ZÁKLADY KOTEVNÍ TECHNIKY

Základní znalosti o upevňování

kotev a hmoždinek

Jak při projektování, tak při montáži, ale i při prodeji a zákaznickém servisu je důležité znát základní podmínky, které mají vliv na použití a výběr vhodných hmoždinek. Proto přinášíme na tomto místě krátké vysvětlení těchto základních znalostí.

1. Stavební hmota (kotevní podklad)

Druh a vlastnosti stavební hmoty, do které se ukotvení provádí, rozhodující měrou určují volbu upevňovacího systému.

1.1 Beton

K betonu patří obě podskupiny – lehčený beton a normální beton. Lehčený beton se od normálního betonu liší lehkým kamenivem, jako je pemza, keramzit, styropor atd.

Cement jako pojivo obsahují oba druhy. Lehké kamenivo, které často mívá menší pevnost v tlaku než štěrkopísek v normálním betonu, vede ke vzniku částečně nevýhodných podmínek pro kotvení.

Číslice v označení stavebních hmot udávají pevnost v tlaku. Např. B25 znamená, že beton má pevnost v tlaku 25 N/mm². Toto je nejčastěji se vyskytující pevnost betonu. Nosnost hmoždinky, nebo kotvy závisí především na pevnosti betonu.

1.2 Zdící stavební hmoty

Zdivo je stavební hmota z cihel a malty. Zde je pevnost cihel v tlaku u starého zdiva vyšší než pevnost malty v tlaku. Rozlišujeme čtyři skupiny cihel:

1.2.1. Plné cihly s hutnou strukturou

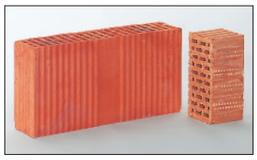
Tyto stavební hmoty jsou velmi vhodné pro upevňování hmoždinek, protože nemají dutiny a vyznačují se vysokou pevností v tlaku P10, 20, 30, 60 N/mm².

Plná cihla (také zvaná pálená)

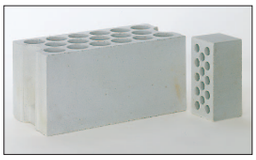
Vápenopísková plná cihla

1.2.2. Děrované stavební hmoty s hutnou strukturou (děrované a dutinové cihly)

Většinou jsou vyrobeny z materiálů se stejnou pevností v tlaku jako plné cihly, mají však dutiny. Pokud tyto stavební hmoty nesou vyšší zátěže, je třeba použít speciální hmoždinky, např. takové, které dutiny překlenou nebo vyplní.



Podélně a příčně děrované cihly se také označují jako mřížové nebo voštinové cihly.



Vápenopískové děrované cihly, vápenopískové dutinové tvárnice.

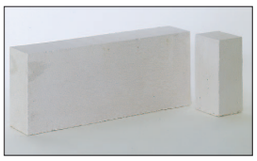
Základní znalosti o upevňování

kotev a hmoždinek.

1.2.3 Lehčené stavební hmoty s pórovitou strukturou

Tyto stavební hmoty mívají většinou malou pevnost v tlaku a vysokou pórovitost. I zde platí: Pro optimální upevnění se použijí speciální hmoždinky, např. s dlouhou rozpěrnou zónou.

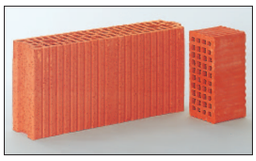
Plná cihla z lehčeného betonu (obecně označované jako pórobetonové), plná cihla z keramzitu, např. „Liapor“, „Leca“.



Pórobeton („Ytong“, „Hebel“, „Siporex“, „Durox“, „Greisel“).

1.2.4 Děrované stavební hmoty s pórovitou strukturou (lehčené děrované cihly)

Mají většinou malou pevnost v tlaku, dutiny a póry. Pro takové stavební hmoty se musí velmi pečlivě volit správná hmoždinka - např. hmoždinka s dlouhou rozpěrnou zónou nebo kotva s tvarovým spojem.



Lehčené příčně děrované cihly (známé pod firemním označením: porotherm).

Duté tvárnice z lehčeného betonu, např. z pemzy nebo keramzitu.

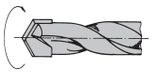
1.3 Desky a panely (panelové prvky)

Třetí hlavní skupina zahrnuje tenkostěnné stavební hmoty, které vykazují kromě toho často malou pevnost (např. sádrokartonové desky: „Rigips“, „Knauf“, „Gyproc“, „Norgips“; sádrovláknité desky: „Fermacell“, „Rigicell“; dřevotřískové desky, desky z tvrdých vláken, překližka atd.). Pro ně se volí hmoždinky, které přenášejí síly tvarovým spojem, tzn. většinou se kotví přímo na zadní stranu desek do dutiny. Hmoždinky, které jsou pro toto použití vhodné, se obvykle označují jako dutinové hmoždinky.

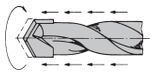
2. Metody vrtání v závislosti na stavební hmotě

Rozlišujeme čtyři způsoby vrtání:

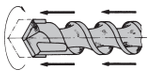
- rotační vrtání (bezpříklepové)
- příklepové vrtání, vrtání s velkým počtem lehkých příklepů (pomocí příklepové vrtačky)
- příklepové vrtání, kde je malý počet příklepů s vysokou rázovou energií (pomocí elektropenumatického kladiva)
- jádrové vrtání, řezání otvoru pomocí diamantové korunky.



Rotační vrtání



Příklepové vrtání



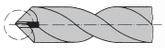
Vrtací kladivo

Pro použití dané metody je rozhodující stavební hmota:
Plné stavební hmoty s hutnou strukturou: příklepová vrtačka a vrtací kladivo.

Děrované cihly, stavební materiály s malou pevností a pórobeton: rotační vrtání, aby nebyla díra příliš velká a aby se u děrovaných cihel nevylamovaly můstky.

Beton s ocelovou výztuží: jádrové vrtání.

Pro vrtání bez příklepu se používají vrtáky s tvrdokovem, nabroušené podobně jako vrták na ocel (typ UNI PLUS).



Standardní vrták s tvrdokovem

Vrták UNI PLUS

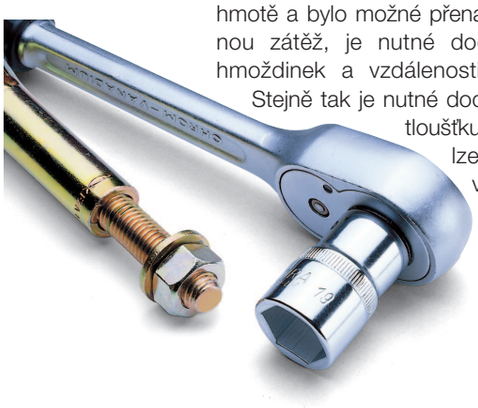
ZÁKLADY KOTEVNÍ TECHNIKY

Základní znalosti o upevňování

kotev a hmoždinek.

3. Montáž

3.1 Okrajová a osová vzdálenost, tloušťka stavebního dílu



Aby se předešlo vylamování a trhlinám ve stavební hmotě a bylo možné přenášet hmoždinkami potřebnou zátěž, je nutné dodržet osové vzdálenosti hmoždinek a vzdálenosti hmoždinek od okrajů. Stejně tak je nutné dodržet předepsanou šířku a tloušťku stavebního dílu. Obvykle lze vycházet ze vztahu: vzdálenost od okraje = 2 x hv (hv = hloubka ukotvení) a u osové vzdálenosti 3 x hv.

3.2 Hloubka vrtané díry

Hloubka vrtané díry musí být až na několik málo výjimek větší než hloubka samotného ukotvení. Vznikne tak místo pro případý odvrtaný prach nebo případně z hmoždinky pro vyčnívající šroub a zajistí se tak funkční bezpečnost.

3.3 Vyčištění vrtané díry

Je nutné odstranit z vyvrtané díry prach. Prach podstatně snižuje pevnost ukotvení!

3.4 Způsoby montáže:

Předsazená montáž:

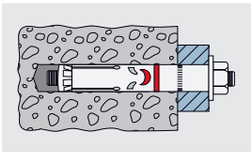
- Hmoždinka lícuje s povrchem stavební hmoty. Vrtaná díra v kotevním podkladu je větší než montážní díra v připojovaném stavebním dílu.

Postup montáže:

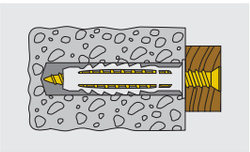
- Vzdálenost děr připojovaného stavebního dílu se přenese na kotevní podklad.
- Vyvrtají se díry, vsadí se hmoždinky a přišroubuje se upevňovaný předmět.
- V případě připevňování předmětu pomocí 3 a více hmoždinek, může dojít již při malé nepřesnosti vrtání k problémům. Výhodnější je použití následující průvlečné montáže.

Průvlečná montáž:

- U sériových montáží a zejména u více než dvou hmoždinek na jeden upevňovaný předmět se většinou provádí montáž přes upevňovaný předmět.
- Díry v připojovaném stavebním dílu lze použít jako šablonu, protože průměr vrtané díry v připojovaném stavebním dílu je stejný jako ve stavební hmotě.
- Kromě usnadnění montáže se také dosahuje vysoká přesnost vyvrtání děr pro hmoždinky.
- Hmoždinka se prostrčí upevňovaným předmětem do vyvrtané díry.



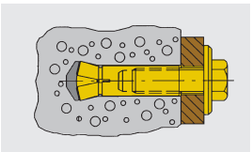
Vysokopevnostní kotva fischer FH



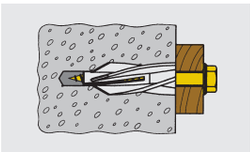
Rámová hmoždinka fischer SX

Distanční montáž:

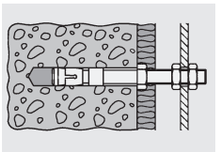
- Umožňuje připevnit stavební díl v určité vzdálenosti od kotevního podkladu
- Pro tento účel se zpravidla používají kotvy FBN, stavěcí hmoždinka S 10 J, závitové tyče s pojistnými maticemi ve spojní s injektážní kotvou FIS V apod.



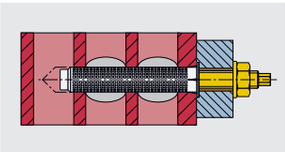
Kotva fischer Zykon FZEA



Hmoždinky do plynobetonu fischer GB



Kotva fischer FBN



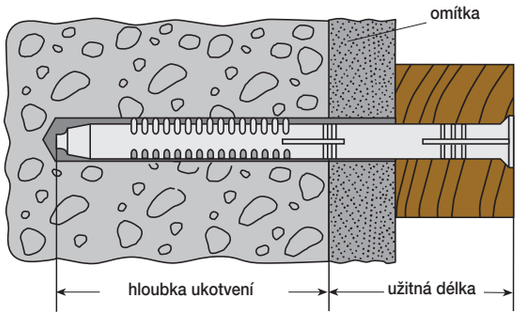
Injektážní kotva fischer FIS V

Základní znalosti o upevňování

kotev a hmoždinek.

3.4.1 Užitná délka

Užitná délka odpovídá většinou tloušťce upevňovaného předmětu. U předsazené montáže lze provádět nastavení pomocí volby délky šroubu. U průvlečné montáže je dána maximální užitná délka hmoždinkou. Je-li kotevní podklad omítnut nebo obložen izolačním materiálem, musí se použít šroub nebo hmoždinka pro montáž přes upevňovaný předmět o užitné délce, odpovídající minimálně tloušťce omítky a tloušťce upevňovaného předmětu.



3.4.2 Hloubka ukotvení

Hloubka ukotvení h_V odpovídá u plastových a ocelových hmoždinek vzdálenosti mezi horní hranou nosného stavebního dílu a dolní hranou rozpěrné části.

4. Požární ochrana

Požární odolnost v minutách.

Pokud se hmoždinky použijí k ukotvení stavebních dílů, na které se vztahují požadavky ohledně požární odolnosti, musí certifikovaná zkušebna prokázat požární chování celé konstrukce včetně ukotvení formou zkušebního osvědčení. Zvláštní případ představuje v této souvislosti rámová hmoždinka fischer, neboť bylo pokusy doloženo, že rozpěrná část plastové objímky, ukotvená ve stavební hmotě, při upevnění fasády odolává ohni 90 minut. Z tohoto důvodu se rámové hmoždinky fischer nepoužívají pouze na fasádách, nýbrž i např. k upevňování různých požárních dveří. Hřebové kotvy fischer se rovněž smí bez speciálních zkoušek použít při upevňování požárních stropů podle DIN 4102 T 4. Podrobné informace jsou obsaženy v kapitole POŽÁRNÍ BEZPEČNOST KOTVENÍ fischer, str. 9.

5. Antikorozní ochrana

Antikorozní zinková ochranná vrstva má na hmoždinkách a šroubech tloušťku 5 μ. Stříbrná barva vzniká z důvodu následné stříbrné chromatizace. Zajišťuje tak dostatečnou ochranu proti korozi v uzavřených místnostech, např. bytech, kancelářských prostorách, školách, nemocnicích, prodejnách – s výjimkou vlhkých prostor. Společnost fischer nabízí pro různé hmoždinky zvýšenou antikorozní ochranu žárovým pozinkováním v tloušťce 40 μ, nebo v provedení z nerezavějící oceli.
Ocelové kotvy z antikorózní oceli jsou vyráběny ve variantách A1, A2, A4 DIN 1.4571, 1.4401 a speciální nerezová ocel C DIN 1.4529.

6. Expirace výrobků

U výrobků ohrožených expirací naleznete potřebné údaje na dně kartuše nebo na etiketě.
Expirační doba všech výrobků je minimálně 12 měsíců od data výroby.
Jedná se zejména o chemické malty, ampule, montážní pěny a tmely.

Lístek, který je uvnitř chem. výrobků

49-týden v roce, kdy byl výrobek vyroben
1-číslo roku, ve kterém byl výrobek vyroben (2001)
110096400692 - interní číslo
tj. datum výroby je 49. týden roku 2001
= spotřebovat do 49. týdne roku 2002

Označení, které je uvedeno na kartuši (datum expirace)

(datum výroby)
10 - kalendářní měsíc
03 - číslo roku
tj. spotřebovat do října roku 2003

ZÁKLADY KOTEVNÍ TECHNIKY

Základní znalosti o upevňování

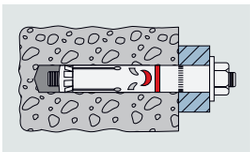
kotev a hmoždinek.

7. Rozdělení kotev a funkce hmoždinek

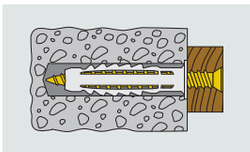
K bezpečnému přenášení popsaných sil do podkladu lze využívat různé způsoby:

Třecí styk

Rozpěrná část hmoždinky je tlačena na stěny vrtané díry a přenáší třením vnější tahovou zátěž.



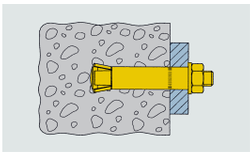
FH



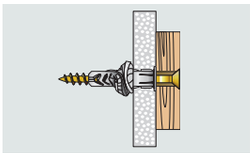
SX

Tvarový styk

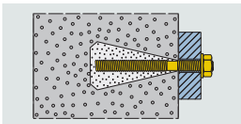
Geometrie hmoždinky se přizpůsobuje tvaru podkladu, příp. vrtatné díry.



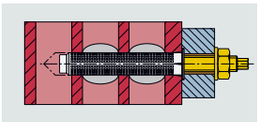
FZA



UX



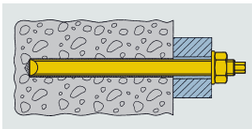
FIS V v porobetonu



FIS V

Spojivý styk

Malta nebo umělá pryskyřice se spojí s podkladem hmoždinky nebo kotvy.

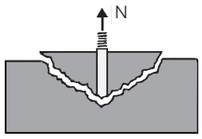


R

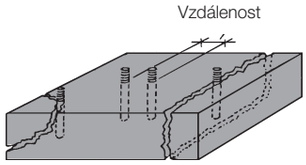
8. Druhy selhání

Nadměrné namáhání kotevních bodů, nesprávná montáž a nedostatečně nosný podklad mohou vést k selhání.

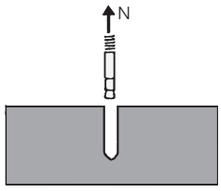
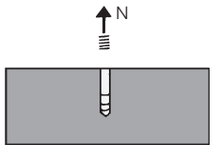
Vytržení kotevního podkladu
- příliš vysoká zátěž „N“
- příliš malá pevnost kotevního podkladu
- příliš malá hloubka kotvení



Popraskání stavebního dílu
- příliš malé rozměry stavebního dílu
- nebyly dodrženy krajové a osové vzdálenosti
- příliš vysoký rozpěrný tlak



Vytažení hmoždinky
- uvolněno třecí a materiálové spojení v důsledku špatné montáže



Přetržení hmoždinky
- pevnost hmoždiny, příp. šroubu pro danou zátěž je příliš malá