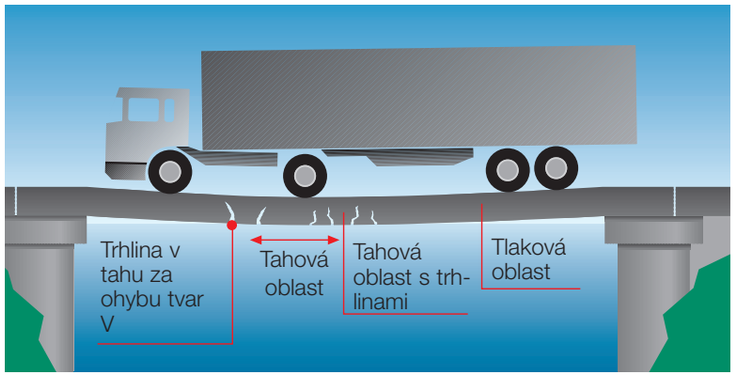
Základní znalosti o upevňování

kotev a hmoždinek.

9. Trhliny

9.1 Vznik trhlin

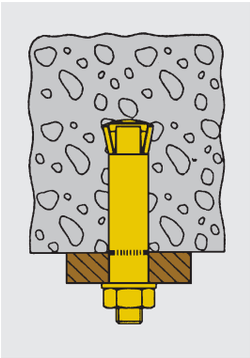
Se vznikem trhlin v betonu je třeba počítat všude. Vznikají v důsledku zátěží, částečně i smršťováním betonu a vnějšími vlivy, jako je např. zemětřesení. Všechny druhy zátěží (vlastní hmotnost, nahodilá zátěž, zátěž od větru atd.), které působí na stavební díly, mají za následek vznik sil, napětí a deformací.
V našem případě způsobuje prohnutí v horní polovině



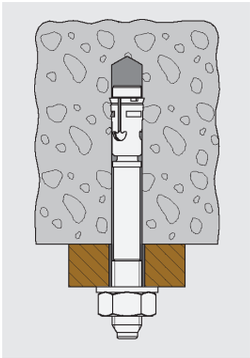
průřezu mostu tlakovou sílu (stlačení, tlaková oblast), v dolní polovině průřezu tahové síly (protažení, tahová oblast). Protože není beton schopen přijímat tahové síly, přebírají tuto úlohu ocelové pruty (výztuž, Monierova výztuž). Výztužné pruty se bez poškození protahují. Protože se beton v takové míře nemůže protahovat, vznikne bezpočet trhlin, které jsou pouhým okem sotva vidět (dovolená šíře do 0,4 mm). Pak hovoříme o tahové oblasti s trhlinami.
Vlivem změněných zátěží nebo teplotního spádu mohou vznikat nové trhliny i na již dlouhou dobu používané stavbě.

9.2 Ocelové kotvy pro použití v materiálu s trhlinami

1. Kotvy, které se vkládají do vyvrtané díry s kuželově rozšířeným koncem, např. kotvy Zykon. U těchto kotev brání kuželová část jejich vytažení i v případě vzniklé trhliny. Tato kotva je dále vhodná pro použití při rázovém, dynamickém namáhání.
2. Kotvy, které samočinně vyrovnávají rozšíření průřezu vrtané díry v důsledku trhliny tím, že se kužel zasune hlouběji do rozpěrné části a tím se zvětší průměr části kotevního svorníku. Tyto kotvy jsou vhodné i pro rázovou zátěž.



FZA



FAZ

10. Bezpečnost kotev. Výtažné síly - výpočtová zatížení.

Všechny kotvy a hmoždinky **fischer** jsou pečlivě zkoušeny ve zkušebně a v praxi na stavbě. Na základě zkoušek jsou sestaveny tabulky výkonu kotev a tyto tabulky nám říkají, že firma fischer zaručuje uživateli minimální výpočtová zatížení nebo dosažení minimální výtažné síly (síly při lomu) při aplikaci v betonu nebo stavebním materiálu uvedené krychelné pevnosti.

Metodika ETA 98/0004, ETA 98/0005 viz www.fischerwerke.de.

V katalogu je u jednotlivých kotev tabulka:

1. **Výpočtová zatížení $F_{výp}$** je to síla v kN garantovaného minimálního výkonu kotvy, který kotva dosáhne za všech nepříznivých okolností při montáži. Tato hodnota bezpečné-výpočtové zátěže je stanovena dle Evropské technické metodiky ETA (jsou to nové moderní kotvy a hmoždinky).

2. **Výtažné síly $F_{výt}$** (síly při lomu) jsou minimální výtažné síly, kterých bylo dosaženo při zkouškách při porušení kotevního spoje (viz bod 8. Druhy selhání). Nejsou to síly průměrné ani nejvyšší ze skupiny zkoušených kotev, ale 5% těch nejnižších hodnot. Pro stanovení výpočtového zatížení $F_{výp}$ se doporučuje $F_{výt}$ uvedeného v tabulce vydělit koeficientem bezpečnosti. (Jsou to staré typy kotev a hmoždinek).

Pro ocelové kotvy $\gamma \simeq 4$ a pro plasty $\gamma \simeq 7$

$$F_{výp} \simeq F_{dov} = \frac{F_{výt}}{\gamma}$$

Základní znalosti o upevňování

kotev a hmoždinek.

10 Certifikace

ETA – EVROPSKÉ TECHNICKÉ SCHVÁLENÍ
(European Technical Approval)
Co všechno tato modrá značka se zlatými hvězdami EVROPSKÉHO SPOLEČENSTVÍ na výrobcích znamená?
Především naší připravenost na vstup do EVROPY. Fischer kotvy certifikované dle ETA se bez problémů montují ve všech zemích EVROPY!
Pro konstruktéra, investora, stavební dozor, montážní firmu a uživatele to znamená záruku bezpečnosti výrobku.
Evropská legislativa představuje pro používanou kotevní techniku na stavbách přísné metody zkoušek, které hodnotí bezpečnost užívaného výrobku. Vzhledem k tomu, že nesprávná kotevní technika při svém použití může ohrozit život a zdraví lidí, každá země ve svých stavebních předpisech na tuto skutečnost pamatuje svými zákonnými předpisy. Proto u nás platí zákon č. 22/1997 Sb., NV č.163/2002 Sb. a NV č. 190/2002 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Tyto předpisy ukládají povinnost prokazovat shodu všech výrobků zabudovaných do stavby.
Naše státní zkušebnictví a státní dozor postupně přebírá evropskou metodiku a legislativu. Proto je v zájmu technické veřejnosti znát úroveň bezpečnosti při daném použití výrobku ve stavbě. Pro použití výrobků kotevní techniky je dána následující tabulka. Při dodržení deklarovaných způsobů zatížení se plně prokáže bezpečnost výrobků firmy fischer.

stupeň	beton nepopraskaný a porušený trhlinami	pouze nepopraskaný beton	pouze B20/25	od B 20/25 do B 50/60	F_{RK} zatížení: jeden směr	F_{RK} zatížení: více směrů	C_{CK} vzdálenost od okraje	S_{CK} vzdálenost osová	C_{mm} minim. vzdálenost od kraje	C_{mm} minim. osová vzdálenost	výpočtová metoda
1	■			■		■	■	■	■	■	A
2	■		■			■	■	■	■	■	A
3	■			■	■		■	■	■	■	B
4	■		■		■		■	■	■	■	B
5	■			■	■		■	■			C
6	■		■		■		■	■			C
7		■		■		■	■	■	■	■	A
8		■	■			■	■	■	■	■	A
9		■		■	■		■	■	■	■	B
10		■	■		■		■	■	■	■	B
11		■		■	■		■	■			C
12		■	■		■		■	■			C

Při bližším seznámení s touto tabulkou a shora uvedenou značkou, máme jednoduchou orientaci. Číslice ve značce ETA znamená zatřídění dle možného použití výrobku (1 až 12).
Stupně 1 až 6 jsou kotvy do betonů porušených trhlinami kvality B20 až B50 doporučovaná pro těžká kotvení. Stupeň 1 a 2 jsou kotvy pro dynamická rázová namáhání v prasklinách, stupeň 3 až 6 jsou kotvy pro statické zátěžové síly. Kotvy řazené do skupiny 7 až 12 se nedoporučují do stropů, tažných zón a pro kotvení tam, kde by mohlo dojít k přímému ohrožení lidí (např. zábradlí, konstrukce fasád, výtahy, jeřáby, železnice, metro, závěsy nad hlavou atd.)

CZ AO204

ETA CE
Europäische Technische Zulassung – Option 1 für gerissenen Beton

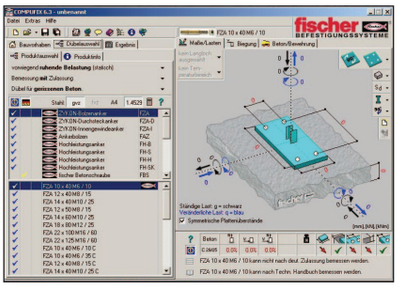
ETA CE
Europäische Technische Zulassung – Option 7 für ungerissenen Beton

Základní znalosti o upevňování

kotev a hmoždinek.

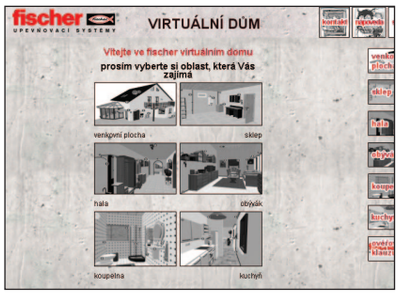
11. Podpůrné programy

11.1. Projektování



Pro přesné a odpovědné projektování kotevních spojů má projektant-statik k dispozici výpočtový program „COMPUFIX". Tento výpočtový program umožňuje jednoduše navrhnout bezpečné a spolehlivé kotvení.
Projektant, který pro návrh kotvení do projektu použije k výpočtu kotev tento program, předává zodpovědnost za projekt kotvení na firmu FISCHER.
Za kotevní spoj navržený dle výpočtového programu COMPUFIX přebírá zodpovědnost výrobce kotev firma FISCHER.
Navíc tento kotevní spoj je projektován dle jednotného EUROKODU ETA. To vše znamená výpočetní metodiku kotvení, která je ve shodě s platnými národními výpočetními normami v celé EVROPĚ. Výpočetní metodika ETA je uznána národními technickými zkušebnami jako je CC-ZULASSUNG, SOCOTEC, BZS-Zulassung a CZ.
Program COMPUFIX je k dispozici na **www.fischerwerke.cz** nebo na nosiči CD. Po jeho instalaci v počítači lze průběžně přes internet aktualizovat nabídku kotev, nové technické údaje a informace tak, jak firma fischer zařazuje novinky do výrobního programu a rozšiřuje certifikaci.
Pro vstup do EVROPY je k dispozici skupina kotev označená „ETA" a COMPUFIX v české mutaci!
Součástí programu COMPUFIX 6.x vydaných na CD je knihovna CAD – DATABANK, která obsahuje grafiku všech kotev pro kreslení výkresů.
Technická data a grafika v měřítku je uložena v autoCAD běžně v projekční praxi používané.

11.2 Virtuální dům



Virtuální dům je poradce kotvení pro techniky a zákazníky.
Jednoduchým způsobem Vás vyzpovídá CO, KDE, NA CO připevňujete ve stavbě. Sám nabídne co chceme připevnit ve virtuálním domečku a pak v závislosti na stavebním materiálu (beton, cihla, dutinová cihla, plynosilikát nebo sádrokarton) doporučí vhodný druh kotvy - hmoždinky. Pro dimenzování kotev doporučí na technické tabulky katalogu. Virtuální dům naleznete na **www.fischerwerke.cz.**

ZÁKLADY KOTEVNÍ TECHNIKY

POŽÁRNÍ BEZPEČNOST KOTVENÍ fischer

1. Hmoždinky a kotvy, malé stavební prvky s vysokým účinkem

Hmoždinky a kotvy hrají důležitou roli nejen při normálním provozu budovy, ať už se jedná o pevnost, uchování hodnoty nebo bezpečnost. Také v případě požáru je stabilita stavebních dílů závislá na upevňovacích stavebních prvcích. Stabilita stavebních prvků je v podstatě zodpovědná za to, aby byl možný únik osob a aby zůstaly zachovány únikové cesty. Na základě toho spolupracuje skupina podniků fischer s oběma značkami fischer a Upat již několik let s výzkumnými institucemi a ústavy na zkoušení materiálu v oblasti „Pasivní ochrana proti ohni“.

Intenzivním zabýváním se tímto tématem přispívá fischer k pokrokům v upevňovací technice v extrémních podmínkách požáru.

Kromě toho vidíme velký přínos v tom, že konstruktéři a osoby, podílející se na výběru a montáži, využívají naše zkušenosti. Tím, že dnes zvolíte nejlepší řešení pro životně důležitou preventivní požární ochranu, pomůžete omezit škody a zachránit lidské životy.

2. Proč budou požáry stále vznikat

I za nejpřísnějších protipožárních opatřeních nemůžeme vznik požáru zcela vyloučit, pokud budou ve stejném čase splněny následující podmínky:

- Hořlavá látka
- Kyslík, popř. okysličovadla
- Dostatečně vysoká teplota nebo zápalný zdroj

V každé fázi existence budovy mohou vzniknout požáry. Příklady toho jsou:

- **Novostavba;** svářecí práce a práce s otevřeným plamenem
- **Užívání a manipulace;** s hořlavými látkami, zkraty v poškozeném elektrickém vedení, požár kabelů v přetíženém elektrickém vedení, neodborné zacházení se stroji a domácími spotřebiči
- **Rekonstrukce a demolice;** při práci s bruskami a když kvůli hořícím částečkám nebo odkapávajícímu hořícímu materiálu vzniká ohnisko požáru

Obr. 1: Požár restaurace Aussenalster v Hamburku
Dne 30. 8. 1997 (1)
Budova: Převážně dřevěná, jednopatrová.
Postavená na dřevěných pilotech.
Příčina požáru: Technická závada elektroinstalace, pravděpodobně následkem únavy materiálu.
Škody na budově: Zničení až na piloty a trámový rošt.
Výše škody: cca. 0,5 Mil. EUR

Obr. 2: Zkouška požáru v tunelu na dálnici Brenner ve spolupráci s Autostrada Del Brennero S.P.A., institutem pro konstruktivní stavební inženýrství, Santa Automation Instruments a fischer upevňovací systémy (2)

POŽÁRNÍ BEZPEČNOST KOTVENÍ fischer

2.1 Preventivní opatření pomocí stavebního řešení a požárně bezpečnostními zařízeními

Prvním cílem požární ochrany je zabránit požárům. A pokud k požáru přesto dojde, je druhým cílem minimalizovat následky. K dosažení obou cílů mohou výrazně přispět i upevňovací prvky, jako např. hmoždinky a kotvy. Opatření k preventivní stavební a provozní požární ochraně vyplývají ze stavebních a požárních předpisů.

K stavební prevenci z hlediska požární ochrany patří:

- Dodržování nařízení a předpisů týkající se požární ochrany (např. poloha a ustavení stavebních zařízení na pozemku, instalace topných a elektrických zařízení a skladování hořlavých nebo výbušných látek)
- Používání předepsaných materiálů a materiálů se sníženou hořlavostí
- Opatření na zachování stability stavebních dílů během požáru, aby byl možný únik a záchrana osob. To může být zajištěn správným výběrem stavebních dílů s odpovídající požární odolností, která je stanovena použitím budovy v souladu se stavebním řádem.
- Vhodné dimenzování stavebních dílů, jako např. stěny, stropy, schodiště, výtahové šachty a provozní instalace
- Rozdělení budovy na požární úseky pomocí požárně dělicích konstrukcí, (F90), stěn a příček
- Instalace zařízení pro odvod kouře a tepla a zařízení na přívod vzduchu
- Zřízení bezpečných požárních únikových cest s odvětráním zakouření
- Navržení a údržba příjezdových cest k požárním plochám tak, aby měly požární automobily kdykoliv přístup na místo zásahu a volný prostor pro záchranářské vybavení
- Ochrana před bleskem

Požárně bezpečnostní zařízení a opatření jsou:

- Elektrická požární signalizace (hlásiče kouře, tepla, plamenu, tlačítkové hlásiče)
- Detektor plynu
- Stabilní hasicí zařízení, jako spinklerová zařízení, nástěnné hydranty, hadicové systémy, suchovody, hasící přístroje
- Pravidla požární ochrany, nouzový plán
- Značení hasicích přístrojů a únikových cest
- Přizpůsobení interiérového vybavení z hlediska požárního zatížení
- Pravidelná kontrola a údržba požárních uzávěrů (dveře, vrata)

3. Protipožární opatření ve stavebním zákonu

V rámci stavebního práva vytváří stát předpoklady k zajištění bezpečnosti obyvatel a prevenci rizika proti nebezpečí požáru.

3.1 Vzorový stavebně - požární řád

Vzorový stavební řád je podkladem pro všechny stavebně právní předpisy i co se týče požární ochrany. (obr.3).

§ 17 vzorového stavebního řádu říká následující:

„Stavební zařízení je nutno tak zřídit a uspořádat, aby se v zájmu odvrácení nebezpečí života a zdraví osob a zvířat předešlo vzniku a rozšíření ohně a v případě požáru byla možná účinná záchrana osob a zvířat.“

Povinné zkoušky jsou stanoveny v normě o požární ochraně DIN 4102. Ta upravuje rozdělení stavebních hmot, st. dílů a speciálních dílů do jednotlivých požárních tříd.