3344	3588	3750	3750
	≥ 8	2909	3227	3500	3731	3750	3750

i Poznámky k dimenzování

- Pro hodnoty v bílých polích je rozhodující monolitický beton.
- Pro šedě zvýrazněné hodnoty je rozhodující lehčený beton.
- Stupeň vyztužení nemá žádný podstatný vliv na únosnost napojení sloupu.

typ P

železobeton – železobeton

Dimenzování

Dimenzování při požárním zatížení: únosnost v požární situaci

Posouzení únosnosti v požární situaci se provádí jednak běžným posouzením neporušeného sloupu podle EN 1992-1-2 a jednak přídatnými posouzeními průřezů v oblasti hlavy sloupu, přičemž lze pro toto posouzení průřezů použít dimenzační grafy pro třídy požární odolnosti R 30, R 60 a R 90.

- Působící vnitřní síly $M_{Ed,fi}$ a $N_{Ed,fi}$ pro dimenzování v mimořádné požární situaci dle standardní křivky teplota-čas lze stanovit jako pro neporušený sloup.
- Pro vzpěrnou délku sloupu v požární situaci se použijí předpoklady jako u neporušeného sloupu. Při návrhu musí být zohledněny momenty v napojení od excentricit ve skutečné konstrukci a teorie II. řádu. Tyto vlivy lze zjednodušit pomocí minimální excentricity normálové síly 20 mm.

Kromě toho je třeba v oblasti tlačенého napojení provést tři následující posouzení průřezu:

- Posouzení průřezu tlačенého napojení prvku Schöck Sconnex® typ P při přechodu na železobetonový sloup pro $M_{Ed,fi}$ a $N_{Ed,fi}$ (čárkovaná křivka v grafech)
- Posouzení průřezu sloupu uvažovaného jako nevyztužený, tj. při přechodu na prvek Schöck Sconnex® typ P pro $M_{Ed,fi}$ a $N_{Ed,fi}$ (plné křivky v grafech, seřazené podle tříd pevnosti betonu)
- Posouzení tlačенé spáry mezi dvěma výše uvedenými průřezy splněním podmínky pro šířku jádra průřezu:

$$e_{d,fi} = M_{Ed,fi} / N_{Ed,fi} \leq b/6$$
 (plná příčka v grafech)
- U sloupů, které nemají čtvercový průřez a splňují podmínky pro použití prvku uvedené na straně 108, se přídatná posouzení průřezu provádějí vždy s dimenzačním grafem použitého prvku Sconnex.

Příklady výpočtu – viz strana 116

Grafy pro dimenzování v požární situaci

Návrhové hodnoty $N_{Rd,beton}$ a $N_{Rd,typ P}$ lze v závislosti na excentricitě zatížení zobrazit v grafu jako křivky. Výsledkem jsou jednotlivé křivky pro uvažované pevnostní třídy betonu a pro Schöck Sconnex® typ P. Pro excentricitu zatížení platí vztah $e = M / N$. Pokud se jako vstupní veličina pro graf určí moment $M_{Rd} = N_{Ed} \cdot e$, je z přiřazených křivkových hodnot $N_{Rd,beton}$ a $N_{Rd,typ P}$ pro návrhovou hodnotu $N_{Rd,SDA}$ rozhodující menší z nich.

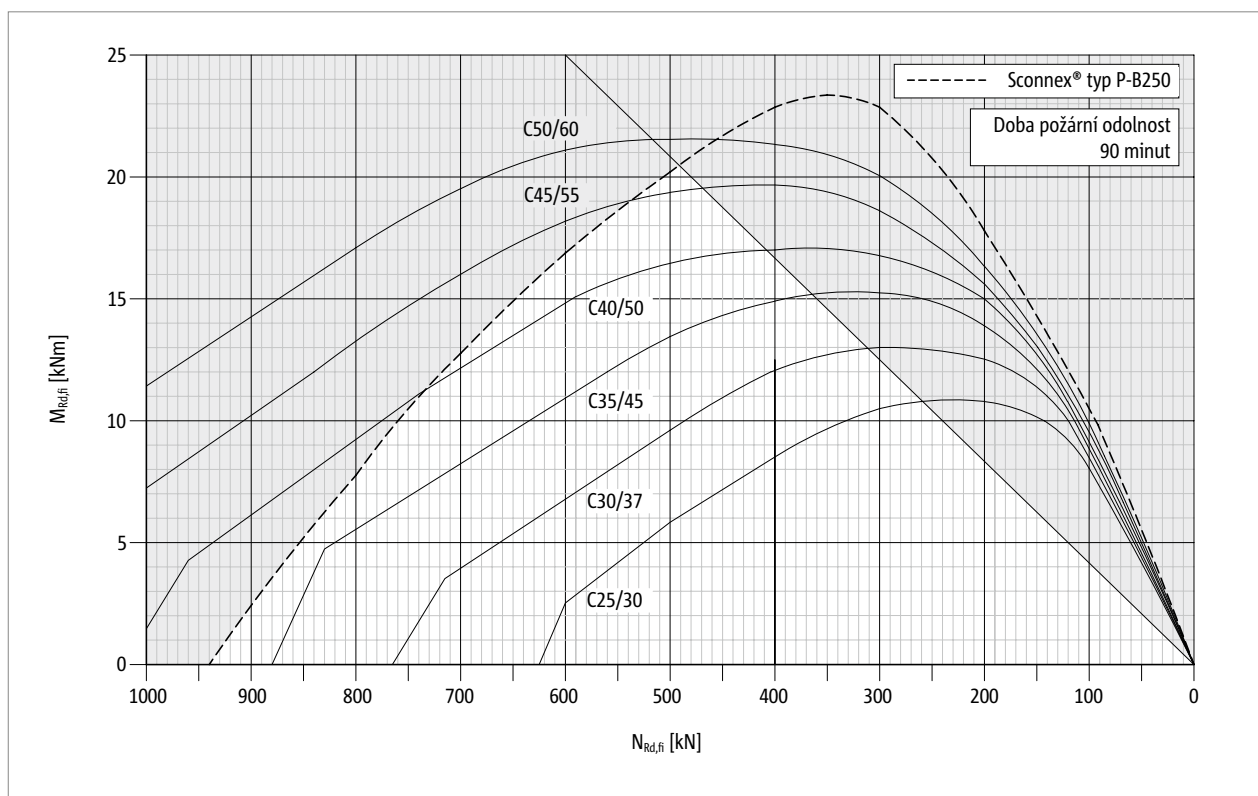
1 Požární bezpečnost

- Schöck Sconnex® typ P lze použít ve sloupech bez požadavku na požární odolnost i ve sloupech třídy požární odolnosti R 30, R 60 a R 90. Je třeba zohlednit minimální a maximální světlou výšku sloupu (viz strana 92)

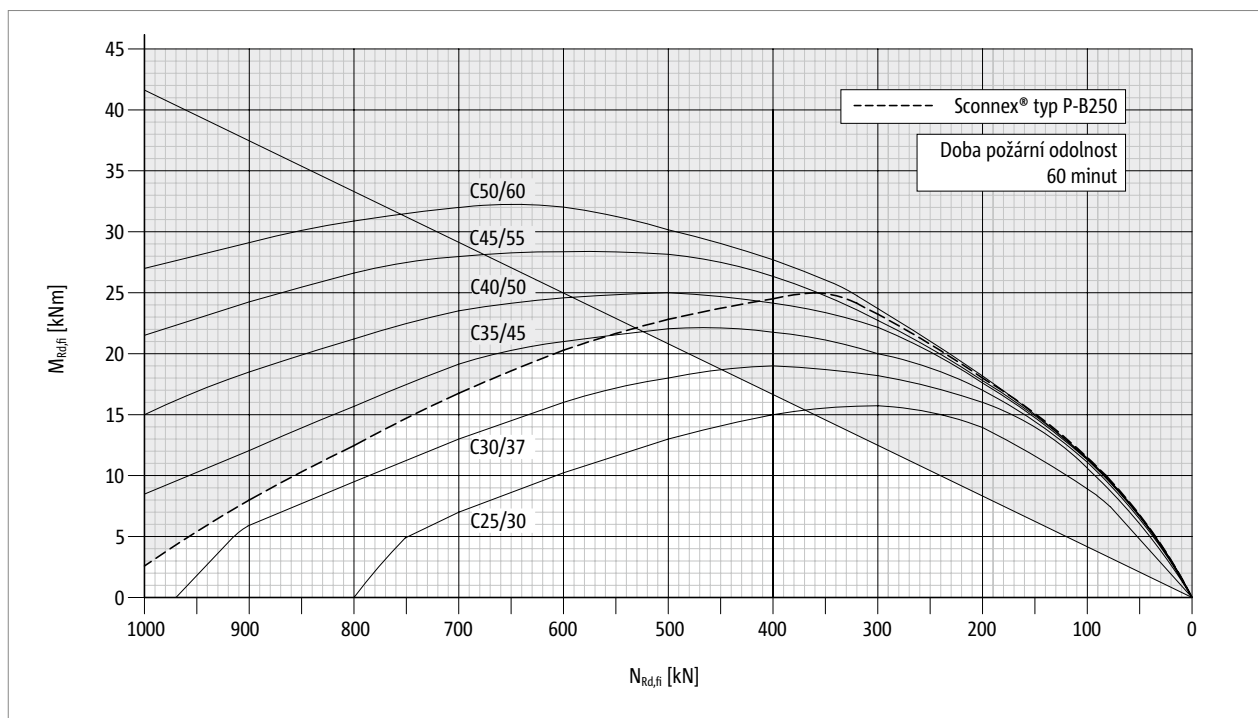
typ P

železobeton – železobeton

Dimenzování



Obr. 132: Schöck Sconnex® typ P-B250: Graf interakce k dimenzování v požární situaci; třída požární odolnosti R 90

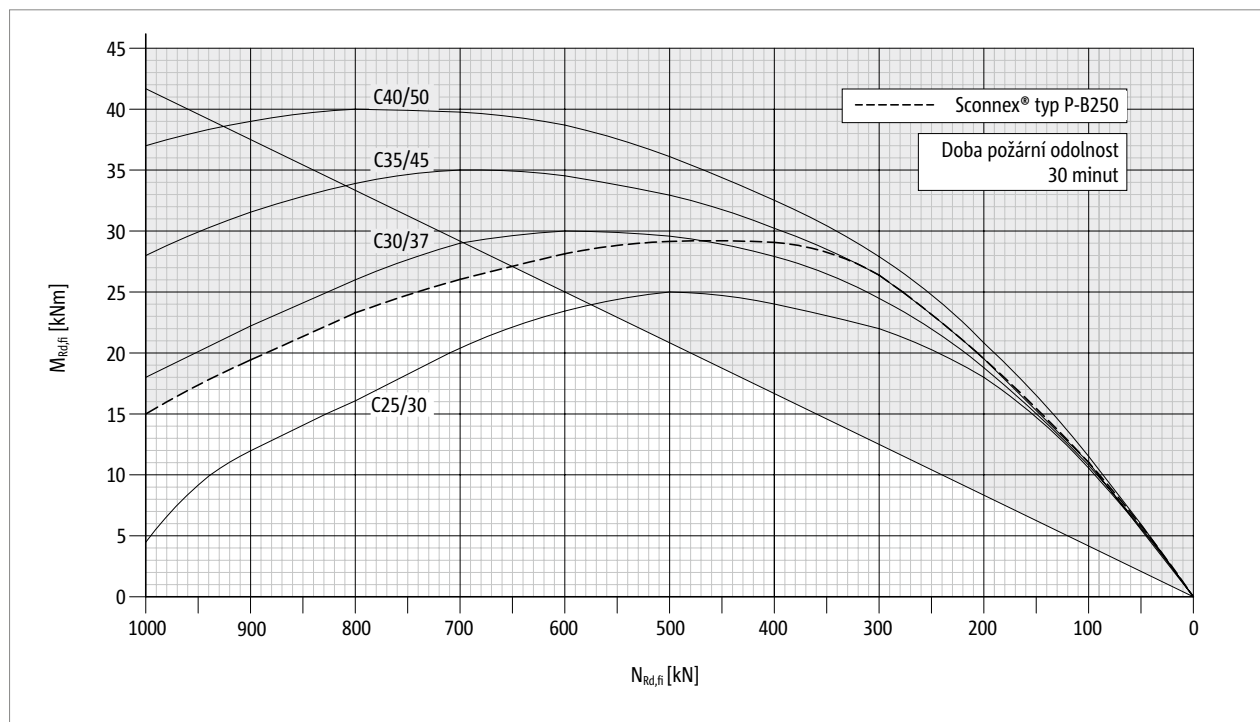


Obr. 133: Schöck Sconnex® typ P-B250: Graf interakce k dimenzování v požární situaci; třída požární odolnosti R 60

typ P

železobeton – železobeton

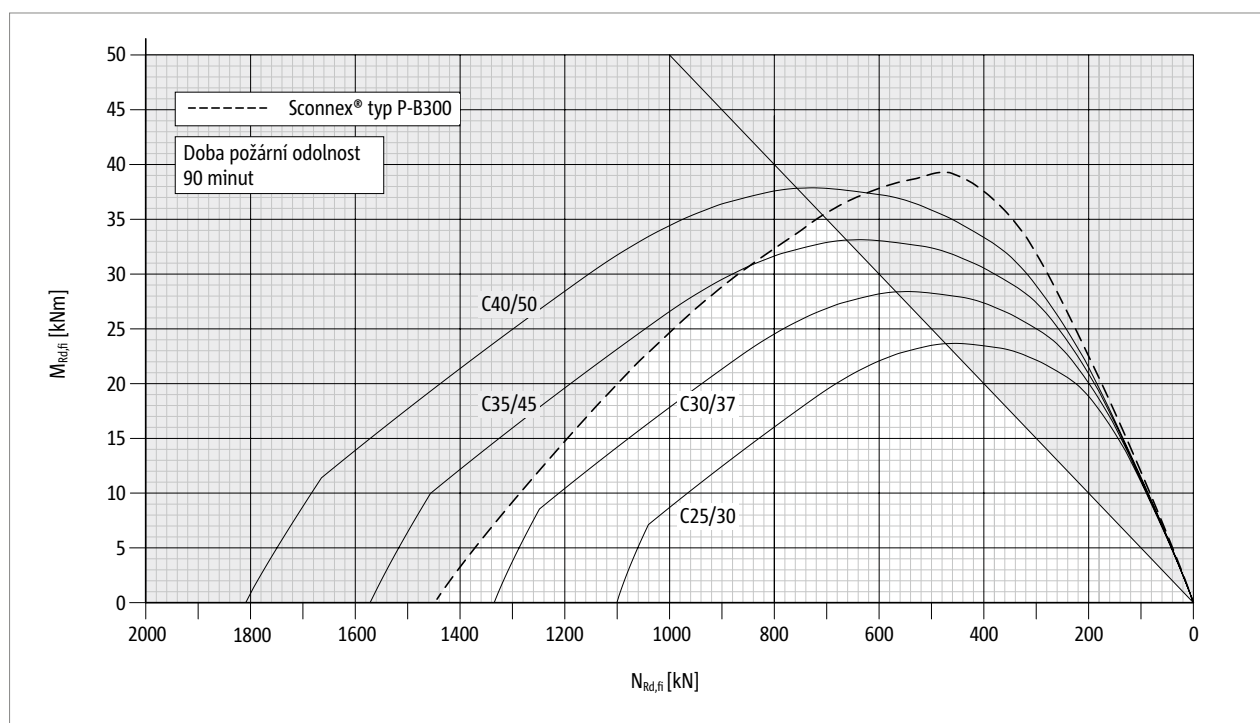
Dimenzování



Obr. 134: Schöck Sconnex® typ P-B250: Graf interakce k dimenzování v požární situaci; třída požární odolnosti R 30

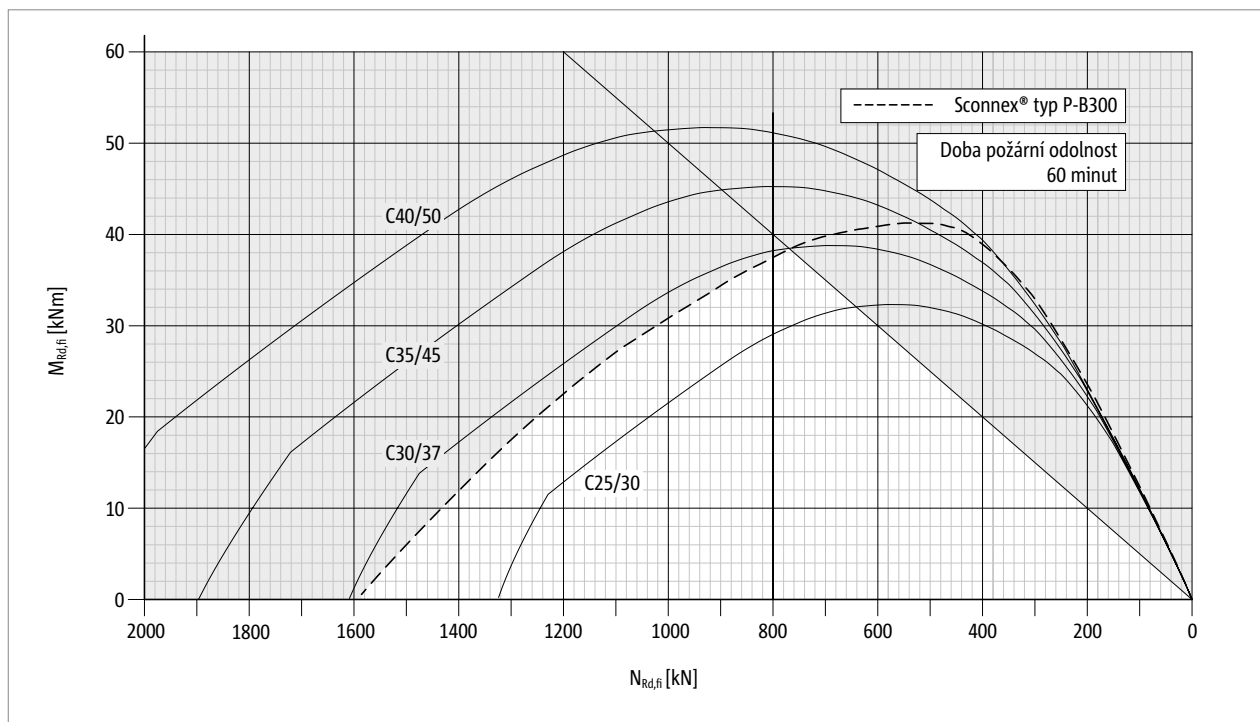
typ P

železobeton – železobeton

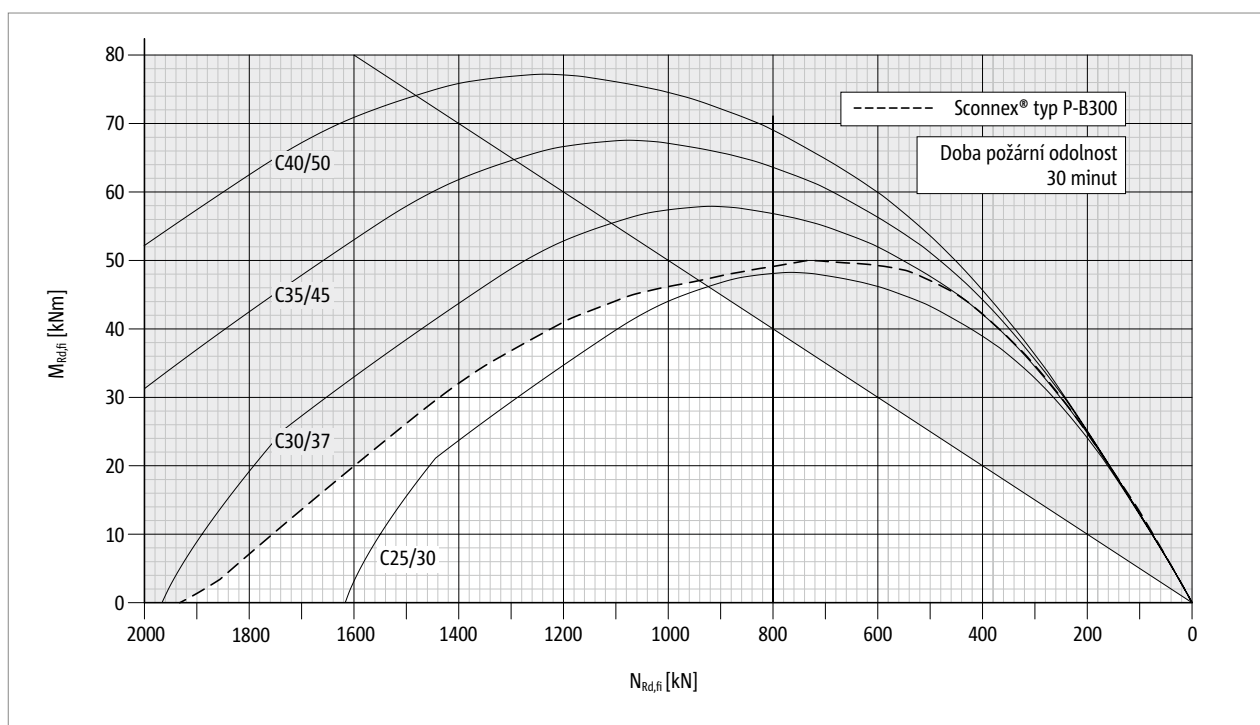


Obr. 135: Schöck Sconnex® typ P-B300: Graf interakce k dimenzování v požární situaci; třída požární odolnosti R 90

Dimenzování



Obr. 136: Schöck Scconnex® typ P-B300: Graf interakce k dimenzování v požární situaci; třída požární odolnosti R 60

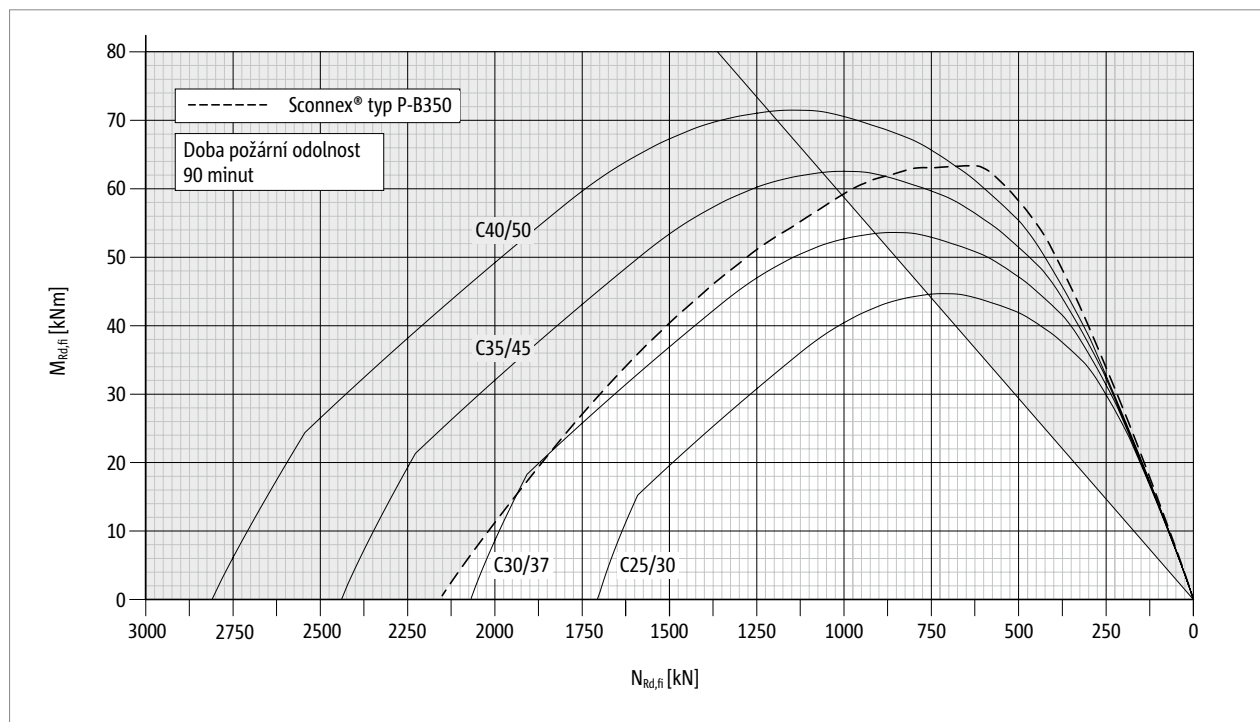


Obr. 137: Schöck Scconnex® typ P-B300: Graf interakce k dimenzování v požární situaci; třída požární odolnosti R 30

typ P

železobeton – železobeton

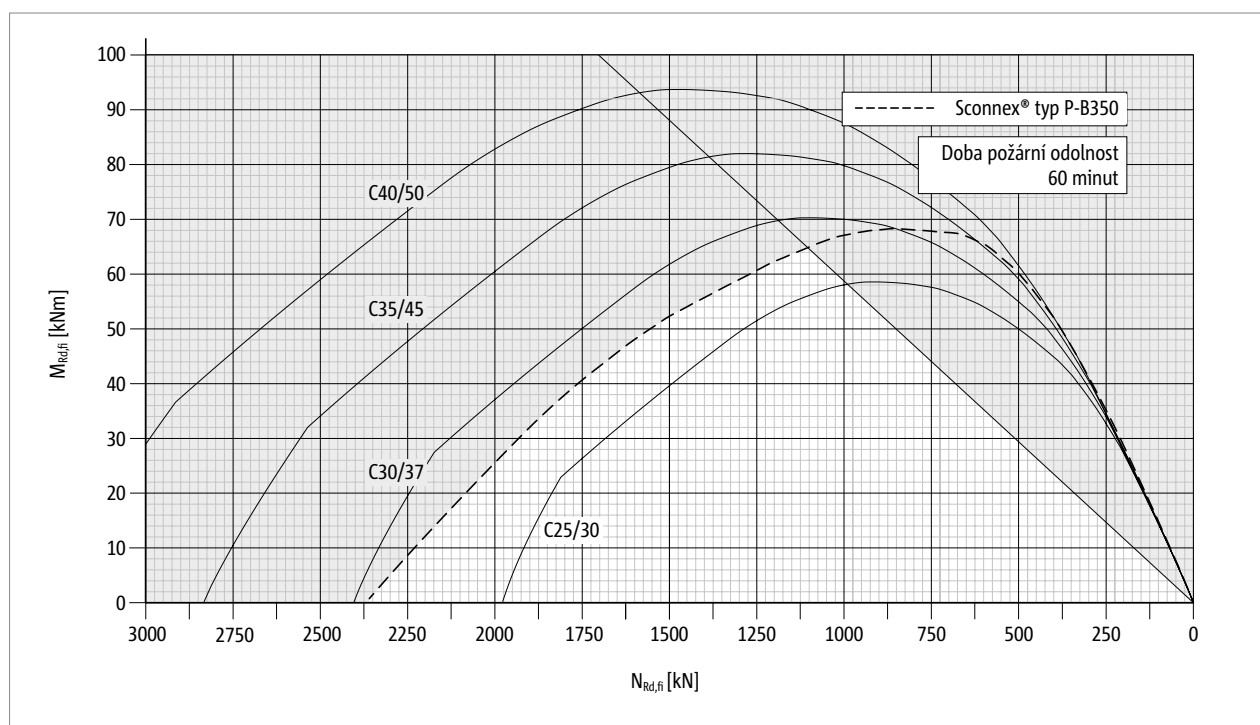
Dimenzování



Obr. 138: Schöck Sconnex® typ P-B350: Graf interakce k dimenzování v požární situaci; třída požární odolnosti R 90

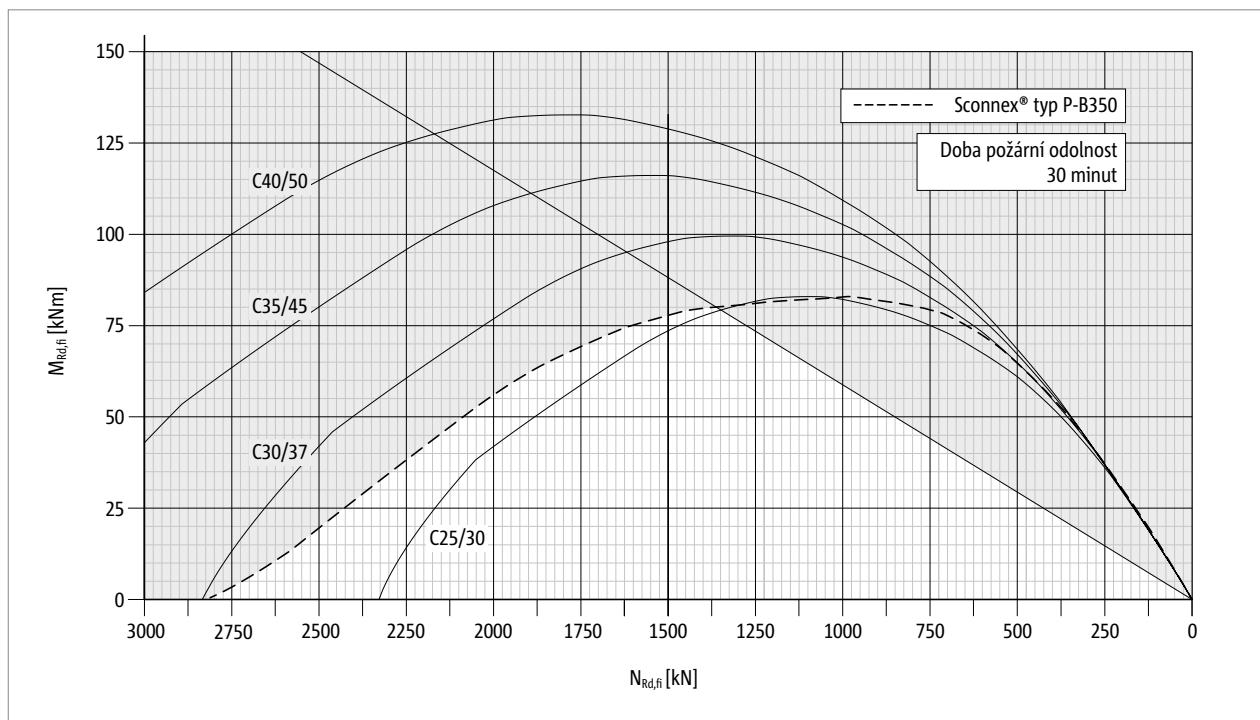
typ P

železobeton – železobeton

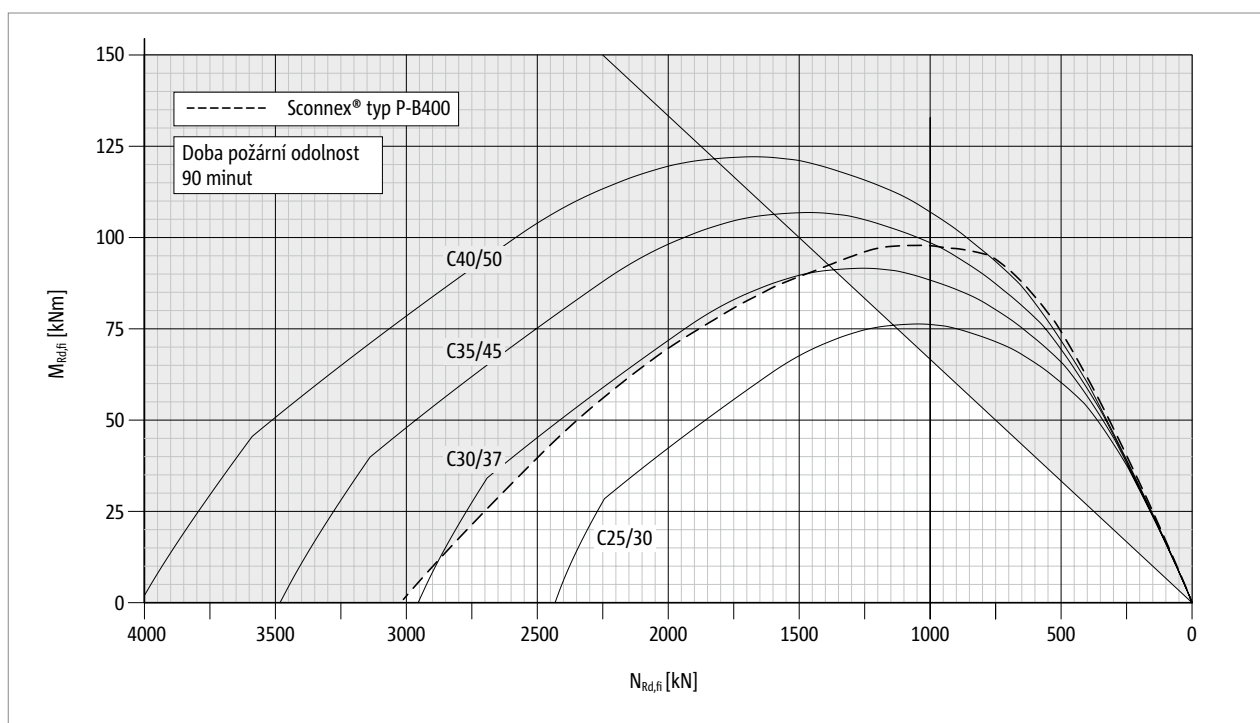


Obr. 139: Schöck Sconnex® typ P-B350: Graf interakce k dimenzování v požární situaci; třída požární odolnosti R 60

Dimenzování



Obr. 140: Schöck Scconnex® typ P-B350: Graf interakce k dimenzování v požární situaci; třída požární odolnosti R 30

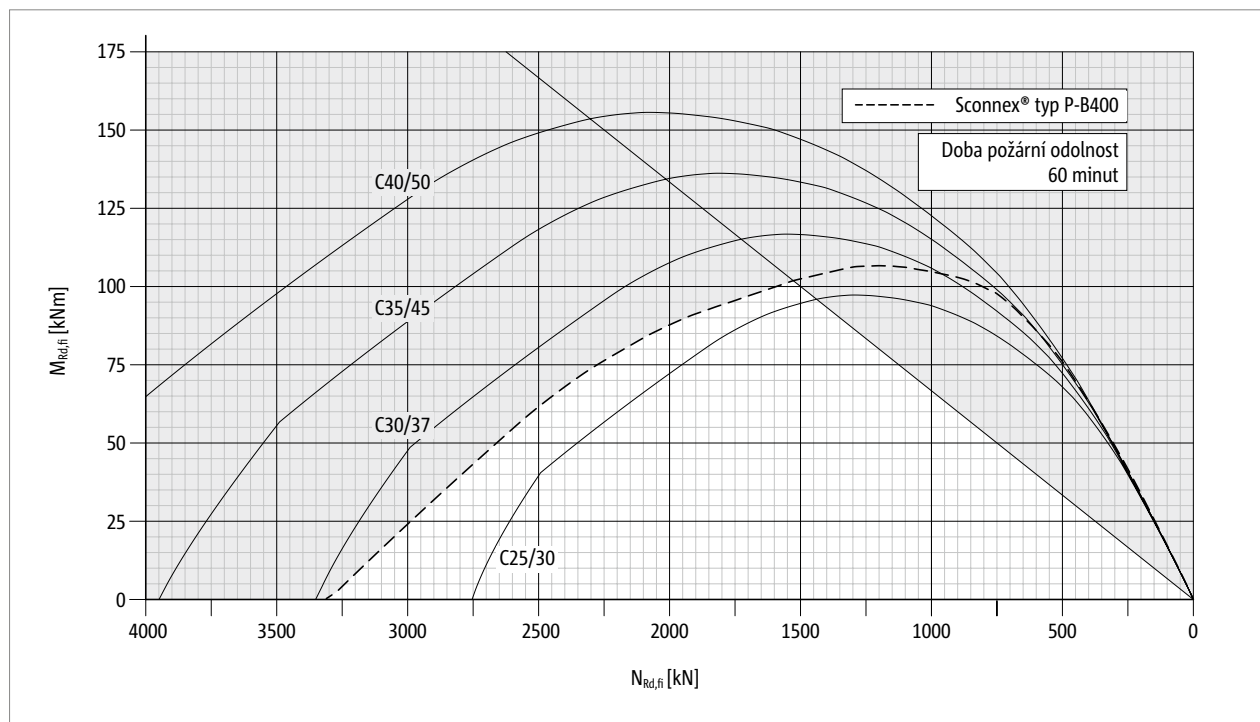


Obr. 141: Schöck Scconnex® typ P-B400: Graf interakce k dimenzování v požární situaci; třída požární odolnosti R 90

typ P

Železobeton – železobeton

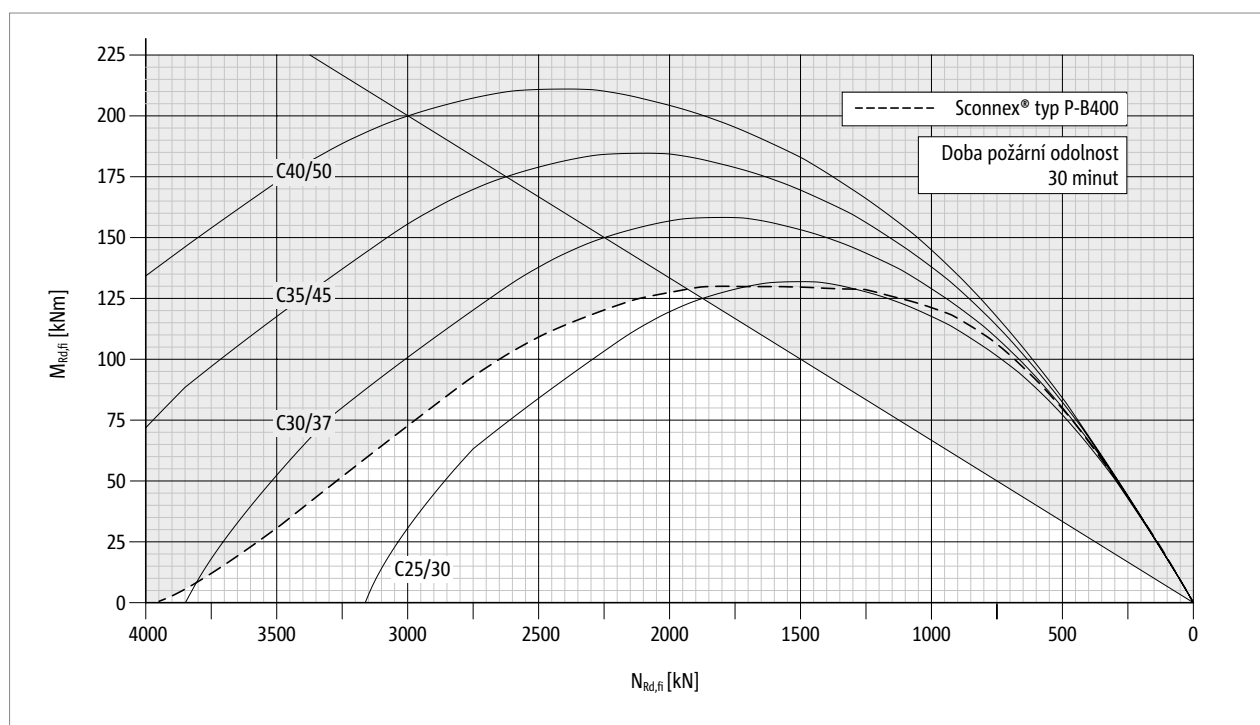
Dimenzování



Obr. 142: Schöck Sconnex® typ P-B400: Graf interakce k dimenzování v požární situaci; třída požární odolnosti R 60

typ P

železobeton – železobeton



Obr. 143: Schöck Sconnex® typ P-B400: Graf interakce k dimenzování v požární situaci; třída požární odolnosti R 30

Náraz

Vodorovný přenos zatížení přes spáru při nárazu

Vzhledem k podmínce, že se musí jednat o ztužený systém, se u prvku Schöck Sconnex® typ P nepředpokládá přenos vodorovných sil:

- Ke stanovení vnitřních sil pro vodorovné zatížení jako náraz vozidla lze sloup dimenzovat jako oboustranně kloubově uložený.
- V případě nárazu osobního vozidla dle EN 1991-1-7, 4.3.1 není třeba posuzovat spáru mezi prvkem Schöck Sconnex® typ P a navazující stropní deskou resp. sloupem.
- V ostatních případech lze stanovení vodorovné únosnosti ve smyku v_{Rd} provést analogicky dle EN 1992-1-1, 6.2.5:

$$v_{Rd} = \mu \cdot \sigma_n \leq 0,1 \cdot f_{cd}$$

kde:

$\mu = 0,5$

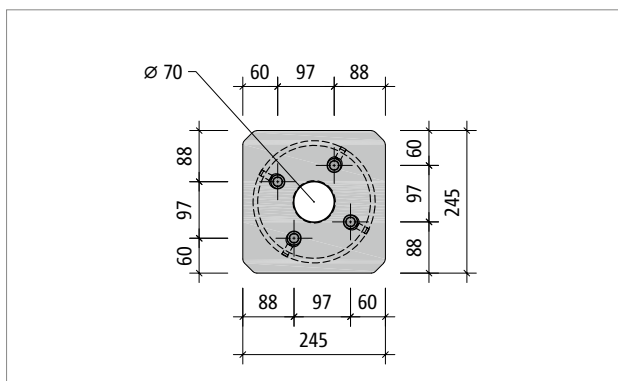
$\mu = 0,6$, pokud lze zajistit, že je třída konzistence betonu $\leq F4$

σ_n = napětí způsobené minimální normálovou silou kolmou na spáru, která může působit současně s posouvající silou (pozitivní pro tlak s $\sigma_n < 0,6 \cdot f_{cd}$ a negativní pro tah).

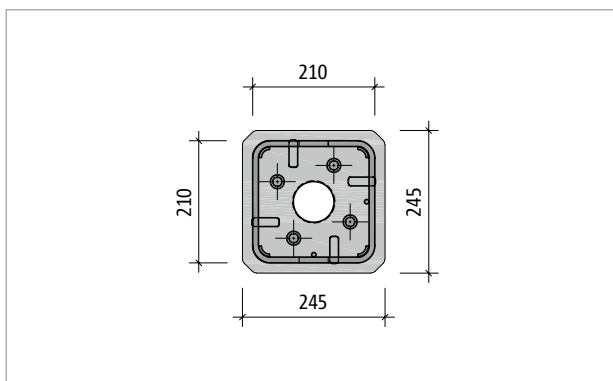
typ P

železobeton – železobeton

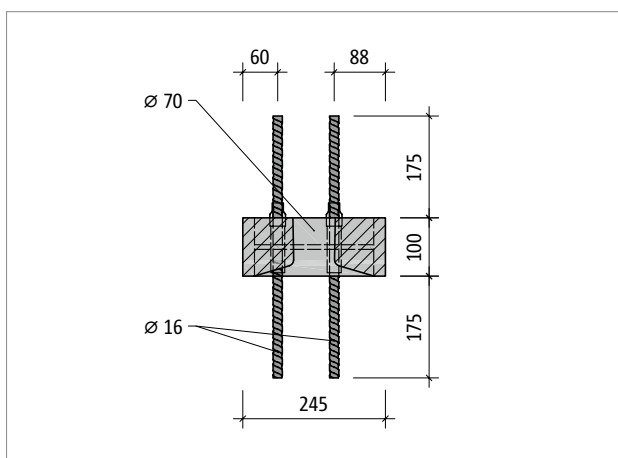
Popis výrobku



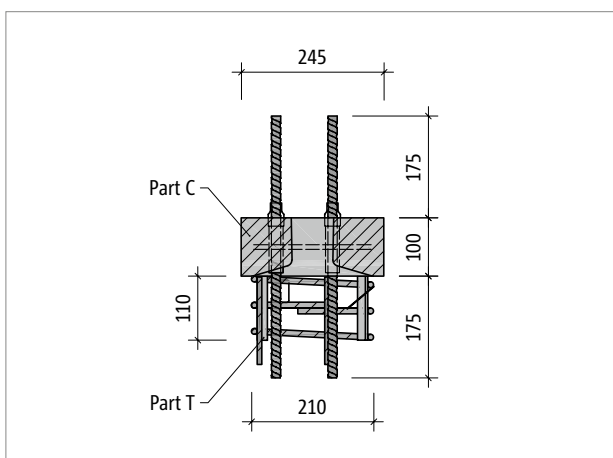
Obr. 144: Schöck Sconnex® typ P-B250: Pohled shora



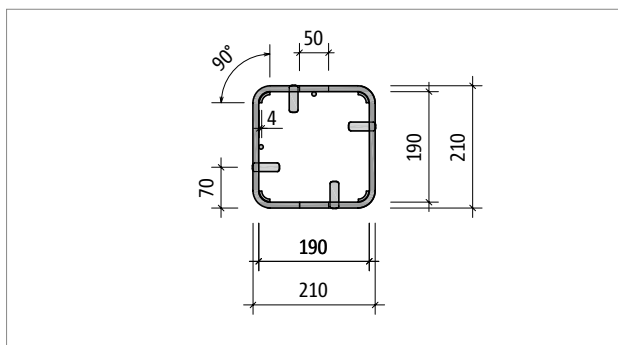
Obr. 145: Schöck Sconnex® typ P-B250: Pohled zespoda



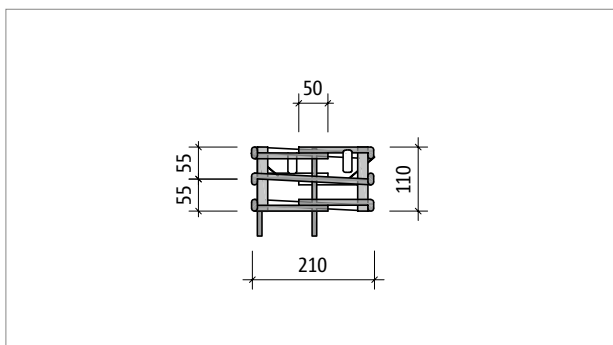
Obr. 146: Schöck Sconnex® typ P-B250: Řez komponentem Part C



Obr. 147: Schöck Sconnex® typ P-B250: Řez komponenty Part C a Part T



Obr. 148: Schöck Sconnex® typ P-B250: Part T; svařované tříminky a rohové plechy z nerezové oceli

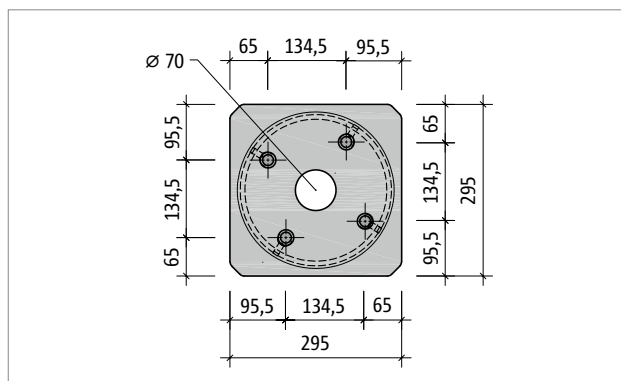


Obr. 149: Schöck Sconnex® typ P-B250: Pohled z boku na Part T; svařované tříminky a rohové plechy z nerezové oceli

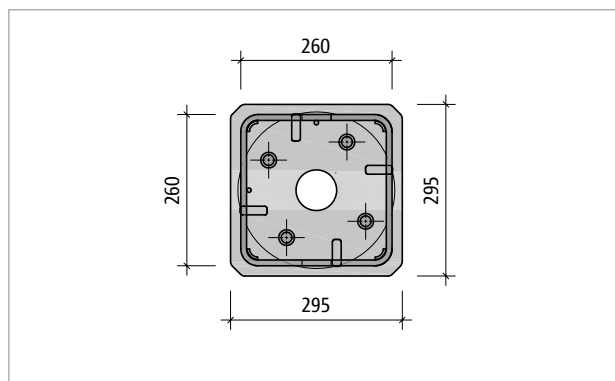
i Informace o výrobku

- Part C se musí používat vždy v kombinaci s komponentem Part T.

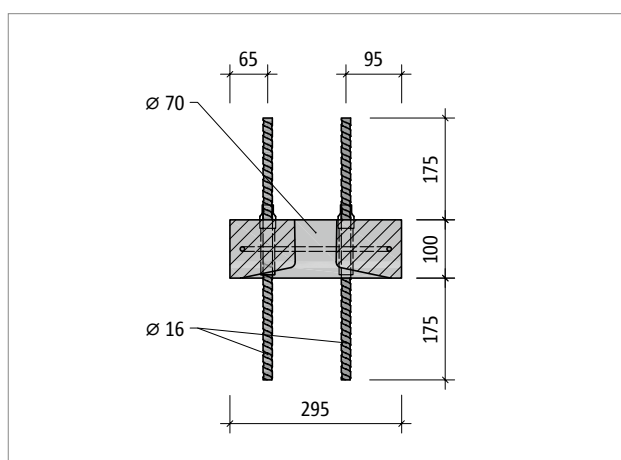
Popis výrobku



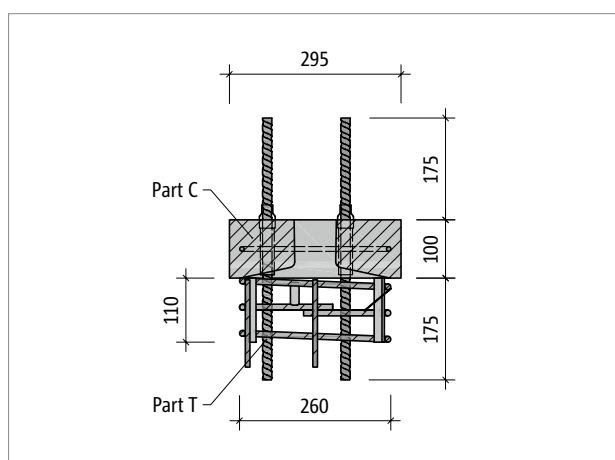
Obr. 150: Schöck Scconnex® typ P-B300: Pohled shora



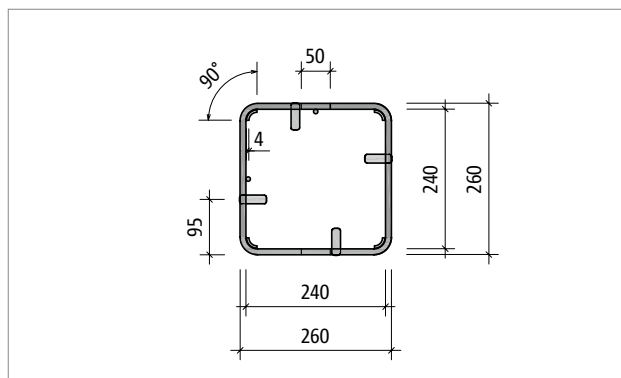
Obr. 151: Schöck Scconnex® typ P-B300: Pohled zespoda



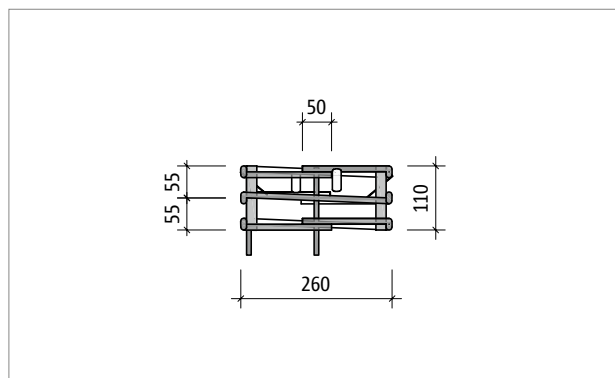
Obr. 152: Schöck Scconnex® typ P-B300: Řez komponentem Part C



Obr. 153: Schöck Scconnex® typ P-B300: Řez komponenty Part C a Part T



Obr. 154: Schöck Scconnex® typ P-B300: Part T; svařované třmínky a rohové plechy z nerezové oceli



Obr. 155: Schöck Scconnex® typ P-B300: Pohled z boku na Part T; svařované třmínky a rohové plechy z nerezové oceli

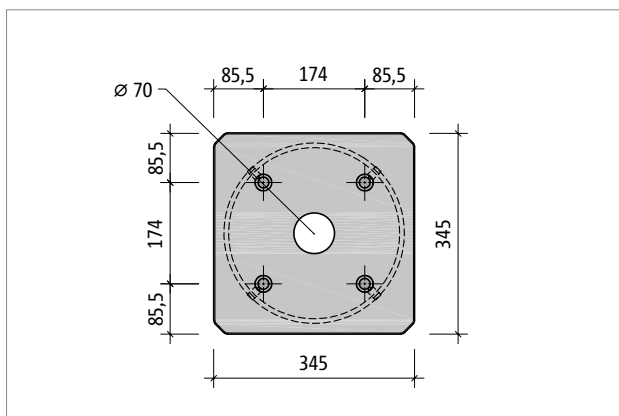
i Informace o výrobku

- Part C se musí používat vždy v kombinaci s komponentem Part T.

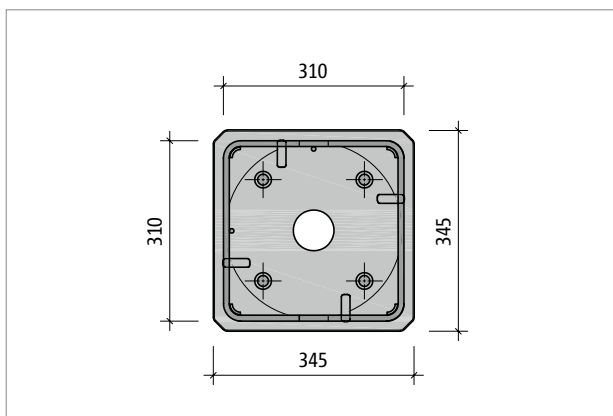
typ P

Železobeton – železobeton

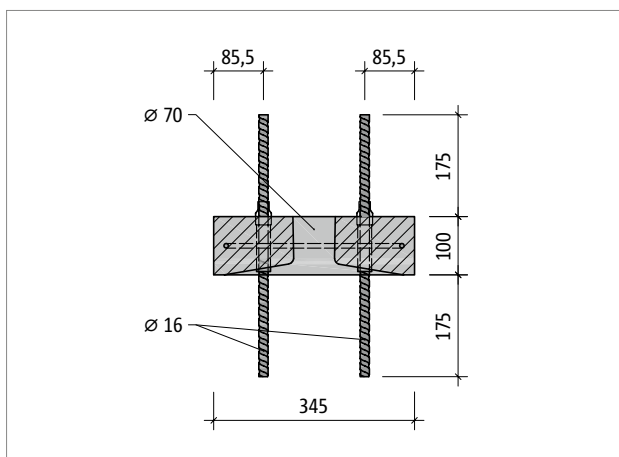
Popis výrobku



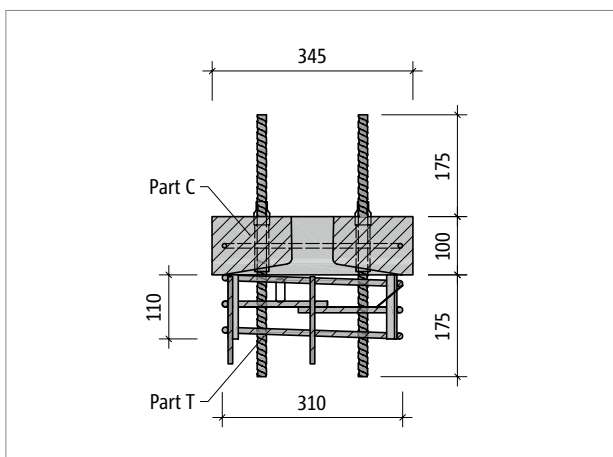
Obr. 156: Schöck Sconnex® typ P-B350: Pohled shora



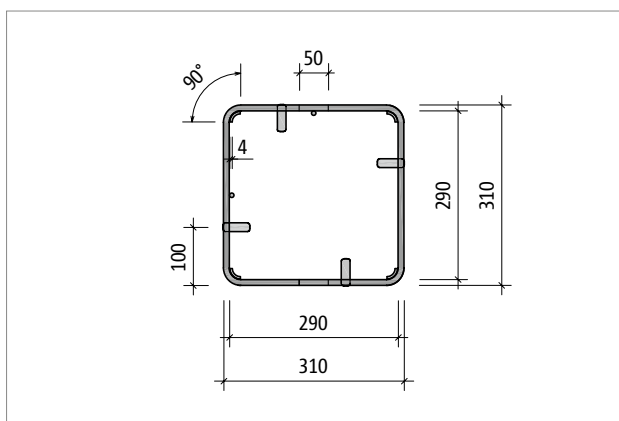
Obr. 157: Schöck Sconnex® typ P-B350: Pohled zespoda



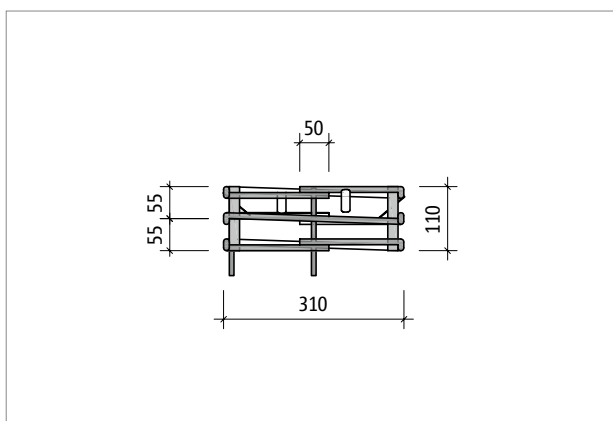
Obr. 158: Schöck Sconnex® typ P-B350: Řez komponentem Part C



Obr. 159: Schöck Sconnex® typ P-B350: Řez komponenty Part C a Part T



Obr. 160: Schöck Sconnex® typ P-B350: Part T; svařované tříminky a rohové plechy z nerezové oceli

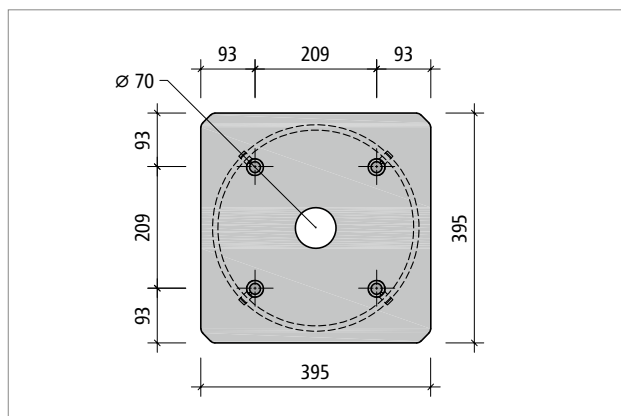


Obr. 161: Schöck Sconnex® typ P-B350: Pohled z boku na Part T; svařované tříminky a rohové plechy z nerezové oceli

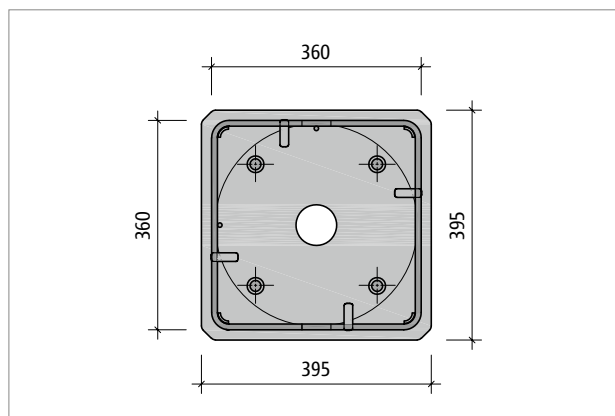
Informace o výrobku

- Part C se musí používat vždy v kombinaci s komponentem Part T.

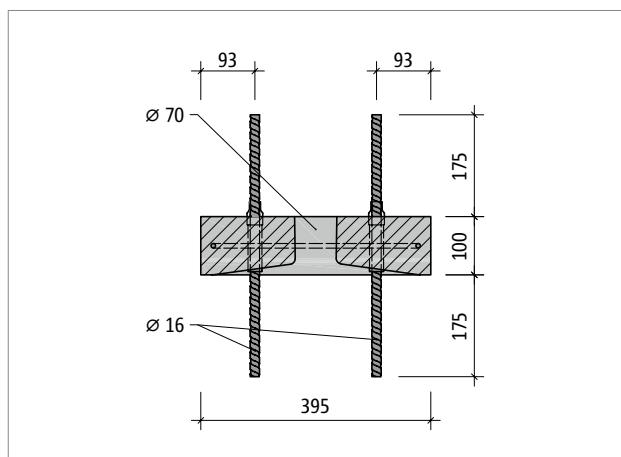
Popis výrobku



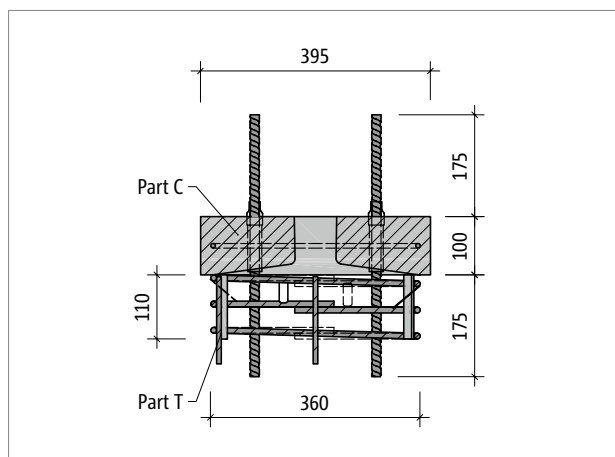
Obr. 162: Schöck Scconnex® typ P-B400: Pohled shora



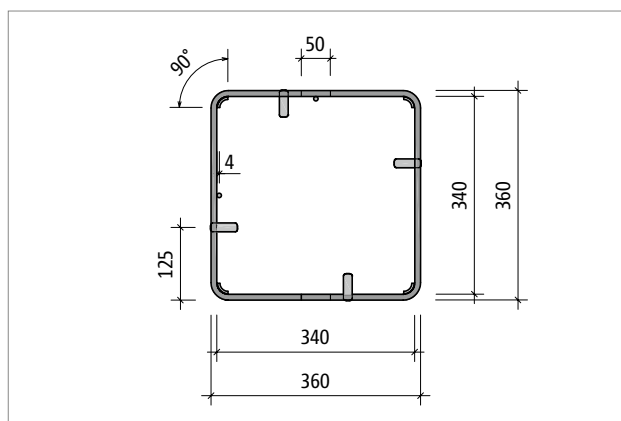
Obr. 163: Schöck Scconnex® typ P-B400: Pohled zespoda



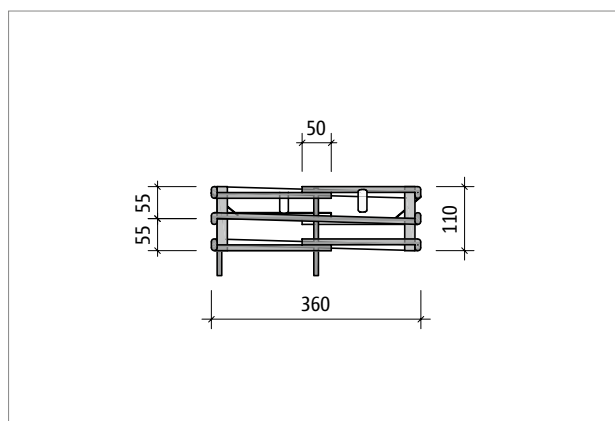
Obr. 164: Schöck Scconnex® typ P-B400: Řez komponentem Part C



Obr. 165: Schöck Scconnex® typ P-B400: Řez komponenty Part C a Part T



Obr. 166: Schöck Scconnex® typ P-B400: Part T; svařované třmínky a rohové plechy z nerezové oceli



Obr. 167: Schöck Scconnex® typ P-B400: Pohled z boku na Part T; svařované třmínky a rohové plechy z nerezové oceli

Informace o výrobku

- Part C se musí používat vždy v kombinaci s komponentem Part T.

typ P

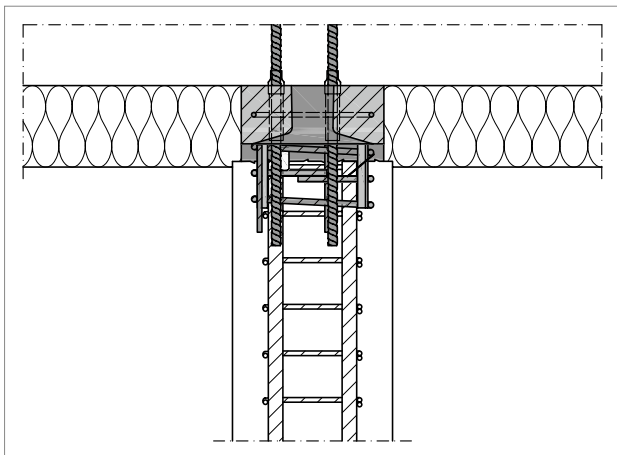
Železobeton – železobeton

Napojovací stavební výztuž

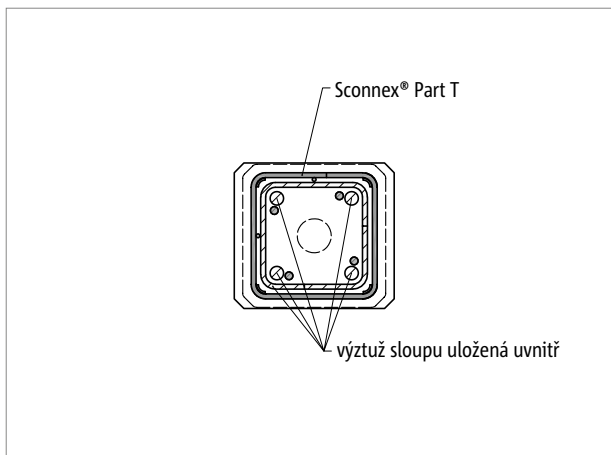
Hranice jednotlivých oblastí při vedení výztuže

S rostoucím poměrem stran sloupu a_x / a_y vzniká nutnost provádět tři různé varianty vedení výztuže:

Vedení výztuže v oblasti 1

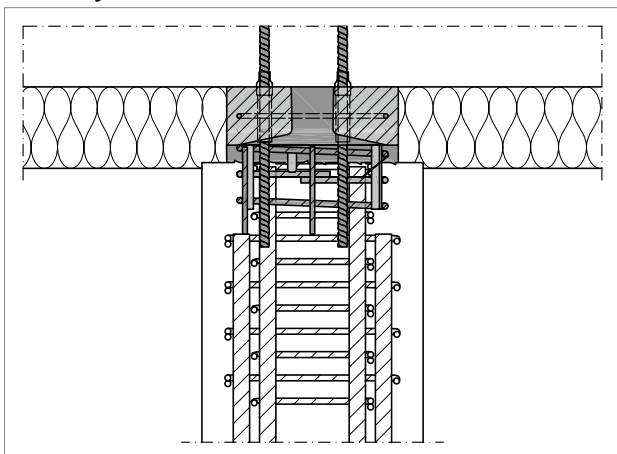


Obr. 168: Schöck Sconnex® typ P: Vedení výztuže v oblasti 1 – podélný řez sloupem

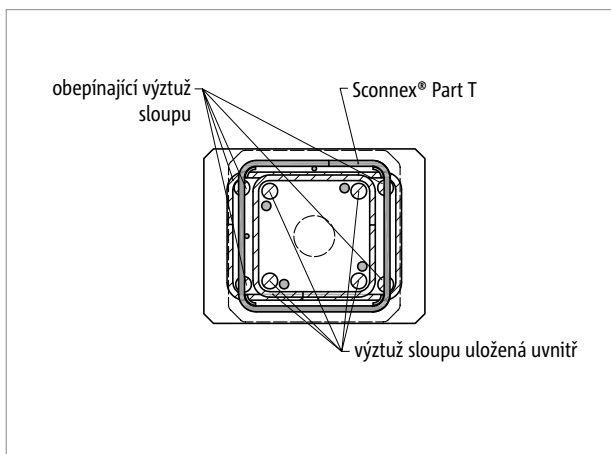


Obr. 169: Schöck Sconnex® typ P: Vedení výztuže v oblasti 1 – příčný řez sloupem

Vedení výztuže v oblasti 2

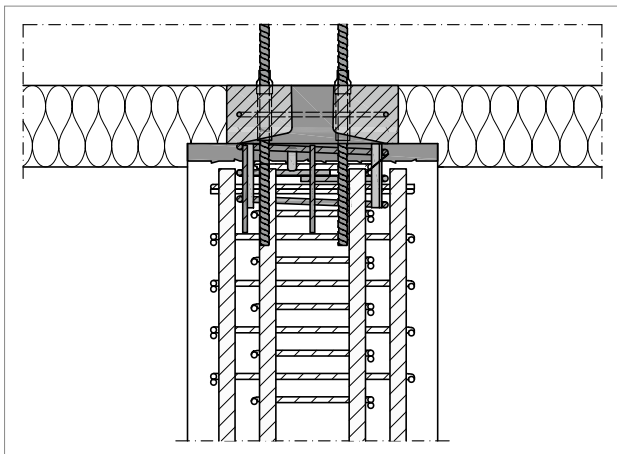


Obr. 170: Schöck Sconnex® typ P: Vedení výztuže v oblasti 2 – podélný řez sloupem

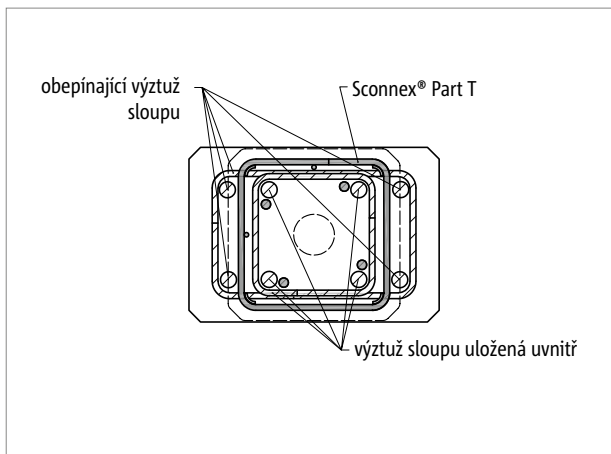


Obr. 171: Schöck Sconnex® typ P: Vedení výztuže v oblasti 2 – příčný řez sloupem

Vedení výztuže v oblasti 3



Obr. 172: Schöck Sconnex® typ P: Vedení výztuže v oblasti 3 – podélný řez sloupem



Obr. 173: Schöck Sconnex® typ P: Vedení výztuže v oblasti 3 – příčný řez sloupem

Napojovací stavební výztuž

Hranice jednotlivých oblastí při vedení výztuže

Vedení výztuže v oblasti 1:

Analogicky k výztuži čtvercového sloupu s přizpůsobením počtu třmínků – je nutno zohlednit zvýšené krytí výztuže.

Minimální rozměr a_x : $a_x > B$

Vedení výztuže v oblasti 2:

S obepínající výztuží sloupu, která končí pod komponentem Scconnex® Part T.

Minimální rozměr a_x : $a_x \geq B + 2 \cdot (d_{\text{třm,obep}} + d_{\text{p,obep}} + 5 \text{ mm})$

Vedení výztuže v oblasti 3:

S obepínající výztuží sloupu, která s c_{nom} končí pod horní hranou sloupu. Je nutno zabudovat přídavné třmínky.

Minimální rozměr a_x : $a_x \geq B + 2 \cdot (c_{\text{nom}} - 20 \text{ mm} + d_{\text{třm,obep}} + d_{\text{p,obep}} + 5 \text{ mm})$

kde:

a_x : rozměr sloupu [mm]

B : šířka (jmenovitá délka hrany prvku Schöck Scconnex® typ P – viz strana 90) [mm]

$d_{\text{třm,obep}}$: průměr třmínku obepínající výztuže sloupu (pos. 6 / 7) [mm]

$d_{\text{p,obep}}$: průměr podélných prutů obepínající výztuže sloupu (pos. 1 / 2) [mm]

c_{nom} : požadované krytí výztuže [mm]

Schöck Scconnex® typ P					
napojovací stavební výztuž pro obdélníkové sloupy při $a_x / a_y \leq 2:1$		délka hrany a_x [mm]			
		oblast 1	oblast 2	oblast 3	
$d_{\text{třm,obep}}$ [mm]	$d_{\text{p,obep}}$ [mm]	počátek	počátek	počátek	konec
8	12	> B	B + 40	B + 90	2 · B
8	14	> B	B + 45	B + 95	2 · B
8	16	> B	B + 50	B + 100	2 · B
8	20	> B	B + 60	B + 110	2 · B
8	25	> B	B + 70	B + 120	2 · B
8	28	> B	B + 75	B + 125	2 · B
10	12	> B	B + 45	B + 95	2 · B
10	14	> B	B + 50	B + 100	2 · B
10	16	> B	B + 55	B + 105	2 · B
10	20	> B	B + 60	B + 110	2 · B
10	25	> B	B + 70	B + 120	2 · B
10	28	> B	B + 80	B + 130	2 · B
12	32	> B	B + 90	B + 140	2 · B

i Napojovací stavební výztuž

- Hodnoty v tabulce platí pro $c_{\text{nom}} = 40 \text{ mm}$.

typ P

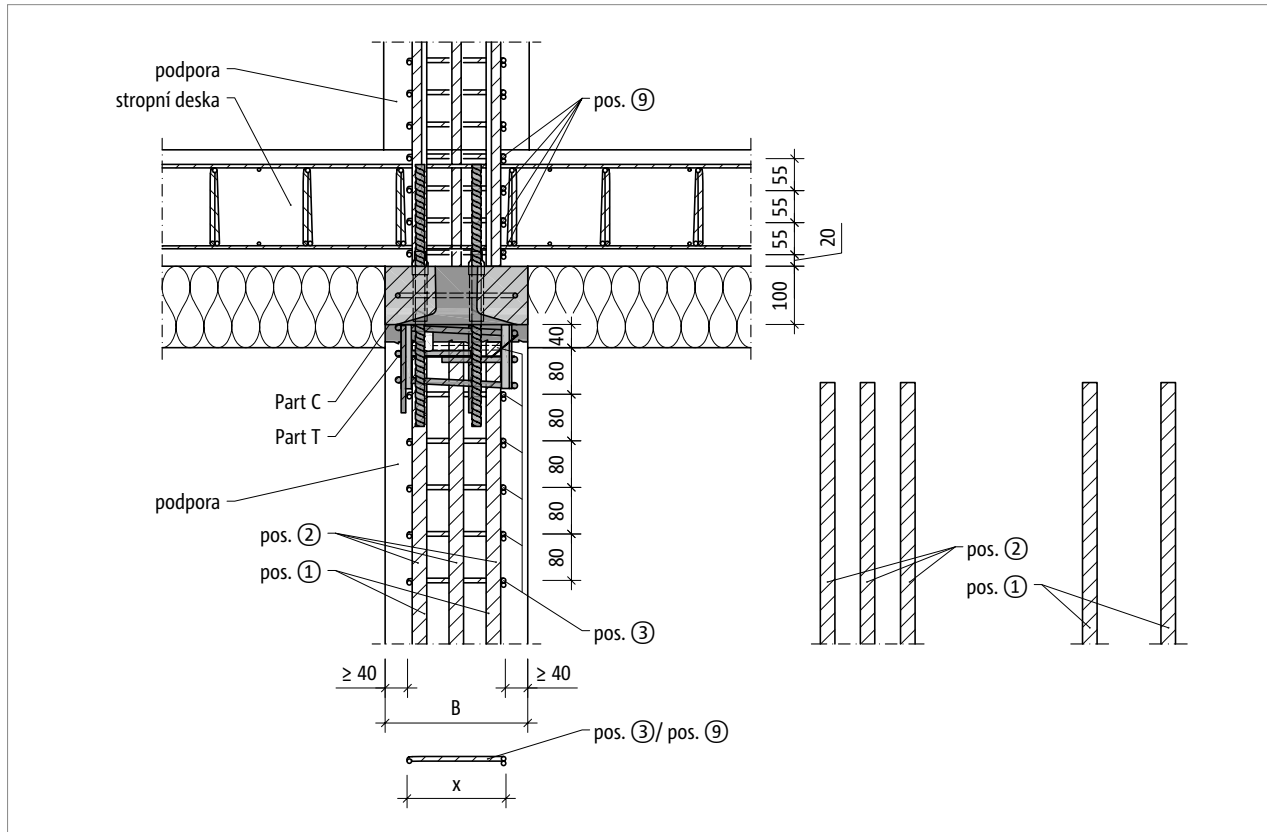
železobeton – železobeton

Napojovací stavební výztuž

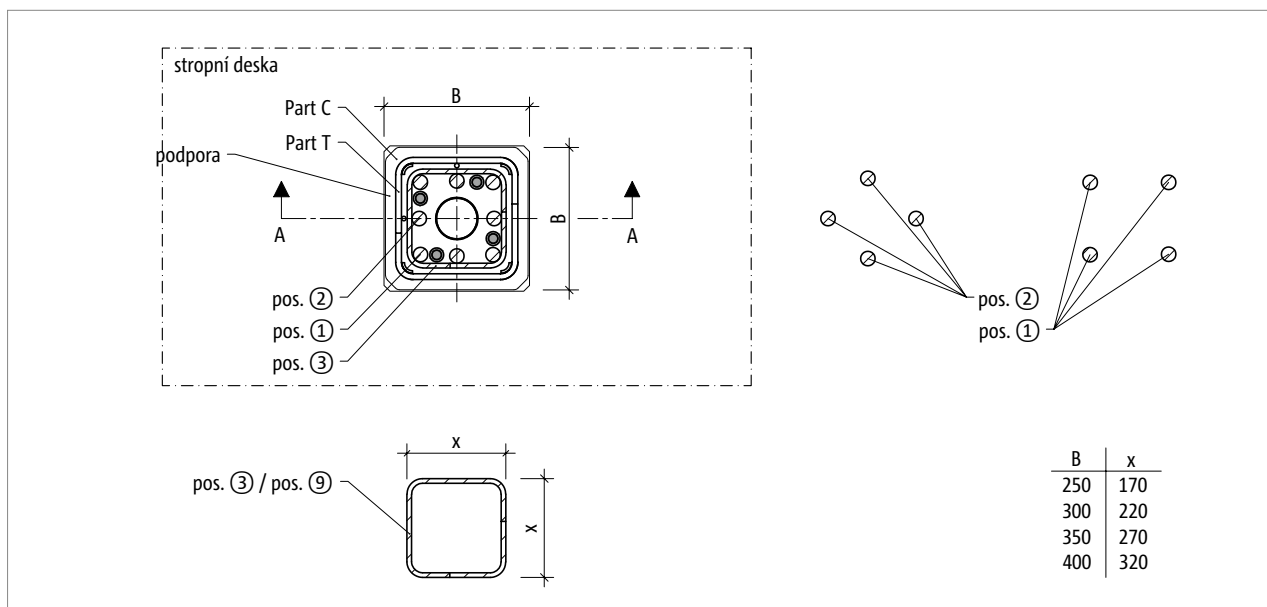
Výztuž sloupu

Výztuž sloupu a počet prutů podélné výztuže ve sloupu určí statik podle platných stavebních předpisů a norem. V tomto smyslu lze stupeň vyztužení a počet prutů podélné výztuže určit nezávisle na prvku Schöck Scconnex® typ P. Je třeba zohlednit únosnosti v závislosti na počtu prutů dle tabulky (viz strana 94).

Napojovací stavební výztuž pro čtvercový sloup



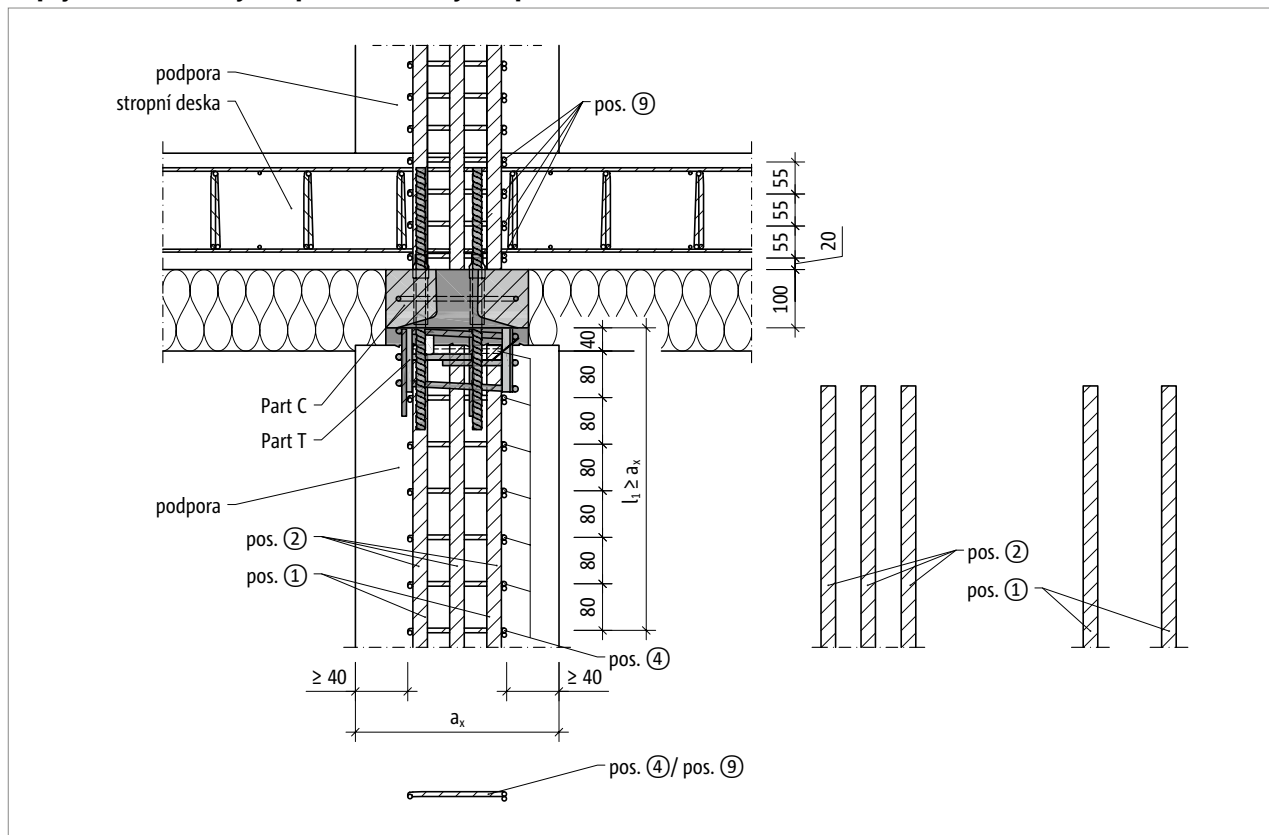
Obr. 174: Schöck Scconnex® typ P: Napojovací stavební výztuž v podélném průřezu sloupu A-A



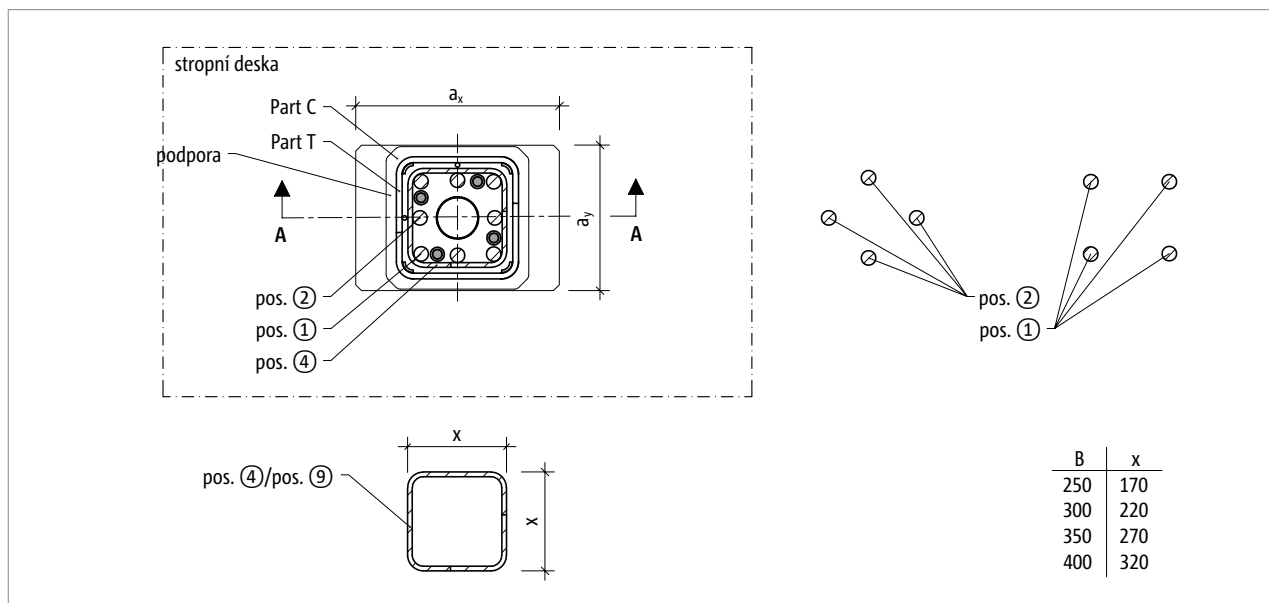
Obr. 175: Schöck Scconnex® typ P: Napojovací stavební výztuž v příčném průřezu sloupu

Napojovací stavební výtuž

Napojovací stavební výtuž pro obdélníkový sloup v oblasti 1



Obr. 176: Schöck Scconnex® typ P: Napojovací stavební výtuž v podélném průřezu sloupu A-A



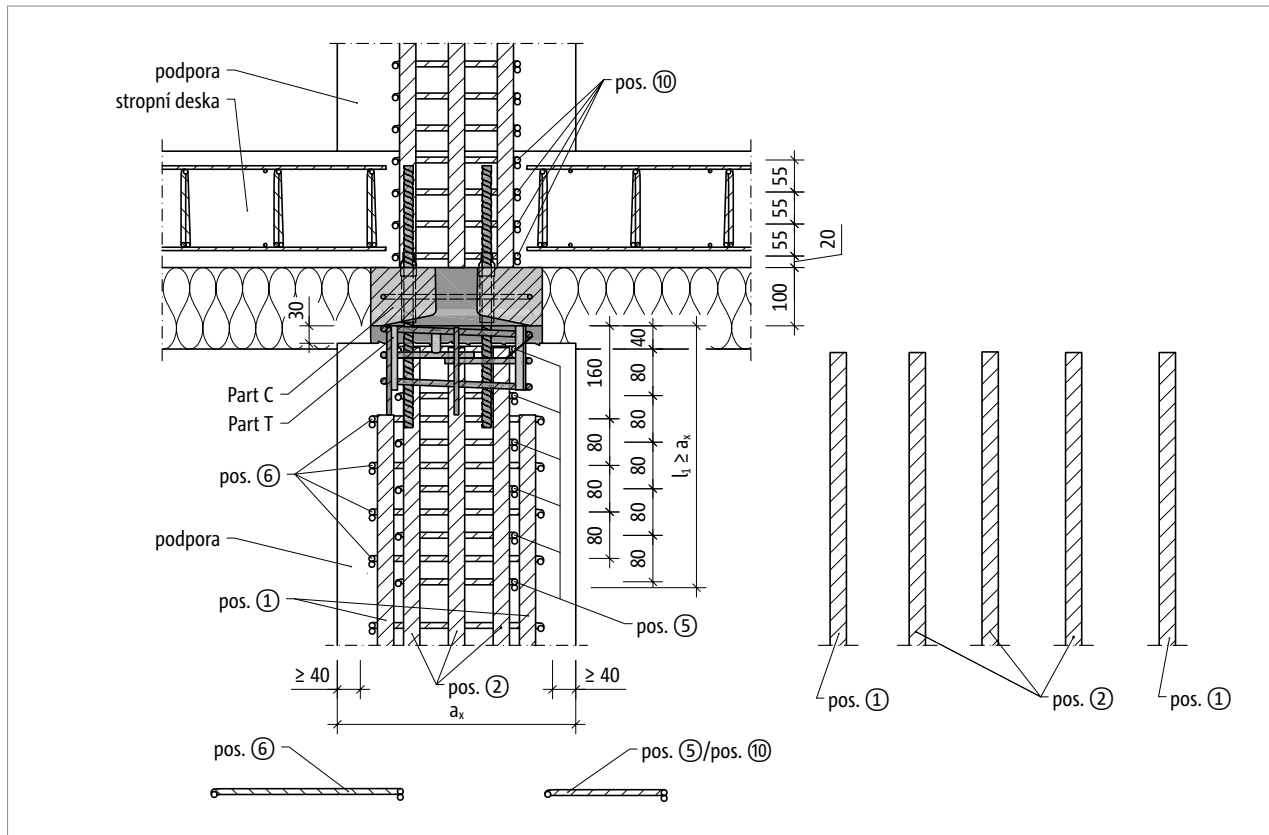
Obr. 177: Schöck Scconnex® typ P: Napojovací stavební výtuž v příčném průřezu sloupu

typ P

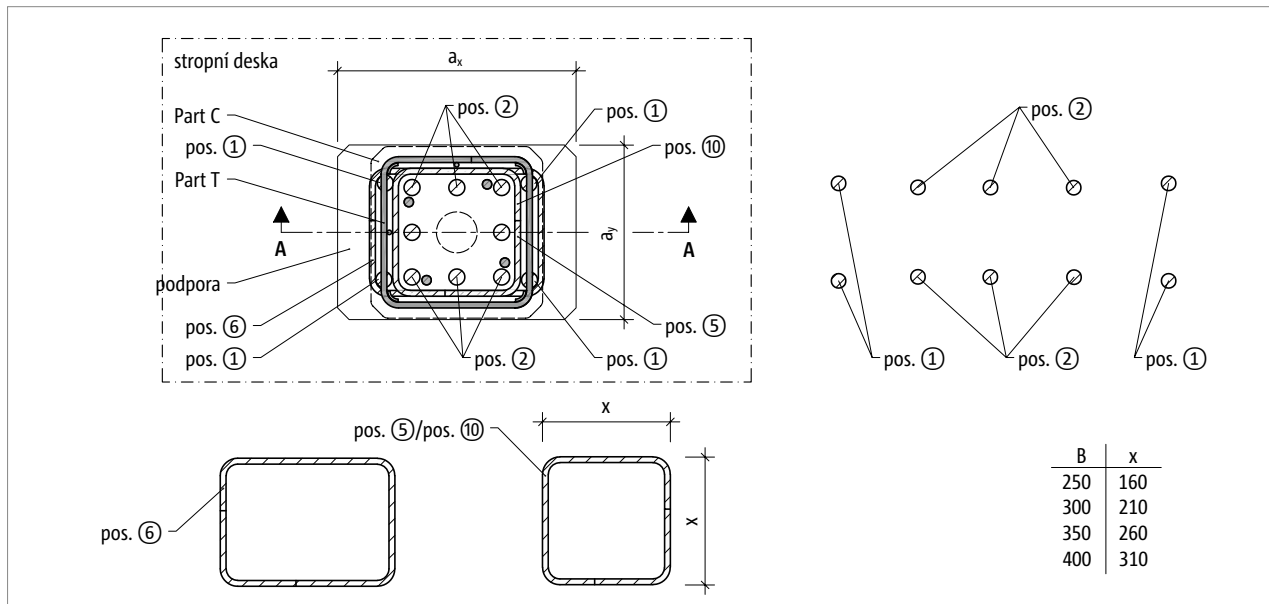
Železobeton – železobeton

Napojovací stavební výztuž

Napojovací stavební výztuž pro obdélníkový sloup v oblasti 2



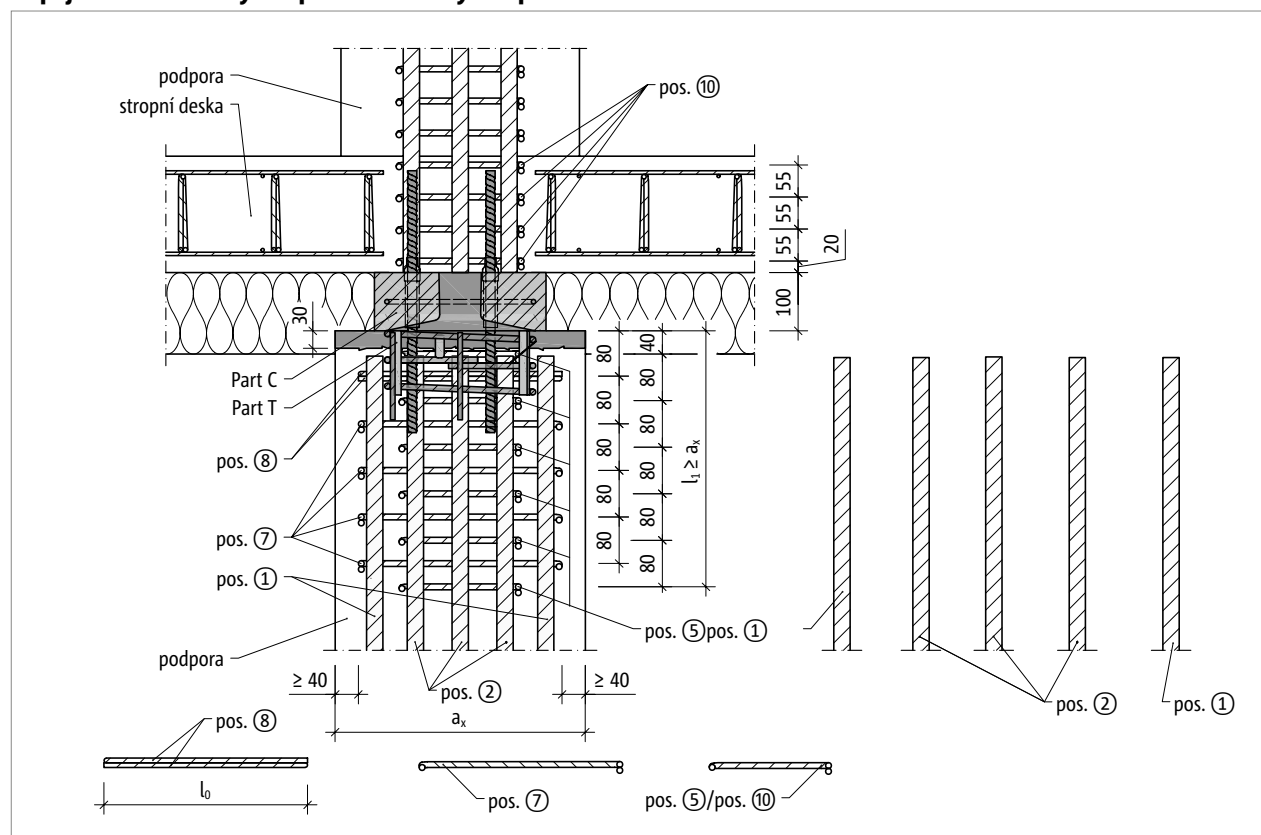
Obr. 178: Schöck Scconnex® typ P: Napojovací stavební výztuž v podélném průřezu sloupu A-A



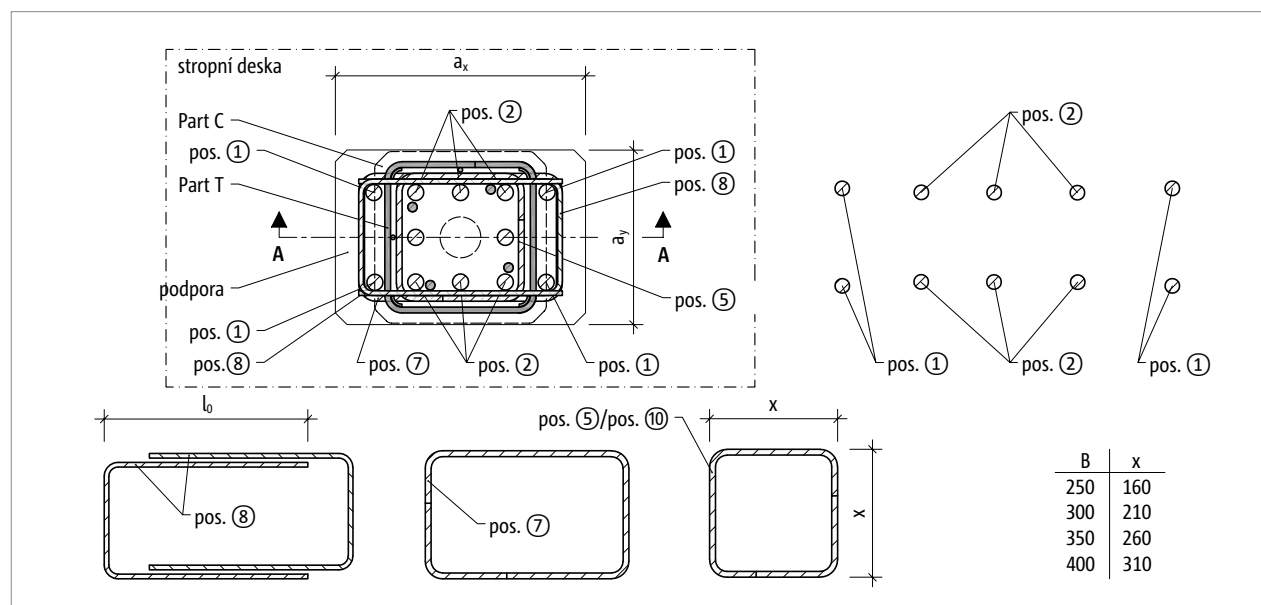
Obr. 179: Schöck Scconnex® typ P: Napojovací stavební výztuž v příčném průřezu sloupu

Napojovací stavební výtuž

Napojovací stavební výtuž pro obdélníkový sloup v oblasti 3



Obr. 180: Schöck Scconnex® typ P: Napojovací stavební výtuž v podélném průřezu sloupu A-A



Obr. 181: Schöck Scconnex® typ P: Napojovací stavební výtuž v příčném průřezu sloupu

typ P

Železobeton – železobeton

Napojovací stavební výztuž

Schöck Sconnex® typ P		B250	B300	B350	B400	
napojovací stavební výztuž		pevnost betonu \geq C25/30				
podélná výztuž						
pos. 1		4 \varnothing x; x určuje statik dle návrhu sloupu				
podélná výztuž (volitelně)						
pos. 2		4 \varnothing x; x určuje statik dle návrhu sloupu				
smyková výztuž – třmínky pod komponentem Sconnex® Part C						
pos. 3		6 \varnothing 8 / 80 mm	6 \varnothing 10 / 80 mm			
smyková výztuž – třmínky pod komponentem Sconnex® Part C (při $l_1 \geq a_x$ se musí rozmístit po vzdálenostech 80 mm)						
délka hrany a_x [mm]	≤ 440	pos. 4 / 5	6 \varnothing 8 / 80 mm	6 \varnothing 10 / 80 mm		
		pos. 6 / 7	4 \varnothing 8 / 80 mm	4 \varnothing 10 / 80 mm		
	≤ 520	pos. 4 / 5	7 \varnothing 8 / 80 mm	7 \varnothing 10 / 80 mm		
		pos. 6 / 7	5 \varnothing 8 / 80 mm	5 \varnothing 10 / 80 mm		
	≤ 600	pos. 4 / 5	8 \varnothing 8 / 80 mm	8 \varnothing 10 / 80 mm		
		pos. 6 / 7	6 \varnothing 8 / 80 mm	6 \varnothing 10 / 80 mm		
	≤ 680	pos. 4 / 5	9 \varnothing 8 / 80 mm	9 \varnothing 10 / 80 mm		
		pos. 6 / 7	7 \varnothing 8 / 80 mm	7 \varnothing 10 / 80 mm		
	≤ 760	pos. 4 / 5	10 \varnothing 8 / 80 mm	10 \varnothing 10 / 80 mm		
		pos. 6 / 7	8 \varnothing 8 / 80 mm	8 \varnothing 10 / 80 mm		
	≤ 800	pos. 4 / 5	11 \varnothing 8 / 80 mm	11 \varnothing 10 / 80 mm		
		pos. 6 / 7	9 \varnothing 8 / 80 mm	9 \varnothing 10 / 80 mm		
	otevřený třmínek					
	pos. 8		2 \varnothing 10			
smyková výztuž – třmínky nad komponentem Sconnex® Part C						
pos. 9		4 \varnothing 8	4 \varnothing 10			
pos. 10		4 \varnothing 8	4 \varnothing 10			

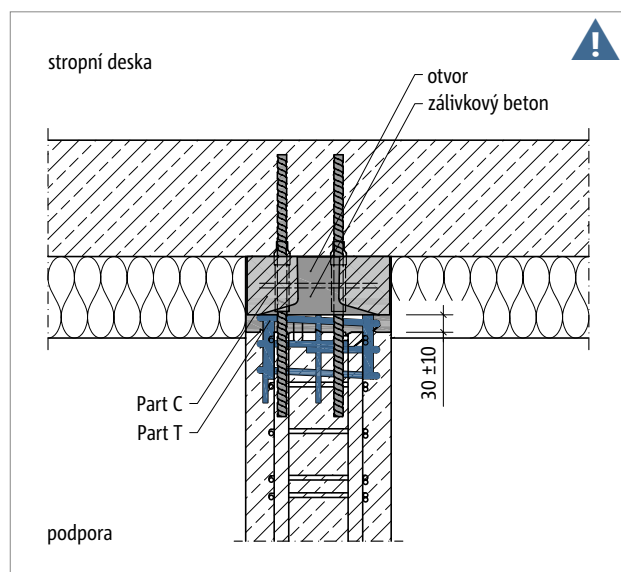
1 Napojovací stavební výztuž

- Pos. 2 (volitelně): Podélná výztuž může v rámci statického návrhu sloupu odpadnout.
- Pos. 3: Strany třmínku (= vnější rozměr) smí mít určitou maximální délku (viz strana 92). Tato podmínka umožňuje odborné zabudování komponentu Schöck Sconnex® typ P Part T a dimenzování v požární situaci. Může to mít vliv na účinnou výšku průřezu použitou ve výpočtu.
- Třmínky mohou mít menší vzdálenosti, než je zde uvedeno.
- Vzdálenost pos. 3, pos. 4 a pos. 5 od spodního okraje komponentu Part C je 40 mm, viz rozměrové údaje v podélných řezech sloupů k napojovací výztuži.
- Protože podélná výztuž sloupu neprochází komponentem Schöck Sconnex® typ P Part C, vzniká pod komponentem Part C a vrstvou ze zálivkového betonu nevytlučená oblast sloupu. Únosnost této oblasti napojení je uvedena v německém technickém schválení a zohledněna v hodnotách mezního zatížení.
- U sloupů navazujících shora se vzdálenost svíslé podélné výztuže sloupu od horní hrany komponentu Part C pohybuje v rozmezí 0 až 25 mm.
- U krytí výztuže 70 mm a více je nutno zabudovat výztužné síť pro zpevnění povrchu dle ČSN EN 1992-1-2/NP, 4.5.2 (2): Velikost ok max. 100 mm, průměr max. 4 mm.

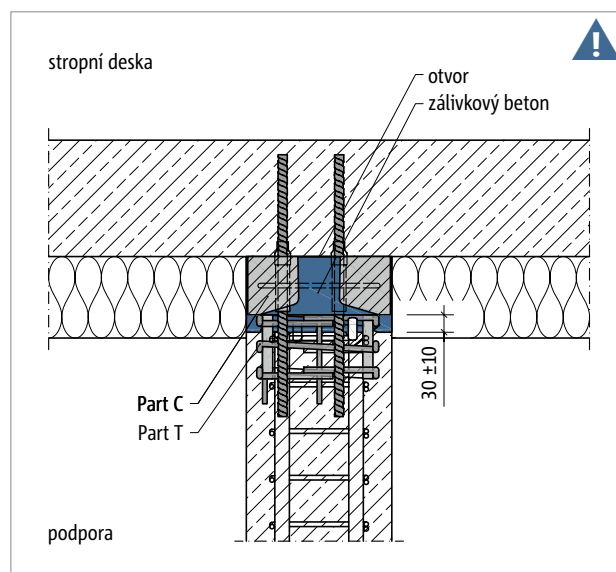
⚠ Výstražné upozornění

- V oblasti od 200 mm nad komponentem Part C do 350 mm pod komponentem Part C lze jako koncovou úpravu výztuže použít pouze pravoúhlé ohyby (dle ČSN EN 1992-1-1, obr. 8.5.b). Háky s úhlem 135° (dle ČSN EN 1992-1-1, obr. 8.5.a) jako koncová úprava třmínků narážejí na výztužné pruty Combar® komponentu Part C.

Tvarový styk | Zálivkový beton | Obepnutí | Montáž



Obr. 182: Schöck Sconnex® typ P: Detail napojení sloupu na strop se zabudovaným komponentem Part T v kombinaci s komponentem Part C k bezpečnému přenosu zatížení



Obr. 183: Schöck Sconnex® typ P: Detail napojení sloupu na strop s tvarovým stykem s betonem sloupu vytvořeným zálivkou PAGEL® V1/50

i Zálivkový beton: zálivka PAGEL® V1/50

- Schöck Sconnex® typ P se dodává společně se suchou směsí pro výrobu zálivkového betonu PAGEL® V1/50. Dodávané množství postačuje na zalití spáry mezi monolitickým betonem a komponentem Part C (k vytvoření tvarového styku) u čtvercového sloupu.
- Při rozšířeném použití u sloupů s obdélníkovým průřezem je třeba ověřit, zda je dodávané množství dostatečné i pro zvětšený objem zálivky. Pokud nepostačuje, musí se počítat s dalším balením suché směsi pro výrobu zálivkového betonu, aby se zajistil tvarový styk.

⚠ Pozor nebezpečí – tvarový styk vytvořený zálivkovým betonem

- Tvarový styk komponentu Schöck Sconnex® typ P Part C s betonem sloupu se musí vytvořit pomocí zálivkového betonu PAGEL® V1/50. Otvor v komponentu Part C je přitom třeba vyplnit až po horní okraj.
- Zálivku lze provést (v závislosti na teplotě, viz montážní návod) nejdříve 24 hodin po betonáži sloupu.
- Při zabudování komponentů Part C a T je třeba dodržovat montážní návod k prvku Schöck Sconnex® typ P.

⚠ Pozor nebezpečí – obepnutí betonu sloupu

- Komponent Part C prvku Schöck Sconnex® typ P se musí používat vždy v kombinaci s komponentem Part T, aby se dosáhlo trojrozměrného stavu napětí v tlaku.
- Part T působí jako přidavný třmínek pod komponentem Part C v hlavě sloupu, který obepíná beton sloupu a přenáší tahovou sílu na obvod sloupu, kde hrozí rozštěpení vlivem koncentrovaného tlakového namáhání.

i Zabudování

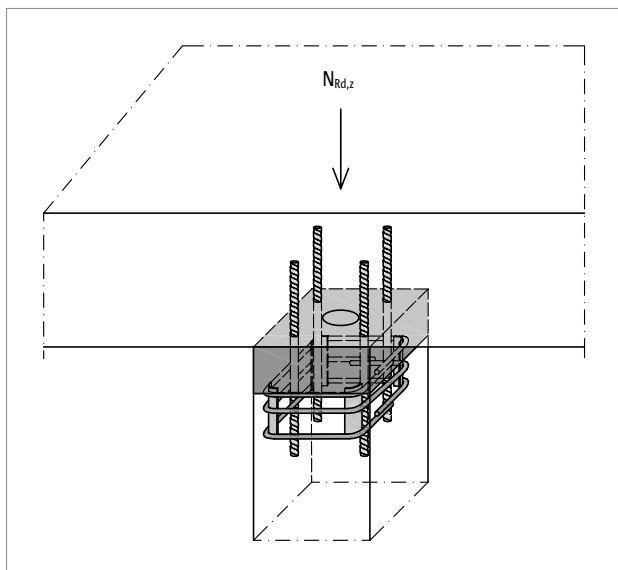
- Zabudování prvku Schöck Sconnex® typ P vyžaduje speciální znalosti a obzvláštní pečlivost. Pokud se jeho zabudování provede neodborně, ovlivní to statiku celé budovy a může dojít k narušení její stability. Důrazně proto doporučujeme, abyste absolvovali námi poskytované e-learningové školení. Požádejte také svého zhotovitele, aby absolvoval toto e-learningové školení. Školení naleznete na:
www.schoeck.com/cs/sconnex.
- S případnými dotazy se prosím obraťte na naše specialisty.

typ P

železobeton – železobeton

Příklad dimenzování

Zjednodušená metoda dimenzování



Obr. 184: Schöck Sconnex® typ P: Znaménková konvence pro dimenzování

Statické systémy:

uložení:	zabudování do kloubově uložených hlav sloupů bez předpokládaných vodorovných sil
místo zabudování:	vnitřní sloup
užitné zatížení:	kancelářské prostory kategorie B $q \leq 5 \text{ kN/m}^2$
rozpětí stropní desky:	$\leq 7,5 \text{ m}$
poměr rozpětí sloupů:	poměr rozpětí sloupů krajního pole k 1. vnitřnímu poli $0,5 \leq L1/L2 \leq 2$
metoda dimenzování:	zjednodušená metoda dimenzování

Geometrie:

světlá výška sloupu:	$l = 2,6 \text{ m} \geq 2,50 \text{ m}$; použití zjednodušené metody dimenzování je přípustné
	$l = 2,6 \text{ m} \leq 2,85 \text{ m}$; požadavky na požární odolnost dle technického schválení možné
rozměry sloupu:	$b = 250 \text{ mm}$ $d = 250 \text{ mm}$

minimální excentricita stanovená statikem ①:

$$e = 20 \text{ mm}$$

Stupně vlivu prostředí:

sloup/strop:	interiér XC1, exteriér XD3
navrženo:	pevnostní třída betonu sloupu C35/45 vzdálenost podélných prutů sloupu: $134 \text{ mm} \leq 150 \text{ mm}$
požadavky na požární odolnost:	R 90

Vnitřní síly ze statického výpočtu:

tlaková síla:	$N_{Ed,z} = 900 \text{ kN}$
	$N_{Ed,z,fi} = 500 \text{ kN}$ při kombinaci zatížení v požární situaci dle EN 1992-1-2

Příklad dimenzování

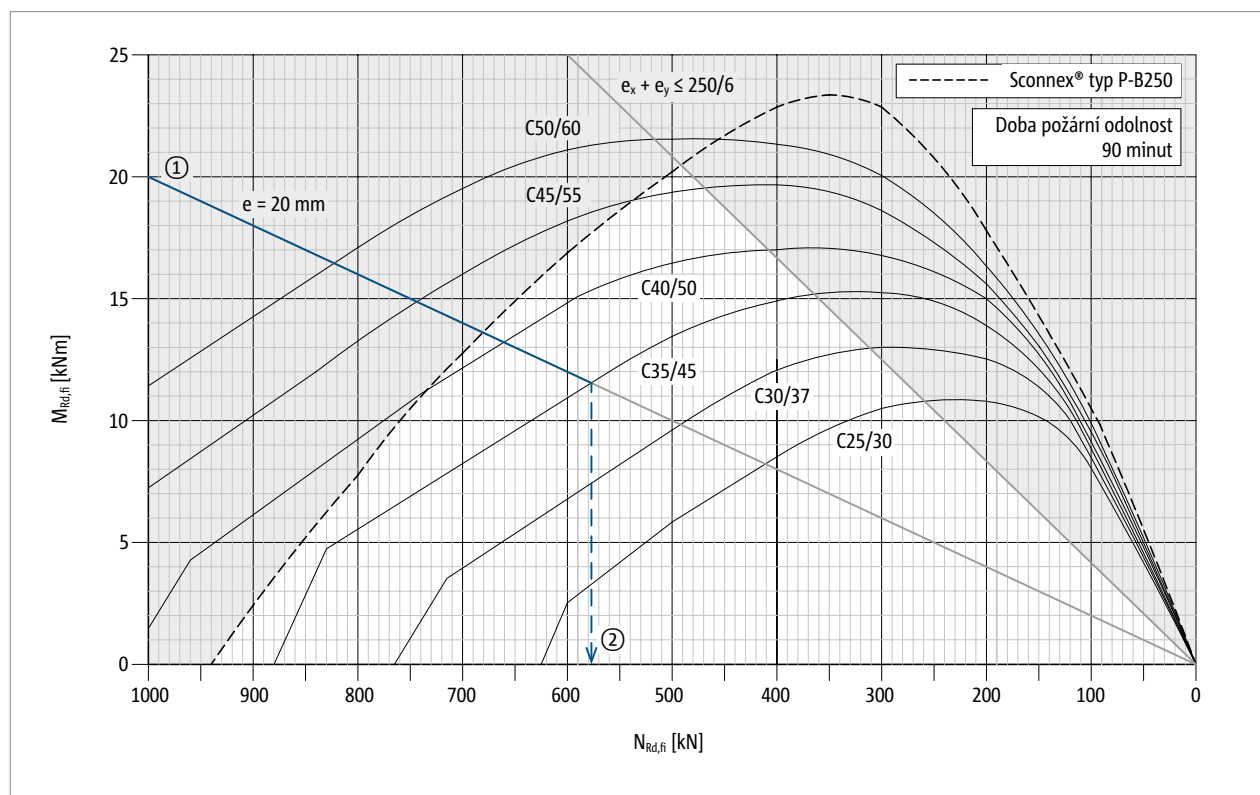
Posouzení mezního stavu únosnosti pro dimenzování v provozním stavu

vnitřní síly na mezi únosnosti		Schöck Scconnex® typ P					
		pevnostní třída betonu sloupu					
šířka	počet podélných prutů sloupu	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
		normálová síla (tlak při $e = 20 \text{ mm}$) $N_{Rd,z}$ [kN/prvek]					
B250	≥ 4	904	1016	1119	1207	1207	1207
	≥ 8	954	1069	1171	1207	1207	1207
B300	≥ 4	1343	1505	1651	1784	1808	1808
	≥ 8	1418	1584	1728	1808	1808	1808
B350	≥ 4	1868	2087	2282	2457	2529	2529
	≥ 8	1973	2196	2389	2529	2529	2529
B400	≥ 4	2479	2761	3009	3229	3371	3371
	≥ 8	2618	2905	3150	3358	3371	3371

$$N_{Rd,z} = 1119 \text{ kN}$$

$$N_{Ed,z}/N_{Rd,z} = 900 \text{ kN} / 1119 \text{ kN} = 0,81 < 1,0$$

Posouzení mezního stavu únosnosti pro dimenzování při požárním zatížení



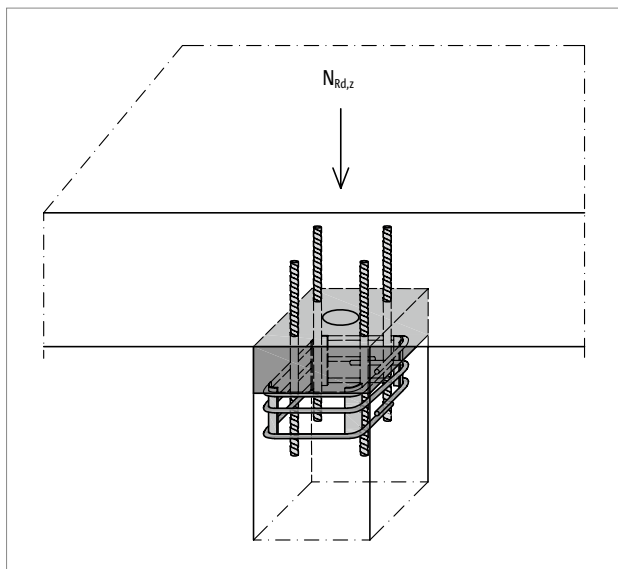
Obr. 185: Schöck Scconnex® typ P-B250: Graf interakce k dimenzování v požární situaci; třída požární odolnosti R 90

$$\textcircled{2} N_{Rd,z,fi} = 575 \text{ kN}$$

$$N_{Ed,z,fi}/N_{Rd,z,fi} = 500 \text{ kN} / 575 \text{ kN} = 0,87 < 1,0$$

Příklad dimenzování

všeobecná metoda dimenzování s použitím přesné excentricity zatížení



Obr. 186: Schöck Sconnex® typ P: Znaménková konvence pro dimenzování

Statické systémy:

uložení:	zabudování do kloubově uložených hlav sloupů bez předpokládaných vodorovných sil
místo zabudování:	krajní sloup – zjednodušená metoda není přípustná
užitné zatížení:	skladovací prostory kategorie E $q = 7,5 \text{ kN/m}^2$ – zjednodušená metoda není přípustná
rozpětí stropní desky:	$\leq 7,5 \text{ m}$
poměr rozpětí sloupů:	poměr rozpětí sloupů krajního pole k 1. vnitřnímu poli $0,5 \leq L1/L2 \leq 2$
metoda dimenzování:	všeobecná metoda dimenzování s použitím přesné excentricity zatížení

Geometrie:

světlá výška sloupu:	$l = 2,6 \text{ m} \leq 2,85 \text{ m}$; požadavky na požární odolnost dle technického schválení možné
rozměry sloupu:	$b = 250 \text{ mm}$ $d = 250 \text{ mm}$

Stupně vlivu prostředí:

sloup/strop:	interiér XC1, exteriér XD3
navrženo:	pevnostní třída betonu sloupu C35/45 krytí výztuže $c_{nom} = CV = 40 \text{ mm}$ pro pos. 3 (viz strana 110) vzdálenost podélných prutů sloupu: $134 \text{ mm} \leq 150 \text{ mm}$
požadavky na požární odolnost:	R 90

Vnitřní síly ze statického výpočtu:

tlaková síla:	$N_{Ed,z} = 900 \text{ kN}$
momenty:	$M_{Ed,x} = 8 \text{ kNm}$, $M_{Ed,y} = 13 \text{ kNm}$
excentricita:	$e_x = M_{Ed,x} / N_{Ed,z} = 9 \text{ mm}$, $e_y = M_{Ed,y} / N_{Ed,z} = 14 \text{ mm}$
tlaková síla (v požární situaci):	$N_{Ed,fi,z} = 650 \text{ kN}$ při kombinaci zatížení v požární situaci dle EN 1992-1-2
momenty (v požární situaci):	$M_{Ed,fi,x} = 4,6 \text{ kNm}$; $M_{Ed,fi,y} = 6,5 \text{ kNm}$ při kombinaci zatížení v požární situaci dle EN 1992-1-2
excentricita (v požární situaci):	$e_{fi,x} = M_{Ed,fi,x} / N_{Ed,fi,z} = 7 \text{ mm} \leq 250/6$ $e_{fi,y} = M_{Ed,fi,y} / N_{Ed,fi,z} = 10 \text{ mm} \leq 250/6$ ① $e_{fi} = \sqrt{(e_{fi,x}^2 + e_{fi,y}^2)} = 12 \text{ mm} \leq 250/6$

Příklad dimenzování

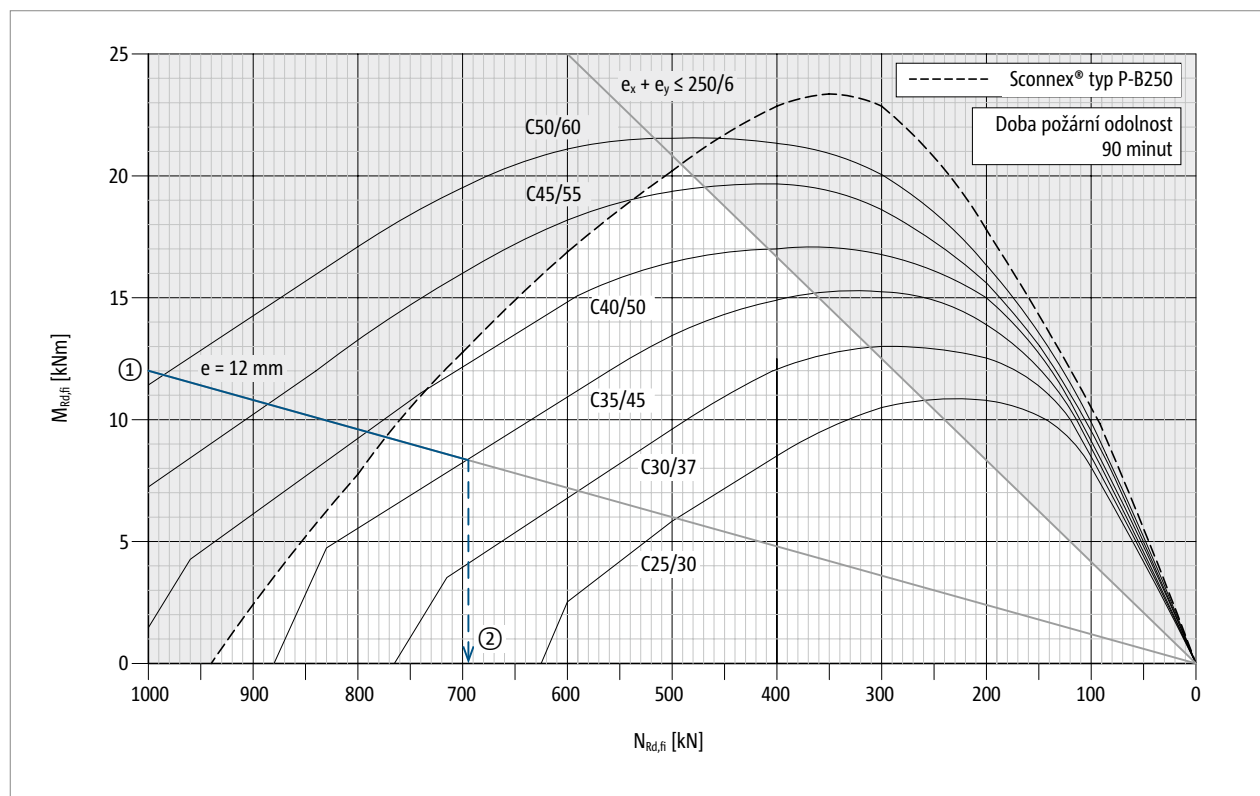
Posouzení mezního stavu únosnosti pro dimenzování v provozním stavu

vnitřní síly na mezi únosnosti		Schöck Sconnex® typ P					
		pevnostní třída betonu sloupu					
šířka	počet podélných prutů sloupu	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
B250 →	≥ 4	1076	1210	1332	1443	1443	1443
	≥ 8	1136	1273	1394	1443	1443	1443
B300	≥ 4	1549	1737	1905	2058	2092	2092
	≥ 8	1636	1827	1994	2092	2092	2092
B350	≥ 4	2109	2356	2577	2774	2861	2861
	≥ 8	2227	2479	2697	2861	2861	2861
B400	≥ 4	2754	3068	3344	3588	3750	3750
	≥ 8	2909	3227	3500	3731	3750	3750

$$N_{Rd,z} = N_{Rd,z,0} \cdot (1 - 2 \cdot e_x / 250 \text{ mm}) \cdot (1 - 2 \cdot e_y / 250 \text{ mm})$$

$$= 1332 \cdot (1 - 2 \cdot 9 / 250) \cdot (1 - 2 \cdot 14 / 250) = 1097,6 \text{ kN}$$

$$N_{Ed,z} / N_{Rd,z} = 900 \text{ kN} / 1097,6 \text{ kN} = 0,82 < 1,0$$



Obr. 187: Schöck Sconnex® typ P-B250: Graf interakce k dimenzování v požární situaci; třída požární odolnosti R 90

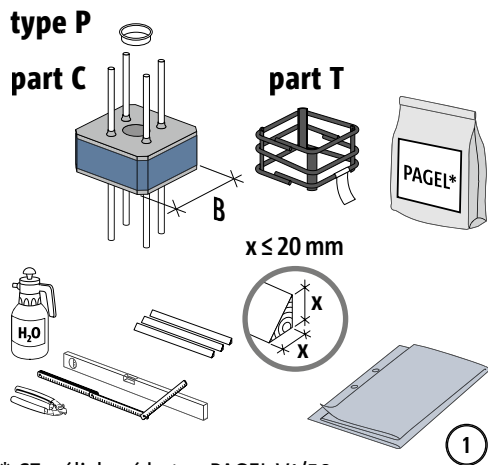
$$\textcircled{2} N_{Rd,z,fi} = 695 \text{ kN}$$

$$N_{Ed,z,fi} / N_{Rd,z,fi} = 650 \text{ kN} / 695 \text{ kN} = 0,94 < 1,0$$

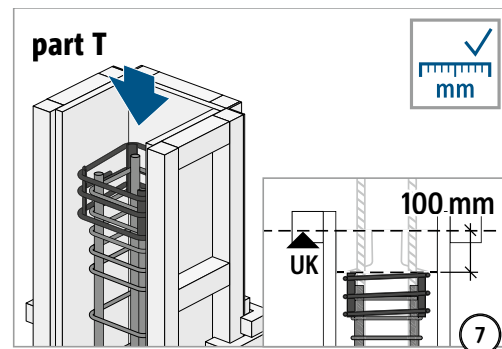
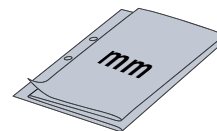
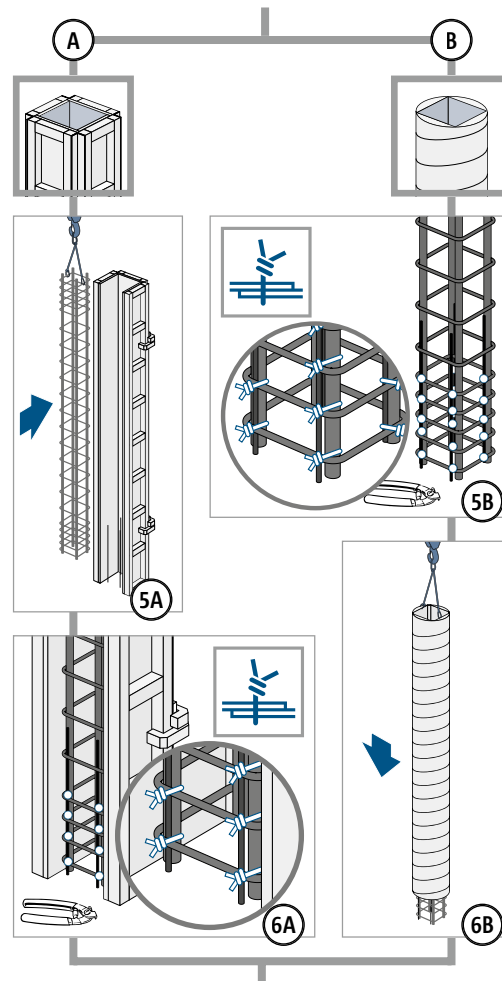
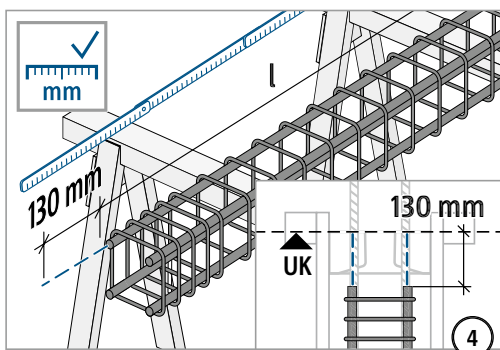
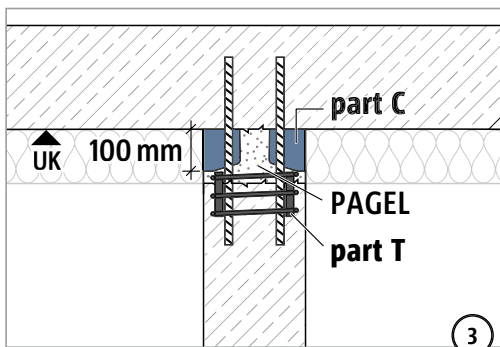
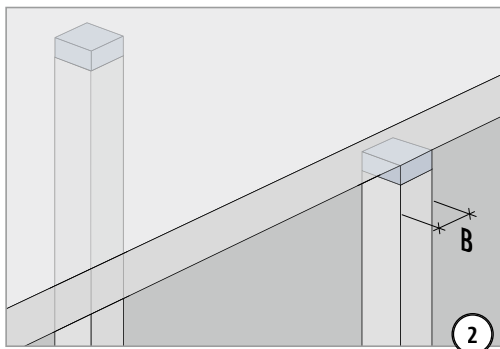
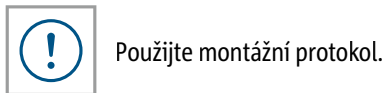
typ P

Železobeton – železobeton

Montážní návod pro zabudování v monolitické konstrukci na stavbě



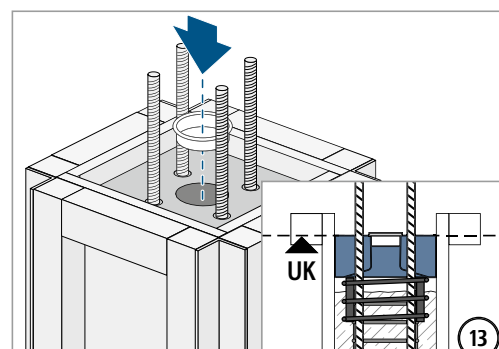
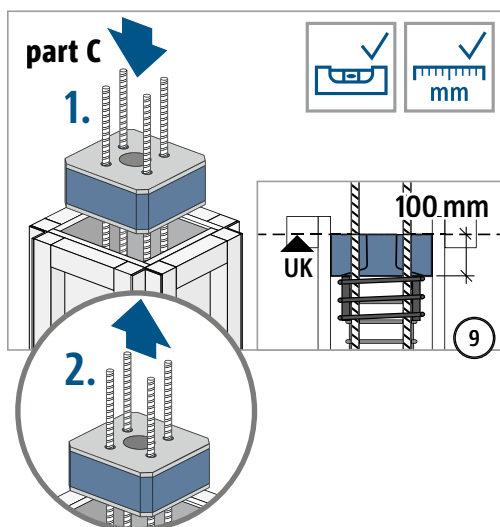
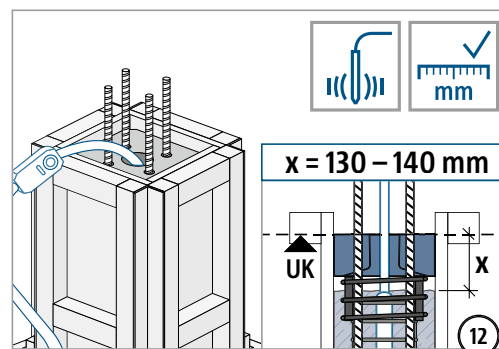
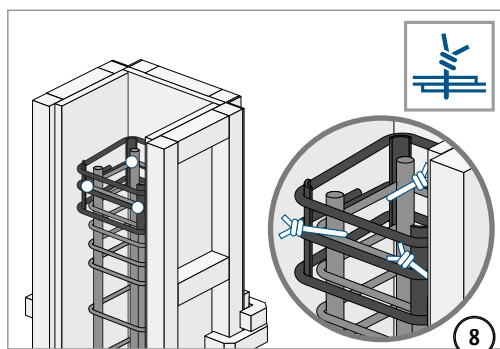
* CZ: závlivkový beton PAGEL V1/50



typ P

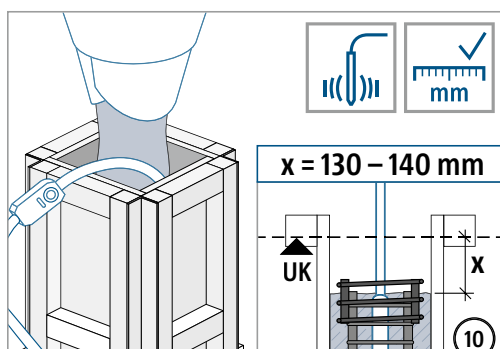
železobeton – železobeton

Montážní návod pro zabudování v monolitické konstrukci na stavbě

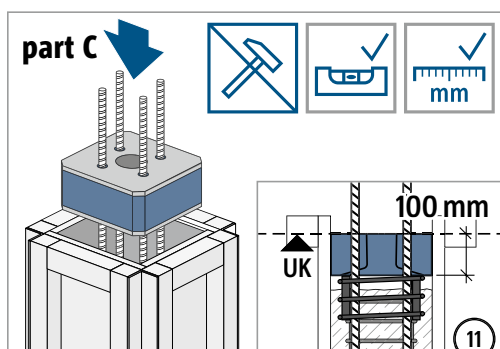
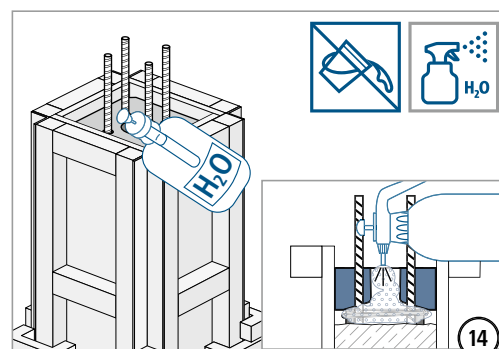



 při 20 °C
 min. 24 hod.

teplota (C°)	čekací doba (hod.)
≥ 20	24
15	30
10	40
5	50



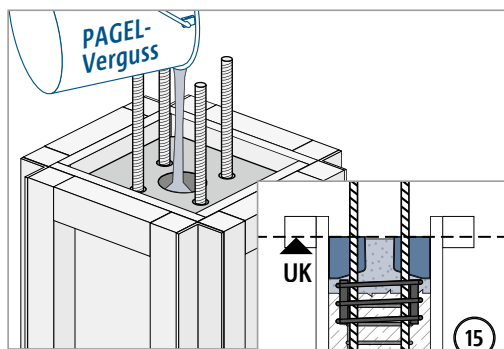

 max. 5 minut



typ P

železobeton – železobeton

Montážní návod pro zabudování v monolitické konstrukci na stavbě



B250: zalití cca 3 litry zálivky PAGEL V1/50

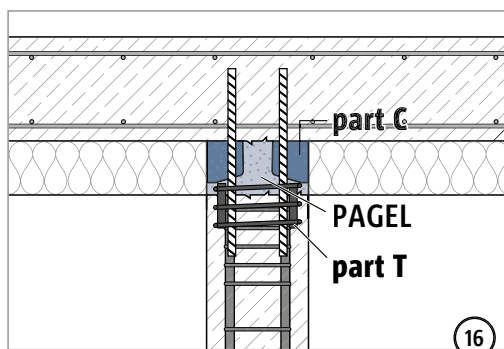
B300: zalití cca 4 litry zálivky PAGEL V1/50

B350: zalití cca 5,5 litry zálivky PAGEL V1/50

B400: zalití cca 7 litry zálivky PAGEL V1/50



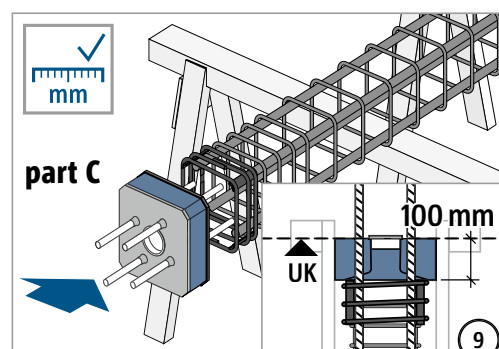
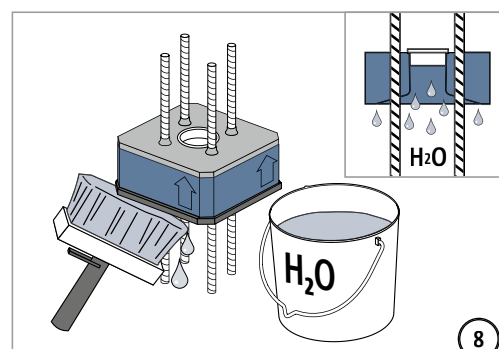
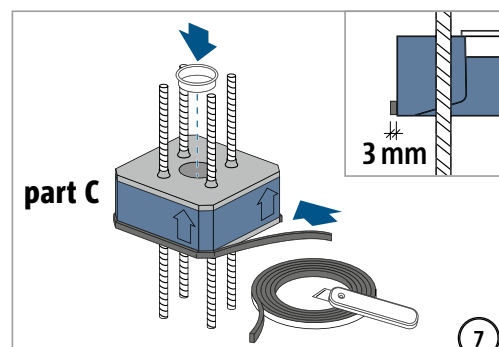
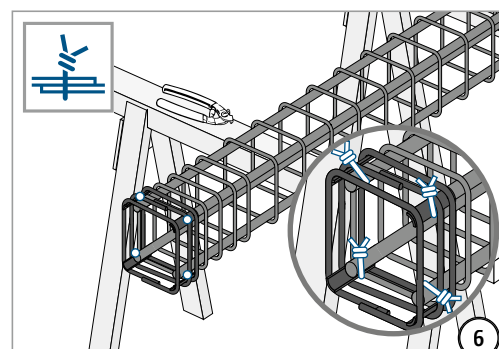
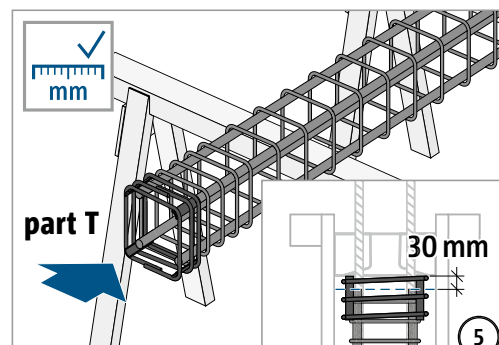
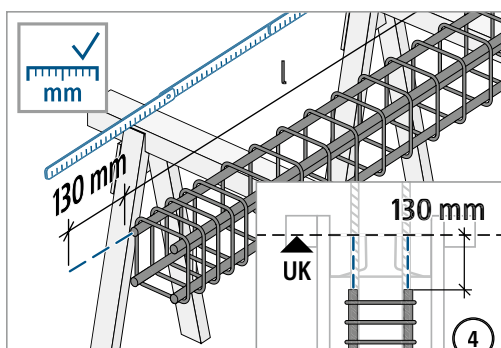
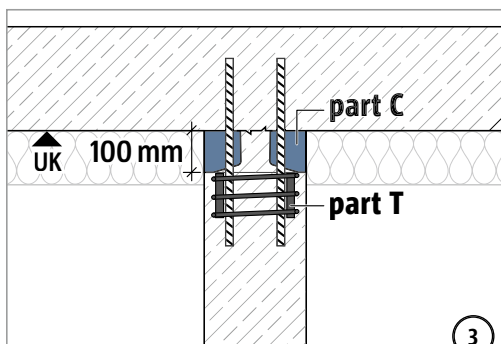
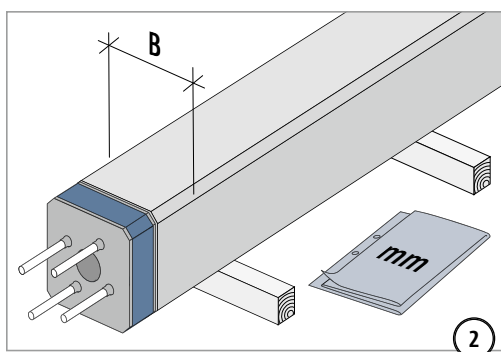
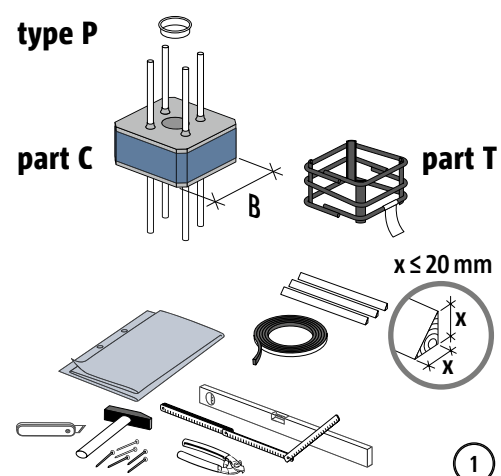
při 20 °C
min. 12 hod.



typ P

železobeton – železobeton

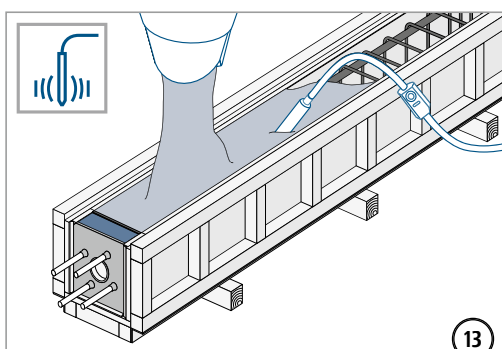
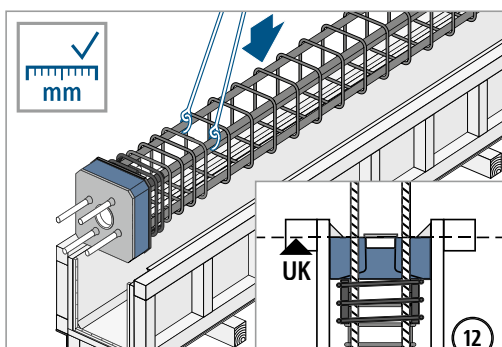
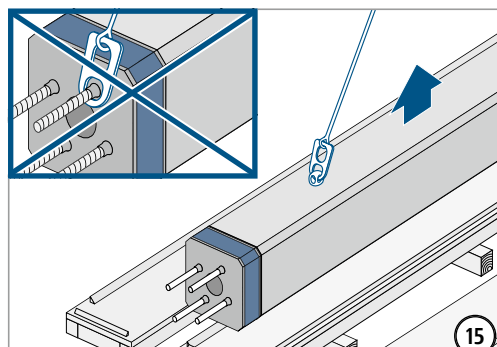
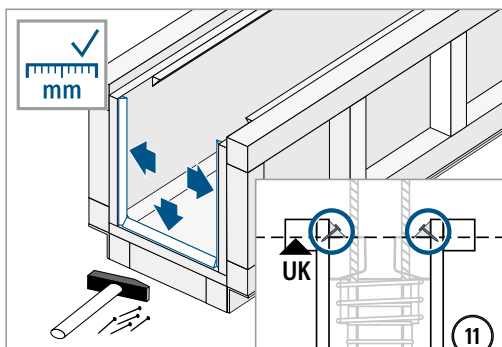
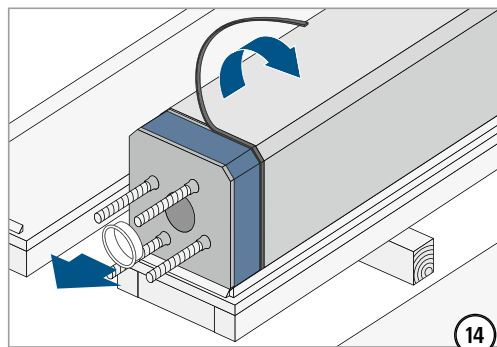
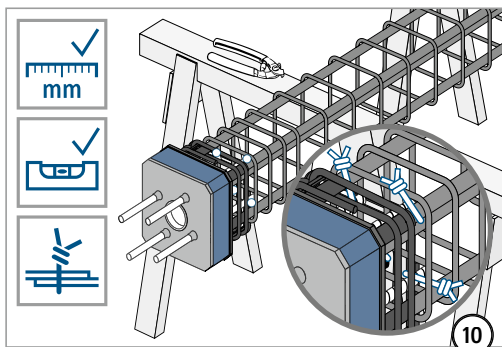
Montážní návod pro zabudování v panelárně



typ P

Železobeton – železobeton

Montážní návod pro zabudování v panelárně



při 20 °C
min. 24 hod.

teplota (°C)	čekací doba (hod.)
≥ 20	24
15	30
10	40
5	50

☑ **Kontrola správného postupu návrhu**

- Používá se prvek Schöck Sconnex® u hlavy sloupu?
- Byly v místě napojení prvku Schöck Sconnex® stanoveny návrhové hodnoty vnitřních sil?
- Byly sloupy navrženy jako tlačené prvky ve vodorovně neposuvné nosné konstrukci?
- Byla při dimenzování zohledněna rozhodující pevnostní třída betonu (u rozdílných tříd vždy ta nižší)?
- Byly při použití zjednodušené metody dimenzování dodrženy okrajové podmínky?
- Byly u krajních sloupů dodrženy maximálně přípustné excentricity, a byla odpovídajícím způsobem stanovena únosnost?
- Byla definována nutná výztuž sloupů?
- Může se vyskytnout situace, kdy je třeba konstrukci dimenzovat pro nouzový případ nebo zvláštní zatížení během procesu výstavby?
- Byly vyjasněny požadavky na požární odolnost a jsou uvedeny v projektové dokumentaci?
- Je nutné posouzení v požární situaci?
- Byla při posouzení v požární situaci zohledněna světlá výška sloupu?
- Byla při dimenzování výztuže sloupu (např. posouzení na vzpěr) použita správná účinná výška průřezu?
- Byly třmínky (dodávka stavby) v oblasti od min. 200 mm nad komponentem Part C do 350 mm pod komponentem Part C navrženy s pravouhlými ohyby (jako koncovou úpravou)?
- Je v projektové dokumentaci uveden tvarový styk se zálivkovým betonem PAGEL® V1/50?
- Počítá se při rozšířeném použití u sloupů obdélníkového průřezu s dostatečným množstvím suché směsi pro výrobu zálivkového betonu PAGEL® V1/50?
- Byla stavba upozorněna na povinnou certifikaci opravňující k zabudování prvků?

typ P

Železobeton – železobeton

Zdivo – železobeton

Stavební materiály

Stavební materiály – Schöck Sconnex® typ M (dříve Schöck Novomur®)

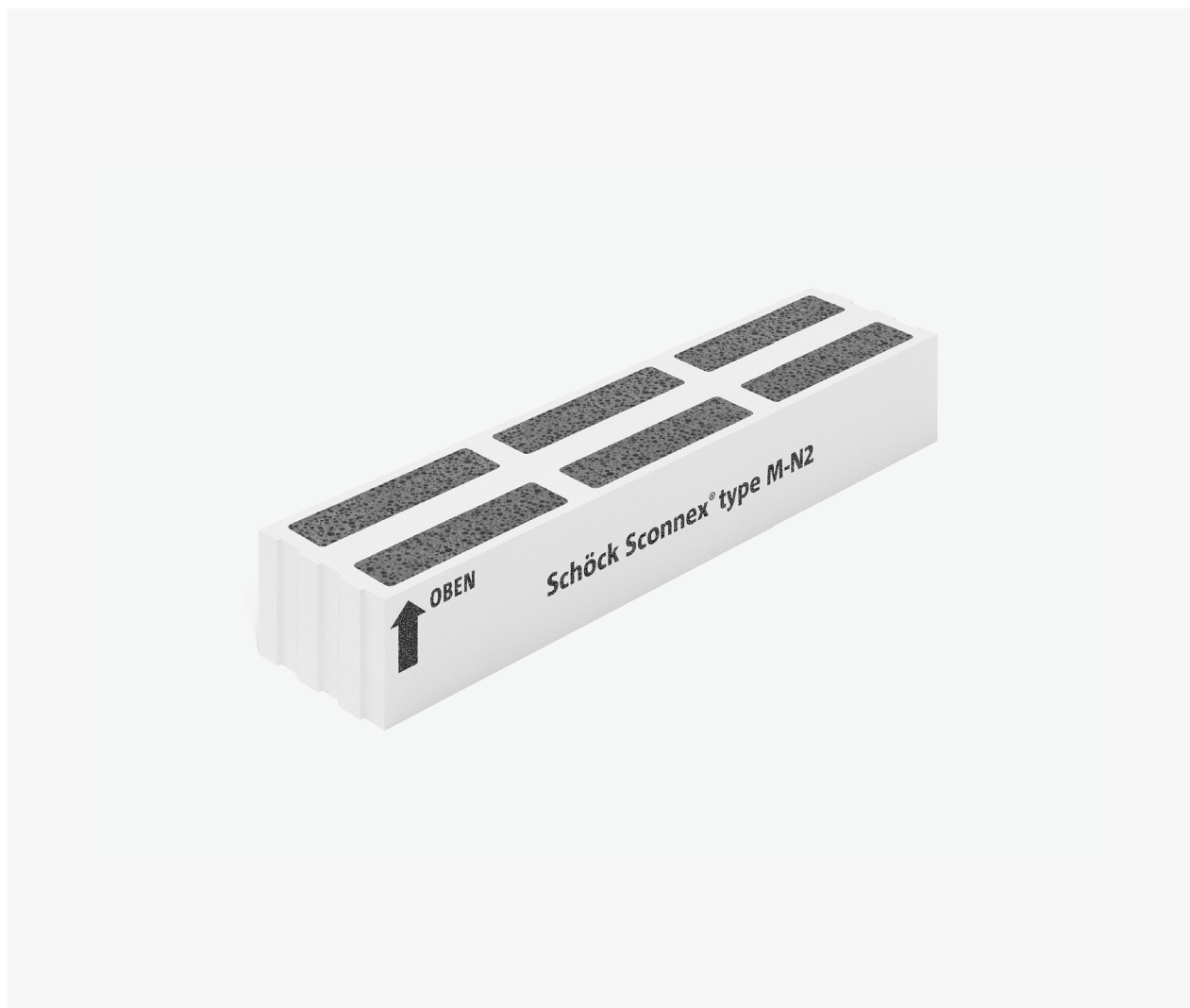
Technické schválení	Technické schválení Z-17.1-709 a Z-17.1-749
Lehčený beton	Pevnost lehčeného betonu v tlaku zkoušená dle normy ČSN EN 12390-3 na krychlích s délkou strany cca 40 mm musí činit nejméně 30 N/mm ² a v průměru nejméně 35 N/mm ²
Tepelný izolant	Tvrzený pěnový polystyrén (součinitel tepelné vodivosti = 0,035 W/(m · K), stupeň hořlavosti B1 dle DIN 4102-1 resp. třída reakce na oheň E dle ČSN EN 13501-1)

Schöck Sconnex® typ M: navazující stavební konstrukce

Tyto tepelně izolační prvky se smí používat ve zdivu z následujících materiálů:

- Dle technického schválení u zdiva z plných pálených cihel dle DIN 105-100 resp. ČSN EN 771-1 ve spojitosti s DIN 20000-401 pevnostní třídy v tlaku ≥ 12 nebo z vápenopískových plných cihel, tvárnic a bloků (s podílem dutin $\leq 15\%$), resp. z broušených prvků dle DIN V 106 resp. ČSN EN 771-2 ve spojitosti s DIN 20000-402 pevnostní třídy v tlaku ≥ 12
- Zdivo třídy 1 dle EN 1996-1-1 s normovanou pevností v tlaku $f_b \geq 12$ N/mm²
- Jako zdicí malta pouze obyčejná malta dle EN 998-2 třídy M5 nebo vyšší resp. třídy M10 při zdění na tenkou spáru

Schöck Sconnex® typ M



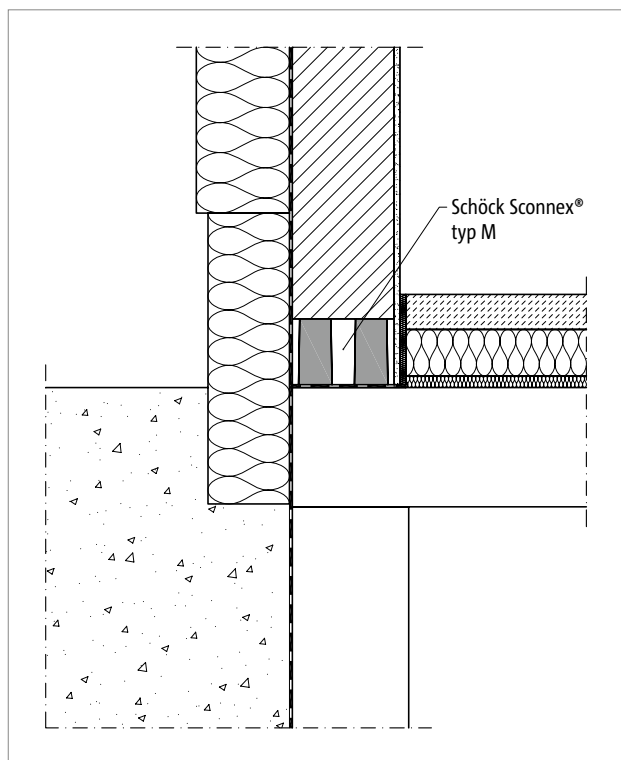
Schöck Sconnex® typ M

Nosný hydrofobní tepelně izolační prvek k přerušení tepelného mostu u zděných stěn. Přenáší hlavně tlakové síly.

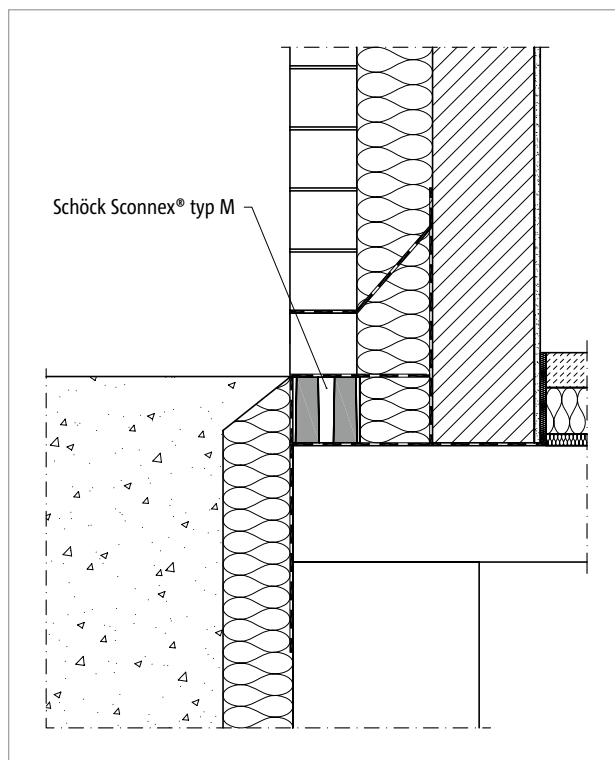
typ M

Zdivo – železobeton

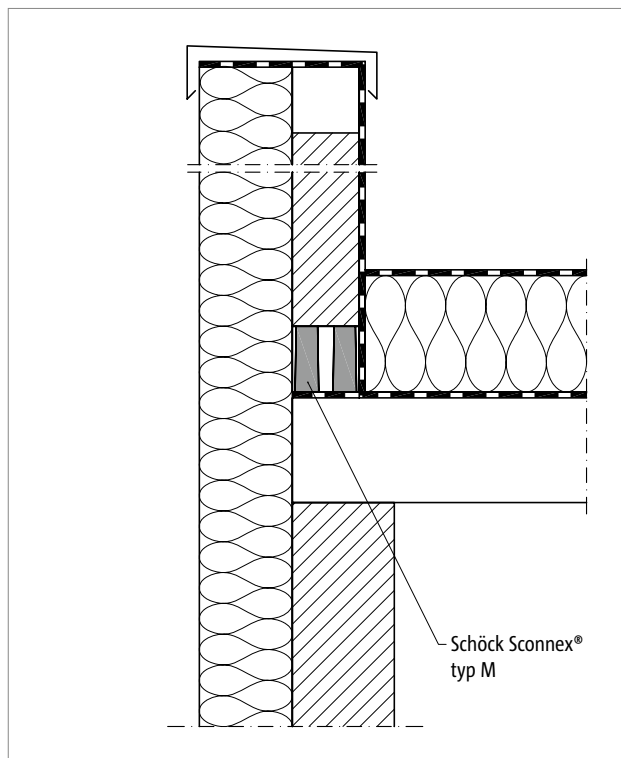
Řezy



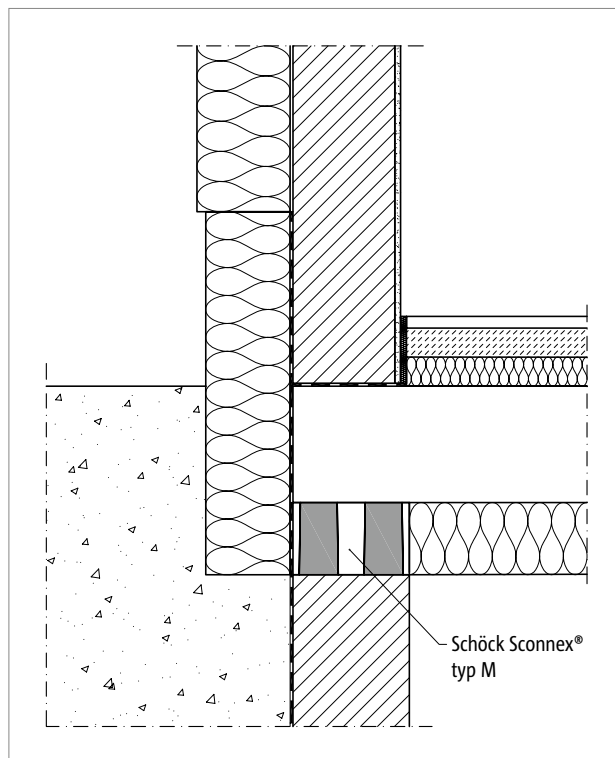
Obr. 188: Schöck Sconnex® typ M: Zabudování ve vnějším kontaktním zateplovacím systému



Obr. 189: Schöck Sconnex® typ M: Zabudování u sendvičového zdiva



Obr. 190: Schöck Sconnex® typ M: Zabudování v atice

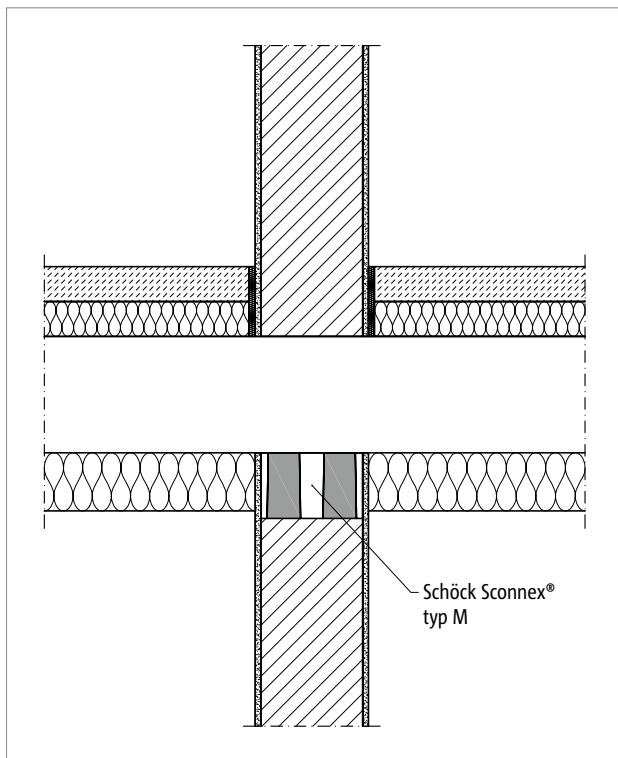


Obr. 191: Schöck Sconnex® typ M: Zabudování pod stropem suterénu

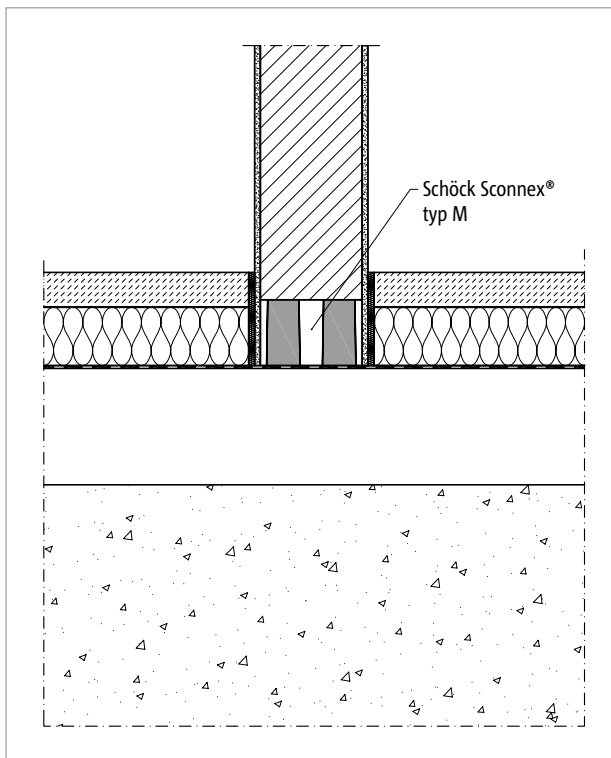
typ M

Zdivo – železobeton

Řezy



Obr. 192: Schöck Sconnex® typ M: Zabudování ve vnitřní stěně v kombinaci s podstropní tepelnou izolací



Obr. 193: Schöck Sconnex® typ M: Zabudování ve vnitřní stěně na základové desce

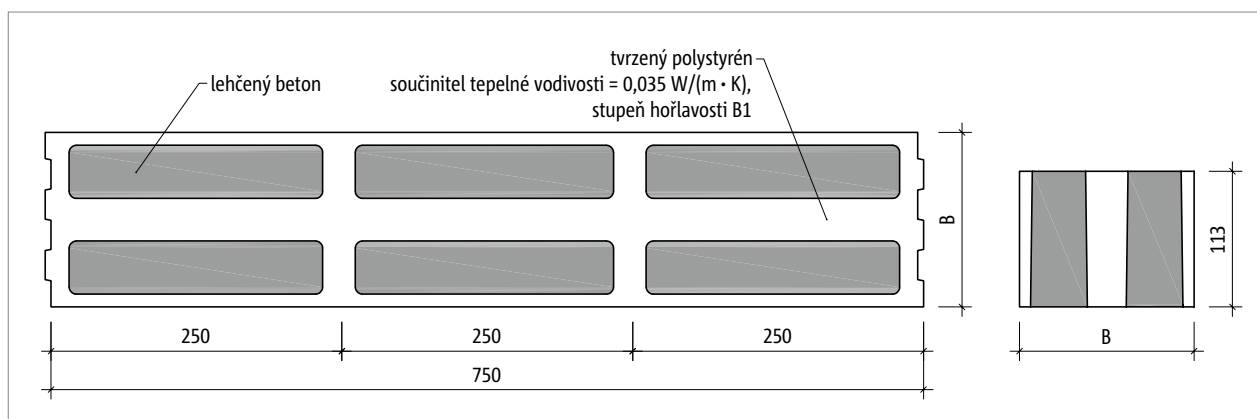
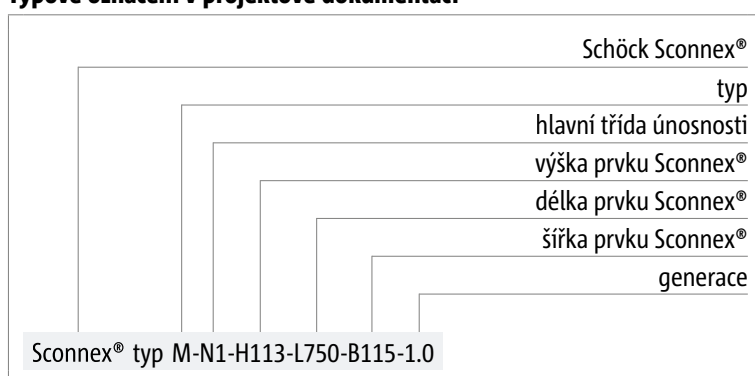
Typové varianty | Označení | Popis výrobku

Variety prvku Schöck Sconnex® typ M

Prvek Schöck Sconnex® typ M je k dispozici v následujících variantách:

- Hlavní třída únosnosti:
N1 (dříve Novomur® light), N2 (dříve Novomur®)
- Výška prvku Schöck Sconnex®:
H = 113 mm
- Délka prvku Schöck Sconnex®:
L = 750 mm; minimální délka přičesaných prvků 250 mm – další informace viz technické schválení
- Šířka prvku Schöck Sconnex®:
B = 115, 150, 175, 200, 240 mm
- Generace: 1.0

Typové označení v projektové dokumentaci



Obr. 194: Schöck Sconnex® typ M: Rozměry

Schöck Sconnex® typ M	N1	N2
šířka B [mm]	hmotnost [kg]	
115	7,1	10,0
150	8,8	12,7
175	10,7	14,9
200	12,6	17,6
240	15,8	20,8

typ M

Zdivo – železobeton

Dimenzování

Normálová síla pro zdivo kombinované s prvkem Schöck Sconnex® typ M

$$n_{Rd,z} \text{ [kN/m]} = T \text{ (tabulková hodnota)} \cdot f_k \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

Schöck Sconnex® typ M	N1, N2
pevnost v tlaku	třída pevnosti v tlaku
	≥ 12
zdivo	$f_k \text{ [N/mm}^2\text{]}$
obyčejná malta třídy ≥ 5	2,6
malta pro zdění na tenkou spáru	3,1

Schöck Sconnex® typ M				N1, N2						
tabulková hodnota				krajní podpora (strop uložený na celou tloušťku stěny $a/t = 1,0$)						
				strop podlaží				strop posledního podlaží	mezilehlá podpora	
				rozpětí stropní desky $l_f \text{ [m]}$						
				≤ 4,5	5,0	5,5	6,0	≤ 6,0	≤ 6,0	
				T						
výška stěny $h \text{ [m]}$	2,50	tloušťka stěny $t \text{ [cm]}$	11,5	36	36	36	36	21	36	
			15,0	57	57	57	51	28	57	
			17,5	71	71	67	59	33	71	
			20,0	80	80	77	68	37	80	
	2,75		24,0	102	102	92	81	45	102	
			11,5	32	32	32	32	21	32	
			15	54	54	54	51	28	54	
			17,5	69	69	67	59	33	69	
			20,0	77	77	77	68	37	77	
			24,0	99	99	92	81	45	99	
			3,0	24,0	–	–	–	–	45	96

typ M

Dimenzování

i Poznámky k dimenzování

- Mezilehlé hodnoty nelze stanovit lineární interpolací.
- Schöck Sconnex® typ M lze použít jen v první nebo poslední vrstvě nosného resp. ztužujícího zdiva nebo u paty nenosných lícových přízdívek u sendvičového zdiva.
- Tloušťka nosného nebo ztužujícího zdiva musí odpovídat hrubé šířce (tj. včetně polystyrenového výlisku) prvku Schöck Sconnex® typ M. Stropy musí být na stěně uloženy na celou tloušťku zdiva nebo prvku Schöck Sconnex® typ M (při zabudování prvku Schöck Sconnex® v poslední vrstvě zdiva).
- U budov v seizmických oblastech 2 až 4 dle normy ČSN EN 1998-1 se stěny s prvky Schöck Sconnex® typ M nesmějí při ztužení budovy zohledňovat.
- Pro dimenzování zdiva platí ustanovení norem EN 1996-1-1 ve spojitosti s EN 1996-1-1/NP jakož i EN 1996-3 ve spojitosti s EN 1996-3/NP.
- Při posouzení mezního stavu únosnosti se smí jako tloušťka stěny použít celková tloušťka (= hrubá šířka prvku Schöck Sconnex® typ M).
- Pro stanovení vzpěrné délky je nutno uvažovat podepření stěn jen ze dvou stran. Světlá výška podlaží se určí včetně prvku Schöck Sconnex® typ M. Za redukční součinitel ρ_2 se dosadí 1,0.
- Předpoklad zvýšeného tlakového namáhání části průřezu dle EN 1996-1-1 není přípustný.
- U zdiva, které je zatíženo kolmo ke své rovině, nesmí být uvažováno s namáháním v tahu za ohybu. Pokud je nutné statické posouzení přenosu tohoto zatížení, smí se uvažovat pouze s přenosem sil působících kolmo k ložným spárám s vyloučením namáhání v tahu za ohybu.
- Pokud je nutné statické posouzení únosnosti ve smyku, provede se dle EN 1996-1-1 ve spojitosti s EN 1996-1-1/NP, přičemž při stanovení charakteristické pevnosti ve smyku lze uvažovat pouze s hodnotou $f_{vk} \leq 0,06 \text{ N/mm}^2$.

Pro charakteristické hodnoty pevnosti v tlaku f_k nosného zdiva s prvkem Schöck Sconnex® typ M platí:

- Přípustné je pouze zdivo třídy 1 dle EN 1996-1-1 s normovanou pevností v tlaku $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$.
- Jako zdicí malta je přípustná pouze obyčejná malta třídy M5 nebo vyšší resp. malta pro zdění na tenkou spáru.
- f_k se vypočítá dle normy EN 1996-1-1/NP a je omezena na hodnotu $2,6 \text{ N/mm}^2$ u obyčejné malty a na $3,1 \text{ N/mm}^2$ u malty pro zdění na tenkou spáru.

Požární odolnost | Příklad dimenzování

Pokud není dále uvedeno jinak, platí pro požárně technické posouzení ustanovení EN 1996-1-2 ve spojitosti s EN 1996-1-2/NP.

Použití prvku Schöck Sconnex® typ M u tříd požární odolnosti REI 30 až REI 90

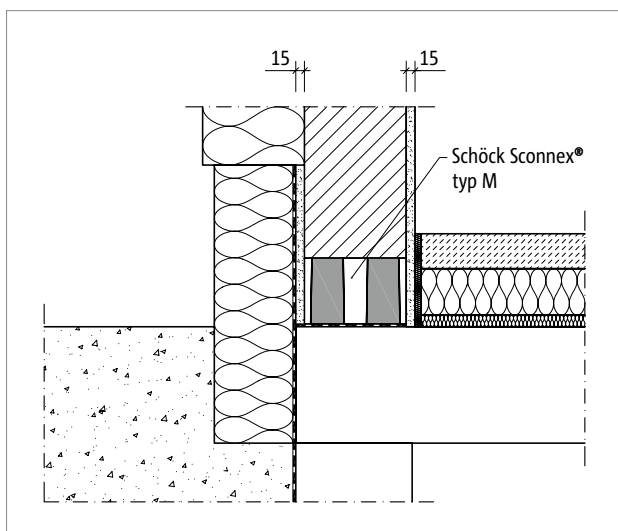
Schöck Sconnex® typ M lze zabudovat také do stěn s požadavky na požární odolnost. Pak je však nutné provést další opatření dle technického schválení Z-17.1-709/-749. Zabudování v požárních stěnách s požadavkem EI-M 90 a REI-M 90 však není přípustné.

Zařazení do tříd požární odolnosti REI 30 a REI 90 u stěn s požárně dělicí funkcí dle ČSN EN 13501-2 resp.

ČSN EN 1996-1-2 zůstane při použití prvků Schöck Sconnex® typ M zachováno, pokud se prvky zabudují dle následujících pravidel:

- Prvky je nutno zabudovat tak, aby se jejich horní líc nalézal pod úrovní horního líce potěru podlahy.
- Alternativou je omítka o tloušťce nejméně 15 mm z obou stran prvků, dle normy EN 1996-1-2 nebo
- obložení pásy z protipožárních sádkartonových desek minimální tloušťky 12,5 mm z obou stran prvků, minimálně na jejich výšku
- Alternativou je nahradit omítku nebo pásy z protipožárních sádkartonových desek z jedné strany lícovou přizdívkou.

Zařazení do tříd požární odolnosti R 30 až R 90 u stěn bez požárně dělicí funkce dle ČSN EN 13501-2 resp. ČSN EN 1996-1-2 ve spojitosti s ČSN EN 1996-1-2/NP zůstane při zabudování prvku Schöck Sconnex® typ M zachováno. Nejsou nutná žádná přídatná protipožární opatření.



Obr. 195: Schöck Sconnex® typ M: Zabudování u požárně dělicích stěn s požární odolností REI 30 resp. REI 90

Geometrie:

tloušťka stěny:	$t = 17,5 \text{ cm}$
světlá výška:	$h = 2,75 \text{ m}$
rozpětí stropní desky:	$l_f = 5,5 \text{ m}$
zdivo:	jednořadé zdivo (např. z plných cihel), malta pro zdění na tenkou spáru, obvodová stěna

Posouzení mezního stavu únosnosti

charakteristická pevnost v tlaku:

$$f_k = 3,1 \text{ N/mm}^2, \text{ viz tabulka na straně 134}$$

navržen: **Schöck Sconnex® typ M-N2-H113-L750-B175-1.0**

tabulková hodnota: $T = 67$, viz tabulka na straně 134

únosnost: $n_{Rd,z} = T \cdot f_k = 67 \cdot 3,1 \text{ N/mm}^2 = 208 \text{ kN/m}$

Pokyny k zabudování

i Upozornění

- Pro provádění zdiva platí ustanovení norem EN 1996-1-1 ve spojitosti s EN 1996-1-1/NP a EN 1996-2 ve spojitosti s EN 1996-2/NP.
- Zdivo se vždy provádí jako jednořadé.
- Horní strana prvku Schöck Sconnex® typ M, jak je označena na výrobku, musí při jeho zabudování vždy směřovat nahoru.
- Drážky a výřezy oslabující nosný průřez jsou nepřipustné.
- Schöck Sconnex® typ M se nesmí vyzdívat v řadách nad sebou.
- Jednoduché obvodové stěny (tj. s jednou vrstvou zdiva) musí být vždy opatřeny účinnou ochranou proti povětrnostním vlivům. Ochranná opatření proti vlhkostnímu namáhání (např. ochrana proti povětrnostním vlivům u obvodových stěn s omítkou) je třeba volit tak, aby bylo zajištěno trvalé překrytí styčných spár.
- Zabudování prvku Schöck Sconnex® typ M do lícové přízdívky sendvičového zdiva se smí provádět pouze s vlhkostní ochranou.

i Zabudování nad stropem suterénu

- Při zdění s běžnou tloušťkou lože se prvek Schöck Sconnex® typ M klade na vazbu do obyčejné malty třídy M5 resp. M10, styčné spáry na sraz (nasucho).
- Po položení prvků je třeba vyčkat, až malta dostatečně ztuhne, aby byla zajištěna stabilita prvků během dalších prací. Zdivo navazující shora musí být provedeno s plným spárováním obyčejnou zdící maltou třídy M5 resp. M10.
- Při zdění na tenkou spáru se prvek Schöck Sconnex® typ M klade na vazbu do obyčejné malty třídy M10 dle EN 998-2, styčné spáry na sraz (nasucho). Prvky Schöck Sconnex® typ M je třeba pečlivě vyrovnat do správné polohy, zejména co se týče rovinnosti a vodorovnosti ložné spáry v celé ploše pro zdivo z broušených prvků.
- Po položení prvků Schöck Sconnex® typ M je třeba vyčkat, až malta dostatečně ztuhne, aby byla zajištěna stabilita prvků Schöck Sconnex® typ M během dalších prací. Malta pro zdění na tenkou spáru se musí nanést na celou ložnou plochu dle EN 1996-1-1.

i Zabudování pod stropem suterénu

- Je třeba zajistit uložení stropu na celé ploše prvků Schöck Sconnex® typ M.
- Je třeba dodržovat požadavky norem pro provádění hydroizolace spodních staveb.

i Zabudování přiřezaných prvků

- Prvky Schöck Sconnex® typ M lze přiřezat řezným kotoučem, přičemž je nutno zachovat minimální délku těchto prvků. Délka přiřezaných prvků musí odpovídat alespoň jednomu modulu, tj. min. 250 mm. Přiřezané prvky se nesmí pokládat vedle sebe. Výjimku zde tvoří zděné stěny/pilíře s délkou L splňující podmínku $750 \text{ mm} < L < 1000 \text{ mm}$; v těchto případech lze použít dva přiřezané prvky Schöck Sconnex® typ M, ale jeden z nich musí mít délku dvou modulů, tj. 500 mm.

typ M

Zdivo – železobeton

Impresum

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

Copyright:

© 2022, 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: Leden 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