

FRANK | Technologie pro stavební průmysl



Egcotritt

Akustické oddělení podest, ochozů, loubí
a schodišťových ramen







Max Frank GmbH & Co. KG

Mitterweg 1

94339 Leiblfing

Tel. +49 9427 189-0

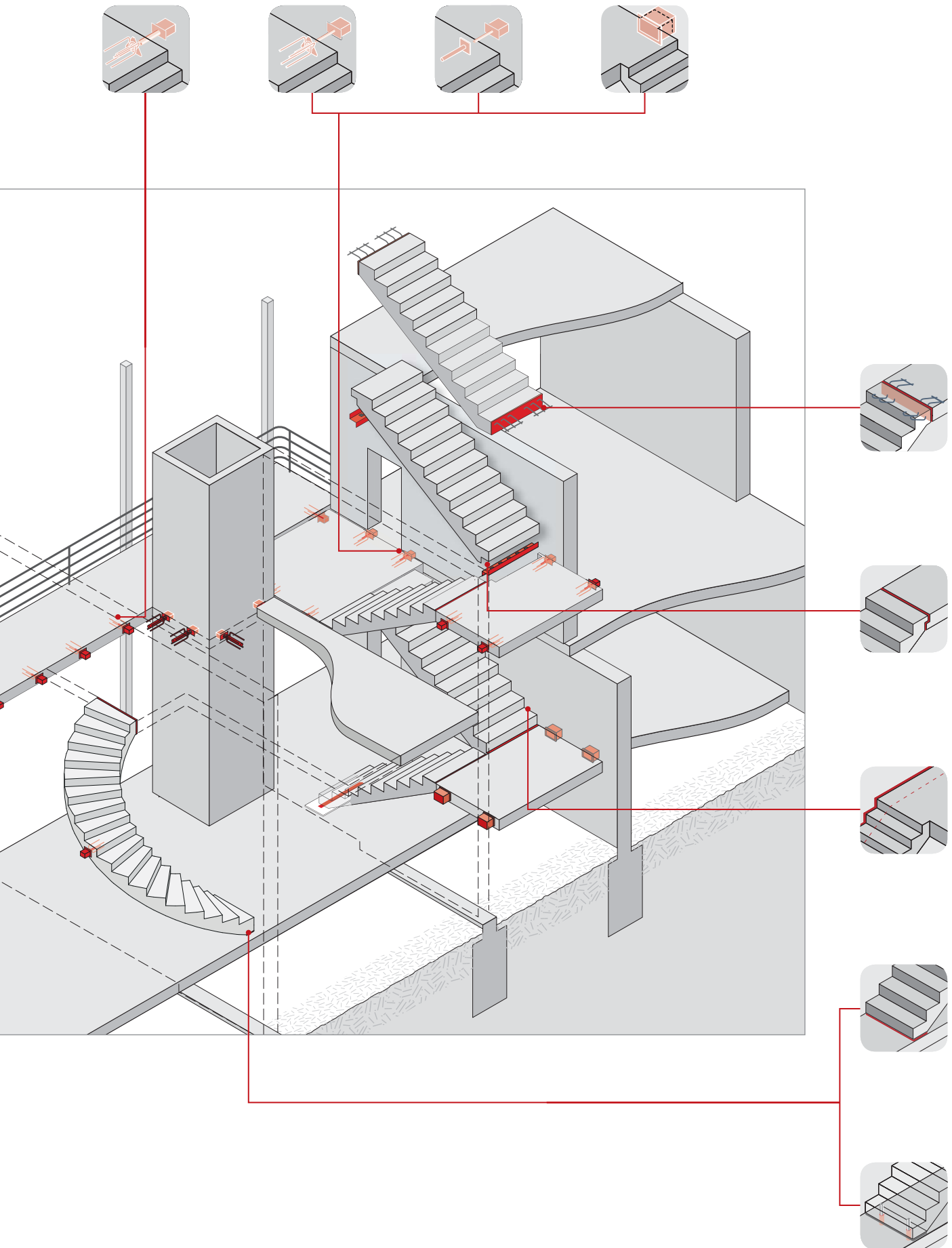
Fax +49 9427 1588

info@maxfrank.com

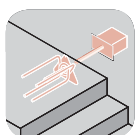
www.maxfrank.com

Obsah

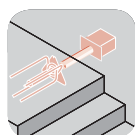
Stavební akustika	4
Egcotritt – přehled výrobků	6
Stavební fyzika	8
Statické vlastnosti	10
Varianty provedení	12
Egcotritt & Egcotritt H – popis výrobků	13
Egcotritt & Egcotritt H – navrhování	14
Egcotritt – příklad návrhu	21
Egcotritt light – popis výrobků	26
Egcotritt light – navrhování	27
Montážní návody	31



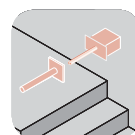
Akusticky izolační připojení podest a ochozů



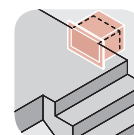
Egcotritt



Egcotritt HL

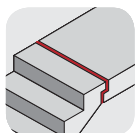


Egcotritt light

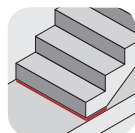


Egcosono*

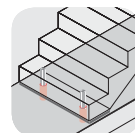
Akusticky izolační ložiska pod schodišťová ramena*



Egcoscal S*

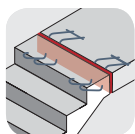


Egcoscal F*



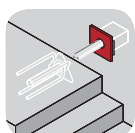
Egcoscal TD*

Akusticky izolační připojení schodišťových ramen*

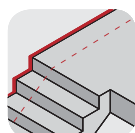


Egcostep*

Doplňkové prvky*



Protipožární
manžeta*



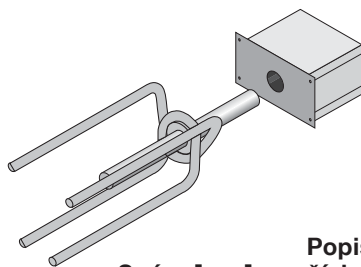
Distanční deska
FDPL*

* Více informací najdete v naší brožuře *Stavební akustika* nebo na www.maxfrank.com

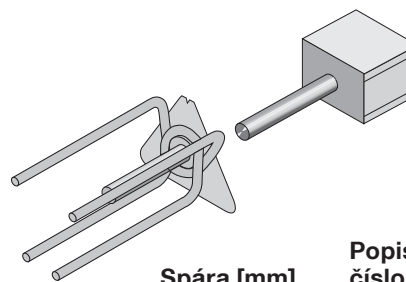
Do monolitického betonu

Do prefabrikátů

Egcotritt

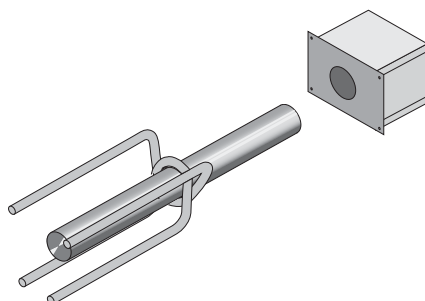


Typ	Spára [mm]	Popis/ číslo výrobku
Egcotritt O	0 – 60	EDKOKF
Egcotritt O	61 – 100	EDKOGF
Egcotritt O±	0 – 60	EDKOKFPM
Egcotritt O±	61 – 100	EDKOGFPM

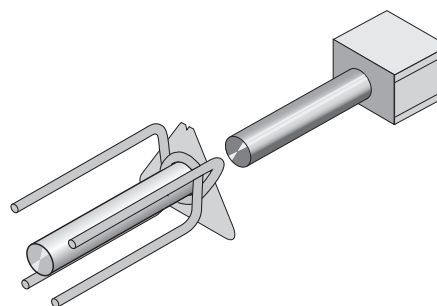


Typ	Spára [mm]	Popis/ číslo výrobku
Egcotritt F	0 – 60	EDKFKF
Egcotritt F	61 – 100	EDKFGF
Egcotritt F±	0 – 60	EDKFKFPM
Egcotritt F±	61 – 100	EDKFGFPM

Egcotritt HL

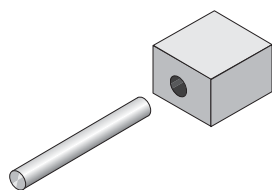


Typ	Spára [mm]	Popis/ číslo výrobku
Egcotritt O HL	61 – 100	EDKOGFHL
Egcotritt O HL±	61 – 100	EDKOGFHLPM

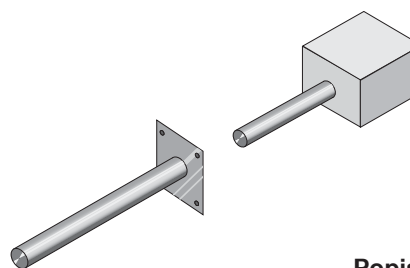


Typ	Spára [mm]	Popis/ číslo výrobku
Egcotritt F HL	61 – 100	EDKFGFHL
Egcotritt F HL±	61 – 100	EDKFGFHLPM

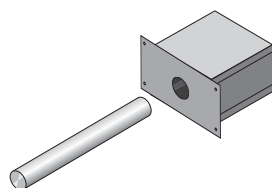
Egcotritt light



Typ	Spára [mm]	Popis/ číslo výrobku
Egcotritt O light	0 – 60	EDKLO (Mauerwerkswand)



Typ	Spára [mm]	Popis/ číslo výrobku
Egcotritt F light	0 – 60	EDKLF



Typ	Spára [mm]	Popis/ číslo výrobku
Egcotritt O-B light	0 – 60	EDKLOB (Ortbetonwand)

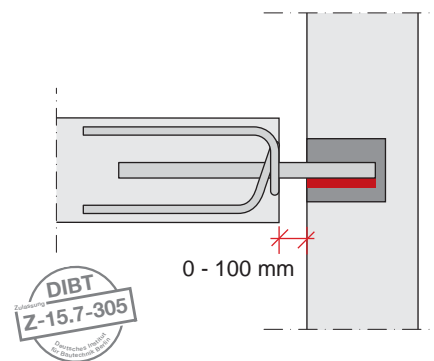
Legenda:**Egcotritt O:** monolitický beton**Egcotritt F:** prefabrikát**EDK:** Egcotritt**L:** light**KF:** malá spára (0-60 mm)**GF:** velká spára (61-100 mm)**HL:** vysoké zatížení (průměr trnu 52 mm)**PM:** PlusMinus pro nadzvedávající zatížení

Egcotritt

Zvukově izolační smykový trn Egcotritt slouží jako spojovací prvek stavebních dílů, který je schopný tlumit kročejový hluk. Je používán pro smykové připojení (přes mezilehlou spáru) schodišťových podest, ochozů, podepřených balkónů, atd. Toto připojení současně zajišťuje akustické oddělení spojovaných konstrukcí tak, že přilehlé prostory jsou velmi účinně izolovány od rušivých zvuků ze schodiště.

Nová konstrukce kotevního tělesa (armokoš) optimalizuje rozložení zatížení ve stavebním dílu a usnadňuje montáž.

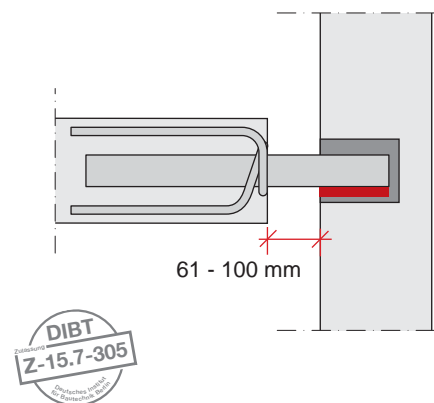
Vynikající útlum kročejového hluku, vysoká únosnost a odolnost proti korozi, varianty pro monolitický nebo prefabrikovaný beton, protipožární odolnost (F120) a Obecné stavební osvědčení (Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung) od DIBt, to vše zaručuje spolehlivost tohoto systému a jeho vhodnost pro bezpečné projektování. V ČR je Egcotritt certifikován u TZÚS.



Egcotritt HL

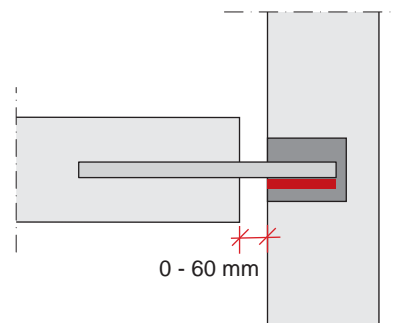
Schopnost přenosu maximálního zatížení i při velké šířce spáry 100 mm, nabízí varianta smykového trnu s útlumem kročejového hluku – Egcotritt HL. Zvětšený průměr trnu dovoluje, při šířce spáry 100 mm, bezpečný přenos vysokého zatížení bez větších deformací, což nabízí další možnost pro konstrukci vlastní izolační spáry.

Také tento trn má Obecné stavební osvědčení od DIBt (i certifikát TZÚS) a vykazuje se stejnými přednostmi v oblasti protipožární ochrany, odolnosti proti korozi a vhodnosti pro projektování.



Egcotritt light

Egcotritt light může být použit pro šířky spár do 60 mm. Díky chybějícímu kotevnímu tělesu (armokoši) je možné tyto trny výhodně použít v případech složitější geometrie (například u točitého schodiště). Pro statické posouzení je možné použít typovou statiku. Vedle smykové výztuže lemovacími třmeny tvaru U, je možnou alternativou kotvení smyčková výztuž, provedená kolem trnu (viz strana 29).

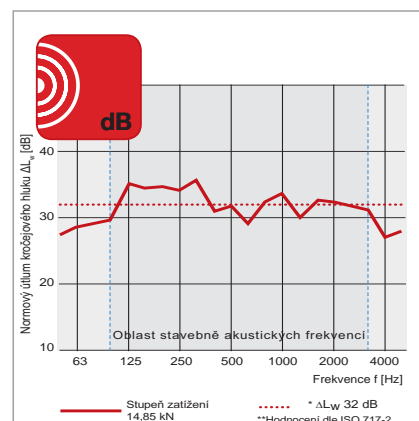


Ochrana proti kročejovému hluku

Egcotritt je smykový trn tlumící kročejový hluk, který optimálně plní zadaný účel. Ve svém standardním provedení je toto trnové spojení optimální i v případě vysokých požadavků na izolaci proti kročejovému hluku. Egcotritt se používá hlavně k připojení schodišťových ramen a schodišťových podest. Útlum kročejového hluku (až $\Delta L_W = 32$ dB) je vynikající.

Kromě útlumu kročejového hluku lze uvážit i možnost jeho využití v oblasti spár, vyplněných tepelnou izolací. Zde lze použít trny Egcotritt HL. Dosažitelný útlum kročejového hluku ($\Delta L_W = 25$ dB) je sice o něco nižší než u běžného typu Egcotritt, ale spáru lze realizovat jako tepelně izolační až do tloušťky 100 mm, bez ztráty únosnosti spoje. Při konstrukci připojení na objekt může tak být využita tepelně izolační schopnost fasády.

Připojení s výskytem vodorovných sil (např. ochozy, loubí) je nutné doplnit o tahovou výztuž. Zde byla hodnota útlumu kročejového hluku upravena v závislosti na výsledcích příslušného měření. Účinnost izolace proti kročejového hluku bývá redukována jen minimálně, o cca 3 dB.



Tepelná ochrana (izolace)

Vynikající tepelně izolační vlastnosti akustických trnů Egcotritt a Egcotritt HL byly potvrzeny Výzkumným ústavem pro tepelnou ochranu (Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V.) v Mnichově.

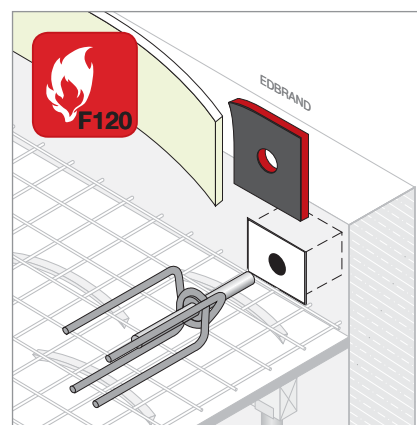
Tyto prvky jsou určeny pro návrhy a realizaci připojení ochozů, loubí, lodží, nebo neizolovaných vnějších schodišť. Jsou zde zobrazeny různá konstrukční řešení a běžné stavební detaily, často používané v praxi. Hodnoty bodových součinitelů prostupu tepla jsou přibližně $\chi = 0,085$ W / K a $\chi_{HL} = 0,125$ W / K.

U akustických trnů Egcotritt musí projektant tyto trny navrhovat současně z několika hledisek. Jedná se o jejich únosnost, kročejovou neprůzvučnost a tepelně izolační schopnost. Toto trnové spojení vyžaduje od začátku precizní postup při projektování. Náš servisní tým poskytuje projektantům, v souvislosti s jejich projekty, komplexní podporu.



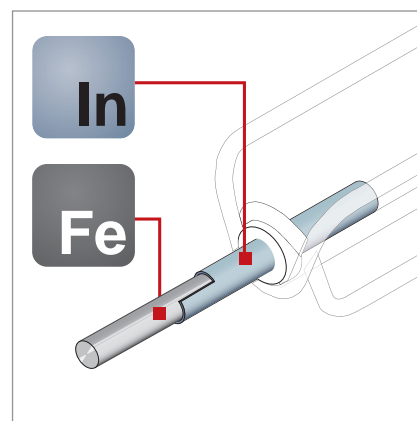
Požární ochrana

Smykové trny s útlumem kročejového hluku Egcotritt, Egcotritt HL a Egcotritt light jsou dle zkušebního ústavu MPAfB v Braunschweigu, v případě osazení protipožární manžety, klasifikovány ve třídě požární odolnosti F120. Provedení ve třídě F120 je možné pro šířku spáry 0 – 70 mm. Tyto protipožární manžety je možné si objednat, když se uvede, kromě specifikace trnu, šířka prováděné spáry.



Ochrana proti korozi

Smykový trn, uložený ve spáře, je vyráběn jedinečným výrobním postupem, při němž je jádro trnu opatřeno ochranným pláštěm. Vysokopevnostní nosné jádro trnu vykazuje vynikající mechanické vlastnosti, což je doplněno pláštěm z nerezové oceli, který poskytuje trnu optimální antikorozivní ochranu. Utěsnněním trnu na obou koncích je materiál jádra trnu trvale chráněn proti korozi i z těchto stran. Armokoše, zajišťující kotvení trnů Egcotritt a Egcotritt HL v betonu, jsou také vyrobeny z nerezové oceli, takže i při osazení uvnitř betonové krytí jsou chráněny před korozi.

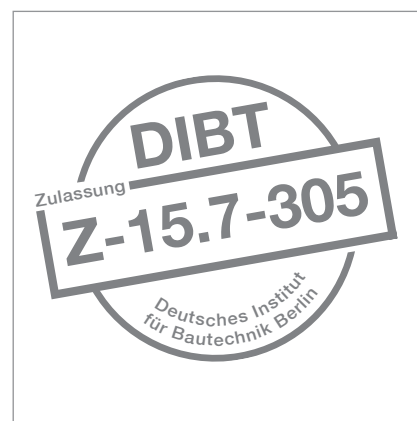


Osvědčení, certifikáty

Výrobky Egcotritt a Egcotritt HL mají Obecné stavební osvědčení od Německého institutu pro stavební techniku (Deutsches Institut für Bautechnik) v Berlíně, číslo Z-15.7-305. V České republice mají tyto výrobky certifikát TZÚS č. 010-032732.

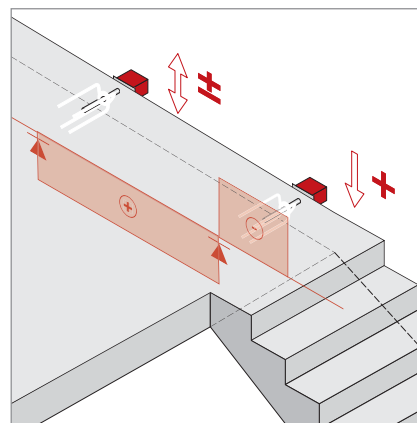
Pro statické návrhy trnu Egcotritt light je použita Typová statika.

Požární odolnost a útlum kročejového hluku všech tří výrobků jsou potvrzeny zkušebními zprávami (Prüfberichte) a odbornými posudky.



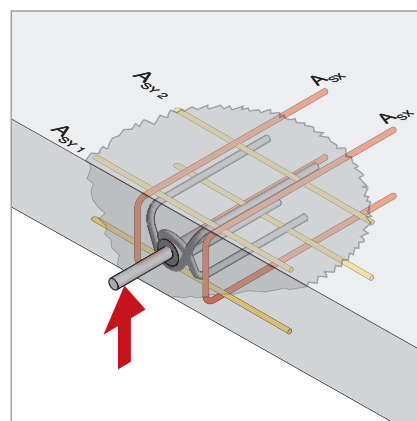
Nadzvedávající síly

Z některých geometrických tvarů a případů zatížení může vyplynout požadavek na přenos nadzvedávající síly akustickým trnem Egcotritt. To je případ variantního provedení Plus Minus (PM), ve kterém je vložka tlumící kročejový hluk osazena i v horní části akustického boxu. Tento akustický box pak spolehlivě převezme nejen síly působící svisle dolů, ale i nadzvedávající síly působící směrem nahoru.



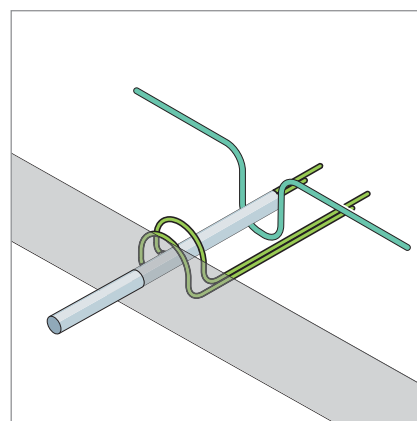
Přídavná výztuž k akustickým trnům Egcotritt

Bezpečný přenos zatížení ze smykového akustického trnu Egcotritt do připojovaného stavebního dílu je zajištěn pomocí přídavné výztuže. Přídavná výztuž se skládá ze svisle orientovaných lemovacích třmenů, osazených po stranách trnu (A_{sx}) a podélných prutů A_{sy} , kolmých k ose trnu. V zadní části armokoše se ještě příčně osazují otevřené střížné třmínky (závlače). Dimenzování trnů – viz str. 14 a dále.



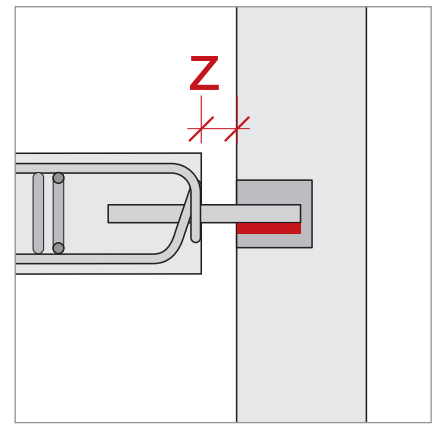
Přídavná výztuž k akustickým trnům Ecotritt light

Pro variantu akustického trnu Egcotritt light je zde také možnost provést alternativní ukotvení v betonu pomocí ohnutých smyčkových třmenů a Ω -třmenů (viz strana 29).

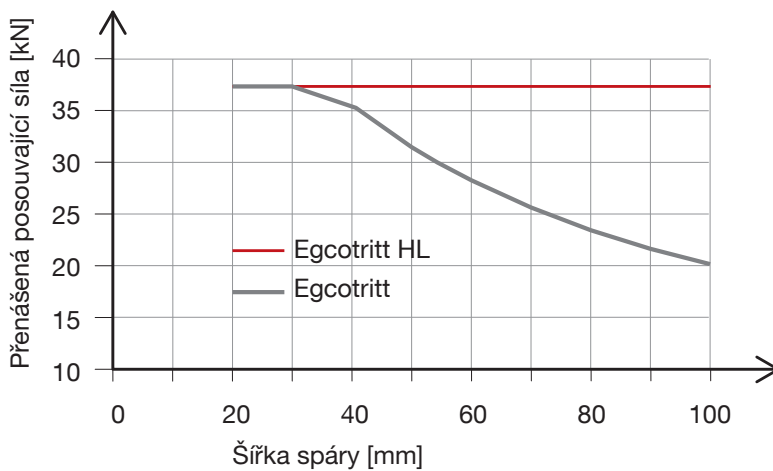


Šířka spáry

Pro akustický trn Egcotritt light je maximální šířka spáry do 60 mm. Naproti tomu u trnů Egcotritt a Egcotritt HL je možné provést spáru šířky až 100 mm. Vzhledem k tomu, že únosnost spoje je v případě větších spár omezena únosností ocelového trnu v ohybu, poskytuje alternativa HL (se zvýšeným průměrem trnu) možnost šířky spáry do 100 mm a to při plném využití vysoké únosnosti tohoto trnového systému. Výhody systému se uplatňují zejména v případě široké izolační spáry, spojené s požadavkem na přenos maximálního zatížení s minimálními tepelnými mosty.

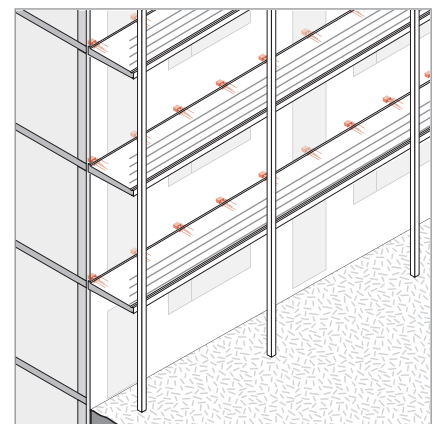


Únosnost ocele – šířka spáry

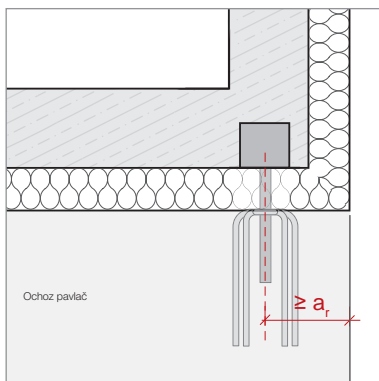


Tepelná a akustická izolace ochozů, loubí, pavlačí

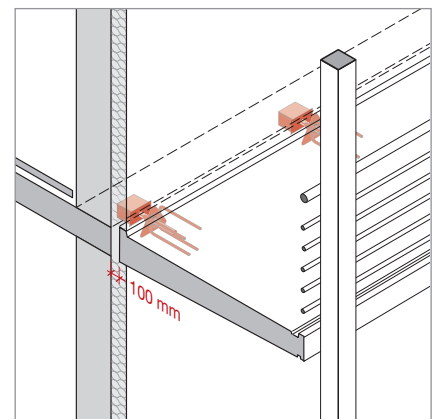
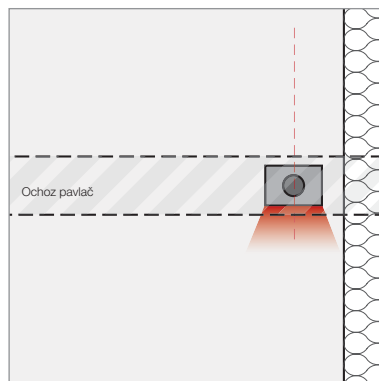
Oblíbené otevřené komunikační prostory vícepodlažních obytných domů, realizované prostřednictvím ochozů a pavlačí, staví projektanty před úkol uvést v soulad požadavky vyplývající ze statiky a tepelného i akustického odizolování konstrukce. Kompletní řešení tohoto problému nabízí akustický trn Egcotritt HL, který dokáže spolehlivě přenést svislé zatížení od předemnutých ochozů do obvodové stěny, zároveň s minimalizací tepelných mostů a útlumem kročejového hluku, přicházejícího zvenčí.



Půdorys

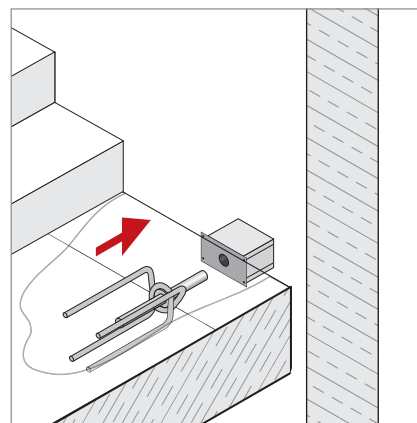


Pohled

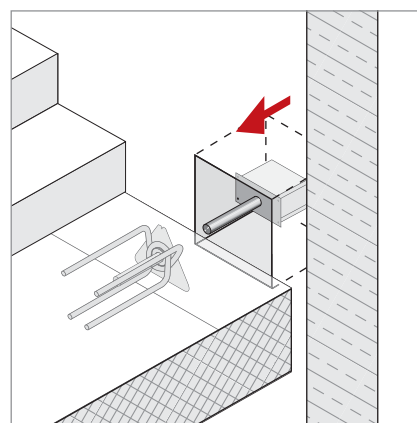


Monolitický / prefabrikovaný beton

Všechny výrobky z řady Egcotritt jsou dodávány v provedení pro monolitický, nebo pro prefabrikovaný beton. Obě varianty jsou navrženy tak, aby nebyl nutný vstup bednění. Při provedení pro prefabrikát je nutné provedení montážního prostupu ve schodišťové stěně. Trn je zde pevně spojený s akustickým boxem a tímto vstupem je při montáži zasouván z vnější strany stěny do kluzného pouzdra v podestě. Rozdíly při montáži jsou schematicky zobrazeny níže.

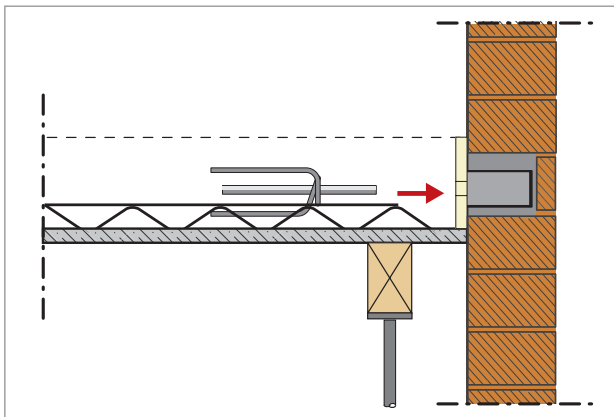


Monolitický beton (podesta)

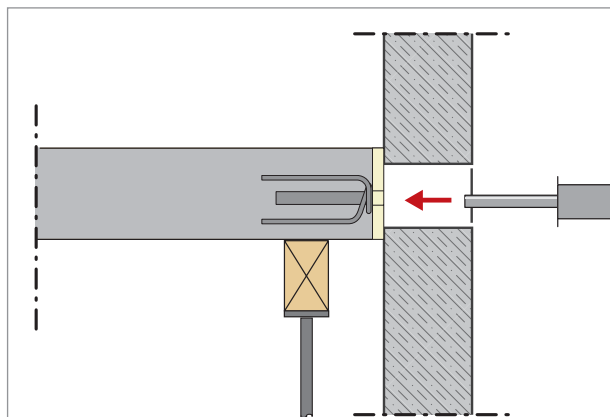
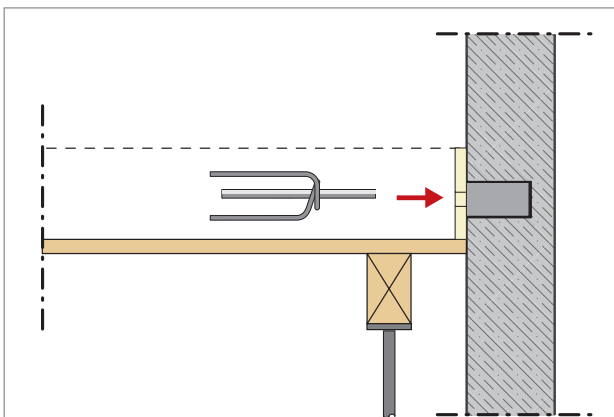
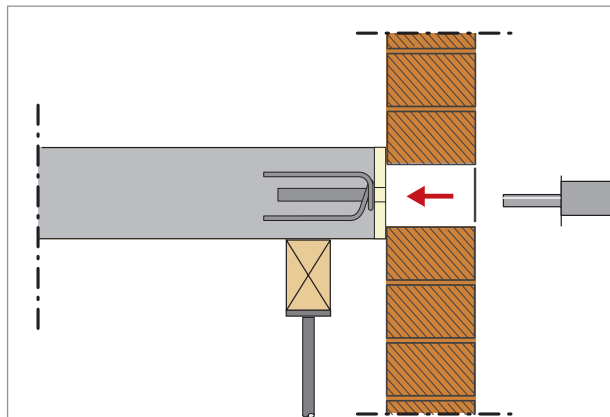


Prefabrikát (podesta)

Varianta pro monolitický beton



Varianta pro prefabrikovaný beton





- Obecné stavební osvědčení (Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung) + certifikát TZÚS
- Třída požární odolnosti F120
- Provedení z nerezové oceli
- Bez omezení pro použití dle EC2

Egcotritt

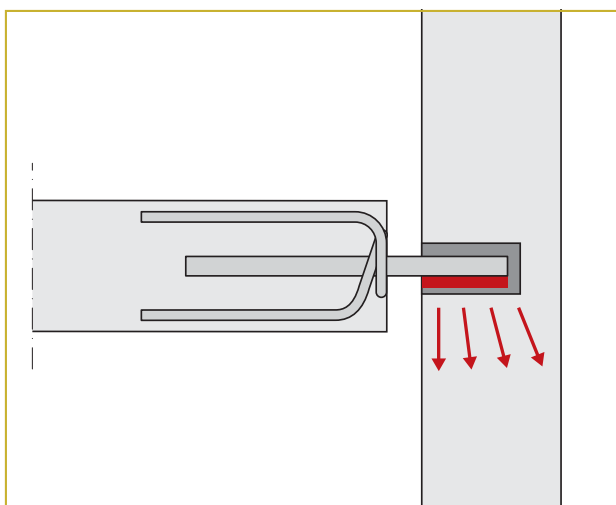
- Útlum kročejového hluku až 32 dB
- Šířka spáry až 100 mm
- $\chi = 0,085 \text{ W/K}$

Egcotritt HL

- Útlum kročejového hluku až 25 dB
- Šířka spáry až 100 mm
- $\chi_{HL} = 0,125 \text{ W/K}$



Připojení desky na stěnu



Připojení desky na desku

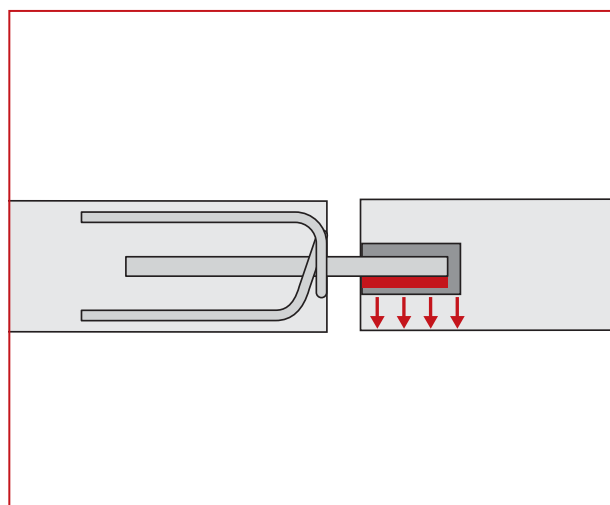
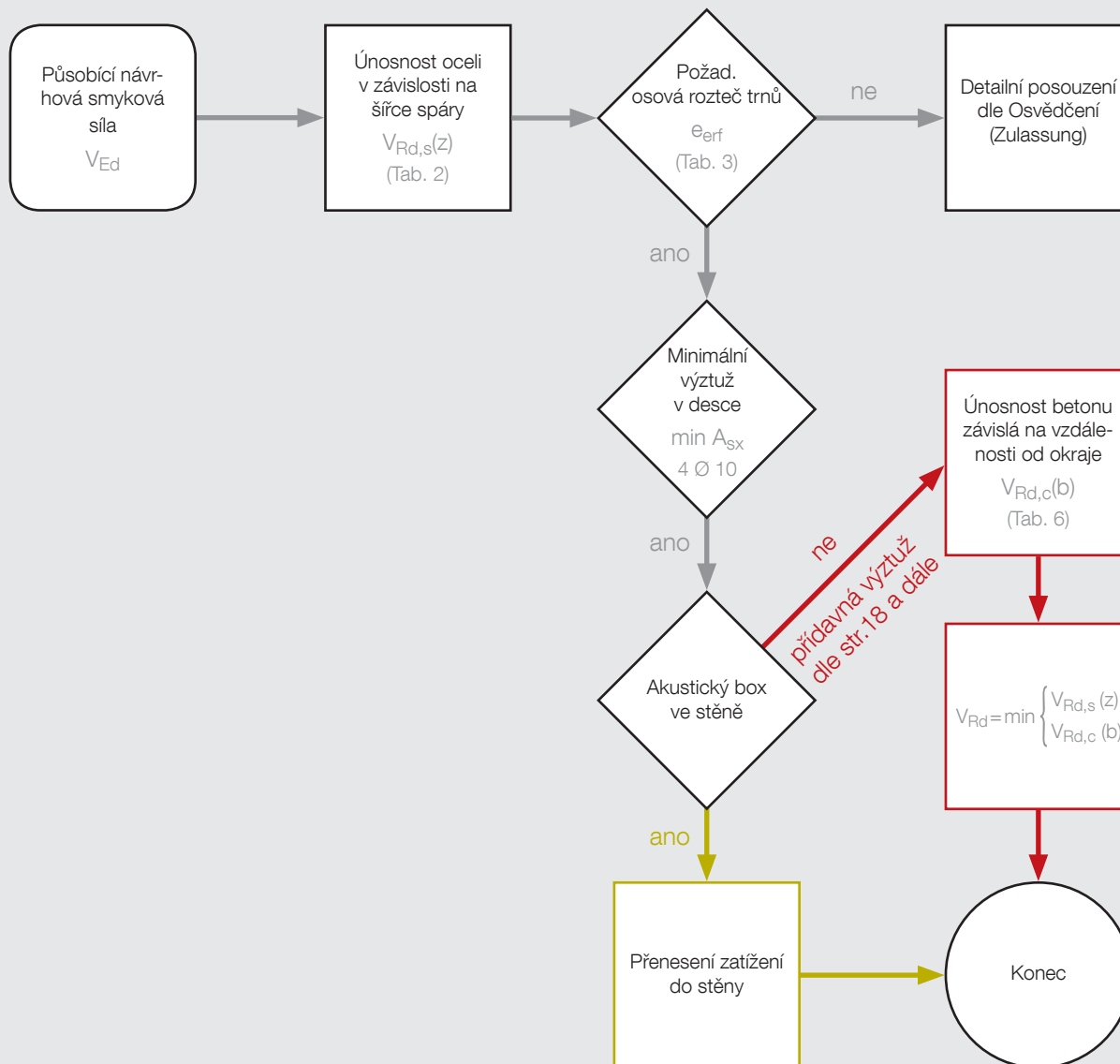
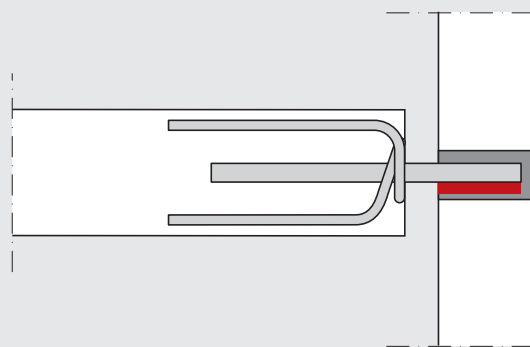


Diagram postupu pro výpočet

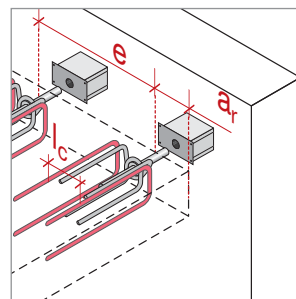
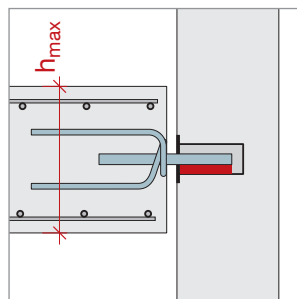
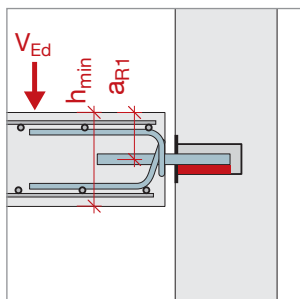
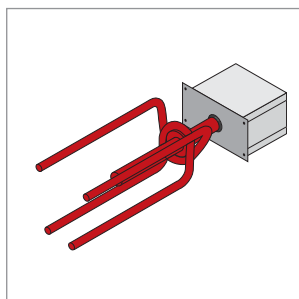


Připojení desky na stěnu



Okrajové podmínky konstrukce pro připojení desky na stěnu

(kotevní armokoš trnu je rozhodující pro posouzení)



Tabulka 1 – konstrukční okrajové podmínky pro kotevní armokoš Egcotritt / Egcotritt HL

Typ	Osová rozteč přídavné výztuže (lem.tržmeny)	Minimální tloušťka sta- vebního dílu	Maximální tloušťka sta- vebního dílu bez sty- kování přesahem	Minimální vzdálenost od okraje ve směru namáhání	Požadovaná rozteč v deskových stavebních dílech	Minimální rozteč v deskových stavebních dílech	Minimální boční vzdálenost od okraje
	l_c	h_{min}	$h_{max}^1)$	a_{R1}	$e_{erf}^2)$	e_{min}	a_r
	[cm]						
Kot. armokoš	10,0	16,0	25,0	8,0	Tab. 3	24,0	12,0

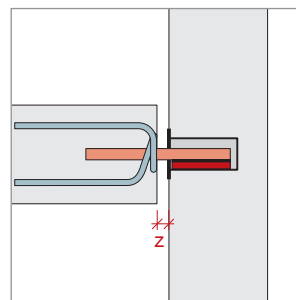
1) Maximální tloušťka desky v případě, že vodorovné pruty armokošů trnů Egcotritt/Egcotritt HL nejsou stykovány přesahem s další výztuží

2) $a_{erf} = e_{erf}/2$ = požadovaná vzdálenost od okraje

Únosnost oceli

Tabulka 2 – únosnost oceli trnů Egcotritt / Egcotritt HL v závislosti na šířce spáry

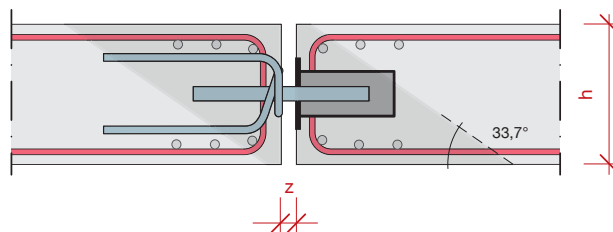
$z \leq$ [mm]	$V_{Rd,s}$ [kN]	
	Egcotritt	Egcotritt HL
20	37,3*	-
30		
40	35,3	37,3*
50	31,3	
60	28,1	
70	25,5	
80	23,3	
90	21,5	
100	20,0	



* Návrhová únosnost akustických trnů Egcotritt / Egcotritt HL je limitována únosností eleastomeru. Proto je únosnost omezena na hodnotu maximálně 37,3 kN.

Únosnost betonu

V případě namáhání V_{Ed} z tabulky 3 (v závislosti na tloušťce stavebního dílu h , minimálním stupni vyztužení ρ_l a třídě betonu) a při dodržení zde uvedených požadovaných roztečí mezi trny (e_{erf}), lze upustit od detailního posouzení únosnosti betonu. Vyplývá-li z výpočtu požadovaná rozteč $e_{erf} < 240$ mm, je rozhodující minimální rozteč 240 mm.



Tabulka 3 – minimální rozteče u Egcotritt / Egcotritt HL

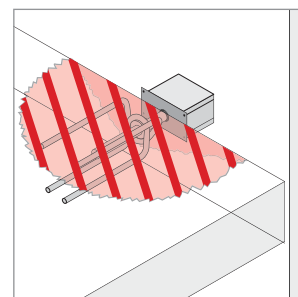
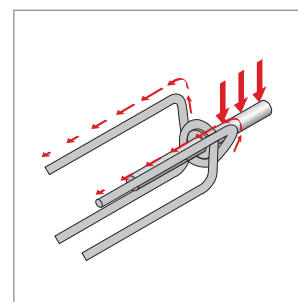
V_{Ed} [kN]	h [mm]	Při stykování přesahem s podélnou výztuží									Bez stykování s podélnou výztuží			
		e_{erf} při $\rho_l = 0,02$			e_{erf} při $\rho_l = 0,015$			e_{erf} při $\rho_l = 0,01$			e_{erf} při $\rho_l = 0$			
		C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	
37,3	160	419	389	366	462	429	403	529	491	462	648	580	529	
37,3	200	321	298	280	353	328	308	404	375	353	496	443	405	
37,3	240	263	244	240	289	269	253	331	307	289	409	365	334	
35,3	160	397	369	347	437	406	382	500	464	437	613	549	501	
35,3	200	304	282	265	334	310	292	382	355	334	469	420	383	
35,3	240	249	240		274	254	240	313	291	274	387	346	316	
28,1	160	316	293	276	348	323	304	398	370	348	488	437	399	
28,1	200	242	240			266	247	304	283	266	373	334	305	
28,1	240	240				240			249	240		308	275	251
23,3	160	262	243	240		288	268	252	330	306	288	405	362	331
23,3	200	240			240			252	240		310	277	253	
23,3	240	240				240			240			255	240	
20	160	240			248	240		283	263	248	348	311	284	
20	200	240			240			240			266	240		
20	240	240				240			240			240		

Požadovaná vzdálenost od okraje u deskových stavebních dílů je polovinou požadované rozteče mezi trny ($a_{erf} = e_{erf}/2$).
Ostatní mezilehlé hodnoty jsou obsaženy v Obecném stavebním osvědčení (Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung) Z-15.7-305.

Porušení okraje betonu a protlačení armokoše

Speciální konstrukce armokošů trnů Egcotritt a Egcotritt HL převádí svislé zatížení trnu do stavebního dílu, který jej převezme. Zde není požadováno posouzení na porušení okraje betonu.

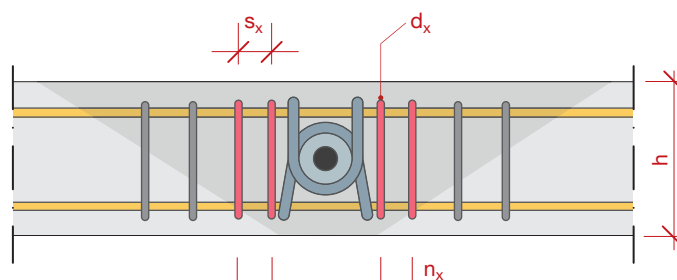
Při dodržení požadovaných, v tabulce 3 uvedených, osových roztečí (v závislosti na stupni vyztužení) může posouzení na protlačení odpadnout. V případě, že nejsou dodrženy požadované minimální rozteče, musí se provést posouzení na protlačení nebo na smyk dle EC 2.



Minimální výztuž v kontrovaném obvodu protlačení

Tabulka 4 – minimální výztuž

		Egcotritt	Egcotritt HL
Trn-Ø	[mm]	32	52
min n_x	[kus]	4	4
min d_x¹⁾	[mm]	10	10
max s_x²⁾	[mm]	30	30



1) nebo ekvivalentní stupeň vyztužení v kontrovaném obvodu protlačení.

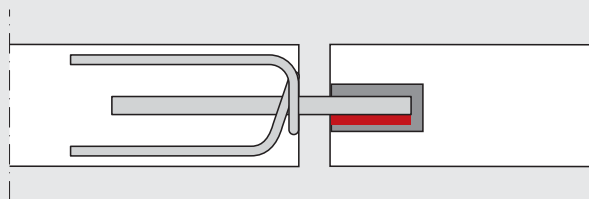
2) konstrukční zásady, vyplývající z DIN 1045-1 nebo DIN EN 1992-1-1, vztahující se k rozteči prutů u velkých průměrů, jsou uvedeny ve 3. řádce a je nutné je dodržet.

min n_x Minimální počet závěsné (lemovací) výztuže a okraji desky

min d_x Minimální průměr závěsné (lemovací) výztuže a okraji desky

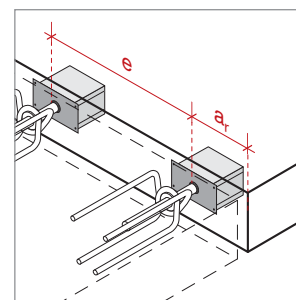
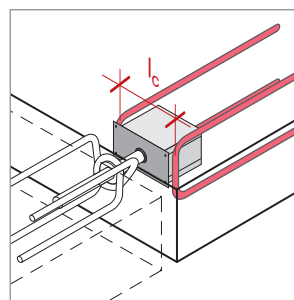
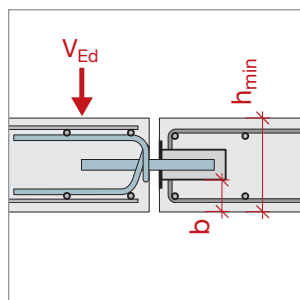
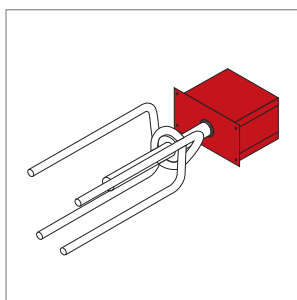
max s_x Maximální světlá rozteč při min d_x

Připojení desky na desku



Okrajové podmínky konstrukce pro akustický box v deskových stavebních dílech

(Okrajové podmínky pro spojení deska-deska, při $b < 110$ mm)



Tabulka 5 – konstrukční okrajové podmínky pro akustický box Egcotritt / Egcotritt HL

Typ	Osová rozteč přídavné výztuže (lem.třmeny)	Minimální tloušťka sta- vebního dílu při centric- kém osazení	Minimální tloušťka sta- vebního dílu při excentric- kém osazení	Minimální vzdálenost od okraje ve směru namá- hání	Požadovaná rozteč v deskových stavebních dílech	Minimální rozteč v deskových stavebních dílech	Minimální boční vzdá- lenost od okraje
	l_c	h_{min}	h_{min}	b	e_{erf} 1)	e_{min}	a_r
	[cm]						
Akustický box	13,7	24,0	20,0	8,0	Tab. 3	36,0	18,0
Akustický box ±	13,7	24,0	24,0	8,0	Tab. 3	36,0	18,0

1) Požadovaná postranní vzdálenost od okraje u deskových stavebních dílů je polovinou požadované rozteče mezi trny ($a_{erf} = e_{erf}/2$).

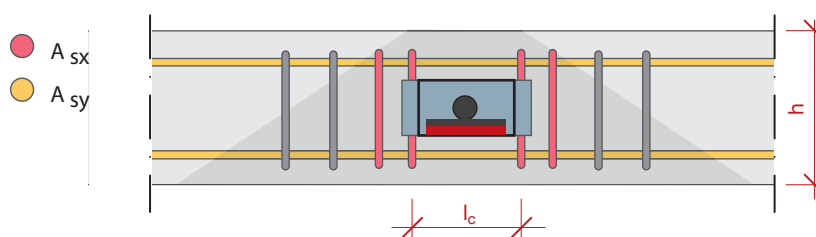
Tabulka 6 – návrhové hodnoty únosnosti betonu $V_{Rd,c}$ pro beton C25/25

Akustický box vzdálenost od okraje ve směru zatížení b [mm]	Návrhové hodnoty ¹⁾ únosnosti betonu $V_{Rd,c}$ Akustický box [kN]	A_{Sx} ²⁾ [-]	A_{Sy} (horní i spodní výztuž) [-]
80	15	2 Ø 10	1 Ø 10
90	22,1	2 Ø 12	1 Ø 12
100	30,6	2 Ø 14	1 Ø 14
110	37,3	4 Ø 12	2 Ø 12
120	37,3	4 Ø 12	2 Ø 12
130	37,3	4 Ø 12	2 Ø 12
140	37,3	4 Ø 12	2 Ø 12
150	37,3	4 Ø 12	2 Ø 12
160	37,3	4 Ø 12	2 Ø 12
170	37,3	4 Ø 12	2 Ø 12

1) Při přímém uložení není návrhová hodnota únosnosti betonu směrodatná. Rozhodující je totiž únosnost elastomeru.

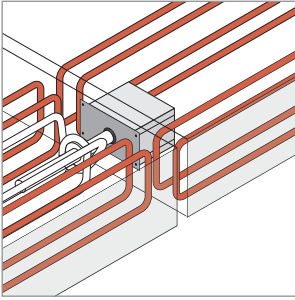
Posouzení na protlačení vyhovuje pro tloušťky stavebních dílů $h \geq 2 \cdot b$ a při současném dodržení vzdáleností od okrajů (vzdálenost ve směru namáhání a boční vzdálenost) a od výztuže, při použití výše uvedených návrhových hodnot únosnosti betonu.

2) Je součtem počtu prutů z pravé i levé strany akustického boxu, viz níže uvedené zobrazení.



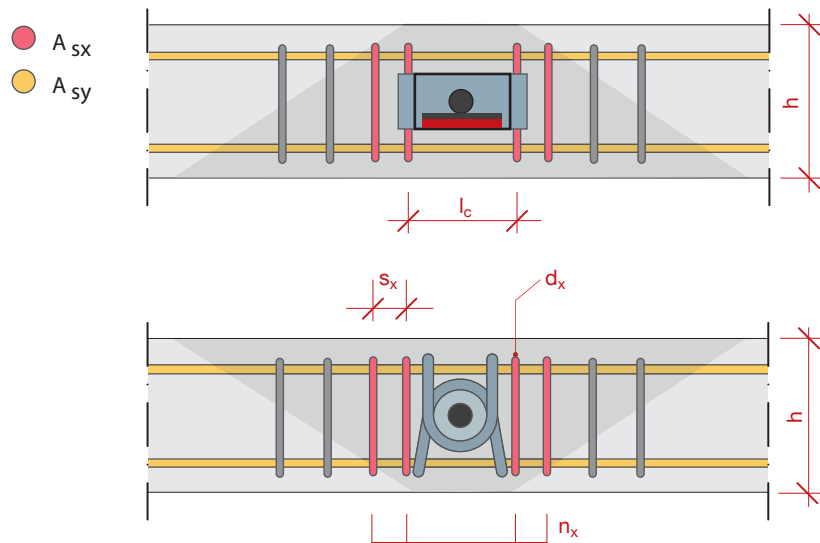
Porušení okraje betonu a protlačení akustického boxu

Je-li akustický box osazen v desce a nejsou-li dodrženy osové vzdálenosti dle tabulky 3 a/nebo minimální výztuž z tabulky 4, je nutné provést posouzení na porušení okraje betonu a protlačení podle DIN 1045-1 (dle Osvědčení/Zulassung Z-15.7-305) nebo EC2.



Nedodržení minimálních vzdáleností dle tabulky 3

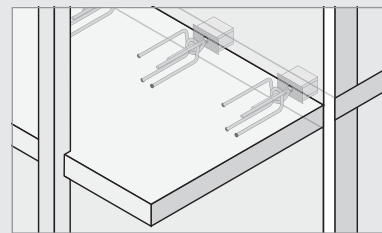
Nejsou-li dodrženy minimální vzdálenosti při uspořádání trnů Egcotritt a Egcotritt HL, je nutné provést posouzení na porušení okraje betonu (u akustického boxu) a posouzení na protlačení (u akustického boxu i armokoše). Posouzení požadované osové vzdálenosti u akustického boxu musí být provedeno pouze v případě, že box není osazen ve stěně (standardní případ), ale je osazen v desce. Posouzení uložení akustického boxu ve stěně se týká schopnosti železobetonové nebo vyzdívané stěny převzít zatížení a provádí se v souladu s platnými technickými předpisy (normami). Návrhové šířky podpor l_c (viz zobrazení dole) jsou uvedeny v tabulce 1 (pro armokoš) a v tabulce 5 (pro akustický box).



Příklad: Připojení ochozu pomocí akustického trnu Egcotritt

1 Zadání konstrukce:

Zvoleno:	Egcotritt F-HL
Deska ochozu:	Lemovací třmeny 2 Ø 10 na každé straně
Deska stropu:	Lemovací třmeny 2 Ø 12 na každé straně + 2 Ø 12 nahore i dole
Osová vzdálenost a:	1500 mm



2 Okrajové podmínky:

Stanovení účinků:

$$p_{Ed} = 1,35 \cdot 5,5 + 1,50 \cdot 4,0 = 13,4 \text{ kN/m}^2$$

$$a_{Ed} = 13,4 \cdot 2,5/2 = 16,8 \text{ kN/m}$$

$$h_{Ed} = 1,5 \text{ kN/m}$$

(od větru)

Stanovení maximálních roztečí u trnů Egcotritt HL:

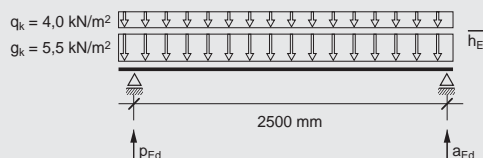
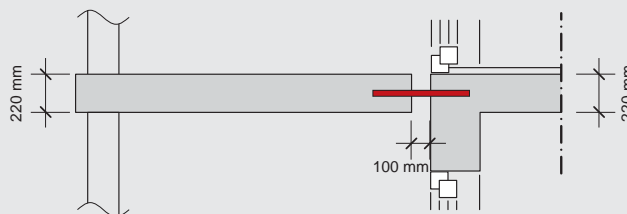
$$V_{Rd} = 37,3 \text{ kN}$$

(Pro všechny šířky spár.)

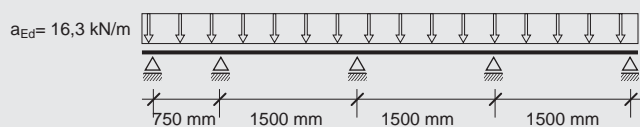
$$\max a = \frac{37,3}{16,8} = 2,22 \text{ m}$$

Zatížení a statický systém:

Příčné řezy a statický systém v příčné směru



Statický systém v podélném směru



3 Materiál a rozměry stavebního dílu:

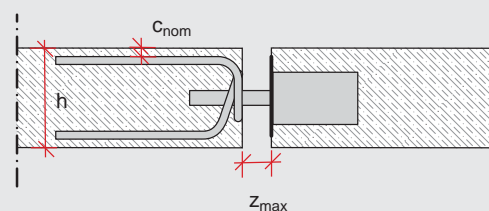
C20/25 (monolitický strop)
C30/37 (prefabrikovaný strop)
B 500

$$c_{nom} = 30 \text{ mm}$$

$$z_{max} = 100 \text{ mm}$$

(maximální šířka spáry po dobu životnosti)

Příčný řez



4 Návrh

Únosnost oceli

Zvolená rozteč

$$a = 1500 \text{ mm}$$

$$V_{Ed} = 16,8 \cdot 1,5 = 25,2 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,S} = 37,3 \text{ kN}$$

Posouzení

$$\max \eta = \frac{25,2}{37,3} = 0,68 < 1,0$$

Tabulka 2 – únosnost oceli

z ≤ [mm]	V _{Rd,s} [kN]	
	Egcotritt	Egcotritt HL
20	37,3*	-
30		
40	35,3	37,3*
50	31,3	
60	28,1	
70	25,5	
80	23,3	
90	21,5	
100	20,0	

* Návrhová únosnost oceli > 37,3 kN je u akustických trnů Egcotritt a Egcotritt HL omezena únosností elastomeru na 37,3 kN.

**Únosnost v betonu armokoše:
(kluzné pouzdro v prefabrikátu)**

$$V_{Ed} = 25,2 \text{ kN}$$

$$h = 220 \text{ mm (tabulková hodnota 200)}$$

$$e_{\text{eff}} = 305 \text{ mm}$$

$$\eta = \frac{305}{1500} = 0,20 < 1,0$$

Tabulka 3 – minimální rozteče u Egcotritt / Egcotritt HL

V _{Ed} [kN]	h [mm]	Při stykování přesahem s podélnou výztuží				Bez stykování s podélnou výztuží		
		e _{eff} při ρ _l = 0,02		e _{eff} při ρ _l = 0,01		e _{eff} při ρ _l = 0		
		C20/25	C25/30	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37
37,3	160	419	389	491	462	648	580	529
37,3	200	321	298	375	353	496	443	405
37,3	240	263	244	307	289	409	365	334
35,3	160	397	369	464	437	613	549	501
35,3	200	304	282	355	334	469	420	383
35,3	240	249	240	291	274	387	346	316
28,1	160	316	293	370	348	488	437	305
28,1	200	242		283	266	373	334	305
28,1	240		240		240	308	275	251
23,3	160	262	243	306	288	405	362	331
23,3	200					310	277	253
23,3	240		240			255		240
20	160			263	248	348	311	284
20	200		240			266		
20	240						240	

Minimální únosnost desky na posouvající sílu je dosta-
tečná, neboť splňuje požadavek Osvědčení (Zulas-
sung) na 2 Ø 10 z obou stran.

1) nebo ekvivalentní stupeň vyztužení v kontrolovaném obvodu
protlačení.

2) konstrukční zásady, vyplývající z DIN 1045-1 nebo DIN EN
1992-1-1, vztahující se k rozteči prutů u velkých průměrů,
jsou uvedeny ve 3. řádce a je nutné je dodržet.

Tabulka 4 – minimální výztuž v kontrolovaném obvodu protlačení

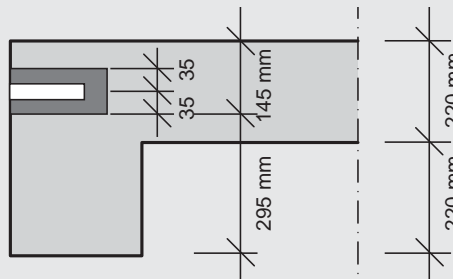
		Egcotritt	Egcotritt HL
Trn-Ø	[mm]	32	52
min n _x	[St.]	4	4
min d _x ¹⁾	[mm]	10	10
max s _x ²⁾	[mm]	30	30

**Únosnost v betonu akustického boxu:
(osazeného v monolitickém betonu)**

Stanovení vzdálenosti od okraje ve směru namáhání.

$$b = 295 \text{ mm} > 170 \text{ mm}$$

Boční vzdálenost od okraje je dostatečná a celá
posouvající síla se přenáší do betonu. Konstrukčně je
výztuž uspořádána dle Osvědčení (Zulassung):
2 třmeny Ø 12 z obou stran + 2 pruty Ø 12 nahoře
i dole, rovnoběžné se spárou.

Tabulka 6 – návrhové hodnoty únosnosti betonu V_{Rd,c} pro beton C25/25

Akustický box – vzdálenost od okraje ve směru namáhání	Návrhové hodnoty ¹⁾ únosnosti betonu	A _{Sx} ²⁾	A _{Sy} (horní i spodní výztuž)
b	V _{Rd,c} Akustický box		
[mm]	[kN]	[-]	[-]
80	15	2 Ø 10	1 Ø 10
90	22,1	2 Ø 12	1 Ø 12
100	30,6	2 Ø 14	1 Ø 14
110	37,3	4 Ø 12	2 Ø 12
120	37,3	4 Ø 12	2 Ø 12
130	37,3	4 Ø 12	2 Ø 12
140	37,3	4 Ø 12	2 Ø 12
150	37,3	4 Ø 12	2 Ø 12
160	37,3	4 Ø 12	2 Ø 12
170	37,3	4 Ø 12	2 Ø 12

1) Při přímém uložení není návrhová hodnota únosnosti betonu směodatná. Rozhodující je totiž únosnost elastomeru. Posouzení na protlačení
vyhovuje pro tloušťky stavebních dílů $h \geq 2 \cdot b$ a při současném dodržení vzdálenosti od okrajů (vzdálenost ve směru namáhání a boční
vzdálenost) a od výztuže, při použití výše uvedených návrhových hodnot únosnosti betonu.

2) Je součtem počtu prutů z pravé i levé strany akustického boxu, viz zobrazení na straně 19.

Návrh

Tahové kotvení ochozů, loubí

K převzetí stávajících vodorovných sil (od budovy ven) se použijí tažené pruty $\varnothing 6$ z nerezové oceli B500 NR.

$$Z_{Rd} = 28,3 \text{ mm}^2 \cdot 435 \text{ N/mm}^2 / 1000 = 12,3 \text{ kN/prut}$$

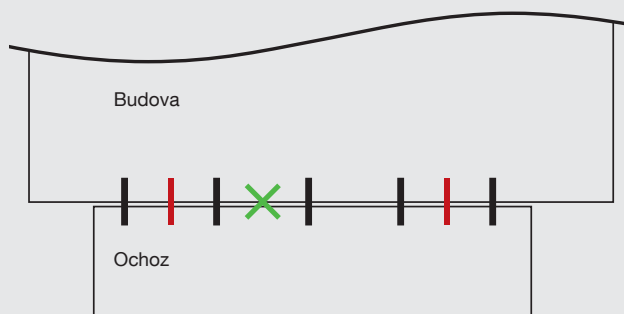
Stanovení maximálních roztečí

$$h_{Ed} = 1,5 \text{ kN/m}$$

(od větru)

$$\max e = 12,3 / 1,5 = 8,2 \text{ m}$$

V každé desce ochozu musí být minimálně dva tažené pruty, pro zamezení pootočení kolem svislé osy. Pro zachycení vodorovných smykových sil v izolační spáře lze ještě osadit překřížené pruty výztuže pod úhlem 45° . Uspořádání výztuže je schematicky znázorněno ve schematickém zobrazení vpravo.



- Egcotritt
- tahové přikotvení pruty $\varnothing 6$ B500 NR (nerez)
- případné překřížené pruty $\varnothing 6$ B500 NR (nerez)

Posouzení vzdálenosti od okraje a osové rozteče armokoše s kluzným pouzdrém

Tloušťka desky

$$h = 220 \text{ mm} > h_{\min} = 160 \text{ mm} \quad \text{vyhovuje}$$

$$h = 220 \text{ mm} < h_{\max} = 250 \text{ mm} \quad \text{vyhovuje (Žádné další překrývání spoj nutné.)}$$

Vzdálenost od okraje ve směru namáhání

$$a_R = 110 \text{ mm} > a_{R1} = 80 \text{ mm} \quad \text{vyhovuje}$$

Požadovaná (erf.) osová vzdálenost v deskových stavebních dílech

Viz posouzení únosnosti betonu vyhovuje

Minimální osová vzdálenost v deskových stavebních dílech

$$a = 1500 \text{ mm} > e_{\min} = 240 \text{ mm} \quad \text{vyhovuje}$$

Minimální boční vzdálenost od okraje

$$a/2 = 750 \text{ mm} > a_r = 120 \text{ mm} \quad \text{vyhovuje}$$

Tabulka 1 – stavební díl s armokošem

Typ	Osová rozteč přídavné výztuže (lem.třmeny)	Minimální tloušťka stavebního dílu	Max. tloušťka stavebního dílu bez stykování přesahem	Minimální vzdálenost od okraje ve směru namáhání	Požad. os. rozteč v deskových stavebních dílech	Min. os. rozteč v deskových stavebních dílech	Minimální boční vzdálenost od okraje
	l_c	h_{\min}	$h_{\max}^1)$	a_{R1}	$e_{erf}^2)$	e_{\min}	a_r
				[cm]			
Armokoš	10,0	16,0	25,0	8,0	Tab. 3	24,0	12,0

1) Maximální tloušťka desky v případě, že vodorovné pruty armokošů trnů Egcotritt / Egcotritt HL nejsou stykovány přesahem s další výztuží

2) $a_{erf} = e_{erf} / 2 =$ požadovaná vzdálenost od okraje

Návrh

Posouzení vzdálenosti od okraje a osově rozteče (akustický box s trnem)

Tloušťka desky

$$h_{\text{návrh}} = 220 + 110 = 330 \text{ mm} > h_{\text{min}} = 240 \text{ mm} \quad \text{vyhovuje}$$

Vzdálenost od okraje ve směru namáhání

$$a_R = 295 \text{ mm} > b = 80 \text{ mm} \quad \text{vyhovuje}$$

Požadovaná (erf.) osová vzdálenost v deskových stavebních dílech

Siehe Nachweis Betontragfähigkeit vyhovuje

Minimální osová vzdálenost v deskových stavebních dílech

$$a = 1500 \text{ mm} > e_{\text{min}} = 360 \text{ mm} \quad \text{vyhovuje}$$

Minimální boční vzdálenost od okraje

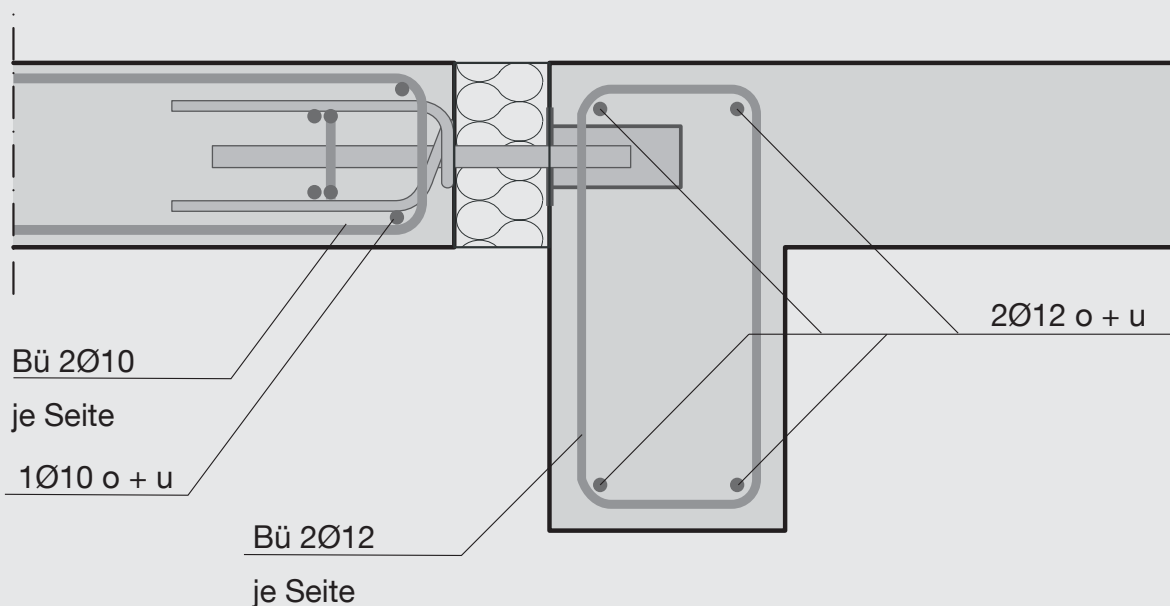
$$a/2 = 750 \text{ mm} > a_r = 180 \text{ mm} \quad \text{vyhovuje}$$

Tabulka 5 – stavební díl s akustickým boxem

Typ	Osová rozteč přídavné výztuže (lem.třmeny) l_c	Minim. tloušťka stavebního dílu při centrickém uložení h_{min}	Minim. tloušťka stavebního dílu při excentrickém uložení h_{min}	Minimální vzdálenost od okraje ve směru namáhání b [cm]	Požadovaná osová rozteč v deskových sta- vebních dílech $e_{\text{erf}}^{1)}$	Minimální osová rozteč v deskových sta- vebních dílech e_{min}	Minimální boční vzdálenost od okraje a_r
Akustický box	13,7	24,0	20,0	8,0	Tab. 3	36,0	18,0
Akustický box±	13,7	24,0	24,0	8,0	Tab. 3	36,0	18,0

1) Požadovaná boční vzdálenost od okraje v deskových stavebních dílech odpovídá polovině osově rozteče ($a_{\text{erf}} = e_{\text{erf}}/2$)

Detail přídavné výztuže



1) Zobrazena je pouze požadovaná výztuž v oblasti akustického trnu Egcotritt. Výztuž desky nebo průvlaku není zobrazena.

5

Konstrukční řešení

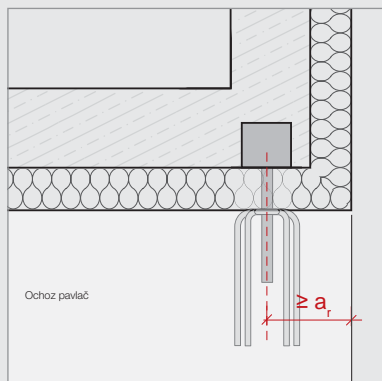
Desky

1. Přídavná, stavbou ukládaná, výztuž musí být posouzena na smyk a protlačení. Podélná výztuž musí být zakotvena na volném okraji desky lemovacím třmenem tvaru U.
2. Výztuž, osazená podélně s okrajem desky, musí být ověřena v rámci posouzení podélné únosnosti okraje desky. Jedná se o jeden prut nahoře a jeden dole, které jsou uloženy v místě začátku ohybu lemovacího třmenu.
3. Ke každému vodorovnému prutu armokoše trnu se přiloží jeden prut podélné výztuže ve světlé vzdálenosti maximálně $4 d_s$.

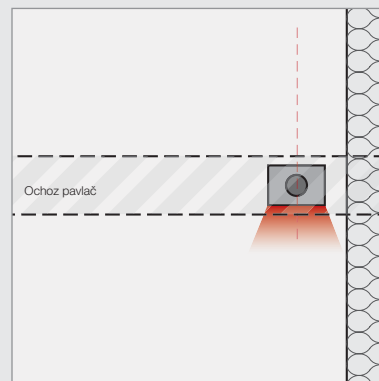
Přenos sil

Návrh desky a průvlaku, jakož i lokální přenos sil prostřednictvím smykových trnů, musí provést příslušný statik projektu. Je nutné věnovat pozornost zmenšení boční vzdálenosti od okraje v důsledku použitého tepelně izolačního systému (viz obrázky dole). Zpravidla lze díky přímému převzetí zatížení akustickým boxem upustit od dalších posouzení.

Půdorys



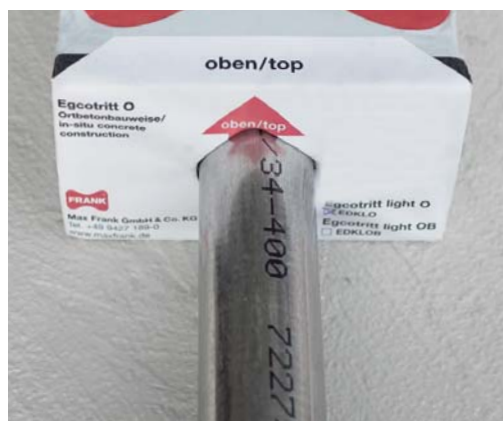
Pohled



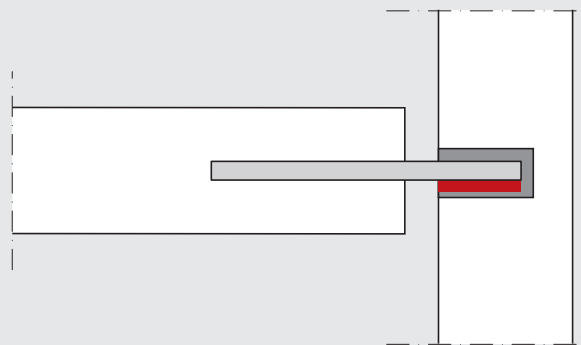


Egcotritt light

- Útlum kročejového hluku až 32 dB
- Šírka spáry až do 60 mm
- Typová statika
- Možnosť provedení v požární odolnosti F120
- Z nerezové oceli



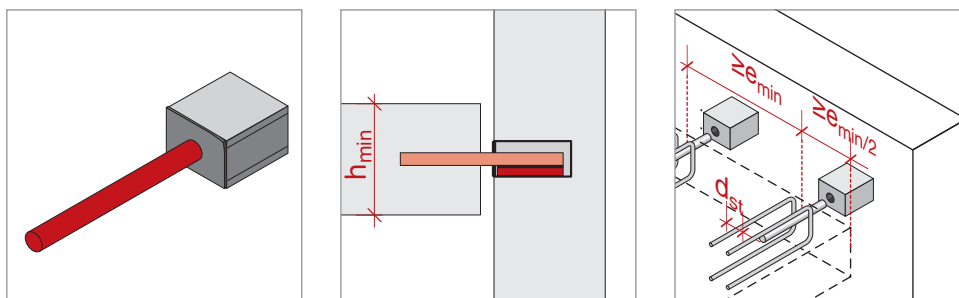
Připojení desky na stěnu



Okrajové podmínky konstrukce pro připojení desky na stěnu

(pro posouzení je rozhodující trn v desce)

Použití akustického smykového trnu Egcotritt light, tlumícího kročejový hluk, je určeno okrajovými podmínkami, stanovenými v typové statice. Tyto okrajové podmínky jsou uvedeny níže.



Tabulka 7 – konstrukční okrajové podmínky pro akustický trn Egcotritt light

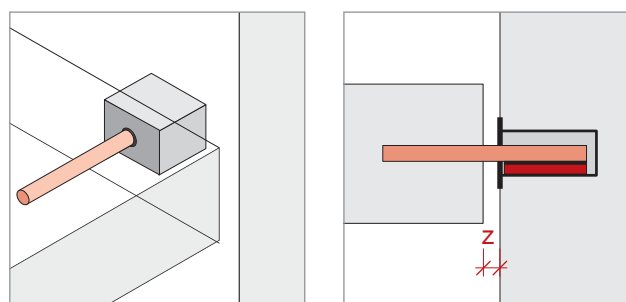
Typ	Minimální vzdálenost trnů	Minimální tloušťka desky $c_{nom} = 2,5 \text{ cm}$	Minimální tloušťka desky $c_{nom} = 3,5 \text{ cm}^*$	Osová rozteč přidavné výztuže (lem.třmeny)
	e_{min}	h_{min}	h_{min}	d_{st}
	[cm]			
Egcotritt light	31	16	20	5

* Při požadavcích na požární odolnost

Únosnost oceli

Tabulka 8 – únosnost oceli trnu Egcotritt light v závislosti na šířce spáry

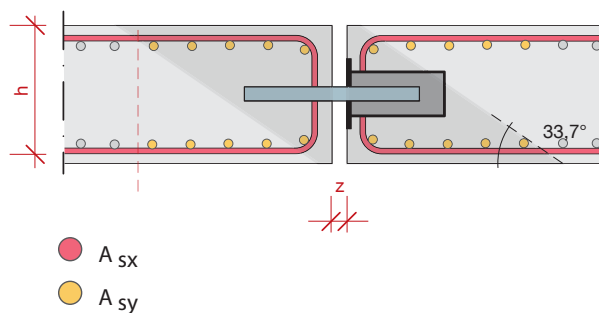
$z \leq$ [mm]	$V_{Rd,s}$ [kN]
0	37,3*
10	
20	
30	
40	35,2
50	31,8
60	29,1



* Návrhová únosnost akustického trnu Egcotritt light je limitována únosností elastomeru. Proto je únosnost omezena na hodnotu maximálně 37,3 kN.

Únosnost betonu – otevřené (lemovací) třmeny

Zavedení zatížení do železobetonové desky je u jednoduchých akustických trnů Egcotritt Light posuzováno na protlačení a porušení okraje betonu. V tabulkách 9 a 10 jsou uvedeny příklady vyztužení s k jim odpovídající návrhové únosnosti. Výše uvedená posouzení se tedy musí provést jen v případě odchýlného (proti tabulkám) provedení průběhu výztuže a v případech jiné tloušťky desky nebo jiné třídy pevnosti betonu. Takto zjištěná návrhová únosnost v místě připojení pak vychází z minimálních pevností oceli a betonu.



Návrhové hodnoty čisté únosnosti betonu – požadovaná přídatná výztuž k trnu Egcotritt light

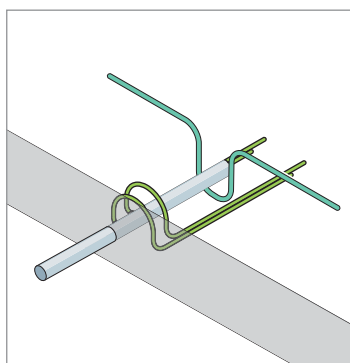
Tabulka 9 – pro $c_{nom} = 2,5$ cm

Tloušťka desky [mm]	Třída betonu			A_{sx}	A_{sy}^*
	C20/25	C25/30	C30/37		
160	15,6	17,5	19,2	2ø10	ø10
180	17,1	19,3	21,2	2ø10	ø10
200	18,7	21,1	23,3	2ø10	ø10
	24,8	27,9	30,8	2ø12	ø12
220	20,2	22,8	25,2	2ø10	ø10
	26,7	30,1	33,2	2ø12	ø12
240	28,5	32,2	35,6	2ø12	ø12
	36,2	40,8	44,9	2ø14	ø14
260	30,3	34,3	38,0	2ø12	ø12
	38,3	43,2	47,7	2ø14	ø14

Tabulka 10 – pro $c_{nom} = 3,5$ cm

Tloušťka desky [mm]	Třída betonu			A_{sx}	A_{sy}^*
	C20/25	C25/30	C30/37		
160	–	–	–	–	–
180	–	–	–	–	–
200	17,2	19,4	21,3	2ø10	ø10
	23,1	25,9	28,5	2ø12	ø12
220	18,8	21,1	23,3	2ø10	ø10
	24,9	28,1	30,9	2ø12	ø12
240	26,8	30,2	33,3	2ø12	ø12
	34,1	38,4	42,3	2ø14	ø14
260	28,6	32,3	35,7	2ø12	ø12
	36,3	40,9	45,1	2ø14	ø14

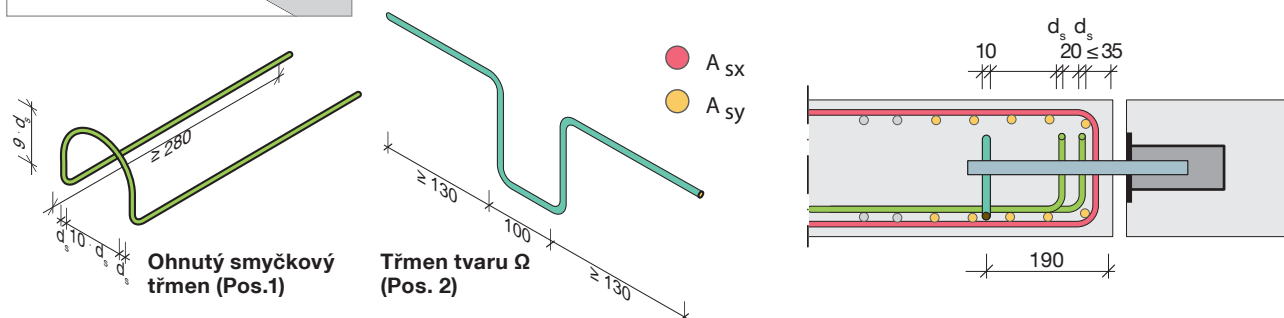
* Tato výztuž je uložena nahoře i dole.



Pevnost betonu – přídatná výztuž, smyčkové třmeny

Jako alternativu k výztuži A_{sx} a A_{sy} lze pro zakotvení v betonu trnu Egcotritt light použít ještě následující smyčkové třmeny.

Jsou-li dodrženy hodnoty z tabulek 11 a 12, uvedené pro tuto přídatnou výztuž, jsou posouzení na protlačení a porušení okraje betonu považována za vyhovující. Není-li požadovaná přídatná výztuž takto uspořádána, je nutné provést posouzení na porušení okraje betonu a na protlačení.



Alternativní přídatná výztuž k Egcotrittu light (při použití smyčkových třmenů)

Tabulka 11 – pro třídu betonu C20/25

$c_{nom,naohře} = 2,5$ cm; $c_{nom,dole} = 3,0$ cm

Tloušťka spáry [mm]	Tloušťka desky [mm]	Návrhová posouvající síla V_{Rd} [kN]	Ohnutý smyčkový třmen (Pos. 1)	Třmen tvaru Ω (Pos. 2)	Výztuž v kontrolovaném obvodu (u desek)	
					A_{sx}	A_{sy}^*
do 40	160	23	2Ø10	1Ø10	2Ø8	2Ø8
		27	2Ø12	1Ø10	2Ø10	2Ø10
	180	23	2Ø10	1Ø10	-	2Ø8
		29	2Ø12	1Ø10	2Ø8	2Ø10
	200	23	2Ø10	1Ø10	-	1Ø8
		30	2Ø12	1Ø10	-	2Ø8
do 60	160	21	2Ø10	1Ø10	2Ø8	2Ø8
		25	2Ø12	1Ø10	2Ø8	2Ø10
	180	21	2Ø10	1Ø10	-	1Ø8
		27	2Ø12	1Ø10	-	2Ø8
	200	21	2Ø10	1Ø10	-	1Ø8
		28	2Ø12	1Ø10	-	2Ø8

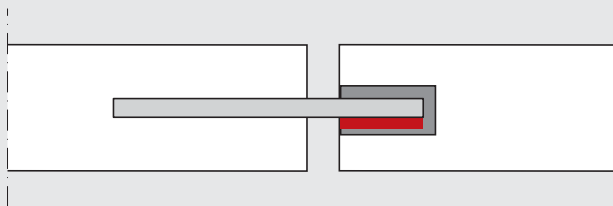
Tabulka 12 – pro třídu betonu C30/37

$c_{nom,naohře} = 2,5$ cm; $c_{nom,dole} = 3,0$ cm

Tloušťka spáry [mm]	Tloušťka desky [mm]	Návrhová posouvající síla V_{Rd} [kN]	Ohnutý smyčkový třmen (Pos. 1)	Třmen tvaru Ω (Pos. 2)	Výztuž v kontrolovaném obvodu (u desek)	
					A_{sx}	A_{sy}^*
do 60	160	32	2Ø10	1Ø12	4Ø10	2Ø12
		34	2Ø12	1Ø12	4Ø10	2Ø12
	180	32	2Ø10	1Ø12	2Ø8	2Ø10
		37	2Ø12	1Ø12	2Ø10	2Ø10
	200	32	2Ø10	1Ø12	-	2Ø8
		37	2Ø12	1Ø12	-	2Ø8

* Tato výztuž je uložena nahoře i dole.

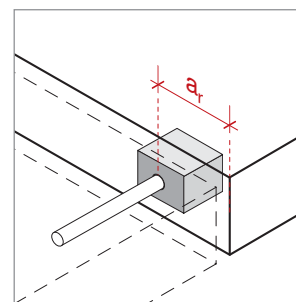
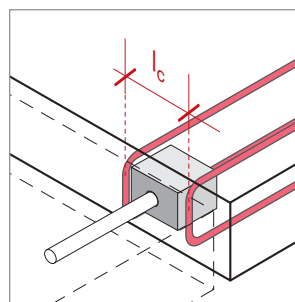
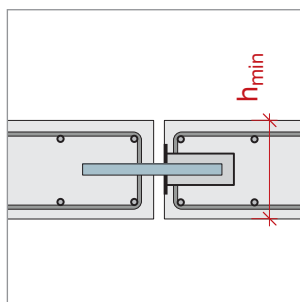
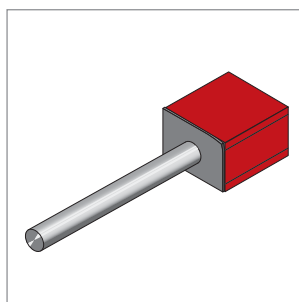
Připojení desky na desku



Okrajové podmínky pro akustický box

Nepříznivé hodnoty minimálních vzdáleností a bočních vzdáleností akustického boxu od okraje nejsou ve většině případů podstatné, neboť akustický box je ve většině případů osazován do stěny a ne do desek.

Konstrukční okrajové podmínky pro akustický box uložený v desce, lze převzít z podmínek platných pro trny Egcotritt a Egcotritt HL.

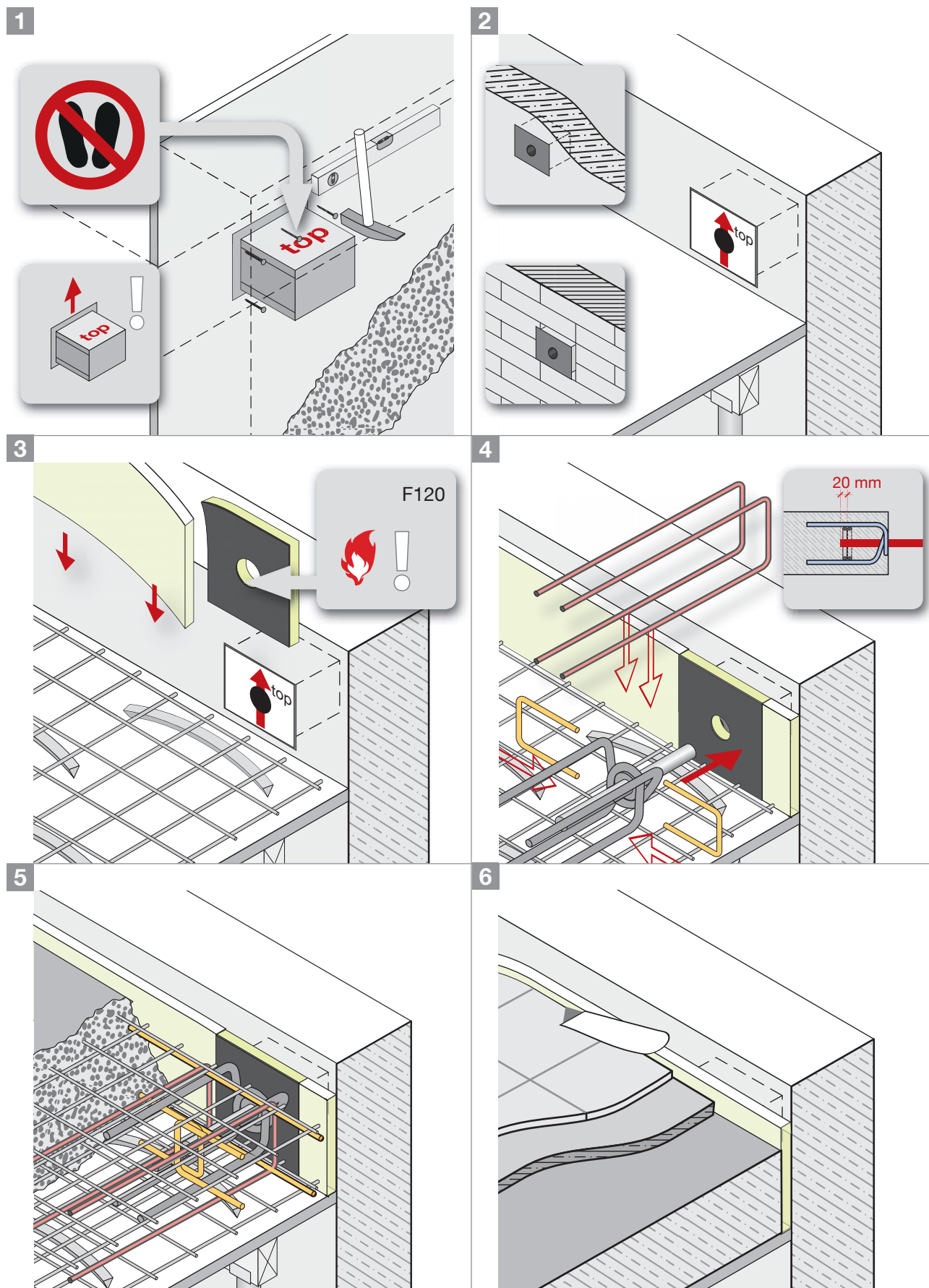


Tabulka 13 – konstrukční okrajové podmínky pro akustický box Egcotritt light

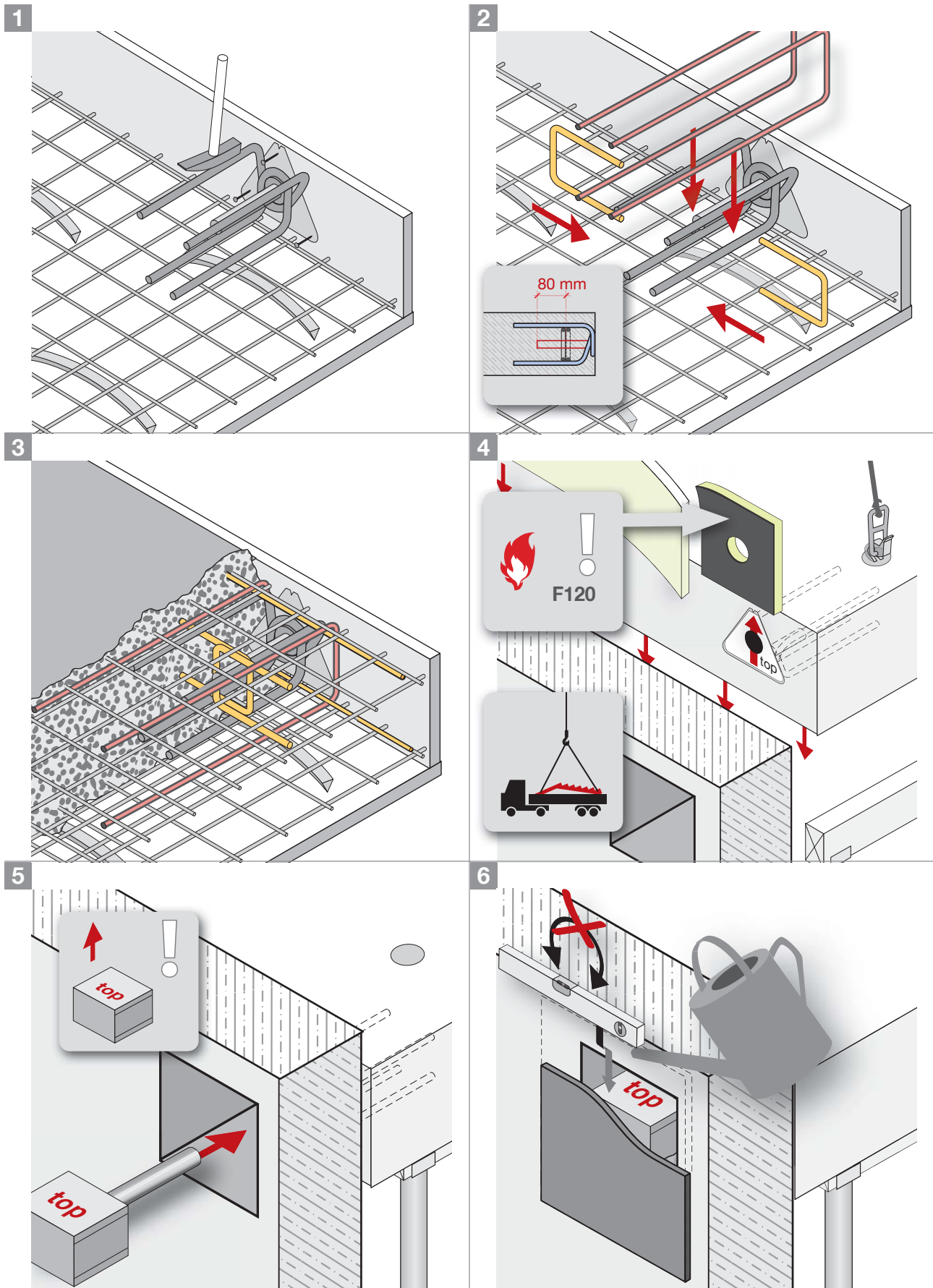
Typ	Osová rozteč přídatné výztuže (lem. třmeny)	Minimální tloušťka stavebního dílu při centrickém osazení	Minimální tloušťka stavebního dílu při excentrickém osazení	Minimální vzdálenost od okraje ve směru namáhání	Požadovaná rozteč v deskových stavebních dílech	Minimální rozteč v deskových stavebních dílech	Minimální boční vzdálenost od okraje
	l_c	h_{min}	h_{min}	b	$e_{erf}^{1)}$	e_{min}	a_r
[cm]							
Akustický box	13,7	24,0	20,0	8,0	Tab. 3	36,0	18,0

1) Požadovaná postranní vzdálenost od okraje u deskových stavebních dílů je polovinou požadované rozteče mezi trny ($a_{erf} = e_{erf} / 2$).

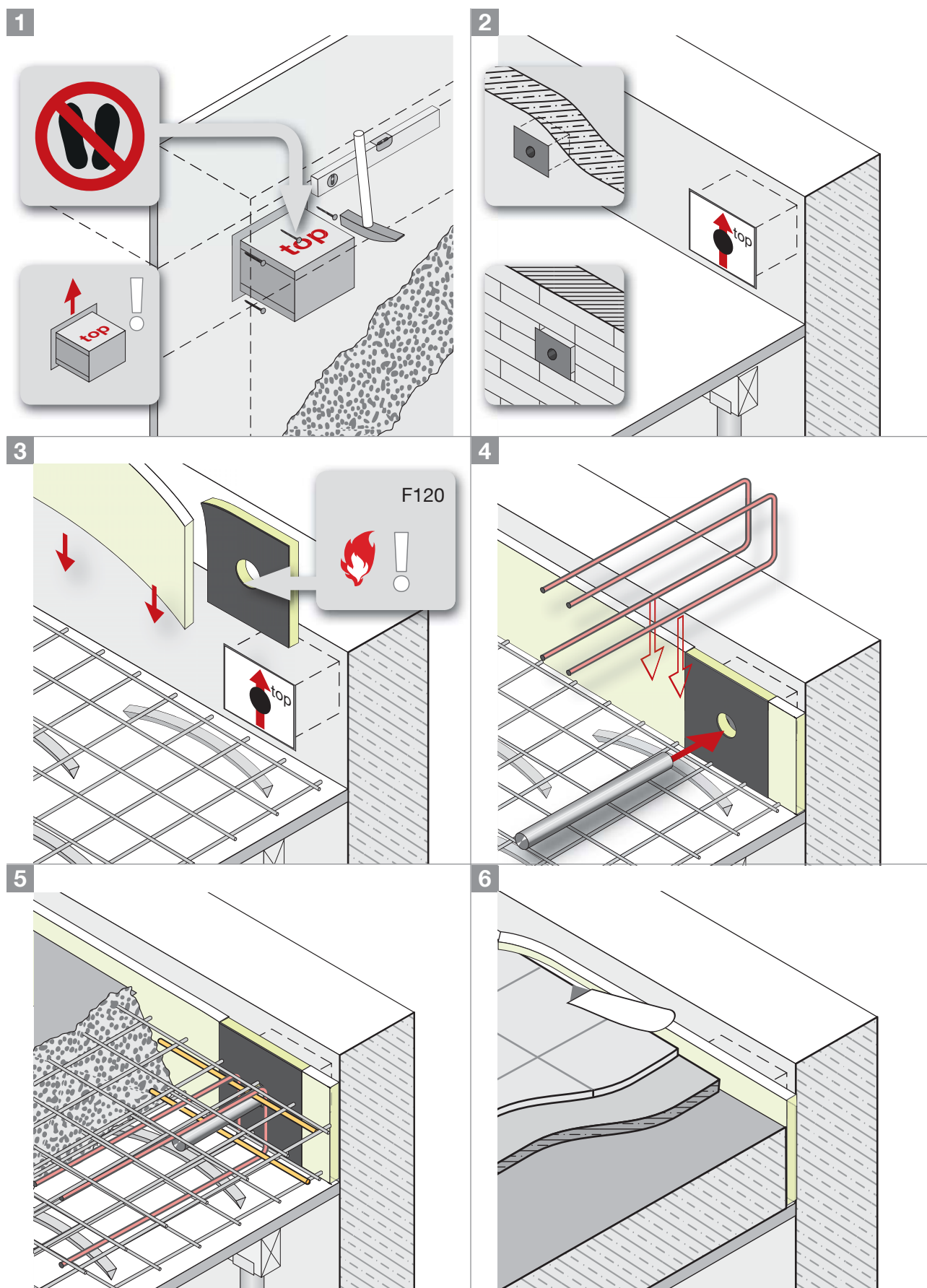
V běžných případech, kdy je akustický box osazen do stěny, jsou přípustné i menší vzdálenosti mezi boxy a menší boční vzdálenosti od okraje.



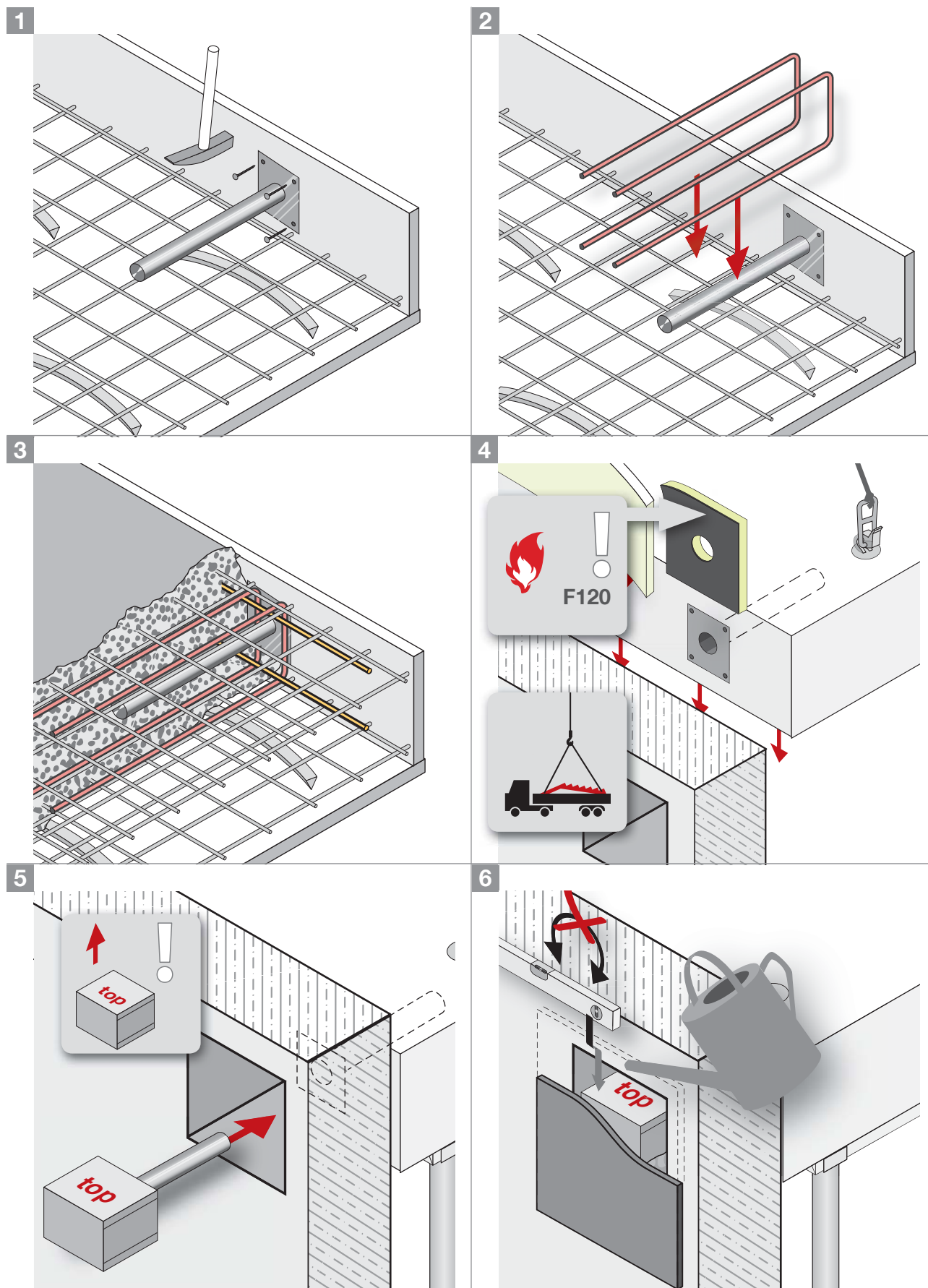
Tento montážní návod platí pouze jako doporučení. Nenahrazuje, pro montáž požadované, odborné znalosti. Návod prezentuje nejnovější stav vývoje techniky a je průběžně aktualizován. Technické změny jsou proto námi, bez předchozího upozornění zákazníka, vyhrazeny. Platnou verzi naleznete na našich webových stránkách: www.maxfrank.com. Zde jsou i uvedeny naše všeobecné obchodní podmínky.



Tento montážní návod platí pouze jako doporučení. Nenahrazuje, pro montáž požadované, odborné znalosti. Návod prezentuje nejnovější stav vývoje techniky a je průběžně aktualizován. Technické změny jsou proto námi, bez předchozího upozornění zákazníka, vyhrazeny. Platnou verzi naleznete na našich webových stránkách: www.maxfrank.com. Zde jsou i uvedeny naše všeobecné obchodní podmínky.



Tento montážní návod platí pouze jako doporučení. Nenahrazuje, pro montáž požadované, odborné znalosti. Návod prezentuje nejnovější stav vývoje techniky a je průběžně aktualizován. Technické změny jsou proto námi, bez předchozího upozornění zákazníka, vyhrazeny. Platnou verzi naleznete na našich webových stránkách: www.maxfrank.com. Zde jsou i uvedeny naše všeobecné obchodní podmínky.



Tento montážní návod platí pouze jako doporučení. Nenahrazuje, pro montáž požadované, odborné znalosti. Návod prezentuje nejnovější stav vývoje techniky a je průběžně aktualizován. Technické změny jsou proto námi, bez předchozího upozornění zákazníka, vyhrazeny. Platnou verzi naleznete na našich webových stránkách: www.maxfrank.com. Zde jsou i uvedeny naše všeobecné obchodní podmínky.

Na www.maxfrank.com naleznete další informace

Zkušební protokoly

Účinnost našich výrobků v příslušných oblastech použití je doložena platnými osvědčeními (Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung).

Popisné texty

Popisy oblastí nasazení a detailní specifikace výrobků Vám nabízíme jako vzor pro sestavení Vašich zadávacích požadavků a materiálových listů.

Výkresy CAD

Pro Vaši potřebu jsou připraveny ke stažení detaily a rozměry jednotlivých výrobků v různých formátech.

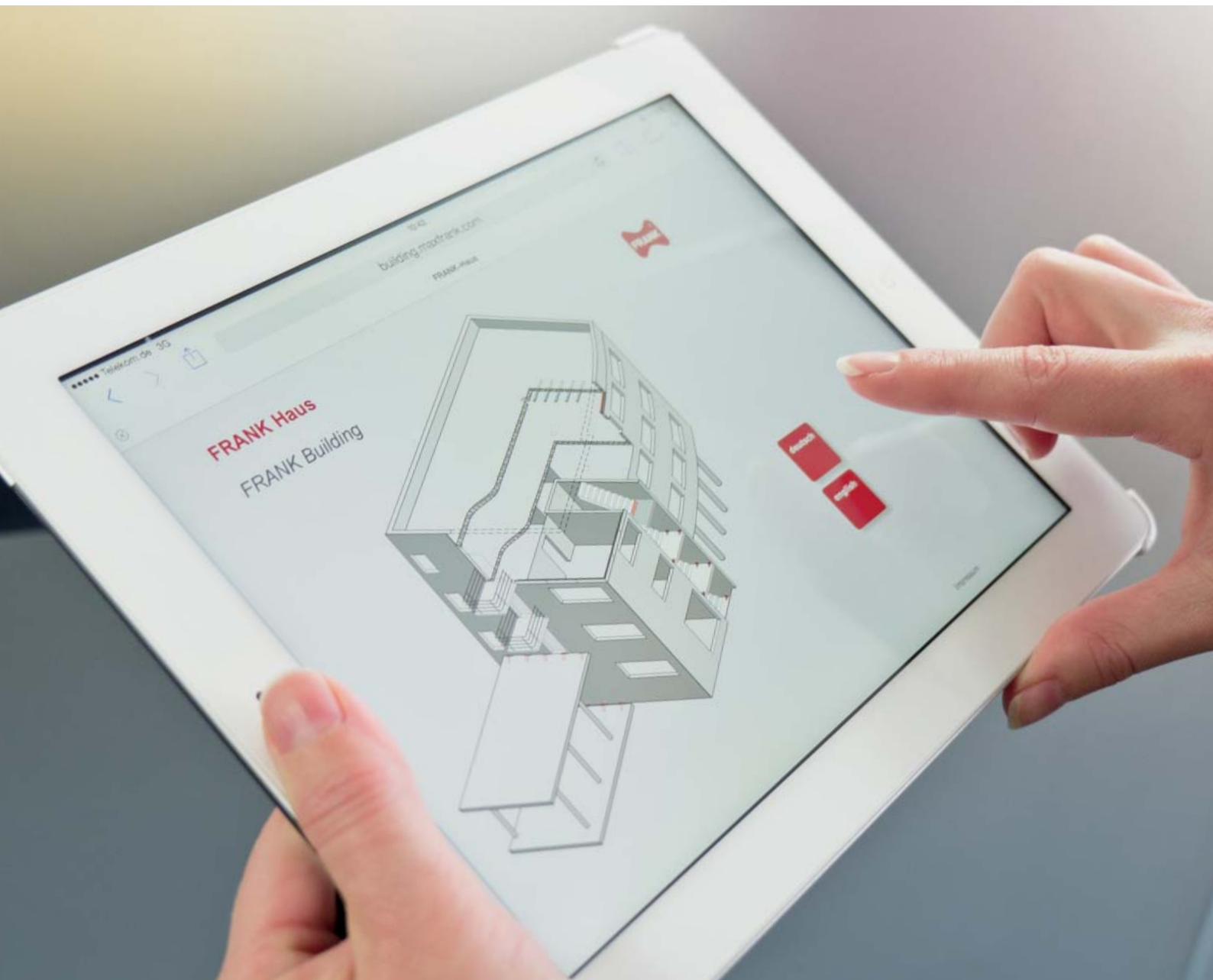
Newsletter

Zaregistrujte se bezplatně pro informační bulletin "FRANK informiert".

Navštivte také náš **FRANK buildings** na www.building.maxfrank.com

Naše stránka FRANK buildings nabízí jasný přehled o použití a o možnostech uplatnění výrobků FRANK.

Na příkladech z různých oblastí Vám představíme, výrobky FRANK, které Vám mohou přinést technicky dokonalá řešení pro Vaši stavbu.





Max Frank GmbH & Co. KG

Mitterweg 1
94339 Leiblfling
Německo/Germany
Phone +49 9427 189-0
Fax +49 9427 1588

Prodejce v ČR:

Podzemní stavby Probeton s.r.o.

Bratří Kříčků 1542/1, 621 00 Brno
info@psbrno.cz

Vedení firmy:

Mgr. Jan Zajíc
mobil +420 602 329 446
zajic@psbrno.cz

Čechy:

Jiří Mleziva
mobil +420 602 489 605
mleziva@psbrno.cz

Morava:

Jaroslav Biolek
mobil +420 602 488 187
biolek@psbrno.cz

Technické poradenství v ČR:

Ing. Matej Beňo

kancelář:
Počernická 272/96
108 00 Praha 10
mobil +420 721 401 979
m.beno@maxfrank.com