

HMOŽDINKY

MODERNÍ UPEVNŮVACÍ TECHNIKA

JAN TŮMA

- **VÝBĚR PODLE ÚČELU
A PODKLADU**
- **MONTÁŽNÍ POSTUPY**
- **PŘÍKLADY**

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umísťování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.





Copyright © Grada Publishing, a.s.



Copyright © Grada Publishing, a.s.

Obsah

Úvod	9
1. Minimum o hmoždinkách, kotvách a upevňování	11
1.1 Jak hmoždinky prakticky zatěžujeme?	11
1.2 Tři způsoby upevnění	12
1.3 Kolik hmoždinka unese?	12
1.4 Co se může stát při přetížení upevnění?	14
1.5 Čtyři základní kroky pracovního postupu	15
1.6 Pravidla správného vrtání	16
1.7 Základní způsoby montáže	17
1.7.1 Montáž předsazením	17
1.7.2 Montáž prostrčením	18
1.7.3 Montáž s odstupem	18
1.7.4 Zakotvení rozevřením	19
1.7.5 Zakotvení změnou tvaru	19
1.7.6 Upevnění lepením	19
2. Hmoždinky vybíráme podle účelu a podkladu	21
2.1 Hmoždinky do betonu	22
2.2 Hmoždinky do cihlových zdí a pórobetonu	22
2.3 Hmoždinky do sádrokartonu	23
2.4 Hmoždinky do dřevotřísky	24
2.5 Upevňovací vzdálenost hmoždinek a kotev, minimální tloušťka stěny	24
3. Hmoždinky pro běžnou potřebu	27
3.1 Univerzální plastové hmoždinky	27
3.2 Typy a triky pro práci se standardními a univerzálními nylonovými hmoždinkami	31

3.3	Nejrozšířenější značky a typy univerzálních hmoždinek na našem trhu	33
3.4	Speciální hmoždinky do pórobetonu	35
3.5	Speciální hmoždinky do sádkartonových desek	37
3.6	Hmoždinky s metrickými šrouby	40
4.	Upevňování rámu hmoždinkami a distančními vruty	43
4.1	Univerzální rámové hmoždinky	44
4.2	Zatloukací rámové hmoždinky	46
4.3	Upevnění rámu a desek s odstupem od zdi	49
4.4	Práce s distančními vruty	50
5.	Kovové hmoždinky	52
5.1	Pérové zatloukací hmoždinky	52
5.2	Zarážecí hřebové hmoždinky	53
5.3	Samovrtné kovové hmoždinky	54
5.4	Kovové rámové hmoždinky	55
5.5	Pérové rozevírací hmoždinky	56
6.	Hmoždinky pro zavěšování ke stropu	59
6.1	Zavěšení ke stropu pomocí rozevíracích hmoždinek ...	59
6.2	Nejrychlejší ukotvení do stropu bez nářadí	63
6.3	Stropní hřebíkové hmoždinky	63
6.4	Závěsové pérové hmoždinky s řemínkem	64
7.	Hmoždinky k upevňování izolačních desek a rohoží	66
8.	Hmoždinky pro sanitární techniku	70
8.1	Zavěšování umyvadel, klozetových mís a urinálů	70
8.2	Zavěšení bojlerů, konzol a sanitární techniky na stěny z lehkých materiálů	73
8.3	Výměnné upevnění zrcadel	75
9.	Ocelové kotvy unesou i velkou zátěž	77
9.1	Použití kotev se zadním řezem	77

9.2 Rozpínací kotvy	79
9.3 Hřebíkové kotvy do stropů	81
9.4 Kotvy pro velkou zátěž	82
10. Nebojme se chemie!	83
10.1 Reakční zarážecí chemické kotvy	83
10.2 Injektážní kotvy s punčoškou	85
10.3 Vysokoúnosné injektážní kotvy	87
10.4 Univerzální plechové injektážní kotvy	87
11. Příklady upevnění speciálními hmoždinkami	91
11.1 Upevnění štítů schránek, svítidel, okapových svodů a lehkých předmětů na fasády s termoizolačním obkladem	91
11.2 Rychlá a přesná montáž schodištních stupňů	92
11.3 Bezpečné balkonové zábradlí díky hmoždinkám	94
11.4 Kabelové a potrubní příchytky	95
12. Užitečné informace o hmoždinkách, kotvách a hmoždinkování	97
Rejstřík	98



Úvod

S nástupem betonových panelů a lehkých tvárnic v poválečné výstavbě skončila éra staletého způsobu upevňování lehčích i těžších předmětů – obrazů, polic, nástěnných skříní, později i bojlerů – na stěny bytů pomocí skob či vrutů, zarážených do zkosených dřevěných špalíků, které se musely pracně sádrovat do vysekané zdi. Začátkem šedesátých let (u nás nejméně s desetiletým zpožděním za západním světem) se objevily **univerzální plastové hmoždinky**. Patří k nejlepšímu z více jak tisíce vynálezů dosud žijícího německého inženýra Artura Fischera.

Hmoždinky jsou vroubkované vložky z nylonu či z jiných plastů, které se zasunou do předvrtaného otvoru a rozeprnou se zašroubováním vrutu, háčku či oka se závitem. Tření vroubkovaného povrchu jejich zdeformovaného „tělíčka“ udrží nečekaně velkou sílu, která by je chtěla vytrhnout. Pracuje se s nimi rychle a čistě. Plastové hmoždinky větších průměrů nebo délek udrží bez problému tahové zatížení stovek kilogramů, rozpínací kovové kotvy dokonce až několika tun, pokud to vydrží betonová stěna, do které se upevňují.

Ještě si na to všichni ani nezvykli, a už vypukla doslova inflace nevšedních typů hmoždinek a kotev, které se udrží ve všech možných i nemožných materiálech, například i v módních (a velmi praktických) sádrokartonových deskách. Už nejde jen o univerzální nylono-



Profesor Artur Fischer se svou univerzální plastovou hmoždinkou, na kterou získal patent 8. 11. 1958

Obr. 1

nové „roubiky“, ale i o „rychlé“ zarážecí hmoždinky, poměrně dlouhé hmoždinky k upevňování rámu a desek, rozpínací závěsné plastové i kovové stropní hmoždinky s hákem či okem pro zavěšení lustru nebo sníženého podhledu nebo specializované hmoždinky k montáži koupelnového a kuchyňského zařízení. K řadě výrobků již sami výrobci přibalují vhodný typ univerzálně použitelných hmoždinek s příslušnými vruty

Výběr je bohatý. I v menších železářstvích je najdete pod značkami Fischer, Upat, TOX, Spit, Würth, Heinke, KEW, MEA, aj., i když ne všude umí začátečníkům poradit, k jakému účelu se ten který zázrak moderní upevňovací techniky hodí. Nabídka hmoždinek a kotev pro řemeslníky zahrnuje například rychlé zatloukací kotvy, vysokozátěžové kotvy, injektážní a chemické kotvy, držáky izolačních panelů, dokonce i speciální hmoždinky určené k upevňování sanitárních předmětů.

V příručce dáváme přednost spojovacímu materiálu, které může využít začátečník, kutil i žena v domácnosti. Konkrétní návod, jak s hmoždinkami a kotvami pracovat, jaké rozměry vrutu použít a jakým pracovním postupem se řídit, bývá uveden i na balení jednotlivých výrobků. Řemeslníci vybírají hmoždinky z ilustrovaných prospektů a katalogů. Špičkoví výrobci pak poskytují projektantům a montážním pracovníkům odborné porady na telefonních a e-mailových „hot linkách“. Podle jejich tvrzení prý už neexistuje v praxi případ, že by se pro zavěšení nebo upevnění jakéhokoliv předmětu či konstrukce do jakéhokoliv materiálu nenašla vhodná hmoždinka či kotva!

Z hlediska terminologie není přesně definován rozdíl mezi hmoždinkou a kotvou, autor proto převzal zvyklost z praxe, kdy se o hmoždince mluví při lehkém upevnění a montáži lehkých předmětů, kdežto pojem kotva je užíván pro veškeré montáže těžkých předmětů.

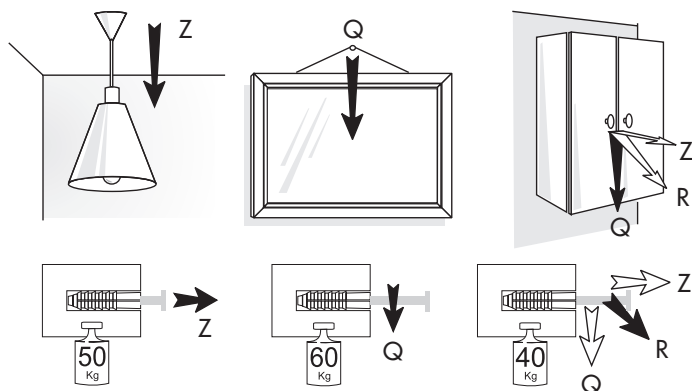
Začneme samozřejmě tou nejlevnější plastovou hmoždinkou, o které řemeslníci říkají, že je „děvčetem pro všechno“, a která přijde obvykle na pouhou korunu!

Ing. Jan Tůma

1. Minimum o hmoždinkách, kotvách a upevňování

1.1 Jak hmoždinky prakticky zatěžujeme?

Hmoždinka nebo kotva může být zatěžována třemi odlišnými způsoby: tahem /**Z**/, stříhem /**Q**/ nebo kombinací obou sil, jejichž výslednicí je šikmo působící síla /**R**/ (obr. 2). Pokud ovšem zatížíme delší šroub v místě vzdáleném od stěny, z ní vyčnívávající, musíme počítat s působením ohybového momentu. Zatímco projektanti



Nejobvyklejší způsoby zatížení hmoždinek a maximální užité zatížení, se kterým můžeme prakticky počítat při upevnění malou nylonovou standardní hmoždinkou o $\varnothing 6$ mm v cihlové zdi či stropu

Obr. 2

a konstruktéři stavebních konstrukcí musí namáhání a bezpečnost hmoždinek a kotev prokázat už v projektové dokumentaci, při domácím použití se stačí spolehnout na zdravý úsudek. U každého způsobu zátěže uvádíme na *obrázku 2* největší zatížení, s jakým můžeme počítat při použití běžných univerzálních plastových hmoždinek v domácnosti.

1.2 Tři způsoby upevnění

Tahu a šikmo působící síle odolává hmoždinka buď **třením**, ke kterému dochází po jejím roztažení ve vyvrtaném otvoru, dále **změnou tvaru**, (tj. deformací tělíčka při utahování vrutu nebo šroubu), nebo **vlepením** do otvoru injekcí chemické malty či lepidla. Zatímco u prvních dvou způsobů upevnění lze hmoždinku zatěžovat ihned po dotažení vrutu nebo zaražení hřebu, lepené chemické a injektážní hmoždinky a kotvy lze zatížit až po určité době, kterou lepidlo potřebuje ke ztvrdnutí.

1.3 Kolik hmoždinka unese?

tip

Čím větší pevnost úchytu potřebujeme, tím větší průměr a délku vrutu volíme!

U nejrozšířenějších hmoždinek, které odolávají zatížení třením svého povrchu a tlakem deformovaného tělíčka na stěny vyvrtaného otvoru, je síla, kterou zvládnou, dána zejména zvoleným rozměrem (průměrem a aktivní délkou) hmoždinky a samozřejmě záleží i na průměru a délce šroubu, vrutu či hřebu, který její tělo roztahuje. Síla, kterou hmoždinka unese, výrazně závisí i na druhu, pevnosti a vlastnostech materiálu (podkladu), a také na výběru místa upevnění. U okrajů zdi a desek smíme vrtat otvory pro hmoždinky jen v bezpečném odstupu a do určité hloubky, aby nedošlo k prasknutí či roztržení podkladu nebo k jinému poškození materiálu, po kterém by následovalo vytržení hmoždinky nebo kotvy.

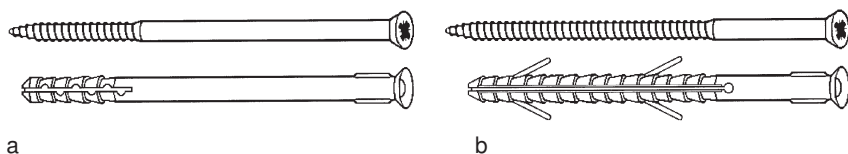
Přehled o tom, s jakým největším užitným zatížením v tahu můžeme počítat u šesti základních typů hmoždinek v různých velikos-

<i>Zatížení</i>	<i>Podklad</i>	<i>Druh hmoždinky</i>	<i>Průměr hmoždinky (mm)</i>
0,1 kN	Duté zdivo	standardní univerzální	4
	Beton, plné zdivo	zatloukací	5
	Lehké stavební materiály (pórobeton)	do pórobetonu	8
0,25 kN	Duté zdivo	dlouhá	6
	Beton, plné zdivo	zatloukací	6
	Lehké stavební materiály (pórobeton)	do pórobetonu	10
0,5 kN	Duté zdivo	dlouhá	12
	Beton, plné zdivo	standardní univerzální	6
	Lehké stavební materiály (pórobeton)	do pórobetonu	12
1 kN	Duté zdivo	chemické kotvy	16
	Beton, plné zdivo	standardní univerzální	10
5 kN	Beton	kovové kotvy	14
10 kN	Beton	kovové kotvy	20

S jakým užitným zatížením v tahu můžeme počítat v základních
druzích materiálů při použití hmoždinek a kotev různého druhu
a velikosti

Tab. 1

tech na čtyřech nejobvyklejších podkladech, podává *tabulka 1*. Největší síla v tahu, které musejí hmoždinky bez vytržení z materiálu nebo bez vlastního přetržení ještě odolat, se v katalozích udává v kilonewtonech (kN), obecně platí, že **1 kN $\cong$ 100 kg**.



Obr. 3

Do pevných materiálů vystačí hmoždinky s krátkou upínací zónou (a), do dutých cihel a pěnobetonu je nutné volit hmoždinky s dlouhou upínací zónou (b)

1.4 Co se může stát při přetížení upevnění?

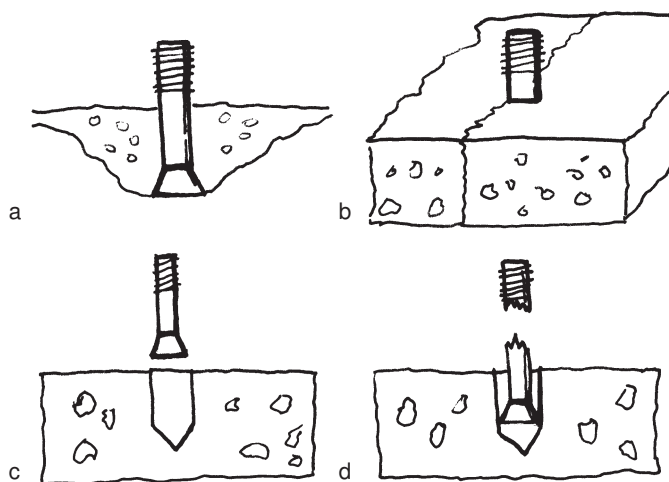
Při běžném domácím upevňování předmětů na stěny a stropy není nutno, na rozdíl od profesionálního upevňování konstrukcí, provádět žádné výpočty. Pokud jde ale o těžší předměty nebo konstrukce, kde by vytržení hmoždinky nebo kotvy mohlo ohrozit při jejich pádu zdraví nebo dokonce život člověka, je nutné vycházet z dovoleného **užitného zatížení** v rozsahu, uváděném v katalogu u jednotlivých typů a rozměrů hmoždinek (bývá též uvedeno na obalu hmoždinek a kotev). Užitné zatížení počítá vůči hodnotě zatížení, při které by došlo k vytržení nebo přetržení hmoždinky, případně k vylomení podkladu, s **trojnásobnou bezpečností u kovových kotev** a až s **pětinásobnou bezpečností u hmoždinek z plastů**.

Čtyři možnosti selhání upevnění.

Prekročení maximálního zatížení může způsobit:

1. Vylomení z podkladu, zejména u betonu a zdiva (obr. 4a).
2. Prasknutí podkladu, zejména betonu (obr. 4b).
3. Vytažení hmoždinky či kotvy (obr. 4c).
4. Přetržení hmoždinky nebo kotvy (obr. 4d).

Kterékoliv z těchto selhání je obzvlášť nebezpečné při zavěšování těžších předmětů a konstrukcí ke stropům. Z hlediska stavebního dozoru proto předpisy připouštějí na jednu hmoždinku či kotvu při tomto způsobu upevnění užitné zatížení maximálně 0,8 kN.



pozor

Čtyři možnosti selhání upevnění

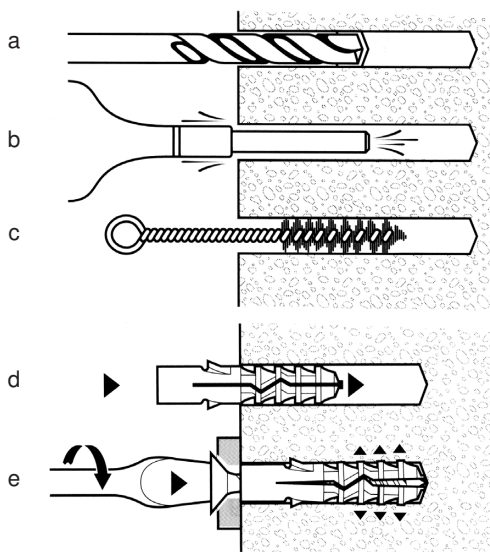
Možné následky přetížení upevnění hmoždinkou nebo kotvou v betonu: a – vylomení z podkladu; b – prasknutí podkladu; c – vytážení hmoždinky; d – přetržení hmoždinky

Obr. 4

1.5 Čtyři základní kroky pracovního postupu

Upevnění univerzálními hmoždinkami je pevné a rychlé, pokud správně sladíme čtyři základní kroky pracovního postupu:

1. Vyvrtáním nebo vysekáním zhotovíme otvor (*obr. 5a*).
2. Otvor vyčistíme vyfoukáním ústy, proudem vzduchu z chladičích otvorů běžící vrtačky nebo pryžovým balónkem (*obr. 5b*), můžeme též použít úzký drátěný kartáč (*obr. 5c*).
3. Do otvoru (při montáži prostrčením skrz upevňovaný předmět) hmoždinku zarazíme prstem, palicí nebo kladivem (*obr. 5d*).
4. Podle druhu spojení vložíme do otvoru hmoždinku vrut a jeho šroubováním (*obr. 5e*) ji rozpínáme nebo jinak deformujeme, aby došlo k bezpečnému upevnění.



Obr. 5

Čtyři základní kroky při upevnění standardní nylonovou hmoždinkou do pevného podkladu: a – vyvrtání otvoru; b + c – vyčištění otvoru; d – zaražení hmoždinky; e – zašroubování vrutu

tip

Do zdi a desek vrtáme zásadně kolmo!

1.6 Pravidla správného vrtání

Vrtákem příslušného průměru (shodného s průměrem zvolené hmoždinky) vyvrtáme do materiálu otvor do hloubky přesahující asi o **10 mm** délku hmoždinky.

Do dřeva, překližky, dřevotřískových desek a lehkých stavebních hmot vystačíme s obyčejnou vrtačkou a běžným univerzálním vrtákem na dřevo a kovy.

Do plné cihlové zdi vrtáme příklepovou vrtačkou tvrdokovovým vrtákem (na špičce bývá označen žlutým lakem).

Do zdi z dutých cihel nebo tvárnic a do pórobetonu vrtáme tvrdokovovým vrtákem bez příklepu.

Do betonové zdi nebo do kamene se dostaneme jen s pomocí výkonnější příklepové vrtačky a tvrdokovového vrtáku s červeným označením korunky nebo vrtacím kladivem. Nemáme-li příklepovou vrtačku, pomůže nám u menších otvorů do panelů kalený

průbojník, na který tlučeme kladivem a rukou ho po každém úderu pootočíme.

Při vrtání do dutých cihel vypneme příklep, jinak se budou tenké stěny drolit, otvor v nich se příliš zvětší a hmoždinka nebude pevně držet! U dlouhých hmoždinek a kotev přidáme na hloubce vrtání i víc než doporučených 10 mm, protože se nám zřejmě nepodaří otvor do hloubky zcela zbavit drti.

pozor

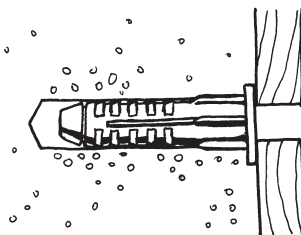
Do dutých cihel vrtáme bez příklepu!

1.7 Základní způsoby montáže

1.7.1 Montáž přesazením

Hlava zaražené hmoždinky je v rovině podkladu – tj. zdi nebo desky. Může, ale nemusí, mít osazení zabraňující jejímu zapadnutí do příliš hlubokého otvoru. Průměr otvoru v upevňovaném dílci bývá **menší** než průměr díry pro hmoždinku.

Po označení místa, vyvrtání a vyčištění otvoru se hmoždinka zaráží až po rovinu stěny a pak se na ni nasadí a přišroubuje upevňovaný předmět nebo konstrukce. Ty však musí být předem provrtány v místech upevnění, což vyžaduje jednak dvojí vrtání, jednak pracnější orýsování středů upevňovacích otvorů.



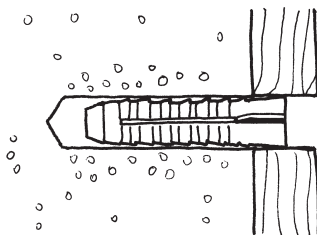
Montáž přesazením

Obr. 6

Nejjednodušší je proto nejprve si rozměřit a odpovídajícím vrtákem vyvrtat otvory v dílci, dílec přisadit přesně na stěnu či upevňovaný objekt a jehlou (v praxi vystačíme s hřebíkem) v každém otvoru vyznačit střed vrtání do stěny. To provedeme odpovídajícím vrtákem po sejmutí dílce, který nám tak posloužil jako šablona. Nevýhodou u delších dílců (obvykle lišt, hranolů, trámků) může být nekontrolovaný posun a nepřesnost vrtání do stěny. Budeme tedy potřebovat pomocníka, který dílec přidrží.

1.7.2 Montáž prostrčením

Někdy je též označovaná jako montáž **průvlečná**. Stavební dílec (například lišta nebo hranol) se provizorně usadí na stěnu a provrtá



Obr. 7

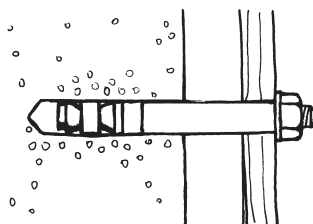
Montáž prostrčením

se jednou operací spolu se stěnou (podkladem). Průměry vrtáku, upevňovacího otvoru i montovaného dílce jsou vzájemně sladěny, hmoždinka nebo kotva se prostrčí zvenčí do upevňovacího otvoru a upevní se roztažením vrutu nebo utažením matice. Pokud hlava vrutu bezpečně nepřesahuje

je průměr montážní díry, je nutné použít patřičně velkou podložku. Totéž platí při použití matice u hmoždinek a kotev s metrickými šrouby. Tento způsob upřednostňují montéři u komplikovaných dílců a konstrukcí při vícenásobném upevňování, tj. například na řadě míst dlouhé lišty či profilu.

1.7.3 Montáž s odstupem

Bývá označovaná též jako montáž **distanční**, vyznačuje se tím, že upevňovací bod leží v určité vzdálenosti od upevňovacího



Obr. 8

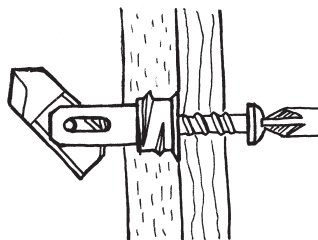
Montáž s odstupem

podkladu. K této montáži se používají speciální delší hmoždinky, v katalogích uváděné jako „hmoždinky pro upevňování ráků“, u těžších konstrukcí jsou zapotřebí kotvy s velkou připevňovací výškou nebo šroubové svorníky. Odstup od podkladu se v těchto případech volí délkou

vyčnívající části hmoždinky, nebo nastavením upevňovacích matic. Je nutné počítat s tím, že zejména plastové hmoždinky jsou při příliš velkém odstupu navíc namáhány ohybem! Tímto způsobem se v praxi nejčastěji upevňují termoizolační a jiné obkladové panely na fasády objektů.

1.7.4 Zakotvení rozevřením

Na zakotvení rozevřením se používají speciální hmoždinky a kotvy umožňující obvykle zavěšení desek či předmětů do stropů, dutých cihel a tvárnic nebo tenkých dřevěných či sádkartonových desek. Utahováním vloženého vrutu či šroubu se jejich část zdeformuje nebo sklopí tak, aby byla schopna převzít tahové zatížení.

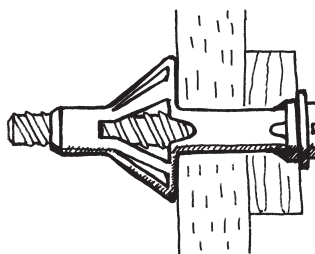


Zakotvení rozevřením

Obr. 9

1.7.5 Zakotvení změnou tvaru

Používají se hmoždinky a kotvy, jejichž konec v podkladu dotahováním vrutu nebo mechanickým zablokováním výrazně zvětší tvar kořene (hmoždinky se „zauzluží“ v dutině tvárnice nebo za zadní stěnou desky, kotva se zajistí zatlučením kolíku s boku apod.). Předností těchto spojů je, že do podkladu nevnikají téměř žádné předpětí.

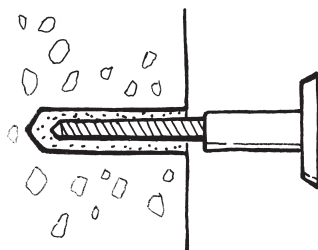


Zakotvení změnou tvaru

Obr. 10

1.7.6 Upevnění lepením

Zejména ve stavebnictví se k upevnění těžkých prvků, například sloupů, balkonů, nosníků apod., obvykle do betonových konstrukcí nebo do zdí z tvárnic a dutých cihel, používají lepené nebo tzv. chemické kotvy. Závitovaný svorník kotvy se do podkladu vlepi lepidly na bázi syntetické pryskyřice nebo dvousložkové malty. Montáž



je usnadněna kartušemi s mísicí tryskou, punčoškami s pryskyřicí a tužidlem nebo vytlačovacími pistolemi. Tzv. chemické kotvy nevyvolávají v podkladu vnitřní napětí, protože se nerozpínají.

Obr. 11

Upevnění lepením