

Odborný článok:  
**Podmienky pre osadenie maticových nitov  
v stavebných prvkoch z PH**

### Úvod

Problematika jednostranného nitovania v bežnej praxi sa vyskytuje predovšetkým v spojitosti s tenkostennými kovovými stavebnými prvkami, kde problematika jednostranného prístupu k vzťažnému bodu limituje možnosti uplatnenia iných technológií spojovania. Prudký rozvoj technológie nitovania a mnohé prednosti spojené sním rozširujú možnosti aplikácie nitovania v stále širšom rozsahu.

Každá nová aplikačná oblasť prináša so sebou aj určité špecifiká, ktorých prekonanie, odhalenie ich osobitosti je predpokladom úspešných aplikácií. Keď zohľadníme v tomto smere aj všeobecnú snahu o ďalšie rozšírenie aplikácie plastických hmôt ako náhradu kovových komponentov vo viacerých oblastiach stavby strojov a zariadení a hlavne v oblasti automobilovej výroby problematika nitovania PH dostáva zvýšenú dôležitosť.

### Všeobecné východiskové charakteristiky

Komponenty z PH sú predovšetkým vyrábané technológiou vstrekovania plastov. Charakteristickým znakom týchto komponentov je ich podstatne nižšia pevnosť, povrchová tvrdosť, odolnosť voči vonkajším silovým vplyvom. Vplyvom nízkej hodnoty medze sklzu už pri nízkych hodnotách povrchových silových pôsobení dochádza k strate pružnosti materiálu a nastáva stav plastických deformácií ( tečenie materiálu ). Tento moment zásadným spôsobom definuje požiadavky na konštrukčné vytvorenie tvarov a rozmerov vlastných nitov ( príklad takéhoto maticového nitu je na Obr.č.1 ) ako i podmienky pre technológiu nitovania, bez ktorých nemožno očakávať na tomto poli úspech v aplikáciách nitových spojení.

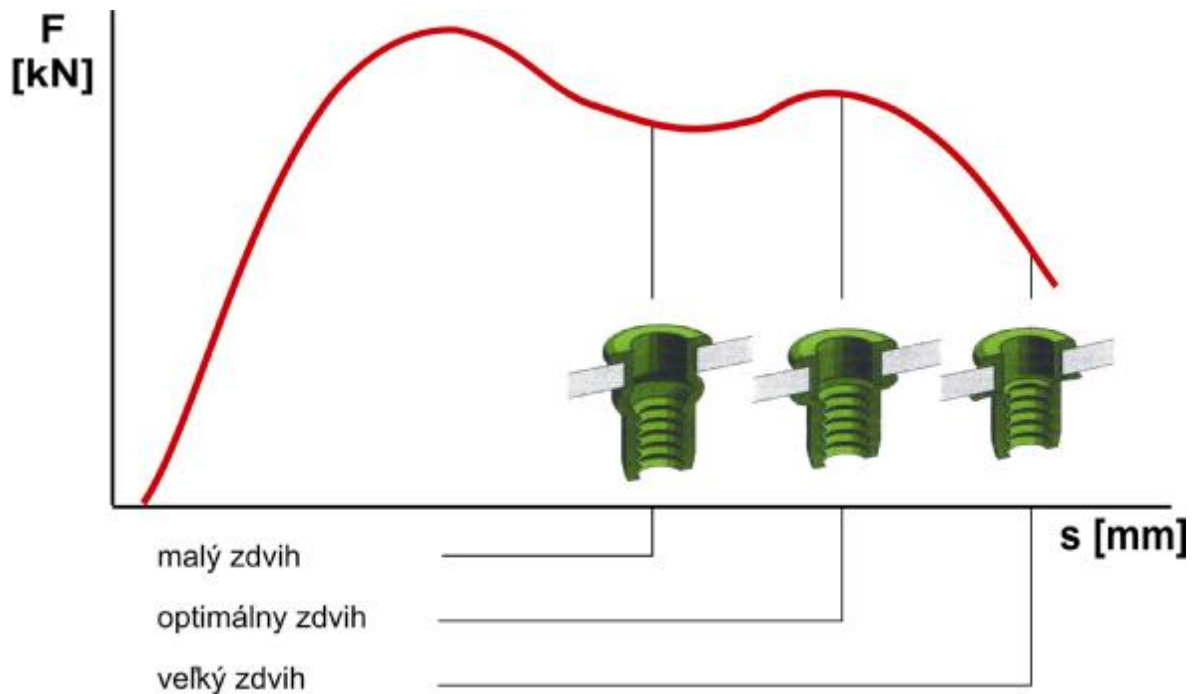
Maticové nity sú vo všeobecnosti určené predovšetkým na vytvorenie kontaktového bodu pre skrutkové spojenie tenkostenných stavebných prvkov. Samozrejme schopnosť nerozoberateľne spájať dva a viac tenkostenných komponentov je tiež často využívanou vlastnosťou.



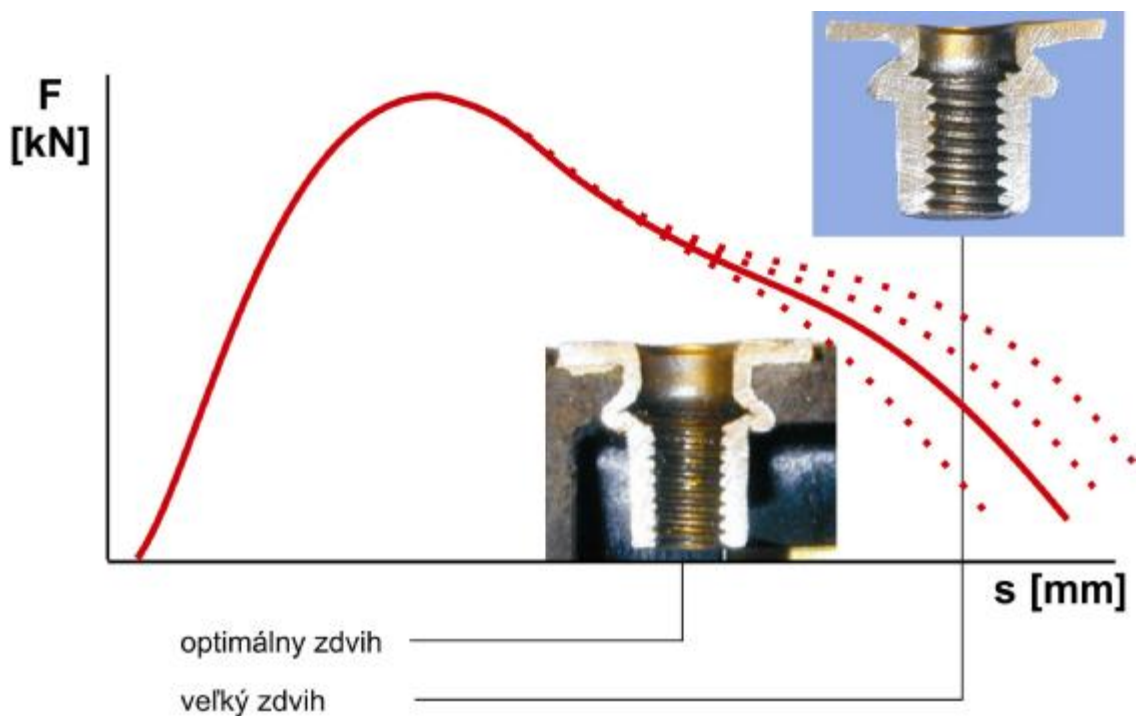
Obr. č. 1

Kým v prípade kovových stavebných prvkov nit je poddajnejším článkom v prípade stavebných prvkov z PH článkom prispôsobujúcim sa stáva stavebný prvok.

Na Obr. č.2 sú znázornené tri základné stavy maticového nitu pri nitovaní do kovových komponentov. Jednotlivé stavy sú limitované silovým zdvihom vretena nitovacieho nástroja. Je dôležité aby pre optimálny stav bol presne stanovený silový zdvih obmedzením pohybu vretena v oboch smeroch.



Obr.č.2



Obr.č.3

V prípade stavebných prvkov z PH charakteristika vyznačená v diagrame sa podstatnejšie mení v druhej časti. Je to zapríčinené nižším odporom materiálu voči pôsobeniu deformačných síl nitu na povrch materiálu. Dochádza pritom k deformáciám v stavebnom prvku a tieto deformácie sú podstatné. S cieľom zníženia kontaktných napätí medzi nitom a povrchom stavebného prvku kontaktné plochy ( formou zväčšovania rozmerov hlavy ) sú zväčšené, čo dáva maticovým nitom pre PH odlišný charakter. Príklad osadenia maticového nitu v stavebnom prvku z PH je na Obr. č. 3. Obrázok veľmi dobre ukazuje ako dochádza k otlačeniu základného materiálu deformačnou zónou nitu, k vyplneniu medzery medzi nitom a otvorom v stavebnom prvku ako i zarytie rebier na spodnej ploche hlavy nitu do základného materiálu.

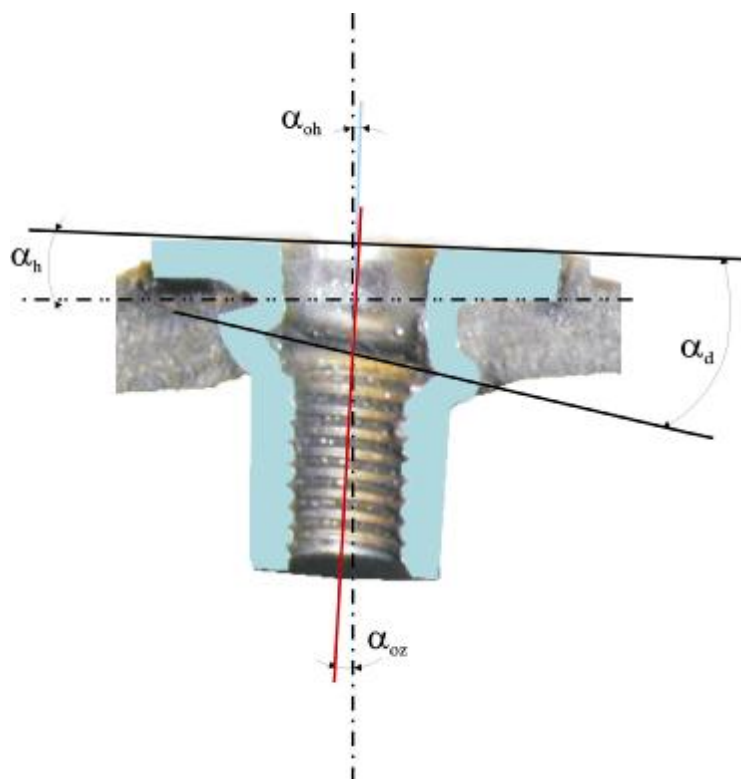
### **Analýza chovania sa nitu v stavebných prvkoch z PH**

K tomu aby sme mohli vykonať analýzu konečného výsledku nitovania je potrebné hodnotiť vstupy , medzi ktorých zaraďujeme – nity, stavebný prvok a nitovacie náradie.

#### **Maticový nit :**

Vysoká poddajnosť PH umožňuje aby vybočenie tvaru deformácie nitu sa prenieslo do nevyhovujúceho osadenia nitu v stavebnom prvku. Vysunutie osy nitu zo stanovenej polohy alebo uhlové natočenie môžu spôsobiť nefunkčnosť nitu a tým celého stavebného prvku. Nit vplyvom výrobných nepresností, odchýlok od ideálnej symetrie má snahu počas deformovania sa uchýliť v smere najmenšieho odporu – čo je výslednicou odporu deformačnej zóny nitu a odporu materiálu.

V niektorých prípadoch dochádza k podstatnejšiemu nakriveniu deformačnej zóny nitu. Nit sa zafixuje v otvore v posunutej polohe, pričom dochádza k viacerým uhlovým natočeniam nitu ako celku, ale aj k deformáciám pozdĺžnej osy nitu. Šikmú polohu deformácie zvýrazňuje naklonenie osy vretena nitovacieho nástroja pri nitovaní. Rez takto deformovaným nitom s vyznačením jednotlivých uhlových natočení je na Obr. č. 4



Obr. č. 4

-.-.- základný súradnicový systém vychádzajúci z dosadacej plochy hlavy nitu a osy otvoru v stavebnom prvku

$\alpha_{oh}$  – odklon osy hlavy nitu od zvislej osy

$\alpha_h$  – odklon hlavy nitu od dosadacej plochy stavebného prvku,

$\alpha_d$  - odklon deformačnej roviny od dosadacej plochy

$\alpha_{oz}$  – odklon osy závitovej časti nitu od zvislej osy otvoru stavebného prvku

Je zrejmé, že materiál stavebného prvku nedokáže eliminovať resp. obmedziť dôsledky šikmo pôsobiacich deformačných síl. Nie nit ale materiál stavebného prvku sa prispôsobuje tlaku nitu ( v prípade osadenia maticového nitu v kovových prvkoch silou protitlaku materiálu stavebného prvku nit sa narovnáva ).

### **Stavebný prvok :**

Materiál základného stavebného prvku je dostatočne poddajný a umožňuje aby rebrá umiestnené na spodnej strane nitu sa zaryli do povrchu materiálu. Obdobne ryhovanie na drieku pri deformácií pretvára materiál základného prvku, pričom výstupky sa zaryjú do materiálu. Takýmto spôsobom sa dosiahne vysoká bezpečnosť proti pretočeniu maticového nitu v základnom prvku. Je to obzvlášť dôležité z hľadiska možnosti vytočenia – uvoľnenia skrutky, ktorá je vystavená mimoriadne nepriaznivým vplyvom prostredia. Otvor v základnom prvku je väčší ako vonkajší priemer drieku nitu. Nit sa voľne vsúva do otvoru a je aj voľne otočný. Spevnenie polohy nastáva až po zanitovaní. Po zanitovaní medzera medzi nitom a stavebným prvkom sa vyplní materiálom stavebného prvku, ktorý pod tlakom nitovacej sily plasticky sa zdeformuje – tečie.

### **Nitovacie náradie :**

Parametre hydro - pneumatických nitovacích klieští – predovšetkým nitovacia sila a pracovný zdvih sú predimenzované. Možnosť obmedzenia presného nastavenia zdvihu je preto nutnou súčasťou spoľahlivého nitovania. Na obr. č. 6 je naznačená deformácia nitu pri neobmedzenom zdvihu vretena ( max. zdvih 7 mm ) a pri nitovacej sile 21,4 kN. Konečné skrátenie dĺžky nitu o 6,8 mm pri maximálnom silovom zdvihu 7 mm znamená, že pri takýchto hodnotách nitovacej sily odpor materiálu základného stavebného prvku z PH nie je podstatný.

Formou predstavenia niektorých dôležitých momentov ovplyvňujúcich aplikáciu maticových nitov v oblasti stavebných prvkov z PH sme sa snažili priblížiť problematiku, ktorá v nastávajúcich rokoch určite bude naberať na význame. Podkladmi pri tom boli hodnotenia niekoľkých konkrétnych aplikácií.

K systemizácií všetkých faktorov a k sumarizácií podmienok je potrebné vychádzať zo širšej aplikačnej báze a preto privítame, každý príspevok, ktorý skúsenosťami, praktickými znalosťami a úvahami posilnia uvedenú problematiku.