



12

Základní znalosti

O betonu	456
O zdivu	458
O deskových materiálech	460
Vrtání	462
Pravidla montáže	463
Typy montáže	464
Zatížení	465
Principy přenosu zatížení	466
Způsoby selhání	467
Trhliny v betonových konstrukcích	468
Zásady požární ochrany	469
Požární ochrana v upěvňovací technice	470
Koroze	471
Dynamické zatížení	472
Právní zásady	473
Proces posouzení	474
Návrhy upevnění	475
Posouzení, značení a jejich význam	476

O betonu

Pevnost a kvalita podkladu je klíčový ukazatel při volbě kotvy



Beton

Beton je směs cementu, kameniva, vody a aditiv s pruty betonářské výztuže.

Hlavní vlastnosti betonu jsou:

- Vysoká pevnost v tlaku, avšak nízká pevnost v tahu (cca 10 % pevnosti v tlaku).
- Pruty betonářské výztuže kompenzují nízkou pevnost v tahu (ocel + beton = železobeton).
- Pravidla a technologie jsou dány mezinárodními normami, takže se lze na jeho vlastnosti spolehnout.

Betonové konstrukce se v zásadě dělí do dvou skupin:

- **Běžný beton (včetně železobetonu) a beton s lehčeným kamenivem.** Kamenivo v běžném betonu tvoří štěrky určených frakcí, zatímco beton s lehčeným kamenivem obsahuje pórzní frakce pemzy, polystyrénový granulát nebo pórzní agregát z vypálené směsi jílu a dalších příměsí (např. keramzit). Toto kamenivo má zpravidla nižší pevnost v tlaku, a tím negativně ovlivňuje výkon upevňovacích prvků.
- **Únosnost kotev určených pro vysoká zatížení stojí a padá s pevností betonu v tlaku.** Jmenovitou pevnost v tlaku udává číslo v označení betonu, např. nejběžněji navrhovaný beton je C20/25. Číslo za lomítkem udává jmenovitou pevnost betonu v tlaku 25 N/mm² měřenou na krychli betonu o rozměrech 150 x 150 x 150 mm.

Tip odborníků

Běžná kvalita betonu:

Pevnost betonu se běžně pohybuje od C12/15 do C50/60 a při speciálních aplikacích i výše. Většinu kotev lze podle schválení aplikovat do betonů C20/25 až C50/60. Dřívější označení betonu s krychelnou pevností bylo např. B25 (~ C20/25) nebo B55 (~ C45/55).

C = beton

20 = pevnost v tlaku f_{ck} nebo $f_{ck, cy}$ nebo při zkoušce na válci o rozměrech ($\varnothing$ 150 mm, výška 300 mm) v N/mm²

25 = pevnost v tlaku f_{ck} , při zkoušce na krychli o délce strany 150 mm v N/mm²

Běžný beton bez aditiv dosáhne své jmenovité pevnosti v tlaku po 28 dnech. Jedině pak je možné aplikovat kotvy v souladu se schválením.

Čerstvý beton: asi do hodiny po vylití je beton stále možné zpracovat.

Zelený beton: čtyři hodiny po vylití začíná beton tuhnout.

Nový beton: 28. den od betonáže je konstrukce pevná, nicméně ještě nedosáhla minimální pevnosti.

Vytvrzený beton: po 28. dni beton dosáhl své nominální pevnosti

Pevnosti betonu používané v různých zemích

Stát	Vzorek	Rozměry ¹⁾ [cm]	Pevnostní třída betonu	Jednotka	Norma
Čína	Krychle	15x15x15	C15, C20, C25, C30, C35, C40, C45, C50, C55, C60	N/mm ²	GB50010-2010
Dánsko	Krychle	15x15x15	C12/15, C16/20, C20/25, C25/30, C30/37, C40/50, C45/55, C50/60	N/mm ²	DS/EN 206
Německo	Krychle	15x15x15	C12/15, C16/20, C20/25, C25/30, C30/37, C40/50, C45/55, C50/60	N/mm ²	EN 206
Francie	Válec	16x32	B20, B25, B30, B35, B40, B45, B50	N/mm ²	BAEL 91
Spojené království	Krychle	15x15x15	C20, C25, C30, C37, C40, C45, C55, C60	N/mm ²	BS EN 12390-3:2009
Itálie	Krychle	15x15x15	C 8/10, C12/15, C16/20, C20/25, C25/30, C28/35, C30/37, C32/40, C35/45, C40/50, C45/55, C50/60	N/mm ²	UNI EN 206
Japonsko	Válec	10x20	≥ 15	N/mm ²	JIS A 1108
Korea	Válec	10x20, 15x30	18, 21, 24, 27, 30	N/mm ²	KS F 2405
Nizozemí	Válec	15x30	C 8/10, C12/15, C16/20, C20/25, C25/30, C30/37, C35/45, C40/50, C45/55, C50/60	N/mm ²	NEN-EN 206-1
Rakousko	Krychle	15x15x15	C 8/10, C12/15, C16/20, C20/25, C25/30, C30/37, C35/45, C40/50, C45/55, C50/60	N/mm ²	ÖNORM B 4710-1
Švédsko	Krychle	15x15x15	C12/15, C16/20, C20/25, C25/30, C30/37, C40/50, C45/55, C50/60	N/mm ²	SS-EN206
Švýcarsko	Krychle	15x15x15	C12/15, C16/20, C20/25, C25/30, C30/37, C40/50, C45/55, C50/60	N/mm ²	SIA 262
Španělsko	Válec	15x30	Běžný beton: HM-20, HM-25, HM-30, HM-35, HM-40, HM-45, HM-50 Železobeton: HA-25, HA-30, HA-35, HA-40, HA-45, HA-50 Předpjatý beton: HP-25, HP-30, HP-35, HP-40, HP-45, HP-50	N/mm ²	EHE-08
USA	Válec	15x30	2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000	Psi	ACI 318

1) Převod: $f_{\text{válec}} = 0.85 \times f_{\text{krychle}}$; $20 \times 20 \times 20$; f_{krychle} ; $15 \times 15 \times 15 = 1.05 \times f_{\text{krychle}}$; $20 \times 20 \times 20$

Tip odborníků

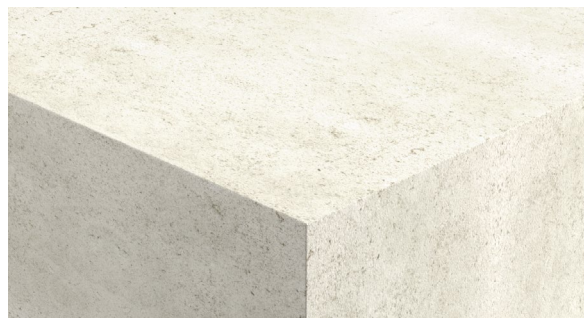
- **Kotvy** aplikované do **nového betonu** musejí být pro tento účel **vhodné** nebo mohou být zatížitelné až poté, co beton dosáhne minimální pevnosti.
- V **betonu** se vždy vyskytují **trhliny** (při smršťování, vytvrzování a zatěžování).
- V **taženém zóně betonu**, kde se počítá se vznikem trhlin (cracked concrete) se směřují používat pouze kotvy, které byly k tomu účelu odzkoušené a certifikované. Kotvy se musejí **rozpínat**, pokud se v jejich blízkosti objeví trhliny (např. FAZ II), musejí vytvořit tvarový zámek (Zykon nebo Ultracut FBS II) nebo přilepí kotevní šroub (FIS SB, FIS EM Plus).
- Při **vrtání** otvoru pro kotvu **není přípustné** vrtat skrze pruty **betonářské výztuže**. Ve zvláštních případech je možné provrtat nezátěžovanou betonářskou výztuž, ovšem pouze po konzultaci se zodpovědným projektantem.
- Kvalita a únosnost betonu musejí být konzistentní po celé délce vyvrtaného otvoru. Beton musí být bez dutin, kapes, bublin apod.
- **Předpjatý beton**: Při vrtání otvoru je nutné dodržet určitou vzdálenost od výztužných lan. Detaily jsou uvedeny v posouzení příslušného výrobku (např. FHY, FBS 6 nebo EA II).

O zdivu

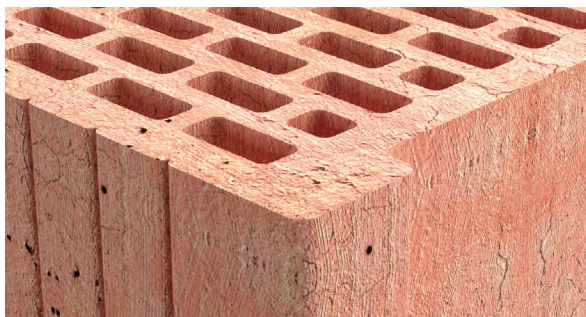
V porovnání s betonem je zdivo značně rozmanitější kotevní podklad s různorodou strukturou a pevností.



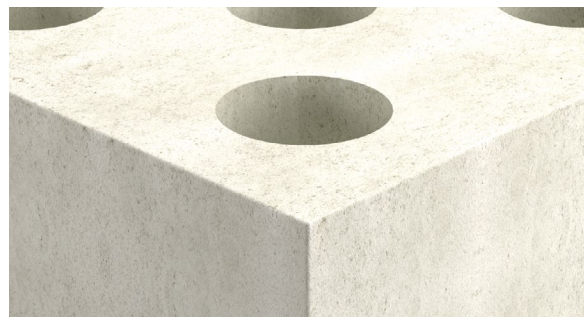
Plné pálené cihly



Plné vápenopiskové cihly



Svisle děrované pálené cihly



Děrované vápeno-pískové cihly

Zdivo lze klasifikovat podle:

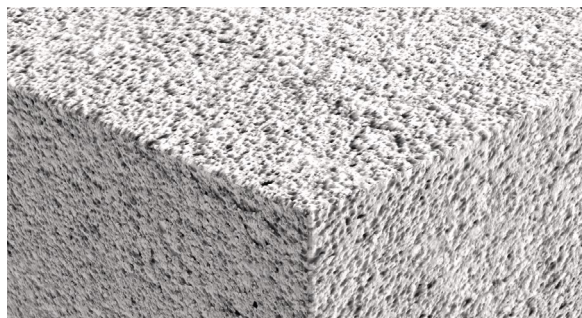
- typu kusového zdiva (např. pálené cihly, přírodní kámen nebo pórobeton).
- typu zdi (např. jednovrstvé, dvouvrstvé).
- pevnosti a hustoty kusového zdiva.

Obecně je možné zdivo rozdělit do čtyř skupin:

- 1 Plné cihly s hutnou strukturou** jsou stavební materiál s poměrně dobrou pevností v tlaku. Jsou bez dutin nebo s malým podílem dutin do 15 % plochy vodorovného průřezu. Takový stavební materiál je pro kotvení velmi vhodný.
- 2 Plné cihly s porézní strukturou** mívají velký počet malých pórů a nízkou pevnost v tlaku. Proto by se do těchto stavebních materiálů mělo použít zvláštních kotevních prvků, např. s dlouhou rozpěrnou zónou nebo kombinace chemických kotev a vhodného příslušenství.
- 3 Děrované stavební materiály s hutnou strukturou pevného podílu** (děrované a dutinové cihly) jsou vyrobeny z materiálu stejné pevnostní třídy jako plné cihly, ale jejich struktura obsahuje množství otvorů či dutin. Pokud se na takové zdivo upevňuje vyšší zátěž, je nutné použít speciální kotevní prvky (např. chemickou kotvu FIS V Plus s vhodným příslušenstvím), které přemostí nebo vyplní dutiny.
- 4 Děrované stavební materiály s porézní strukturou pevného materiálu** mají množství dutin a pórů, takže mají nízkou pevnost v tlaku. V tomto případě je nutné volit kotevní prvek opravdu pečlivě. Nejvhodnější jsou ty s dlouhou rozpěrnou zónou nebo takové, jež fungují na principu tvarového zámku.



Plné tvárnice z lehčeného betonu



Pórobeton

Tip odborníků

- Před kotvením do zdiva, určete, o jaký typ cihel se jedná (typ, rozměr, pevnost v tlaku), a použitý druh malty (pevnost, druh).
- Pro bezpečné kotvení v neznámém zdivu je vhodné, někdy nutné, provést tahové zkoušky, aby bylo možné s jistotou únosnost kotvy stanovit.
- Při kotvení blízko k okraji je nutné zjistit, zda je zeď dostatečně zatížená, aby se předešlo vytažení cihly ze zdi.
- I některé plné cihly mohou mít dutiny (např. CDM). Dutiny jsou menší, bývají zpravidla uprostřed vodorovného průřezu a zabírají z něj max. 15 % plochy.
- Do děrovaných a dutých cihel je nutné vždy vrtat bez přiklepu. K tomuto účelu nejlépe slouží speciálně broušené vrtáky s tvrdokovovým plátkem.
- Omítka nebo jiné nenosné vrstvy se nepovažují za únosný kotevní podklad. Naopak je zapotřebí o jejich tloušťku zvýšit užitnou délku hmoždinky.
- Vyhněte se kotvení do spár ve zdivu pokud je to jen trošku možné. Pokud to možné není, je nutné počítat s nižší únosností kotvy.
- Systémy k tomu schválenými je možné kotvit do styčných a ložných spár. Podmínky jsou vždy uvedeny v posouzení příslušného systému.
- V děrovaných materiálech je možné dosáhnout vyšší únosnosti zvýšením kotevní hloubky.
- Rozpěrné kotvy (např. FAZ II nebo FBN II) nejsou do zdiva vhodné kvůli velkému napětí, které do kotevního podkladu vnášejí. Důsledkem je rozštípnutí cihly. Rámové hmoždinky jsou díky svým delším rozpěrným zónám vhodnější.
- Chemické injektážní malty dosahují v děrovaném zdivu nejvyšších únosností.

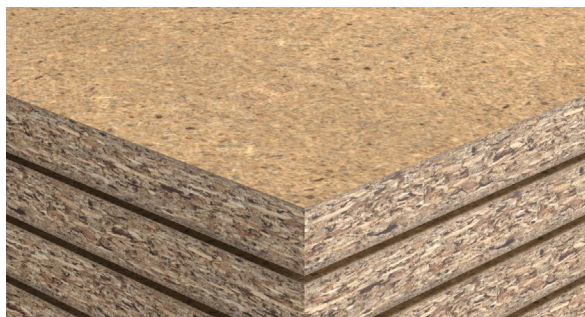
O deskových materiálech



Laminovaná překližka



OSB desky



Dřevotříska

Deskové stavební materiály jsou tenkostěnné a zpravidla mají nízkou pevnost – např. sádrokarton zn. „Rigips“, „Knauf“, „Norgips“; sádrovláknité desky jako „Fermacell“, „Rigicell“ nebo dřevotřískové, dřevovláknité či překližkové desky a jiné.

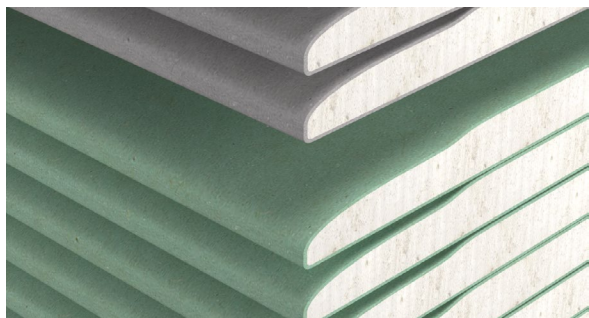
Hlavními rysy deskových stavebních materiálů jsou:

- Často jsou to tenkostěnné materiály s omezenou pevností.
- Snadná výstavba nenosných stěn. Často se používají jako obkladové materiály.
- Deskových materiálů je mnoho typů.

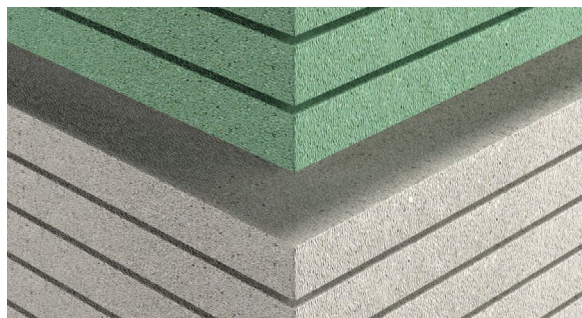
Je nutné použít speciální kotevní prvky:

- **Hmoždinky do dutin** bývají vyrobeny z kovu nebo z plastu a často fungují na principu tvarového spoje (uzlování, zaříznutí, zapření o zadní stěnu).
- I deskové stavební materiály procházejí vývojem. Pro zvýšení pevnosti, spolehlivosti a izolačních vlastností se vyrábějí sádrokartonové desky s vyšší pevností případně vyztužené vlákny. Ideální hmoždinkou do tvrdších desek je hmoždinka fischer DUOTEC. Střední úroveň zatížení s pohodlnou a spolehlivou montáží oceníte u hmoždinky fischer DUOBLADE.





Sádrokartonové desky



Vyztužené sádrovláknité desky

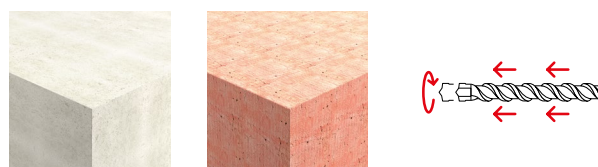
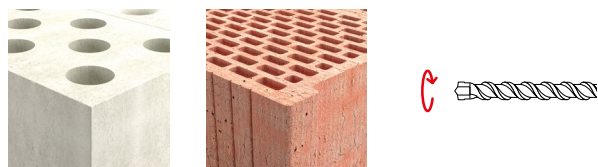
Tip odborníků

- Do deskových a lehčených materiálů či do předpjatých dutinových desek by se měly používat odzkoušené kotevní prvky.
- V případě, že potřebujete upevnit **velkou zátěž** do lehké nenosné příčky z některého z výše uvedených materiálů, kontaktujte **technické oddělení fischer**.

Vrtání

Způsob vrtání se řídí stavebním materiálem, do kterého se vrtá.

V současné době známe 5 způsobů vrtání:



Rotační vrtání

K rotačnímu vrtání bez přiklepu se používají vrtáky se speciálně broušeným tvrdokovovým plátkem. Při tomto způsobu vrtání není otvor zbytečně velký a nenarušuje se struktura vnitřních přepážek.

Vrtání s mechanickým přiklepem

Rotační pohyb doprovází velké množství úderů s malou energií. Způsob je vhodný pro plné stavební materiály průměrné pevnosti (pálená plná cihla, vápenopísková plná a děrovaná cihla).

Vrtání s pneumatickým přiklepem

Rotační pohyb s menším počtem úderů, které však mají vyšší energii. Způsob je vhodný pro plné, hutné materiály s vyšší pevností v tlaku.

Vrtání diamantovým jádrovým vrtákem

Používá se pro vrtání velkých otvorů do hustě armovaných betonových konstrukcí. Způsob je méně hlučný, vyvíjí méně vibrací a uvolňuje do vzduchu méně prachových částic.

Vrtání dutým vrtákem s odsáváním

Speciální vrták má duté jádro a je napojený na průmyslový vysavač, který odsává prach už během vrtání. Otvor po vrtání dutým vrtákem nevyžaduje čištění. Dutý vrták uvolňuje do vzduchu minimum prachu a je vhodný pro vrtání do betonu, kamene nebo plného zdiva s hutnou strukturou.

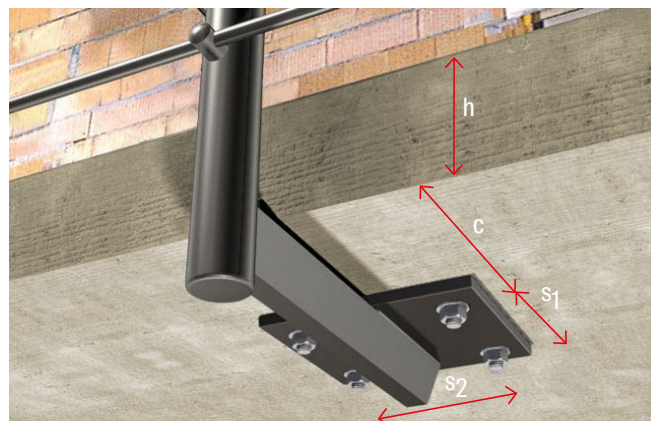
Tip odborníků

- Schválený způsob vrtání je uveden v příslušném **posouzení**.
- Vrtáky s korunkami, které **vykazují velké opotřebení**, by se neměly k vrtání otvorů pro kotvy používat (viz posouzení).
- Některé kotevní systémy vyžadují **speciální vrtáky**. Jejich názvy a specifikace použití jsou uvedeny v posouzení.
- Otvory je nutné **pečlivě vyčistit** od prachu vyfouknutím a vykartáčováním. Přesný postup popisuje posouzení nebo návod.
- **Hloubka vyvrtaného otvoru** je vždy přesně uvedena v posouzení. Mimo jiné závisí na tloušťce kotevního podkladu. Obecně platí (pokud je výrobek bez posouzení), že hloubka vyvrtaného otvoru + 30 mm by neměla přesáhnout tloušťku kotevního podkladu.
- V případě nesprávného vrtání (při kontaktu s výztuží nebo při **nesprávném umístění**) je poloha nového otvoru upravena ve schválení příslušného kotevního systému. Zpravidla je nutné vrtat nový otvor ve vzdálenosti, která se rovná dvojnásobku hloubky nesprávného otvoru. Špatně vyvrtaný otvor je nutné vyplnit chemickou maltou, např. FIS V Plus.
- **Jádrové vrtání diamantovou korunkou** je přípustné, pouze pokud je uvedeno v posouzení nebo v návodu výrobce.
- Při kotvení do zaplavených otvorů nebo do vlhkých materiálů je nutné **snížit únosnost kotev**. To platí zejména pro chemické kotevní systémy.
- **Provrtání prutů betonářské oceli** je nepřipustné.
- **Otvor musí být** vyvrtaný kolmo na povrch kotevního podkladu (přípustná odchylka je 5°). Výjimky jsou uvedené v posouzení nebo v návodech výrobce.

Pravidla montáže

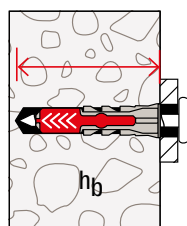
Obecně je nutné při montáži vzít v úvahu tyto skutečnosti:

Vzdálenost kotvy k okraji a vzdálenost mezi osami sousedících kotev, i tloušťka a šířka kotevního podkladu – to vše by se mělo pečlivě posoudit a měli byste se ujistit, že bude kotvení bezpečné. Nedodržení požadavků může vést k destrukci stavebního podkladu nebo ke vzniku trhlin. U kotevních prvků bez posouzení, např. plastových hmoždinek, je v případě betonu nejmenší vzdálenost k okraji $c = 1 \times h_{ef}$ (h_{ef} = kotevní hloubka) a nejmenší osová vzdálenost $s = 1 \times h_{ef}$. Při montáži ocelových kotev, které nemají posouzení je menší vzdálenost k okraji rovna $c = 1.5 \times h_{ef}$ a nejmenší osová vzdálenost $s = 3 \times h_{ef}$. U natloukacích kotev (např. EA N) by měly být vzdálenosti k okraji a osové vzdálenosti vyšší kvůli velkým rozpěrným tlakům, které tyto kotvy do podkladu vnášejí.

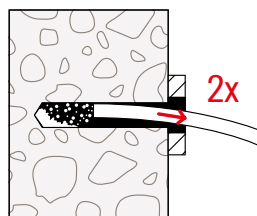
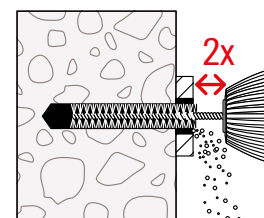
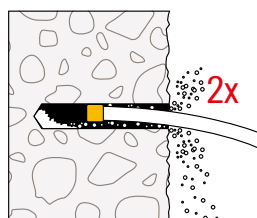


12

Hloubka vyvrtaného otvoru h_b musí být vyšší než kotevní hloubka (kromě chemického kotvení), aby měl vrut či šroub dostatek prostoru proniknout za konec hmoždinky. Rozdíl by měl činit nejméně 1x průměr vrutu.



Čištění vyvrtaného otvoru po vrtání (např. kartáčkem a vyfukovací pumpičkou nebo vysavačem) je obecně nutné. Prach snižuje únosnost kotevních prvků (chemické kotvy) nebo komplikuje montáž (ocelové kotvy). Výjimky tvoří kotvy u kterých lze na základě posouzení čištění otvoru opominout, např. FHB II s rychle tvrdnoucí patronou PF.

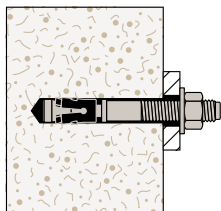


Tip odborníků

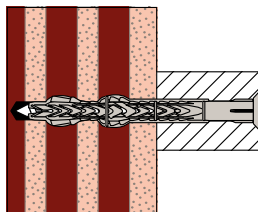
- **Respektujte předepsané rozměry** kotevního podkladu, osové vzdálenosti a vzdálenosti k okraji. Při jejich nedodržení může dojít k destrukci kotevního podkladu nebo ke snížení únosnosti.
- **Bez čištění otvoru to nejde.** V posouzení výrobku je uveden postup čištění otvoru, který je nutné dodržet, aby kotvení bylo bezpečné.

Typy montáže

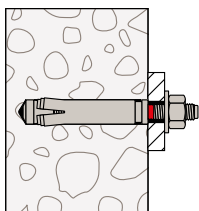
Rozeznáváme 3 typy montáží:



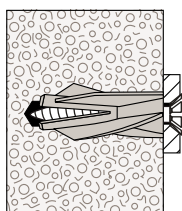
Svorníková kotva FAZ II



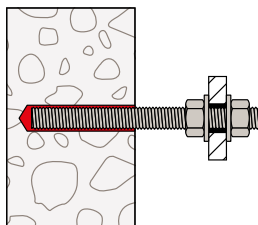
Rámová hmoždinka SXRL



Kotva Zykon FZA



Hmoždinka pro pórobeton GB



Kotevní šroub FIS A
s chemickou maltou

Průvlečná montáž

Podstatně zjednodušuje a urychluje osazení kotev při sériové montáži nebo při upevňování předmětů s více kotevními místy:

- Když je otvor v upevňovaném předmětu větší než průměr vrtáku, lze předmět použít jako vrtací šablonu. Rozměr korunky vrtáku je nepatrně větší než jmenovitý průměr vrtáku.
- Otvor v upevňovaném předmětu lícuje s otvorem pro kotvu.
- Kotva se do otvoru osazuje přes upevňovaný předmět a pak se utáhne (např. FAZ II, FBN II, FH II).

Předsazená montáž

Hmoždinka či kotva se vloží do vyvrtaného otvoru před přiložením upevňovaného předmětu. Při upevňování předmětů více kotevami (např. kotevní desky sloupů, desky TV konzolí) je nutné věnovat vrtání zvýšenou pozornost. Pokud upevňovací otvory nelicují s otvory pro hmoždinky, může dojít k poškození kotveného předmětu nebo kotvy. Doporučujeme držet se postupu:

- Přenést rozmístění upevňovacích otvorů na kotevní podklad, např. pomocí šablony.
- Vyvrtat otvory přesně podle šablony.

Distanční montáž

Distanční montáž dělá kotvený předmět odolný tlakovému i tahu-ovému zatížení v požadované vzdálenosti od povrchu kotevního podkladu. Nejčastěji se používají svorníkové kotvy FAZ II nebo FBN II nebo zářezové kotvy s vnitřním závitem EA II doplněná závitovou tyčí. Z chemických kotevních systémů lze využít např. maltu FIS V Plus či FIS EM Plus společně s kotevním šroubem FIS A. Distanční montáž je absolutně vyloučená v seizmicky aktivních regionech.

Tip odborníků

- Požadované průměry otvorů v předmětu jsou uvedeny v posouzení příslušné kotvy a v návodu k montáži.
- Při smykovém zatížení distančně upevněných předmětů – vzniká ohybový moment, který je nutné vzít do úvahy při návrhu kotvy.
- Upevňovaný předmět musí zcela doléhat k povrchu kotevního podkladu. Tloušťka nivelační vrstvy (s dostatečnou pevností v tlaku) může být max. 3 mm nebo polovina průměru kotevního prvku. Jinak je nutné posoudit ohybový moment.
- Upevňovaný předmět musí být v kontaktu s kotevním šroubem po celé své šířce. Jinak je nutné posoudit kotvu na ohyb.

- Užitečná délka je max. výška upevňovaného předmětu t_{fix} do které se započítává tloušťka předmětu a nenosné vrstvy kotevního podkladu – omítka či zateplení.
- Aktivace dodatečně osazovaných kotev se provádí kalibrováním momentovým klíčem, který zajistí dosažení správného uťahovacího momentu a předepnutí. U chemických kotev je nutné před utažením počkat do řádného vytvrzení kotvy.
- Kotvy je nutné použít ve stavu, v jakém byly dodány. Výměna nebo úprava jejich částí není přípustná.

Zatížení

Při výběru kotvy je nutné znát celkové zatížení, jaké na ni bude působit, celkové zatížení, jaké na ni bude působit, jaká bude velikost a směr reakčních sil.

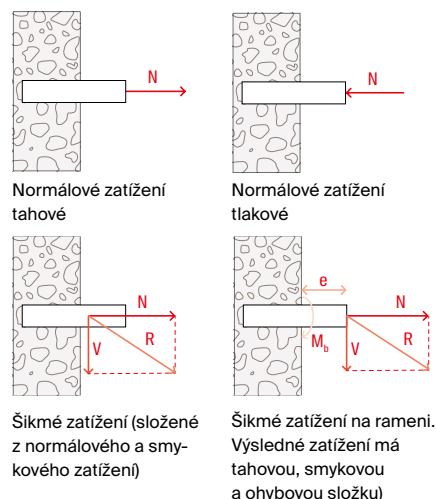
Reakční síly mohou záviset na:

Velikosti · Směru · Druhu zatížení · Místu aplikace

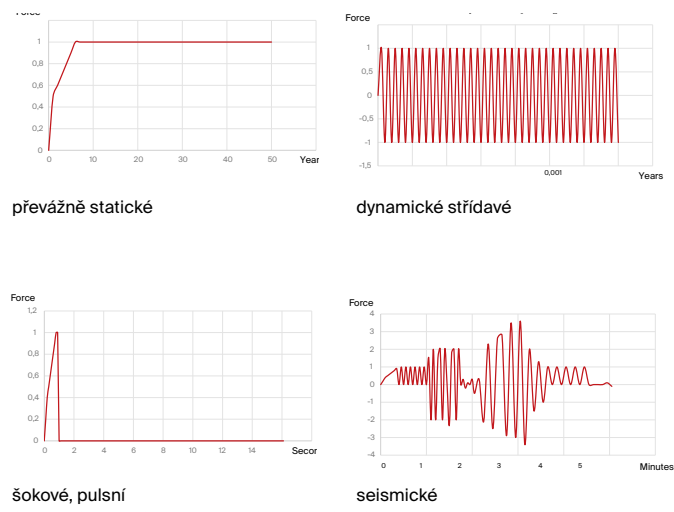
- V posouzení se uvádí charakteristická únosnost. V našem katalogu se vyskytují „**garantovaná zatížení**“, která vycházejí z údajů v posouzení (ETA). Zatížení kotev bez schválení jsou „**garantovaná**“. Jejich hodnoty vycházejí z našich nejlepších znalostí a zkušeností.
- **Určení velikosti**, směru a místa zatížení. Tyto údaje ovlivňují konečný výběr kotvy.
- **Charakteristická únosnost** (N_{RK} nebo V_{RK}) udává 5 % fraktíl odolnosti (hodnota, která bude přesažena s pravděpodobností 95 %).
- **Garantovaná zatížení** jsou provozní zatížení, která zahrnují příslušné bezpečnostní součinitele. Na tyto hodnoty se lze spolehnout pouze za předpokladu, že byly při návrhu a montáži dodrženy podmínky Certifikátu.
- **Garantovaná nebo maximální provozní zatížení** zahrnují přiměřené součinitele bezpečnosti. Hodnoty platí pouze v případě, že byla montáž provedena v souladu s návodem výrobce (F_{rec} – platí pro zatížení ve všech směrech, N_{rec} – normálové zatížení tlakem či tahem, V_{rec} smykové zatížení).
- **Výpočet se provádí** krácením charakteristické únosnosti příslušným součinitelem bezpečnosti.
- **Doporučené součinitele bezpečnosti pro výpočet z průměrné síly při porušení:**
 - Ocelové a chemické kotvy $\gamma \geq 4$
 - Plastové hmoždinky $\gamma \geq 7$
 - Natloukací hmoždinky $N \quad \gamma \geq 4$
- **Doporučené součinitele bezpečnosti pro výpočet z hodnot charakteristického zatížení:**
 - Ocelové a chemické kotvy $\gamma \geq 3$
 - Plastové kotvy $\gamma \geq 5$

U některých výrobků se může bezpečnostní součinitel od uvedených lišit. Obecně platí, že bezpečnostní součinitel vychází z rozptylu mezních hodnot selhání, pravděpodobnosti selhání a spolehlivosti výrobku.
- **Uvedená zatížení** platí pro jednotlivou kotvu za předpokladu, že se nachází v dostatečné vzdálenosti od okraje a od sousedních kotev.
- **Charakteristické vzdálenosti k okraji a osově vzdálenosti**, označené $c_{Cr,N}$ a $c_{Cr,V}$, uvádějí situační podmínky, za kterých kotva dosahuje své plné únosnosti.
- **Minimální vzdálenosti k okraji a osově vzdálenosti**, označené s_{min} a c_{min} , ipopisují situační podmínky, za kterých nedojde k porušení kotevního podkladu. Tyto hodnoty jsou však závazné a nelze je podkročit. Vzdálenosti k okraji nebo mezi kotvami mohou být menší než charakteristické, nesmí však být menší než minimální. Za takových podmínek ovšem dochází ke snížení přípustného zatížení. Pokud na kotvu působí více zatížení najednou (tah, smyk, ohyb),

Směr zatížení



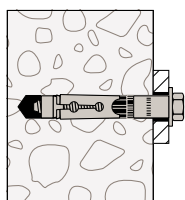
Typy zatížení v čase



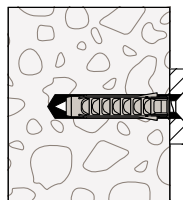
celkové využití její únosnosti se posuzuje zvláštním vztahem: součet indexů tahového a smykového využití kapacity kotvy musí být méně než 1,2.

Principy přenosu zatížení

Zatížení lze přenést do kotevního podkladu třemi principy:

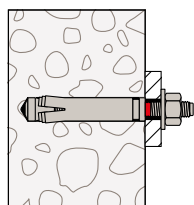


Plášťová kotva (např. FH II)

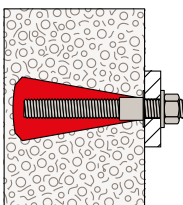


Plastová hmoždinka (např. SX)

V případě třecího spoje, se rozpěrný prvek kotvy zapře o stěny vyvrtaného otvoru.

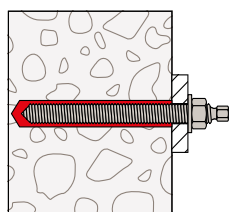


Kotva se zadním řezem FZA

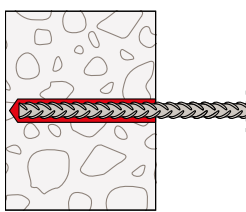


Injektážní malta FIS V Plus s vrtákem PBB

Princip tvarového zámku, využívá schopnosti kotvy přizpůsobit se kotevnímu podkladu (deskové materiály, uzlovací hmoždinky) nebo interakce mezi kotevním prvkem a speciálně vyvrtaným otvorem, např. kotva Zykon.



Chemické malty a patrony (např. Superbond RSB)



Výztuž dodatečně vlepená chemickou maltou např. FIS EM Plus

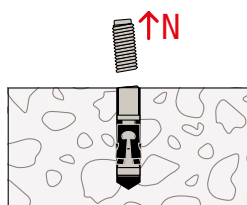
Princip lepeného spoje využívá silné přilnavosti chemických pryskyřic ke kotevnímu podkladu. Kotevní šroub je pak přilepený ke stěně otvoru po celé jeho délce.

Tip odborníků

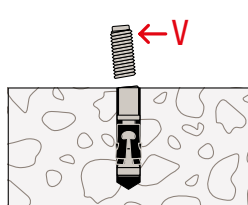
- V některých případech dochází ke kombinaci funkcí, (např. v měkkém stavebním materiálu se kombinuje tvarový spoj s třecím).

Způsoby selhání

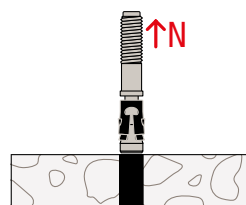
Pokud dojde k přetížení kotvy, pokud je kotva nesprávně namontovaná nebo pokud nemá kotevní podklad dostatečnou únosnost, může dojít k některému z těchto způsobů selhání:



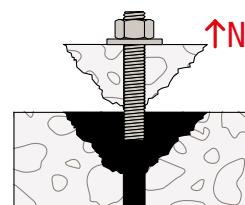
Přetržení oceli



Usmyknutí oceli



Vytažení kotvy



Vytažení / porušení kotevního podkladu

Selhání oceli:

- Nedostatečná kapacita ocelového prvku

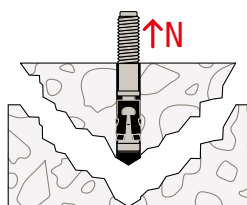
Vytažení kotvy:

- Vysoké zatížení nebo špatná montáž

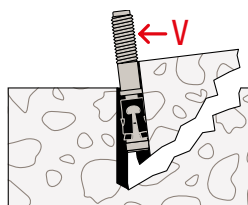
Vytažení / porušení kotevního podkladu:

- Špatná montáž nebo nedostatečná únosnost kotevního podkladu.

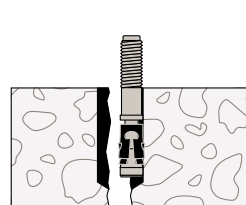
12



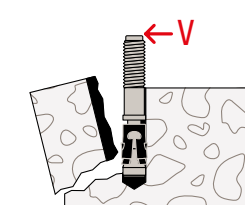
Selhání betonu



Vypáčení



Rozštípnutí betonu



Selhání okraje betonu

Selhání kotevního podkladu:

- Přetížení kotvy v tahu nebo ve smyku
- Nedostatečná pevnost betonu
- Nedostatečná kotevní hloubka

Prasknutí kotevního podkladu:

- Malé rozměry kotevního podkladu
- Nedodržení roztečí a vzdáleností k okraji
- Velké napětí vnášené do kotevního podkladu

Tip odborníků

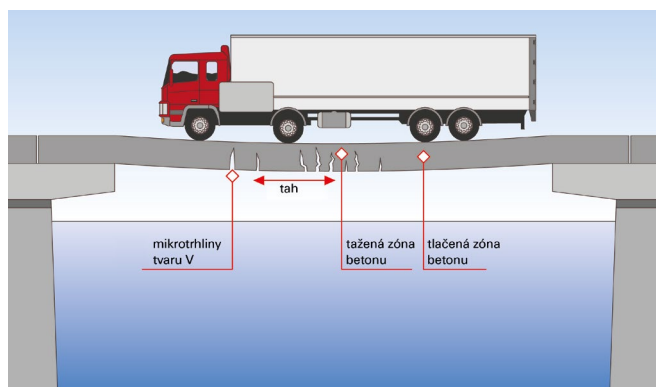
- Posouzení většiny výrobků bere v úvahu **statické zatížení**. Vedle nich jsou ovšem k dispozici posouzení, která posuzují kotvy pod nestatickým zatížením (třeba zatížení s únavovým účinkem na kotvu FHB dyn).
- Navrhování dodatečně osazovaných kotev v seizmicky aktivních oblastech upravuje Eurokód 1992-4 a certifikační proces je v souladu s Evropským technickým posouzením. Certifikát popisuje chování a výkon kotev pod seizmickým zatížením kategorií C1 a C2. Vhodnými kotvami pro seizmické

- zatížení jsou např. FAZ II, FH II, FIS SB nebo FIS EM Plus.
- **Hlavní důvody selhání kotev jsou přetížení, nesprávná montáž nebo nedostatečně únosný kotevní podklad.**

Trhliny v betonových konstrukcích

Trhliny se v betonu mohou objevit kdykoliv na kterémkoliv místě:

Příčiny vzniku trhlin jsou různé druhy zatížení – stálé zatížení, doprava, zatížení větrem, smršťování betonu nebo vnější vlivy jako seismické zatížení nebo pohyb podloží. To vše vede k napětí uvnitř konstrukce a následně ke vzniku trhlin.



Příklad:

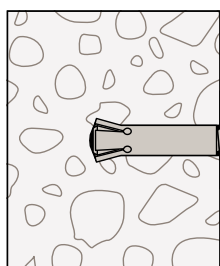
Pokud je most navržen jako prostý nosník se dvěma podporami, pod zatížením se mostovka prohne. Prohýbání může vést ke vzniku trhlin v tažené zóně betonového prvku.

Beton má nízkou pevnost v tahu, proto se vyplňuje výztužnými pruty, které tahovou únosnost konstrukce zajistí. Zatížení ovšem způsobí vznik mikrotrhlin, stěží viditelných pouhým okem.

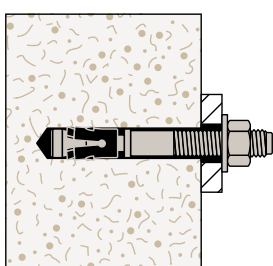
Kotevní systémy určené do tažené zóny

Při kotvení do betonu se předpokládá vznik **trhlin** které budou únosnost kotevního systému negativně ovlivňovat. Stanovit, zda bude místo instalace kotvy taženou nebo tlačnou zónou, je velmi nesnadné.

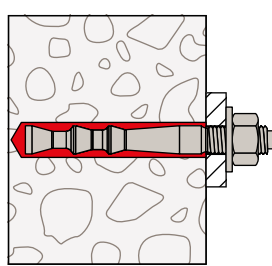
Z bezpečnostních důvodů by statici i řemeslníci měli **používat kotvy určené do tažené zóny betonu**. Kotvy s posouzením podle ETAG 001 do tažené zóny betonu prokázaly svou spolehlivost a lze je tak použít bez omezení na kterémkoliv místě betonové konstrukce.



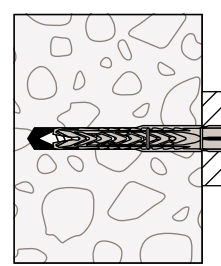
Kotva se zadním řezem
Zykon FZA



Svorníková kotva FAZ II



Kotevní systém Highbond FHB II



Rámová hmoždinka SXRL

Pokud statick výslovně nenavrhl použití kotev certifikovaných do tlačné zóny betonu, měly by se používat kotvy a kotevní systémy

certifikované jak do tlačné, tak do tažené zóny betonu, např.: FAZ II, FH II, FHB II, FIS SB, FIS EM Plus nebo FIS V Plus.

Zásady požární ochrany

Základní požadavky požární ochrany stavebních konstrukcí:

Stavební konstrukce a montáže v ní

Stavba jako celek musí být naržena, postavena, resp. pozměněna a zkolaudována tak, aby:

- bylo zabráněno vzniku požáru
- bylo zabráněno šíření ohně a kouře
- byl v případě požáru zajištěn bezpečný únik osob a zvířat
- byl možný účinný zásah Hasičského záchranného sboru

Stavební materiály jako jsou **beton, dřevo, kámen, kov** apod., jsou rozděleny do tříd podle jejich **reakce na oheň**.

Výrobky a **konstrukční celky** složené z **různých materiálů** jsou však posuzovány jako celek podle toho, po jakou dobu jsou odolné ohni. Jejich odolnost se označuje písmenem "R" spolu s číselným indexem, který vyjadřuje odolnost v minutách.

- **Prvky s požární odolností R30 a R60 nepřispívají k šíření požáru.**
- **Požárně odolné,** jsou všechny prvky, které mají požární odolnost R90, R120 a R180.

Systémy a systémové prvky jako kabely, vzduchotechnika, signální zařízení apod. jsou testovány nejen na reakci na oheň, ale také na funkčnost v případě požáru (např. stabilní hasicí zařízení). Požární odolnost těchto systémů se označuje např. E30 až E120 (elektrické kabelové systémy) nebo L30 až L120 (vzduchotechnická vedení). Kotvy pro upevnění takových systémů musejí mít nejméně stejnou požární odolnost jako systém samotný.

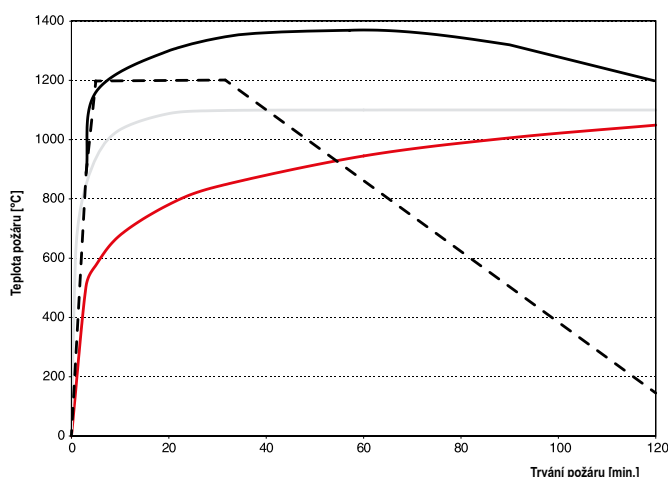
Sjednecování evropských norem

Členění stavebních materiálů a stavebních výrobků upravuje evropská norma DIN EN 13501-1.

Podle ní jsou výrobky vedle hořlavosti, šíření ohně a množství uvolněného tepla testovány také např. na vyvíjení kouře a zplo-
din a míru skapávání.

Testování požární odolnosti se od roku 2000 provádí v Německu v souladu s evropskou normou DIN EN 1363 nebo DIN EN1365. Stupeň požární odolnosti se označuje R jako „resistance“ (= odolnost)."

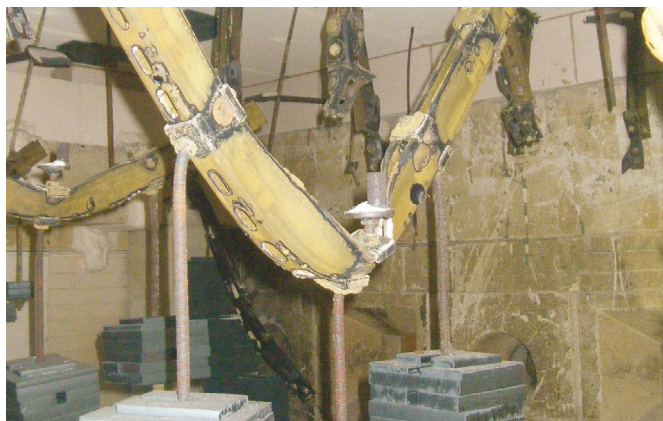
Standardní teplotní křivka (ETK) z normy DIN 4102 a ISO 834 je založená na reálných výsledcích simulovaného průběhu požáru a je základem pro stanovení požární odolnosti po celém světě. Mimo této základní křivky existují další, např. hydrokarbonová křivka mapující průběh teplot při požáru hořlavých kapalin nebo křivka RAB /ZTV, která popisuje průběh teplot při požáru v tunelu.



Teplotní křivky: — (ETC), — hydrokarbonová křivka,
-- RAB/ZTV tunel křivka — křivka z tunelu Rijkswaterstaat

Požární ochrana v upevňovací technice

Upevňovací technika hraje v některých oblastech požární ochrany opravdu klíčovou roli. Třeba při zajištění funkčnosti a stability zábradlí, požárních dveří nebo stropních prvků.



Spalovací komora před provedením testu

Posuzování kotevních prvků se provádí v souladu se směrnici EOTA TR020 nebo na základě reportů z požárních testů.

Označování a klasifikace kotevních prvků je podle kritérií:

- 1 Reakce na oheň (např. nehořlavý materiál)
- 2 Požární odolnosti (např. R90)

Za účelem správného posouzení je nutné sledovat vývoj poznatků a legislativy ve světě posuzování požární odolnosti stavebních výrobků.

EOTA TR020 stanoví požární odolnost kotev, které byly úspěšně posouzeny na funkčnost **v tažené zóně betonu**. Nicméně v současné době připravuje DIBt nový dokument, který stanoví únosnost a požární odolnost kotevních prvků.

V případě požáru se aplikuje součinitel bezpečnosti materiálu $\gamma_M = 1.0$

Hodnoty požární odolnosti platí pouze pro kotvy, které jsou přímo vystaveny působení plamene.

Kotvy lze případně chránit před přímými účinky požáru buďto obložením protipožárními deskami, nebo protipožárním nátěrem.

Při upevnění odvětraných fasádních systémů pomocí plastových kotev z polyamidu PA6 s vnějším průměrem 10 mm, průměrem šroubu 7 mm a kotevní hloubkou $h_{ef} = 50$ mm se předpokládá, že kotevní systém bude mít požární odolnost nejméně 90 minut (R90), pokud jsou kotvy zatíženy jinak, než osovým tahem o velikosti nejvýše 0,8 kN.



Spalovací komora při testu



Po provedení testu

Koroze – základní Protikorozní poznatky

Koroze je chemická reakce, jejímž následkem je degradace materiálu.

Čím nižší je kvalita materiálu (jeho „elektrochemický potenciál“), tím vyšší jsou škody napáchané korozí, zejména ztráta únosnosti a vločky koroze. Pro vyšší účinnost protikorozní ochrany rozlišujeme několik typů koroze. **Ty nejběžnější jsou:**

Povrchová koroze: V tomto případě kov koroduje stejnoměrně po celém svém povrchu nebo na jeho exponované části. Nebezpečným příkladem tohoto typu koroze je neviditelné narušení kotevního šroubu v místě, kde prochází upevňovaným předmětem a kde kondenzují vodní páry. Výsledkem je nenadálé selhání kotevního bodu, který se na první pohled jeví být v pořádku.

Kontaktní koroze: Pokud se vzájemně dotýkají dva kovy s různým elektrochemickým potenciálem, dochází ke vzniku galvanického článku a kov s nižším potenciálem koroduje. Nerezová ocel tímto typem koroze ohrožena není. Rozhodujícím činitelem je v tomto případě poměr povrchů rozdílných materiálů. Čím větší je plocha materiálu s vyšším elektrochemickým potenciálem, tím větší účinky a rychlost koroze má. Příkladem je-li nerezový plech upevněný galvanicky zinkovanými šrouby, koroze postupuje rychle a agresivně.

Napětové korozní trhliny: Stálé vnitřní nebo vnější tahové napětí vede ke korozním trhlinám, které se zvětšují s rostoucím zatížením a vytvářejí cestu postupující korozi. K takovému typu koroze dochází například při použití korozivzdorné oceli třídy III (A4) v agresivní atmosféře plaveckého bazénu naplněné chlorovými parami. Zpravidla nelze postup tohoto zákeřného typu koroze pozorovat a napadené kotevní body selhávají náhle a bez podezření.



V roce 1985 se ve švýcarském Usteru zřítil zavěšený betonový strop v krytém bazénu. Nerezové kotevní prvky nevykazovaly žádné známky poškození. Byly však vnitřně degradované v některých případech důsledkem zřejmých korozních mikrotrhlin.

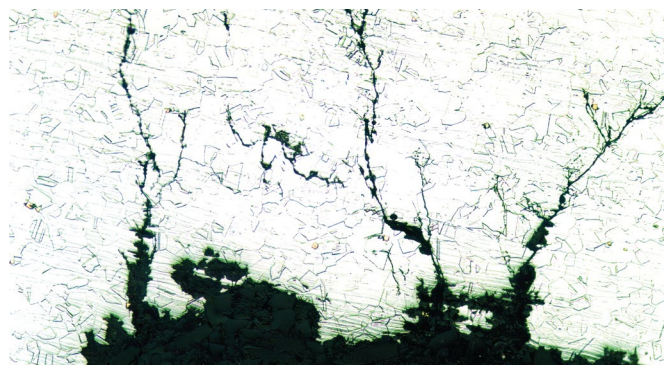
Neúčinnějšími a nepoužívanějšími způsoby protikorozní ochrany kotevních systémů jsou:

Galvanické zinkování doplněné pasivací je nejběžnější způsob povrchové protikorozní ochrany. Tloušťka vrstvy 3–10 µm poskytuje dostatečnou protikorozní ochranu pro vlhké interiérové místnosti nebo pro venkovní použití bez přímého účinku povětrnostních vlivů.

Žárové zinkování se provádí ponořením kovového prvku do lázně s tekutým zinkem (teplota v lázni cca 450 °C). Tloušťka zinkové vrstvy 45–80 µm nabízí výtečnou ochranu při použití ve vlhkých interiérech i ve venkovním prostředí.

Kotvy z nerezové oceli třídy korozivzdornosti III, např. R, materiál č. 1.4401, 1.4404 a 1.4571, stejně jako austenitická ocel. Oceli jsou vhodné pro kotvení ve vlhkých interiérových místech i ve vnějším prostředí s přímým účinkem povětrnostních vlivů a v přímořských oblastech, pokud nejsou kotvy přímo omývány mořskou vodou.

Kotvy vyrobené z vysoce korozivzdorné oceli třídy V, např. materiál č. 1.4529, se používají do velmi agresivního prostředí, jako jsou například kryté bazény, kde je ovzduší prosycené chlórem, silniční tunely plné výfukových plynů nebo přímý kontakt s mořskou vodou. Za svou výjimečnou odolnost vděčí vysokému obsahu molybdenu. Materiál č. 1.4529, který mimo jiné obsahuje chrom, molybden a nikl, má podíl legovacích prvků 58 %. Zbytek tvoří železo a uhlík. Výroba tohoto typu oceli je velmi drahá, ale s přihlédnutím k vysoké bezpečnosti a dlouhé životnosti spojů, které není zapotřebí udržovat, se použití vyplatí.



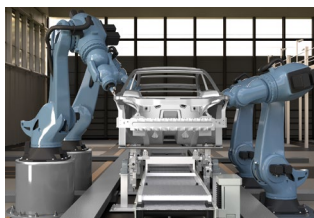
Příklad krystalických mikrotrhlin v oceli třídy 1.4401, která byla vystavena působení atmosféry s vysokou koncentrací chlóru

Dynamické zatížení

Zatížení, které v čase významně mění svoji velikost.



Výťahové vodící kolejnice



Výrobní roboti



Tunelové ventilátory



Anténové stožáry

Evropské technické posouzení (ETA) je zpravidla určeno výhradně pro kotvení převážně statických zátěží. Nicméně v kontrastu s těmito současnými schváleními v praxi působí řada dynamických vlivů, např. zvyšující se a měnící se namáhání u jeřábů, jeřábových kolejnic, vodících kolejnic výtahů, strojů, průmyslových robotů a výtlačných ventilátorů v tunelech. Patří sem také kotvení komponent náchylných k vibracím, jako jsou antény a stožáry.

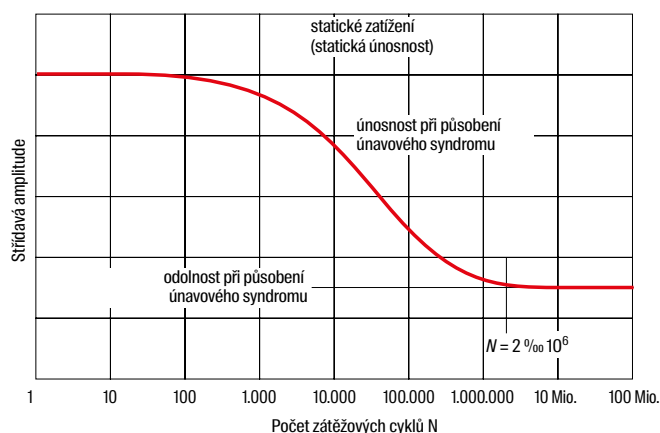
Obecně platí, že prvky, které jsou zatíženy více než 1000 zatěžovacími cykly, by měly být upevněny kotevním systémem k tomu účelu odzkoušeným a schváleným. Dříve neexistovalo konkrétní řešení takového upevnění, které by bylo možné snadno navrhnout. Bylo zapotřebí časově a finančně náročných odborných posudků a individuálních schválení.

Chemické kotevní systémy fischer Highbond: FHB dyn a fischer UMV multicone dyn jsou držiteli schválení Německého institutu pro stavební techniku pro dynamická zatížení. Schválení popisuje únavové účinky dynamického zatížení, nikoliv odolnost proti šokovému a seismickému zatížení.

Na základě schválení lze kotvy použít k upevnění nekonečného počtu zatěžovacích cyklů tahového a smykového zatížení.

Pro vyšší užitnost kotevního systému se FHB dyn vyrábí v průměrech M12 a M16 z vysoce korozivzdorné oceli třídy V – mat. číslo 1.4529.

Provedené zkoušky ukázaly, že vysoce korozivzdorná ocel je v porovnání s nerezovou ocelí třídy III (např. 1.4401, též známá jako 316), nejen vhodnější do agresivních prostředí, ale že také lépe snáší účinky dynamického zatížení.



Wöhlerova křivka

Zatížení	Osilace	Příčina, např.
harmonické	sinusoida 	práce stroje
periodické	pravidelné 	lisy, doprava
přechodné	neperiodické 	zemětřesení
impulsní	rázové, šokové 	exploze, náraz

Právní zásady

Evropská unie (EU) stanovuje legislativní zásady proposuzování, značení CE a distribuci stavebních výrobků a evropském trhu (EEA).

S cílem odstranit překážky volnému obchodu dochází k harmonizaci požadavků na stavební výrobky.

Nařízení (EU) číslo 305/2011 (Směrnice o stavebních výrobcích) Evropského parlamentu a Rady začalo v plném rozsahu platit 1. července 2013. Směrnice o stavebních výrobcích má v členských státech EU legislativní platnost. Naproti tomu Nařízení 89/106/EEC v EU platnost zákona nemá.

Stavební výrobky jsou výrobky nebo části výrobků, které jsou trvale zabudovány do stavby. Jejich vlastnosti a chování ovlivňují plnění požadavků na stavební dílo (mechanickou odolnost). A tak je bezpečnost objektu přímo ovlivněna výrobky a materiály, které byly při jejího výstavbě použity.

Mezi základní požadavky patří:

1. Mechanická odolnost a stabilita
2. Požární ochrana
3. Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí
4. Bezpečnost a přístupnost po dobu životnosti stavby
5. Akustické vlastnosti
6. Energetická úspornost a tepelná ochrana
7. Udržitelnost přírodních surovin

Pokud je stavební výrobek hodnocený na základě harmonizované evropské normy (hEN) nebo bylo výrobku vydáno Evropské technické posouzení (ETA), je výrobce povinen vydat k výrobku Prohlášení o vlastnostech (PoV) a výrobek nebo jeho obal označovat písmeny CE v závazné podobě. Národní certifikát je možné vydat pouze za předpokladu, že výrobek není povinně značen písmeny CE.

Vydaná Evropská technická schválení (ETA) jsou platná do uvedeného data a budou doplněna Prohlášením o vlastnostech vydaným výrobcem produktu po skončení platnosti posouzení. Evidenční číslo PoV je součástí povinného značení CE na výrobku nebo jeho obalu. PoV jsou k dispozici ke stažení na stránkách www.fischer-cz.cz

Značení CE je jediný způsob, jak potvrdit, že výrobek splňuje jednotné nášky na stavební výrobky. Značení CE uvolňuje volné obchodování výrobkem v rámci Evropského hospodářského prostoru.

Každý členský stát Unie stanoví základní podmínky použití stavebního výrobku na svém území. Použití výrobku na území členského státu závisí na tom, zda jsou v Prohlášení o vlastnostech uvedeny základní specifikace, které členský stát vyžaduje. Pokud je jakákoliv vlastnost výrobku označena jako „NPD“ (No Performance Determined = Bez stanovených vlastností), můžou vést k zákazu používání příslušného výrobku na území členského státu. Proto je každý členský stát povinen ustanovit kontaktní místa, která budou o příslušné legislativě podávat informace.

Proces posouzení

Spojovacím a upevňovacím prvkům, jejichž vlastnosti nejsou stanoveny harmonizovanou evropskou normou, může být vydáno ETA (Evropské technické posouzení) podle postupu, který stanoví Evropský posuzovací dokument (EAD).

Vydané posuzovací dokumenty, jako například ETAG pro ocelové a plastové kotevní prvky, stále platí a jsou převáděny na EAD podle nařízení EU pro stavební výrobky (CRP). Nové dokumenty EAD a platné směrnice ETAG jsou ke stažení na stránkách: <http://www.eota.eu>

Posuzovací dokument pro mechanické kotevní prvky (ETAG 001- 1, -2, -3, -4, resp. v budoucnu EAD 33-0232) a pro chemické kotvy (ETAG 001-5 nebo v budoucnu EAD 33-0499) umožňují kategorizovat výrobek do 12 různých skupin podle klíčových kritérií.

Volby 1–6 jsou určeny pro použití do betonu, což zahrnuje tlačnou i taženou zónu. Volby 7–12 jsou určeny pouze pro tlačnou zónu betonu. Kotvy s Volbou 1 (Option 1) charakterizuje nejširší možné pole aplikací, např. výkon v betonu pevnostních tříd C20/25 až C50/60 nebo nejmenší možné osové vzdálenosti a vzdálenosti k o kraji (viz. tabulka níže).

Část 6 směrnice ETAG 001 (v budoucnu EAD 33-0747) upravuje posuzování kovových kotevních prvků v tažené a tlačné zóně betonu při vícenásobném upevňování nenosných systémů. Nenosnými systémy se rozumí soubory komponent, které nepřispívají ke stabilitě stavebního díla. Kotvy přenášejí do nosné konstrukce pouze vlastní tíhu systému a/nebo zatížení větrem. Příkladem jsou zavěšené stropy, podhledy, potrubní trasy, vzduchotechnická potrubí či nosné konstrukce fasád.

Při použití kotvy pro vícenásobné upevnění se předpokládá, že v případě selhání jednoho kotevního bodu bude zatížení přeneseno sousedícími kotevními body. Kotevním bodem se rozumí samostatná kotva nebo skupina kotev.

Při aplikaci tohoto systému upevnění není stabilita celku ohrožena selháním jednoho kotevního bodu.

Dostupné posuzovací volby podle EAD

Volba	Tažená zóna betonu	Tlačná zóna betonu	Jedna hodnota společná pro všechny pevnostní třídy betonu	Rozdílné hodnoty pro beton C20/25 až C50/60	Jedna hodnota pro všechny směry zatížení	Samostatné hodnoty únosnosti pro tahové a smykové zatížení	C_{cr}/S_{cr}	$C_{min} < C_{cr}/S_{min} < S_{cr}$	Návrhová metoda podle EN 1992-4
1	●	–	–	●	–	●	●	●	A
2	●	–	●	–	–	●	●	●	A
3	●	–	–	●	●	–	●	●	B
4	●	–	●	–	●	–	●	●	B
5	●	–	–	●	●	–	●	–	C
6	●	–	●	–	●	–	●	–	C
7	–	●	–	●	–	●	●	●	A
8	–	●	●	–	–	●	●	●	A
9	–	●	–	●	●	–	●	●	B
10	–	●	●	–	●	–	●	●	B
11	–	●	–	●	●	–	●	–	C
12	–	●	●	–	●	–	●	–	C

Návrhy upevnění

Návrh je možné provést dvěma rozdílnými metodami

Metoda obecných bezpečnostních součinitelů

Hodnoty přípustných zatížení se stanoví ze zatížení při selhání buď váženým průměrem nebo 5% fraktilém a porovnají se s reálným zatížením.

Součinitel bezpečnosti závisí na typu kotevního systému, typu montáže a dalších vnějších vlivech jako teplota či vlhkost. Komplexní součinitele bezpečnosti jsou pro ocelové a chemické kotvy $\gamma = 3$ a pro plastové kotvy $\gamma = 5$.

Metoda částečných bezpečnostních součinitelů

Návrh touto metodou zaručí, že hodnota návrhového zatížení S_d nepřesáhne hodnotu návrhové únosnosti R_d ($S_d \leq R_d$).

Zatížení kotev se stanoví stejným postupem a se stejnými součiniteli bezpečnosti jako při návrhu železobetonových konstrukcí (viz. Eurocode 1990; s přihlédnutím k národním dodatkům).

Návrhová únosnost vychází z charakteristické únosnosti a bezpečnostního součinitele pro materiál (γ_M), který bere do úvahy rozptýlení materiálu. Hodnoty lze čerpat přímo z dokumentu ETA, přičemž bezpečnostní součinitel může upravovat národní dodatek. Návrhovou metodu i součinitel bezpečnosti určuje předpis členského státu.

V dokumentu ETA je k příslušnému výrobku uveden pouze bezpečnostní součinitel materiálu γ_M . V roce 2018 se očekává ratifikace návrhové normy EN 1992-4, obsahuje národní bezpečnostní součinitele (viz. národní příloha).

Postup návrhu popisuje ETAG 001, Příloha C – návrh ocelových kotev a TR029 – návrh lepených kotev do betonu. Návrh je též možné provést podle CEN/TS 1992-4, Část 4 (mechanické kotvy). Část 5 (chemické kotvy). Všechny metody jsou v současné době platné a všechny vycházejí z Evropského technického posouzení (ETA). Příloha C ETAGu 001 rozlišuje další tři různé návrhové metody (A, B a C), z nichž nejdůležitější a nejvhodnější je metoda A, která posuzuje kotvy samostatně pro všechny směry zatížení a způsoby selhání. Metody B a C nehrají významnou roli a používají se jen výjimečně.

Další důležitá návrhová opatření jsou:

EOTA TR020

Návrhování kotev do betonu vystavených účinkům ohně, (alternativně CEN/TS 1992-4, Část 1, Příloha D).

EOTA TR045

Návrhování kotev do betonu vystavených seismickému zatížení.

Použitelná návrhová metoda bývá zmíněna v příslušném posouzení (ETA).

Návrh ocelových kotev (pod statickým a seismickým zatížením) je shrnutý v EN1992-4, resp. v Části 4 Eurokódu 2, ale norma musí být ratifikována všemi členskými státy Evropské unie a, pokud to bude vyžadováno, tak upravena národním dodatkem. S uveřejněním EN1992-4 pozbudou všechny ostatní návrhové metody platnost (ETAG 001 Příloha C, TR045, TR020, TR029 a CEN/TS 1992-4).

Náročné návrhové metody fischer proměnil v docela jednoduchý návrhový program vhodný pro každodenní použití – C-FIX. Program umožní statikům a uživatelům snadno a rychle provést návrh podle různých návrhových metod. Funkce „ Vícenásobný návrh “ pomůže vybrat z možných řešení to nejvhodnější nebo technicky nejlepší.

Posouzení, značení a jejich význam

Nejdůležitější symboly jsou:



ETA-05/0069, for cracked concrete

European Technical Approval/Assessment

Vydává je autorizovaná osoba (např. DIBt) na základě směrnic ETAG. ETA-XX/XXXX evidenční číslo posouzení ETAG XXX – číslo směrnice / posuzovacího dokumentu. Značka CE v závazné podobě potvrzuje shodu výrobku se všemi platnými právními předpisy týkajícími se zamýšleného použití výrobku. Značka CE znamená, že výrobek splňuje všechny požadavky, které na něj klade unijní harmonizovaná legislativa. Výrobky s označením CE mohou být bez omezení obchodovány ve všech členských státech EU.



ICC ESR-2948

ICC = International Code Council, formed from BOCA, ICBO & SBCCI:

ICC Evaluation Service Inc. (ICC ES) je autorizovaná osoba, která vydává reporty stojící na základech International Building Code® (mezinárodní stavební zákon) a s nimi souvisejících norem ve Spojených státech.



from M10

FM Certifikát:

Certifikát umožňuje použít výrobek v systémech stabilních hasicích zařízeních.



Všeobecné schválení autorizované osoby:

Německé schválení vydané DIBt v Berlíně doplněné certifikátem shody stavebního výrobku s obecným schválením autorizované osoby. Složení potvrzeno materiálovým institutem.



Fire resistance classification R120

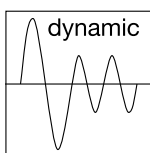
Požární odolnost kotvy:

Značka potvrzuje, že výrobek prošel požárním testováním. Proces zkoumá chování výrobku při požáru a klasifikuje jeho odolnost, resp. dobu funkčnosti v případě požáru.



INOX STAINLESS STEEL

Výrobek je dostupný i ve variantě z nerezové oceli V. třídy korozivzdornosti, např. 1.4529.



Kotva pro dynamická zatížení

Kotva je vhodná a schválená pro upevnění převážně nestatického (tzn. dynamického) zatížení.



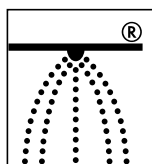
Výrobek se skládá ze dvou plastů odlišných vlastností. Jejich spolupůsobení zajišťuje hmoždince lepší a spolehlivější fungování.



Výrobek je ze skupiny DuoLine. Výrobky z této skupiny se vyznačují kombinací šedé a červené barvy. Inovativní výrobky DuoLine se vyznačují spolehlivější a pohodlnější montáží



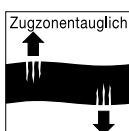
Kotva je vhodná a odzkoušená pro montáž **v seismicky aktivních oblastech**. Certifikát ICC-ESR také umožňuje vystavení výrobku seismickému zatížení – viz kategorie C1 a C2 v souladu s ETAG 001 Příloha E.



Tuto značku najdete na výrobku, který vyhovuje směrnici VDS-CEA sprinklerové systémy, jejich návrh a montáž. Takto označené výrobky mohou být použity k upevnění potrubních tras a prvků stabilních hasicích zařízení.



Testování na hořlavost podle VDE.



Kotva do tažené zóny betonu

Kotva je vhodná a certifikovaná pro montáž do tažené i tlačené zóny betonu.



Hmoždinka vyrobená z vysoce kvalitního nylonu odolného stárnutí (polyamide).



Výrobek je testovaný jako součást okenního upevňovacího systému podle M0-01/1.

Pojem „schválení“ používaný v tomto katalogu označuje soubor dokumentů, které jsou snadno dostupné a lze je použít při prokazování vhodnosti výrobku k provedení montáže za předpokladu, že je montáž v souladu se „zamýšleným použitím“. Patří mezi ně reporty z požárních testů, obecné certifikáty vydané DIBt či Evropská technická posouzení.

Použitelnost stavebního výrobku v členském státu Evropské unie se zakládá na prohlášení výrobce, že výrobek splňuje požadavky všech členských států EU. Významně odlišné požadavky členských států na vlastnosti výrobku jsou k nalezení na adrese: <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/4170/attach-ments/1/translations/en/renditions/native>