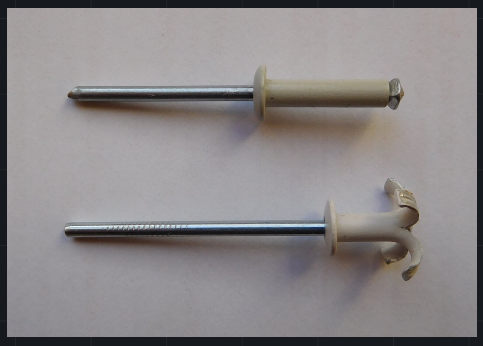
SPOJOVÁNÍ MATERIÁLŮ

Nýtování

Plné nýty kladivem a trhací nýty kleštěmi. Jak na to, na co si dát pozor a co se stane, když to uděláš špatně.





Fotografie: August Geyler a Cjp24, obě CC BY-SA 4.0, Wikimedia Commons, adresy v kapitole 11

Učební materiál pro žáky 1. ročníku oboru Obráběč kovů. Druhy nýtů, příprava spoje, ruční nýtování plným nýtem, trhací nýty, kontrola, dvacet situací z dílny, výměna nýtu, otázky a test s řešením.

Odborný výcvik
Obráběč kovů se zaměřením na obsluhu CNC strojů

Zpracoval: Michl Ondřej, 2.OZ
Datum: 6. 11. 2026

Obsah

ZÁKLADY

1 Nýtový spoj 3
2 Druhy nýtů a materiál 6

PŘÍPRAVA

3 Než začneš 9
4 Příprava spoje 12

NÝTUJEME

5 Nýtování plným nýtem 16
6 Trhací nýty 18

KONTROLA A CHYBY

7 Dobrý a špatný nýt 21
8 Na co si dát pozor 23
9 Typické chyby a výměna nýtu 29

OVĚŘENÍ ZNALOSTÍ A ZÁVĚR

10 Kontrolní otázky a test 31
11 Řešení, slovníček a zdroje 33

JAK SE S MANUÁLEM UČIT

1. Začni kapitolami 1 až 3. Bez bezpečnosti a přípravy nářadí nenýtuj.
2. Kapitoly 4 až 6 si projdi s nářadím před sebou. Postupuj krok za krokem podle schémat.
3. Kapitolu 8 si přečti celou a ke každé situaci si nejdřív sám řekni, kde je chyba.
4. Na konci si ověř znalosti v kapitole 10. Řešení je v kapitole 11.
5. Každá kapitola končí rámečkem Co si zapamatovat. Před prací v dílně si ho přečti znovu.
6. Na schématech poznáš správný postup podle zelené fajfky a chybu podle červeného křížku.

Příručka popisuje obecný postup. Přednost má výkres, údaje výrobce nýtů a pokyn učitele odborného výcviku, zkráceně UOV. Schémata jsou zjednodušená a nýty jsou v nich nakreslené větší, aby byl dobře vidět princip.

1

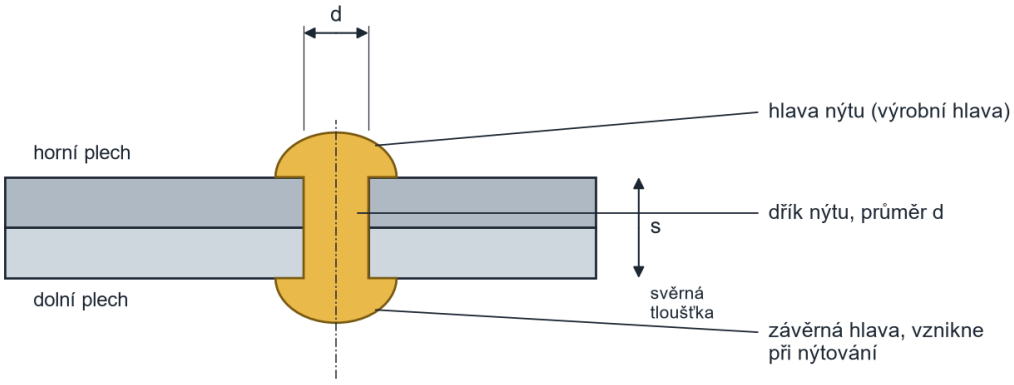
ZÁKLADY

1 Nýtový spoj

Co je nýtový spoj, jak se jmenují jeho části, proč se nedá rozebrat a kdy je nýt lepší než šroub nebo svar.

Nýtování je jeden ze způsobů, jak spojit dva nebo více dílů natrvalo. Díly provrtáš, do díry vložíš nýt a jeho volný konec roztlučeš nebo stáhneš tak, aby vznikla druhá hlava. Plechy pak drží sevřené mezi dvěma hlavami.

Tahle příručka je pro začátečníky. Dozvíš se, jak nýt funguje, jak se s ním pracuje a hlavně na co si dát pozor. Ukáže ti dvě věci: **ruční nýtování plným nýtem** kladivem, přitužníkem (říká se mu i zatahovák nebo přítažník) a hlavičkářem, kde potřebuješ přístup k oběma stranám spoje, a **nýtování trhacím nýtem** ručními nýtovacími kleštěmi, kde ti stačí jedna strana. Na všechno dohlíží učitel odborného výcviku, zkráceně **UOV**. Jeho pokyn má vždy přednost.



Nýtový spoj v řezu. Plechy drží pohromadě dvě hlavy nýtu, dřík vyplňuje díru.

Obr. 1.1 Části nýtového spoje. Závěrná hlava vznikne až při nýtování z přečnívajícího konce dříku.

Hlavě, kterou má nýt už z výroby, se říká **výrobní hlava**. Válcová část v díře je **dřík** a jeho průměr se značí d. Kus dříku, který přečnívá přes díly, je **přesah** a vznikne z něj **závěrná hlava**. Součet tlouštěk spojovaných dílů je **svěrná tloušťka** s.

Rozebíratelný a nerozebíratelný spoj

Spoje se dělí podle toho, jestli je jde rozebrat bez poškození. **Rozebíratelný** spoj povolíš a díly i spojovací součást použiješ znovu. Typický příklad je šroub s maticí. **Nerozebíratelný** spoj rozebrat nejde, aniž bys něco zničil. Patří sem nýtový, svarový a lepený spoj.



Obr. 1.2 Šroub povolíš, nýt musíš odvrtat a svar rozříznout.

> **PAMATUJ**
> Nýt se nedá povolit jako šroub. Když se nýt nepovede, musíš ho zničit a dát nový. Jak na to, najdeš v kapitole 9. Proto je lepší nýtovat pomalu a správně napoprvé.

Proč nýt, a ne šroub nebo svar

Proti čemu	Výhoda nýtu	Nevýhoda nýtu
Šroub	Do dílů nemusíš řezat závit. Nýt se sám neuvolní a hotový spoj zkontroluješ pohledem na závěrnou hlavu.	Spoj nejde rozebrat bez zničení nýtu.
Svar	Při nýtování za studena se díly nezahřívají. Spojíš i plechy, které se svařují těžko, a trhacím nýtem i díly, ke kterým se dostaneš jen z jedné strany.	Potřebuješ díry a plechy se musí překrývat nebo mít příložku.

Kde nýty uvidíš

Nýtovaly se ocelové mosty, haly, kotle a lodě. Dnes je nýtů hodně v letadlech, v karoseriích a vagonech, ve vzduchotechnice, v plechových krytech a skříních. Nýty drží i obložení spojek.



Obr. 1.3 Nýty na ocelovém mostě starém asi sto let, který se právě rozebírá. Každá kulatá hlava je jeden nýt.
Vlastník obrázku: August Geyler, Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nieten_einer_im_Abbau_befindlichen_Stahlbrücke.jpg

Na starších strojích najdeš nýty a šrouby vedle sebe. Nýt se volí tam, kde se díly nebudou rozebírat, šroub tam, kde bude potřeba díly někdy rozebrat.

Na fotce vpravo jsou malé kulaté hlavy nýty. Velké šestihranné matice patří ke šroubům a jsou pojištěné závlačkami.



Obr. 1.4 Strojní díl s nýty a se šrouby s maticemi.
Vlastník obrázku: Thorsten Tonski, Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Maschinenelemente._Nieten_und_Schraubenmuttern.jpg

CO SI ZAPAMATOVAT

- Nýtový spoj je nerozebíratelný. Rozebrat ho jde jen zničením nýtu.
- Nýt má výrobní hlavu, dřík a po nýtování i závěrnou hlavu.
- Svěrná tloušťka s je součet tlouštěk spojovaných dílů.
- Plný nýt potřebuje přístup z obou stran, trhací nýt jen z jedné.

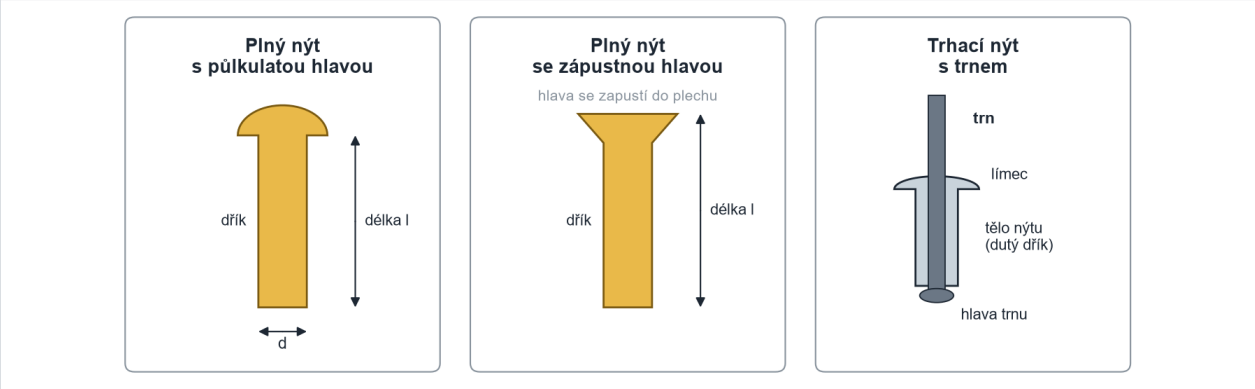
2

ZÁKLADY

Druhy nýtů a materiál

Plné nýty s půlkulatou a zápustnou hlavou, trhací nýty s trnem a proč má být nýt ze stejného kovu jako díly.

Nýtů je spousta druhů. Pro začátek ti stačí poznat tři: plný nýt s půlkulatou hlavou, plný nýt se zápustnou hlavou a trhací nýt. Liší se tvarem hlavy, tím, jak se nýtují, a tím, odkud k nim musíš mít přístup.



Obr. 2.1 Tři druhy nýtů, se kterými se v dílně setkáš nejčastěji. Délka plného nýtu se měří bez hlavy, u zápustného nýtu i s hlavou.

Plné nýty

Plný nýt má plný dřík. Závěrnou hlavu z něj vytvoříš údery kladiva a hlavičkářem. K takovému spoji se musíš dostat z obou stran: z jedné strany podpíráš výrobní hlavu, z druhé tlučeš.

Hlava	Jak vypadá	Kdy se použije
Půlkulatá	Kulatá hlava vyčnívá nad plech.	Nejčastější nýt. Tam, kde hlava nevadí.
Zápustná	Hlava má tvar kužele a zapustí se do zahloubené díry.	Tam, kde má být povrch hladký, například pod jiný díl nebo kvůli vzhledu.

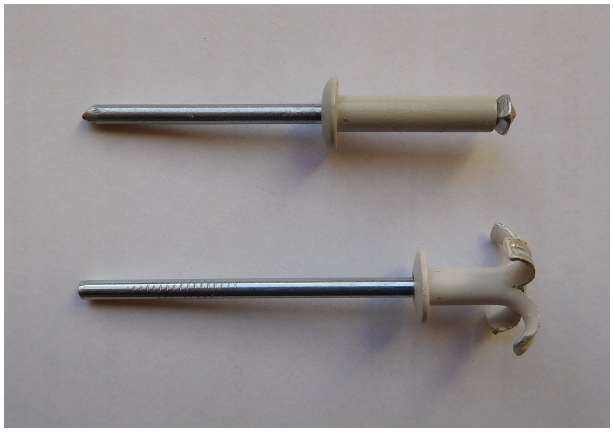
Trhací nýty

Trhací nýt se také nazývá slepý nebo pop nýt. Má duté tělo s hlavou a uvnitř ocelový trn. Nýtovací kleště táhnou trn ven. Hlava trnu přitom roztáhne konec těla na druhé, takzvané slepé straně a vznikne závěrná hlava. Když je síla dost velká, trn se utrhne a kus trnu zůstane v nýtu.

Trhací nýt potřebuje přístup jen z jedné strany. Proto se hodí na trubky, profily, skříně a všude tam, kam se zezadu nedostaneš.



Obr. 2.2 Tři trhací nýty před použitím z různých stran. Na každém je vidět hlava, duté tělo a trn.
Vlastník obrázku: R. Henrik Nilsson, Wikimedia Commons, licence CC BY 4.0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:1990s_standard_open_end_blind_rivets_showing_different_angles.jpg



Obr. 2.3 Trhací nýt před použitím (nahoře) a po stažení kleštěmi, ještě než se trn utrhl (dole). Tento druh se na slepé straně rozevře do lístků.
Vlastník obrázku: Cjp24, Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blind_rivets_before_and_after_strain.jpg

> **PAMATUJ**
> Nýty jsou normalizované. Norma ISO 1051 určuje řadu průměrů dříků plných nýtů od 1 do 36 mm. Norma ISO 15977 platí pro otevřené trhací nýty s hliníkovým tělem a ocelovým trnem. Normy si pamatovat nemusíš, stačí vědět, že existují a že se podle nich nýty objednávají.

Materiál nýtu a dílů

Nýty se vyrábějí z oceli, hliníkových slitin, mědi, mosazi i nerezové oceli. U trhacích nýtů může být tělo z jiného materiálu než trn. Běžná kombinace je hliníkové tělo a ocelový pozinkovaný trn.

Materiál nýtu	Kam se hodí	Na co dát pozor
Ocel	Ocelové plechy a díly.	Bez ochrany rezaví.
Hliníková slitina	Hliníkové plechy, lehké kryty, vzduchotechnika.	Je měkčí a méně pevný než ocelový nýt.
Měď, mosaz	Měděné a mosazné díly, ozdobné spoje.	Měkký materiál, snadno se otlačí.
Nerezová ocel	Nerezové díly, vlhké a venkovní prostředí.	Je tvrdší, potřebuje větší sílu.

Proč stejný nebo podobný kov

Když se dotýkají dva různé kovy a přijde k nim vlhkost, vznikne mezi nimi malý elektrický článek. Jeden z kovů pak koroduje rychleji, než kdyby byl sám. Proto se volí nýt ze stejného nebo podobného materiálu, jako jsou spojované díly.

- Hliníkové plechy spojuj hliníkovým nýtem, ocelové ocelovým.
- Když musíš spojit dva různé kovy, materiál nýtu určí výkres nebo UOV.
- Venku, ve vlhku a v průmyslovém prostředí je koroze rychlejší. Nátěr obou kovů ji zpomalí.
- Do měkkých nebo křehkých materiálů, třeba plastů, se dávají nýty s velkou hlavou, aby se tlak rozložil.

TIP

Když nevíš, jaký nýt vzít, zeptej se UOV. Materiál a rozměr nýtu bývá na výkrese nebo v postupu.

CO SI ZAPAMATOVAT

- Plný nýt má plný dřík, závěrnou hlavu tvaruješ kladivem a hlavičkářem.
- Zápustná hlava se zapustí do zahloubené díry a povrch zůstane hladký.
- Trhací nýt má duté tělo a trn, nýtuje se kleštěmi a stačí přístup z jedné strany.
- Nýt má být ze stejného nebo podobného kovu jako spojované díly.

3

PŘÍPRAVA

Než začneš

Ochranné pomůcky, nářadí, pevná podložka a uklizené pracoviště. Bez toho se nýtovat nezačíná.

Nýtování vypadá jednoduše, ale pracuješ s kladivem, ostrými plechy, vrtačkou a s trny, které mohou vyletět. Úrazy většinou vznikají z nepozornosti a ze spěchu. Než sáhneš na nářadí, projdi si tuhle kapitolu.

Ochranné pomůcky

Brýle chrání oči před třískami z vrtání, před úlomky z otlučeného nářadí a před utrženým trnem trhacího nýtu. Na nýtování je potřebuješ pořád, ne jen při vrtání.

Pomůcka	Kdy
Ochranné brýle	Vždy, od vrtání po poslední nýt.
Pracovní obuv	Vždy. Kladivo nebo plech může spadnout.
Přiléhavý oděv	Vždy. Rukávy zapnuté, nic volného.
Rukavice	Na přenášení plechů s ostrými hranami podle pokynu UOV. U vrtačky nikdy.
Chrániče sluchu	Podle značení dílny a pokynu UOV.



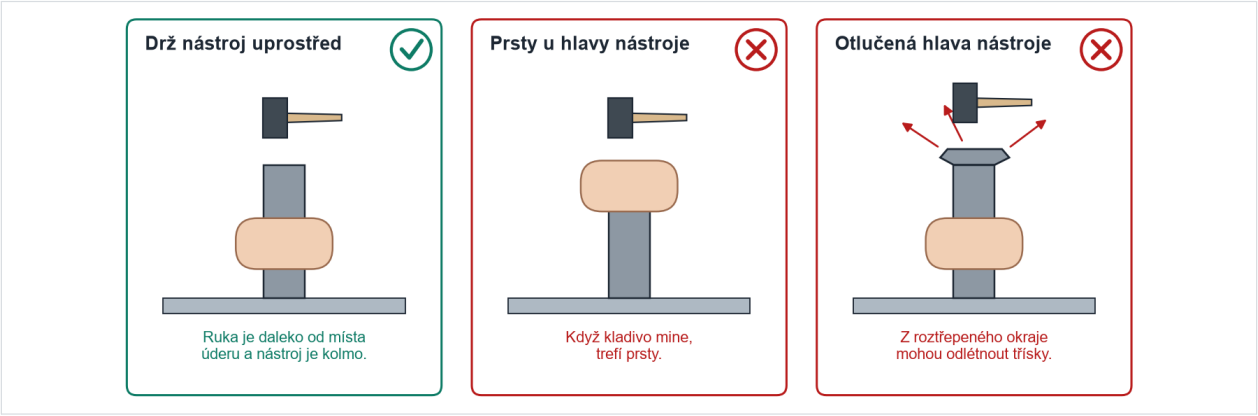
Obr. 3.1 Ochranné brýle.
Vlastník obrázku: Jacek Halicki, Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2023_Okulary_ochronne_(1).jpg

POZOR

U vrtačky nikdy nepoužívej rukavice. Rotující vrták rukavici zachytí a vtáhne ruku. Dlouhé vlasy si svaž, sundej prsteny a hodinky.

Chraň si prsty

Typický úraz při ručním nýtování je rána kladivem do prstů, které drží přítužník nebo hlavičkář. Prsty ochráníš hlavně tím, že nástroj držíš správně a nespěcháš.



Obr. 3.2 Nástroj drž uprostřed. Otlučený nástroj s roztřepenou hlavou nepoužívej a vrať ho UOV.

- Nástroj drž pevně uprostřed délky, ne u hlavy, do které tlučeš.
- Kladivo drž za konec násady. Údery začni lehce, ať trefíš, a teprve potom přidej.
- Dívej se na místo úderu, ne na kladivo.
- Před prací zkontroluj, že hlava kladiva pevně drží na násadě a násada není prasklá.

Nářadí a k čemu slouží

Tady je jen přehled, k čemu nářadí slouží. Jak se s ním pracuje, se dozvíš v kapitolách 4 až 6.

Nářadí	K čemu slouží
Rýsovací jehla, měřítko	Vyznačíš polohu děr.
Důlčík	Udělá důlek, ve kterém se vrták nesmekne.
Vrtačka a vrták	Vyvrtáš díru pro nýt. Průměr vrtáku volíš podle nýtu.
Záhlubník, odjehlovač	Odstraníš otřep z okraje díry. Záhlubníkem uděláš i zahloubení pro zápustnou hlavu.
Svěrky, strojní svěrák	Drží plechy u sebe a nepohnou se při vrtání.
Zámečnické kladivo	Údery na konec dříku a na přítužník a hlavičkář.
Přítužník	Nástroj s dírou. Nasadíš ho na dřík a úderem přitlačíš plechy k sobě.
Hlavičkář	Nástroj s půlkulatou dutinou. Dá závěrné hlavě konečný tvar.
Podpěrný hlavičkář	Upnutý ve svěráku podpírá výrobní hlavu, aby se nezploštila.
Ruční nýtovací kleště	Nasazují a stahují trhací nýty. Mají výměnné hubice pro různé průměry nýtů.

> **PAMATUJ**
> Přítužník a hlavičkář musí odpovídat průměru nýtu. Díra v přítužníku musí jít volně přes dřík a dutina hlavičkáře musí mít velikost hlavy, kterou chceš udělat. Správnou sadu ti vydá UOV.

Pevná podložka

Síla úderu má jít do nýtu. Když pod spojem není nic tvrdého, část úderu se ztratí a spoj se prohne. Výrobní hlava plného nýtu proto leží v podpěrném hlavičkáři, který je pevně upnutý ve svěráku.

Co se stane, když nýtuješ na rovné desce nebo na dřevě, ukazuje situace 13 v kapitole 8.

Pracoviště

Na stole máš jen to, co právě potřebuješ, a kladivo odkládáš tak, aby nespadlo. Svěrák je pevně dotažený. Po ruce máš nádobu na utržené trny a odřezky. Kolem tebe je dost místa, aby ses nikoho nedotkl kladivem, a víš, kde je lékárnička.

Když se zraníš

Každé zranění, i malé, hned řekni UOV. Na nic nečekej a nic nezamlčuj.

Zranění	Co udělat
Řezná rána od plechu	Přilož čisté krytí a tlač na ránu.
Rána do prstu	Chlaď studenou vodou. Při velké bolesti nebo otoku k lékaři.
Tříska v oku	Oko nemnout, třísku nevyndávat. Zakryj oko a jdi k lékaři.



Obr. 3.3 Lékárnička musí být na viditelném a označeném místě. *Vlastník obrázku: Leigh Blackall from Dunedin, New Zealand, Wikimedia Commons, licence CC BY 2.0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:First_aid_kit_on_wall.jpg*

CO SI ZAPAMATOVAT

- Ochranné brýle nosíš po celou dobu nýtování.
- Nástroj drž uprostřed a kladivo za konec násady.
- U vrtačky nikdy rukavice.
- Pod výrobní hlavou je vždy pevná opora, u půlkulaté hlavy podpěrný hlavičkář.
- Každé zranění hned hlas UOV.

4 Příprava spoje

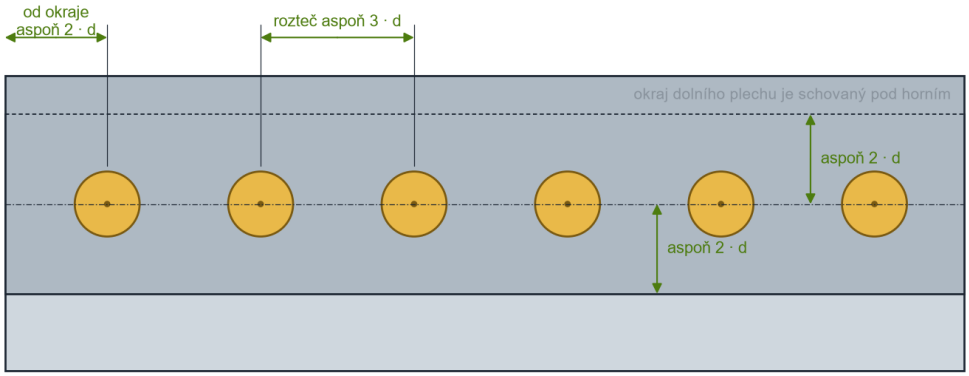
PŘÍPRAVA

Orýsování, důlčík, vrtání správným vrtákem, odjehlení, sevření plechů a výpočet délky nýtu.

Dobrý nýt se pozná už podle přípravy. Když je díra křivá, velká nebo s otřepem, nezachrání to ani nejlepší údery kladivem. Postupuj v pořadí podle nadpisů této kapitoly a žádný krok nepřeskakuj.

1. Orýsování

Polohu děr najdeš na výkrese. Vyznač je rýsovací jehlou a měřidlem. Díra nesmí být moc blízko okraje plechu a nýty nesmí být moc blízko u sebe. Vzdálenosti se měří od středu díry a vyjadřují se v násobcích průměru nýtu d.



Pohled shora na přeplátovaný spoj. Vzdálenosti se měří od středu díry.
Příklad pro nýt Ø4: od okraje aspoň 8 mm, rozteč aspoň 12 mm.

Obr. 4.1 Nejmenší vzdálenost od okraje a nejmenší rozteč nýtů.

> **PAMATUJ**
> Hodnoty na obrázku jsou nejmenší doporučené. Pro nýt Ø3 je to od okraje 6 mm a rozteč 9 mm, pro nýt Ø5 od okraje 10 mm a rozteč 15 mm. Platí pro nýty s vyčnívající hlavou. U zápustných nýtů se doporučuje od okraje ještě víc, asi 2,5 · d. Když výkres říká jinak, platí výkres.

2. Důlčík

Do průsečíku rýsek dej důlčíkem malý důlek. Vrták se v něm na začátku vrtání nesmekne a díra bude tam, kde má být.

Důlek nedělej zbytečně hluboký. Stačí jedna přiměřená rána. Hluboký důlek u tenkého plechu ho prohne.



Obr. 4.2 Důlčík.
Vlastník obrázku: Luke Milburn, Wikimedia Commons, licence CC BY 2.0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Centre_Punch.jpg

3. Vrtání

Plechy, které chceš spojit, slož přesně na sebe a sevři je svěrkami. Vrtej oba najednou. Jen tak budou díry v obou plechech přesně nad sebou. Malé díly vrtej upnuté ve strojním svěráku, nikdy je nedrž v ruce.

Průměr díry je velmi důležitý. Díra má být jen o málo větší než dřík nýtu. Nýt do ní musí jít lehce zasunout, ale nesmí se v ní viklat.

Nýt	Díra
Plný nýt	Nejmenší díra, do které nýt jde lehce zasunout. Vrták vydá UOV.
Trhací nýt	Asi o 0,1 mm větší než nýt. Pro nýt Ø4 je díra 4,1 mm.



Obr. 4.3 Stojanová vrtačka. Díly na ní vrtej upnuté ve strojním svěráku.
Vlastník obrázku: Hardyplants, Wikimedia Commons, licence CC0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Induction_motor_drill_press.jpg

Co se stane, když je díra moc velká nebo moc malá, když zůstane otřep nebo když vrtáš každý plech zvlášť, najdeš v kapitole 8 i se schématy.

4. Odjehlení

Při vrtání vznikne na okraji díry otřep, tenký ostrý lem kovu. Otřep je na vstupu i na výstupu vrtáku, tedy i mezi plechy. Když ho tam necháš, plechy na sebe nedosednou a mezi nimi zůstane mezera.

1. Po vrtání plechy rozeber.
2. Otřep odstraň záhlubníkem nebo odjehlovačem z obou stran obou plechů. Stačí lehce, díru nezahlubuj.
3. Plechy otři od třísek.
4. Slož je zpátky přesně tak, jak byly vrtané, a znovu je sevři.

> **POZOR**
> Otřep je ostrý jako nůž. Neodstraňuj ho prstem a třísky nesmetávej rukou. Použij štětec.

5. Sevření

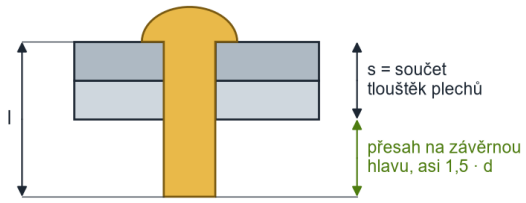
Plechy musí být k sobě sevřené po celou dobu nýtování. Když nýtuješ víc nýtů v řadě, začni uprostřed nebo na jednom konci a postupuj po jednom. Svěrky povol až u hotových nýtů.

6. Délka nýtu

Plný nýt musí být tak dlouhý, aby po zasunutí do díry přečníval o kus, ze kterého vytvoříš závěrnou hlavu. Tomuto kusu se říká přesah. Celá délka nýtu je svěrná tloušťka plus přesah.

$$l = s + \text{přesah}$$

l délka nýtu bez výrobní hlavy, s součet tlouštěk plechů. Přesah pro půlkulatou závěrnou hlavu je asi $1{,}5 \cdot d$, u nýtů tenčích než 4 mm asi $1{,}3 \cdot d$.



Příklad

Dva plechy po 2 mm, nýt Ø4 mm.

s = 2 + 2 = 4 mm

přesah = 1,5 · 4 = 6 mm

l = 4 + 6 = 10 mm

Vezmeš nýt 4 × 10.

Obr. 4.4 Délka nýtu je svěrná tloušťka plus přesah na závěrnou hlavu.

Plechy	Nýt Ø d	s	Přesah	Délka l	Co vezmeš
2 + 2 mm	4 mm	4 mm	6 mm	10 mm	nýt 4 × 10
1,5 + 1,5 mm	3 mm	3 mm	3,9 mm	6,9 mm	nejbližší delší nýt Ø3
3 + 3 mm	5 mm	6 mm	7,5 mm	13,5 mm	nejbližší delší nýt Ø5
2 + 3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	11 mm	nejbližší delší nýt Ø4

Vyjde ti délka, která se nevyrábí? Vezmi nejbližší **delší** nýt, který je v dílně k dispozici. Krátký nýt nedá dost materiálu na hlavu. Moc dlouhý nýt se při pěchování ohne nebo udělá hlavu s límcem.

PAMATUJ

U zápustné závěrné hlavy stačí menší přesah, protože materiál jen vyplní zahloubení. Kolik přesně, ti řekne UOV. U trhacích nýtů se délka nepočítá takhle. Vybírá se podle svěrné tloušťky z tabulky, viz kapitola 6.

CO SI ZAPAMATOVAT

- Od okraje aspoň 2 · d, mezi nýty aspoň 3 · d, měřeno od středu díry.
- Plechy sevři a vrtej oba najednou, malé díly vždy upnuté.
- Díra jen o málo větší než nýt. Trhací nýt Ø4 potřebuje díru 4,1 mm.
- Odjehli obě strany obou plechů, jinak zůstane mezera.
- Délka plného nýtu: l = s + přesah, přesah asi 1,5 · d.

5

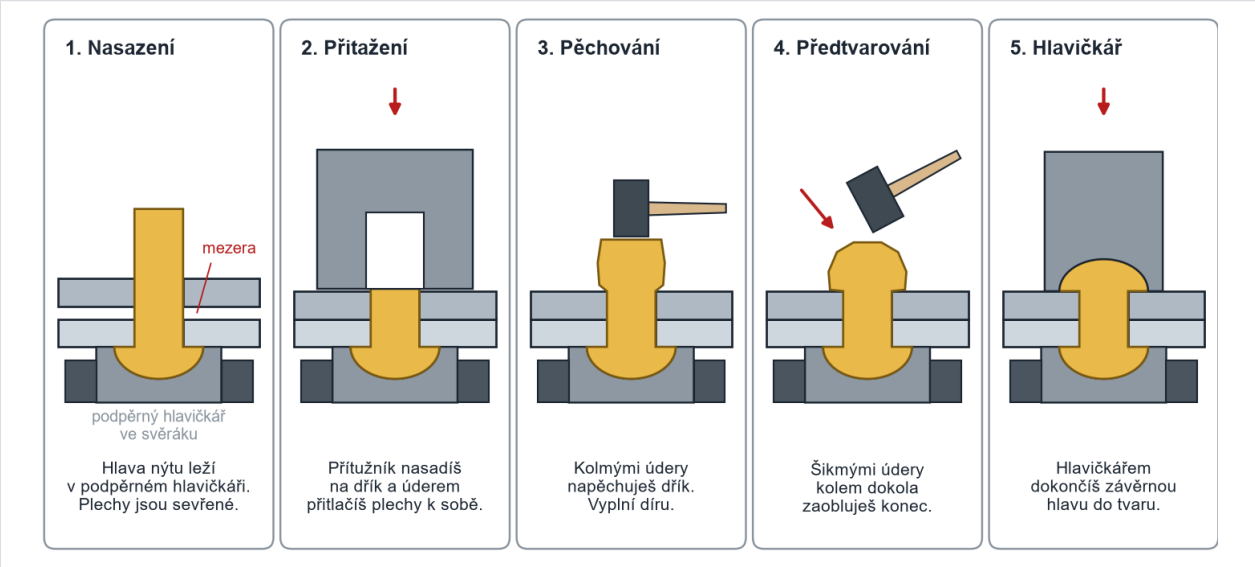
NÝTUJEME

Nýtování plným nýtem

Pět kroků od vložení nýtu po hotovou závěrnou hlavu. Přítužník, pěchování a hlavičkář.

Plný nýt s půlkulatou hlavou se nýtuje v pěti krocích. Celý postup trvá jen chvilku, ale každý krok má svůj důvod. Když některý vynecháš, uvidíš to na hotovém nýtu.

Než začneš, zkontroluj, že máš: brýle, kladivo, přítužník a hlavičkář pro tvůj průměr nýtu, podpěrný hlavičkář upnutý ve svěráku, připravené a sevřené plechy a nýt správné délky.



Obr. 5.1 Postup ručního nýtování plným nýtem v řezu. Červené šipky ukazují údery kladiva.

Krok 1. Nasazení

Nýt zasuň do díry tak, aby výrobní hlava ležela v dutině podpěrného hlavičkáře. Plechy polož vodorovně a drž je sevřené. Dřík musí stát kolmo k plechu. Na obrázku je mezi plechy ještě mezera, tu zavře až další krok.

Krok 2. Přitažení přítužníkem

Přítužník nasaď dírou na přečnívající dřík, až dosedne na horní plech. Jednou nebo dvakrát do něj kolmo udeř kladivem. Plechy se přitlačí k sobě a na výrobní hlavu. Teprve teď můžeš tvarovat hlavu.

> **POZOR**
> Krok s přítužníkem nikdy nevynechávej. Když začneš pěchovat s mezerou mezi plechy, dřík se roztlačí i do mezery a ta už v plechu zůstane.

Krok 3. Pěchování

Kladivem tluč kolmo na konec dříku. Pěchovat znamená stlačovat: dřík se při úderech zkracuje, rozšiřuje a vyplní celou díru. Stačí několik silných a přesných ran. Kladivo musí dopadat rovně, jinak se dřík ohne.

Krok 4. Předtvarování

Šikmými údery kolem dokola zaobli napěchovaný konec. Vznikne hrubý tvar hlavy, který potom hlavičkář snadno dotvaruje. Údery střídej po obvodu, aby hlava nebyla na jednu stranu.

Krok 5. Hlavičkář

Hlavičkář nasaď dutinou na předtvarovanou hlavu. Drž ho kolmo k plechu a v ose nýtu a tluč do něj kladivem. Hlava dostane tvar dutiny. Zkontroluj ji a když je potřeba, přidej ještě pár ran.

> **TIP**
> Počítej údery. Když hlava po pár ranách hlavičkářem nevypadá dobře, nepřidávej desítky dalších. Moc úderů materiál nýtu zpevní a hlava může prasknout. Zastav se a ukaž nýt UOV.

Zápustný nýt

Zápustný nýt se nýtuje podobně, jen díry jsou na obou stranách zahloubené. Výrobní hlava leží v zahloubení na rovné pevné podložce. Závěrnou hlavu pěchuješ kladivem tak, aby vyplnila spodní zahloubení. Hlavičkář tu nepotřebuješ. Jak hlavu dokončit a zarovnat, ti ukáže UOV.

Ve výrobě to jde rychleji

V továrnách se plné nýty většinou netlučou ručním kladivem. Používá se pneumatické nýtovací kladivo, které dělá mnoho rychlých úderů za sekundu. Druhý pracovník přidržuje z druhé strany kovovou opěrku.

Princip je ale stejný jako u tebe v dílně: pevná opora na jedné straně, údery na druhé a výsledkem je závěrná hlava.



Obr. 5.2 Nýtování ve dvojici při výrobě letadla v roce 1942. Žena drží pneumatické nýtovací kladivo, muž zevnitř přidržuje opěrku.
Vlastník obrázku: Alfred T. Palmer, Wikimedia Commons, volné dílo (public domain), https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Riveting_team2_(cropped).jpg

CO SI ZAPAMATOVAT

- Výrobní hlava leží v podpěrném hlavičkáři upnutém ve svěráku.
- Nejdřív přítužník, potom pěchování. Bez přitažení zůstane mezera.
- Pěchuj kolmými ranami, předtvaruj šikmými ranami kolem dokola.
- Hlavičkář drž kolmo a v ose nýtu.
- Moc úderů hlavu zpevní a může prasknout.

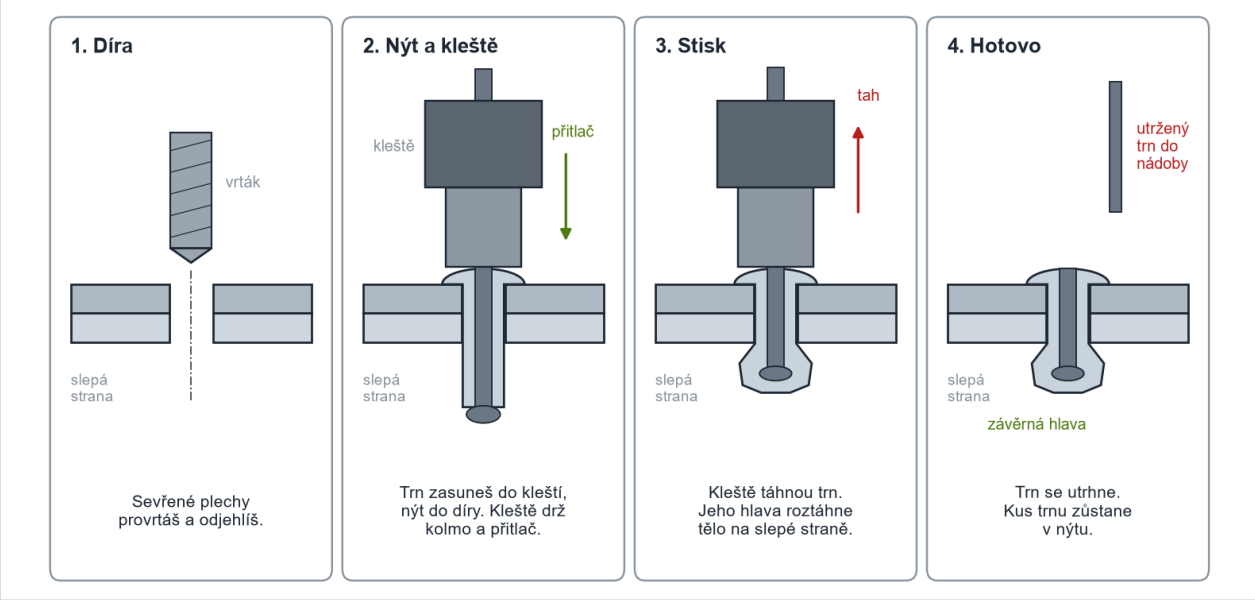
6

NÝTUJEME

Trhací nýty

Díra, volba nýtu podle svěrné tloušťky, nasazení kleští, vytržení trnu a kontrola.

Trhací nýty se nýtují ručními nýtovacími kleštěmi. Je to rychlé a nepotřebuješ přístup na druhou stranu. I tady ale platí, že dobrý spoj stojí na správné díře a správné délce nýtu.



Obr. 6.1 Postup nýtování trhacím nýtem. Kleště táhnou trn a jeho hlava vytvoří závěrnou hlavu na slepé straně.

1. Díra

Plechy sevři, provrtej najednou a odjehli stejně jako v kapitole 4. Díra má být asi o 0,1 mm větší než nýt. Pro nýt Ø4 to je díra 4,1 mm, tedy vrták 4,1 až 4,2 mm. Moc velká díra je chyba: nýt se v ní může točit a závěrná hlava nedrží.

2. Volba nýtu podle svěrné tloušťky

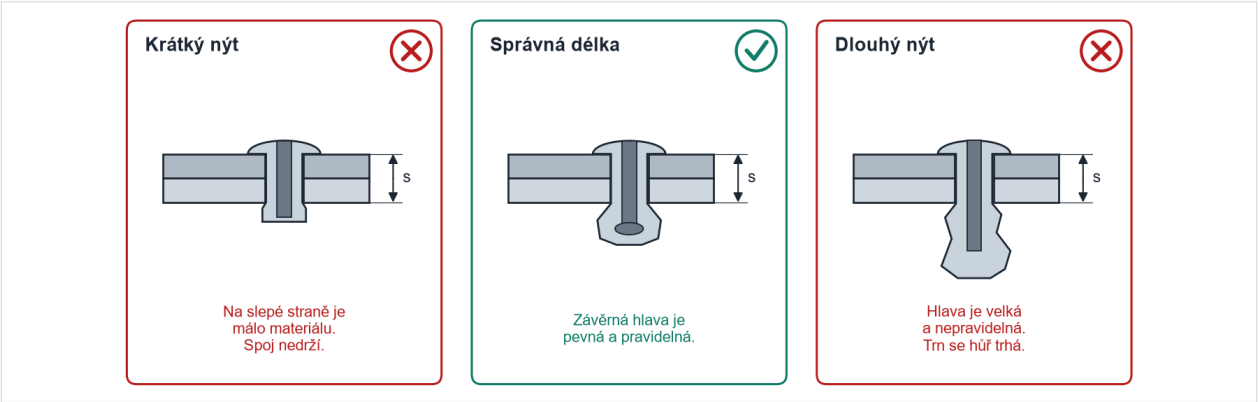
U trhacího nýtu je délka těla dána tím, jak silné plechy má spojovat. Na krabičce a v katalogu najdeš rozsah svěrné tloušťky, například 4 až 6 mm. Sečti tloušťky svých plechů a vyber nýt, do jehož rozsahu se vejdeš.

délka nýtu ≈ s + d

Rychlé pravidlo výrobce Gesipa: svěrná tloušťka plus průměr nýtu. Například plechy 3 + 3 mm a nýt Ø4: 6 + 4 = 10 mm, tedy nýt 4 × 10.

Nýt Ø4 × délka	Svěrná tloušťka podle ISO 15977
4 × 6	1,5 až 2,5 mm
4 × 8	2,5 až 4 mm
4 × 10	4 až 6 mm
4 × 12	6 až 8 mm
4 × 16	8 až 12 mm

Rozsahy se u jednotlivých výrobců trochu liší. Například Würth uvádí pro svůj nýt 4 × 6 podle stejné normy rozsah 1,5 až 3 mm. Vždy platí údaj na balení nýtů, které máš v ruce.



Obr. 6.2 Krátký nýt nevytvoří pevnou hlavu, dlouhý nýt udělá velkou nepravidelnou hlavu a trn se hůř trhá.

3. Nasazení kleští

1. Do kleští nasaď hubici pro průměr tvého nýtu.
2. Rukojeti otevři úplně.
3. Trn nýtu zasuň do hubice až na doraz.
4. Nýt zasuň do díry, až hlava dosedne na plech.
5. Kleště drž kolmo k plechu a přitlač je, aby hlava nýtu doléhala.



Obr. 6.3 Ruční nýtovací kleště s nasazeným trhacím nýtem.
Vlastník obrázku: Markus Hörburger, Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nietzange_1.jpg

4. Vytržení trnu

Stiskni rukojeti. Kleště zatáhnou za trn a tělo nýtu se na slepé straně začne roztahovat. Rukojeti povol a stiskni znovu. Opakuj to, dokud trn s cvaknutím nepraskne. U delších nýtů je potřeba víc stisků.

Celou dobu drž kleště kolmo a přitlačené. Netahej je od plechu a neviklej s nimi, nýt by se usadil nakřivo.

> **POZOR**
> Při utržení může trn vyletět z přední části kleští. Nikdy nemiř kleštěmi na sebe ani na nikoho jiného a měj nasazené brýle. Utržený trn vysyp z kleští do nádoby na kovový odpad, nenechávej ho na stole ani na zemi.

5. Kontrola

Hlava nýtu musí ležet na plechu celou plochou, nýt se v díře nesmí točit a zbytek trnu nesmí vyčnívat ostrou špičkou. Pokud vidíš na slepou stranu, závěrná hlava má být pravidelná. Podrobnosti najdeš v kapitole 7.

CO SI ZAPAMATOVAT

- Díra asi o 0,1 mm větší než nýt, pro Ø4 díra 4,1 mm.
- Nýt vybírej podle svěrné tloušťky z tabulky nebo z balení.
- Kleště kolmo a přitlačené, stiskni tolikrát, až trn praskne.
- Brýle, nemířit na lidi, trny do nádoby.

7

KONTROLA A CHYBY

Dobrý a špatný nýt

Podle čeho poznáš dobrý nýt a jak vypadá mezera, ohnutý dřík, vyosená, malá nebo prasklá hlava.

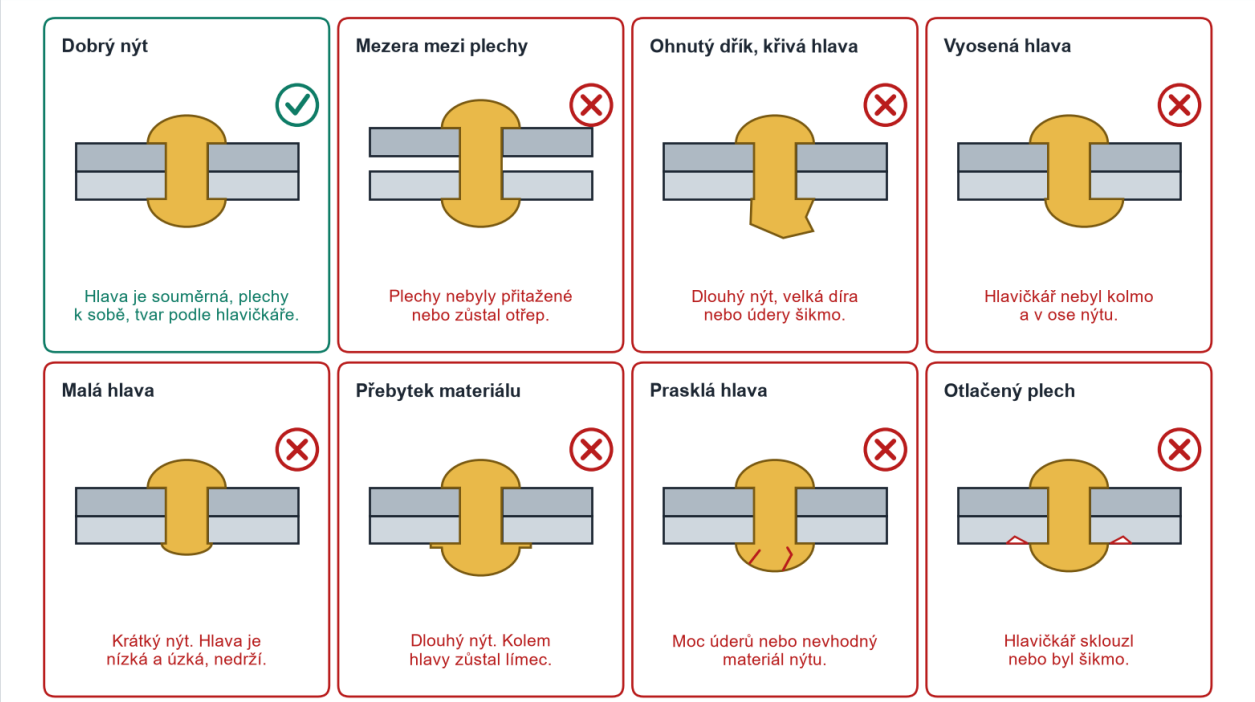
Každý hotový nýt zkontroluj hned, dokud máš spoj před sebou. Dobrý nýt se pozná okem i rukou. Tahle kapitola ukazuje, jak vypadá dobrý nýt a jak vypadají nejčastější vady.

Jak kontrolovat

Co kontroluješ	Jak	Dobrý nýt
Plechy	Podívej se na spáru mezi plechy proti světlu.	Plechy leží na sobě, mezi nimi není mezera.
Tvar hlavy	Podívej se na hlavu shora a z boku.	Hlava je souměrná, v ose nýtu a má tvar hlavičkáře.
Velikost hlavy	Porovnej hlavu s výrobní hlavou nebo se vzorem od UOV.	Hlava není nízká ani úzká a nemá límec.
Povrch	Podívej se na hlavu a plech kolem ní.	Žádné trhliny, žádné otlaky v plechu.
Pevnost	Zkus rukou pohnout plechy a nýtem.	Nic se nehýbe a nic nevrže.

Pro představu, kolik je dost: podle předpisů pro letecké nýty, které uvádí Atlas Copco, má mít roztlučená závěrná hlava průměr aspoň 1,4 · d a výšku aspoň 0,3 · d. Pro nýt Ø4 je to průměr aspoň 5,6 mm a výška aspoň 1,2 mm. Hlava tvarovaná hlavičkářem bývá větší.

Vady plného nýtu



Obr. 7.1 Dobrý nýt a sedm nejčastějších vad. U každé je napsaná nejčastější příčina.

Vady trhacího nýtu



Obr. 7.2 Dobrý trhací nýt a dvě nejčastější vady.

- **Hlava odstává:** kleště nebyly kolmo nebo jsi je nepřitlačil. Pod hlavou je mezera a spoj se může uvolnit.
- **Nýt se točí v díře:** díra je velká, nebo je nýt krátký pro danou svěrnou tloušťku. Spoj nedrží.
- **Velká nepravidelná hlava na slepé straně:** nýt byl moc dlouhý. Spoj sice drží, ale hlava může překážet a vypadá špatně.
- **Trn vyčnívá z hlavy:** trn se utrhl moc vysoko. Ostrý konec může zranit, ukaž nýt UOV.

POZOR

Nýt, který neprojde kontrolou, ukaž UOV. Na špatný nýt už dál netluč a nesnaž se ho zachránit dalšími ranami. Většinou ho musíš odvrtat a dát nový, viz kapitola 9.

CO SI ZAPAMATOVAT

- Dobrý nýt: plechy k sobě, hlava souměrná, v ose a bez trhlin.
- Mezera mezi plechy znamená, že chyběl přítužník nebo zůstal otřep.
- Dřík se ohne, když je nýt dlouhý, díra velká nebo údery šikmé.
- Trhací nýt nesmí mít odstávající hlavu a nesmí se v díře točit.

8

KONTROLA A CHYBY

Na co si dát pozor

Dvacet situací z dílny: co uděláš, co se stane a jak to udělat správně.

Tahle kapitola je nejdůležitější. Najdeš tu situace, které se v dílně opravdu stávají. U každé je napsané, co žák udělá, co se potom stane a jak to udělat správně. Přečti si je a zkus si u každé nejdřív sám říct, kde je chyba.

Kladivo a nářadí

Situace 1 Prsty u hlavy přítužníku

Co uděláš	Držíš přítužník za horní konec, těsně pod místem, kam tlučeš, a díváš se na kladivo.
Co se stane	Kladivo sklouzne z hlavy nástroje nebo ji mine a trefí prsty. Pohmožděný prst, nehet nebo i zlomenina.
Jak správně	**Nástroj drž pevně uprostřed délky. Dívej se na místo úderu. Začni lehkými ranami, ať trefíš.**

Situace 2 Uvolněná hlava kladiva

Co uděláš	Bereš kladivo, jehož hlava se na násadě trochu kýve, a tlučeš plnou silou.
Co se stane	Hlava kladiva se při ráně uvolní a odletí. Může zranit tebe nebo někoho vedle.
Jak správně	**Před prací kladivo zkontroluj. Uvolněnou hlavu nebo prasklou násadu ukaž UOV a vezmi jiné kladivo.**

Situace 3	Otlučená hlava nástroje
Co uděláš	Používáš přítužník nebo hlavičkář, který má hlavu roztřepenou do hřibu.
Co se stane	Z roztřepeného okraje se při úderu může odštípnout ostrý kousek kovu a odletět do oka nebo do ruky.
Jak správně	**Takový nástroj nepoužívej a vrať ho UOV k opravě. Brýle nos pořád.**

Vrtání a příprava

Situace 4	Plech držený v ruce
Co uděláš	Malý plech vrtáš na stojanové vrtačce a držíš ho jen prsty.
Co se stane	Vrták plech na konci díry zachytí a roztočí. Ostrá hrana plechu ti pořeže ruku.
Jak správně	**Malé díly vždy upni do strojního svěráku nebo je přichyť svěrkou ke stolu vrtačky.**

Situace 5	Rukavice u vrtačky
Co uděláš	Vrtáš v rukavicích, aby ses nepořezal o plech.
Co se stane	Rotující vrták zachytí rukavici a vtáhne prsty nebo celou ruku.
Jak správně	**Rukavice si vezmi jen na přenášení plechů. K vrtačce bez rukavic, plech drží svěrák.**

Situace 6	Větší vrták, protože je po ruce
Co uděláš	Na nýt Ø4 vezmeš vrták Ø4,5, protože jiný nebyl na stole.
Co se stane	Nýt se v díře viklá. Plný nýt se při pěchování ohne a díru nevyplní. Trhací nýt se v díře točí.
Jak správně	**Vždy použij vrták podle nýtu. Průměr vrtáku ověř na jeho stopce nebo posuvným měřítkem.**

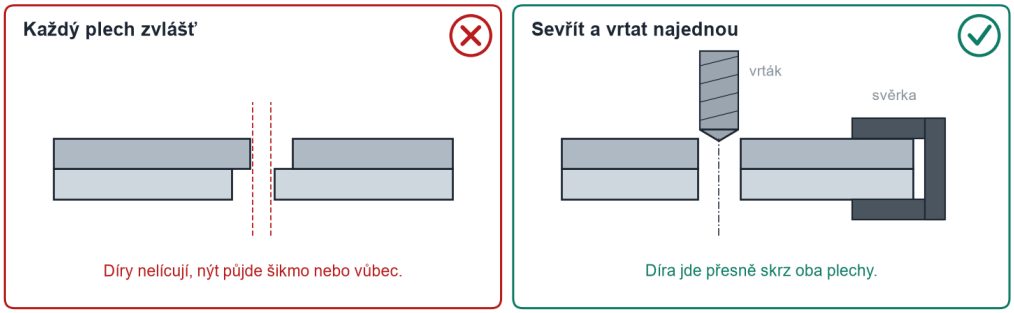
Situace 7	Menší díra
Co uděláš	Díra je moc malá a nýt nejde dovnitř, tak ho tam zatlučeš kladivem.
Co se stane	Dřík se ohne nebo otlačí, výrobní hlava se poškodí a plech kolem díry se zdeformuje.
Jak správně	**Díru převrtej správným vrtákem a odjehli. Nýt nikdy netluč do malé díry.**



Obr. 8.1 Správná, velká a malá díra. Jen ve správné díře nýt díru vyplní a drží.

Situace 8 Každý plech zvlášť

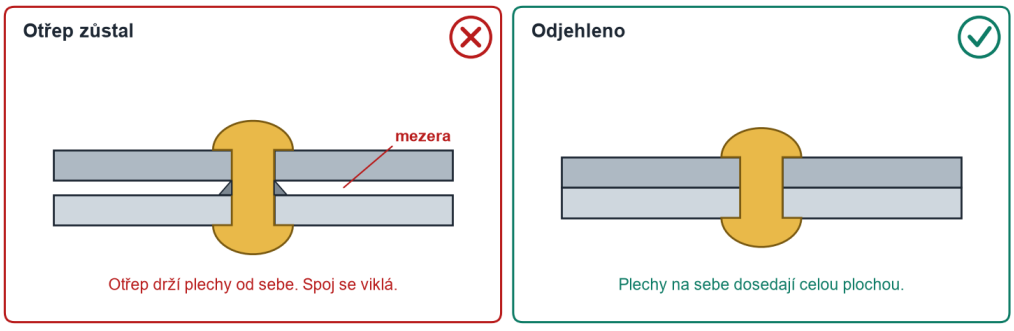
Co uděláš	Vyvrtáš díry nejdřív do jednoho plechu a potom do druhého podle rysky.
Co se stane	Díry nejsou přesně nad sebou. Nýt jde šikmo nebo vůbec, hlava vyjde nakřivo.
Jak správně	**Plechy sevři k sobě a vrtej oba najednou.**



Obr. 8.2 Díry vrtané zvlášť do každého plechu skoro nikdy nelícují. Sevřené plechy vrtané najednou ano.

Situace 9 Otřep mezi plechy

Co uděláš	Po vrtání plechy hned nýtuješ, bez odjehlení.
Co se stane	Otřep drží plechy od sebe. Zůstane mezera a spoj se viklá. O ostrý otřep se navíc pořežeš.
Jak správně	**Plechy rozeber, odjehli z obou stran obou plechů a znovu je sevři.**



Obr. 8.3 Otřep mezi plechy drží mezeru, kterou už žádný nýt nezavře.

Plný nýt

Situace 10 Bez přítužníku

Co uděláš	Vynecháš přítužník a hned začneš pěchovat dřík.
Co se stane	Plechy zůstanou od sebe, dřík se roztlačí do mezery a mezi plechy zůstane spára.
Jak správně	**Vždy nejdřív přitáhni plechy přítužníkem, teprve potom pěchuj.**

Situace 11 Krátký nýt

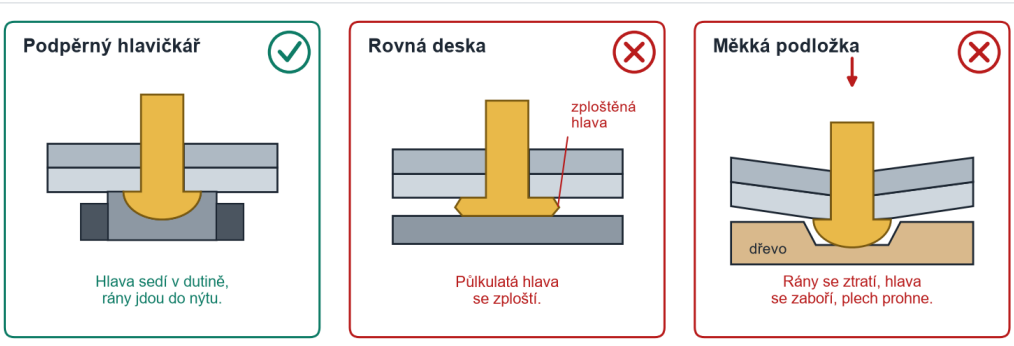
Co uděláš	Vezmeš nýt, který z díry přečnívá jen trochu, protože delší nebyl po ruce.
Co se stane	Z přesahu nevznikne celá hlava. Hlava je malá a plochá, nedrží a může se utrhnout.
Jak správně	**Spočítej délku: l = s + přesah, přesah asi 1,5 · d. Vezmi nejbližší delší nýt.**

Situace 12 Moc dlouhý nýt

Co uděláš	Vezmeš nýt o hodně delší, než je potřeba.
Co se stane	Dřík se při pěchování ohne, hlava je křivá nebo má kolem sebe límec z přebytečného materiálu.
Jak správně	**Vezmi nýt správné délky. Když máš jen delší, zeptej se UOV, jestli ho můžeš zkrátit.**

Situace 13 Měkká podložka

Co uděláš	Nýtuješ na dřevěném stole nebo na hadru, aby to tolik nehlučelo.
Co se stane	Rány se ztratí v podložce. Výrobní hlava se zaboří, plech se prohne a dřík se nenapěchuje.
Jak správně	**Výrobní hlava musí ležet v podpěrném hlavičkáři pevně upnutém ve svěráku.**



Obr. 8.4 Podpěrný hlavičkář drží tvar výrobní hlavy. Na rovné desce se půlkulatá hlava zploští, na dřevě se rány ztratí.

Situace 14 Moc úderů

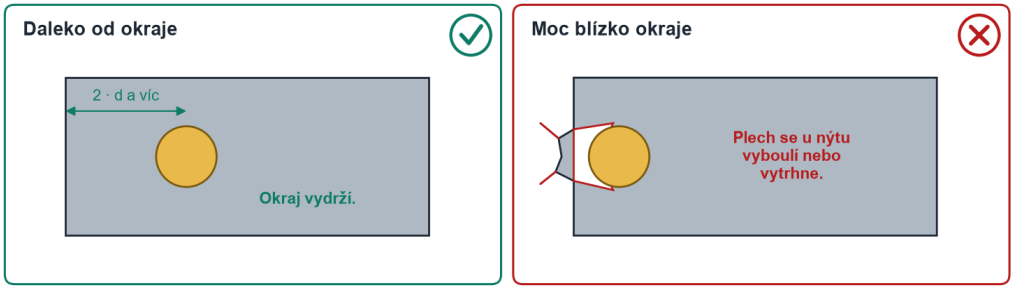
Co uděláš	Hlava se ti nelíbí, tak do ní tlučeš dál a dál.
Co se stane	Materiál nýtu se údery zpevní a zkřehne. Hlava praskne nebo se plech kolem otlačí.
Jak správně	**Tluč málo silných a přesných ran. Když hlava nevychází, zastav se a ukaž ji UOV.**

Situace 15 Šikmý hlavičkář

Co uděláš	Hlavičkář držíš nakloněný, protože tak lépe vidíš na hlavu.
Co se stane	Hlava je vyosená na jednu stranu a okraj hlavičkáře otlačí plech.
Jak správně	**Hlavičkář drž kolmo k plechu a v ose nýtu. Podívej se na něj z boku před první ranou.**

Situace 16 Nýt blízko okraje

Co uděláš	Díru vyvrtáš hodně blízko okraje plechu, aby spoj vypadal úhledně.
Co se stane	Při pěchování se okraj plechu vyboulí nebo vytrhne a nýt nedrží.
Jak správně	**Od středu díry k okraji měj aspoň 2 · d. Pro nýt Ø4 to je 8 mm.**

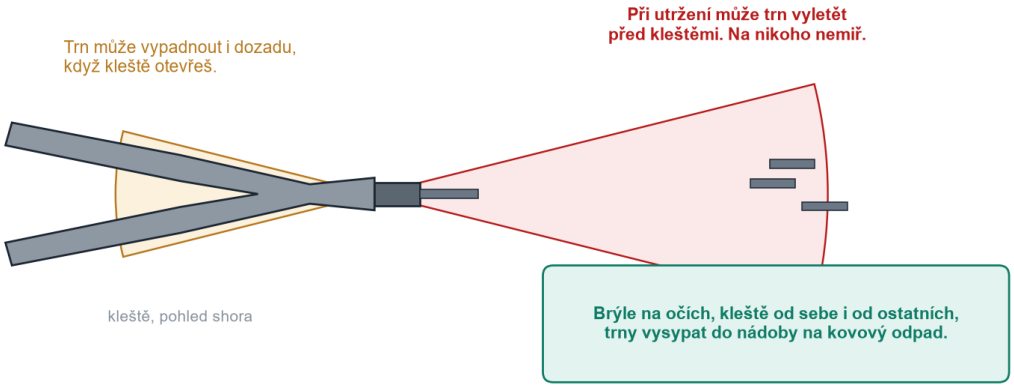


Obr. 8.5 Moc blízko okraje se plech při nýtování vyboulí nebo vytrhne.

Trhací nýt

Situace 17 Kleště míří na spolužáka

Co uděláš	Při stahování nýtu držíš kleště tak, že jejich přední část míří na spolužáka.
Co se stane	Utržený trn může vyletět z kleští dopředu a trefit ho do obličeje nebo do oka.
Jak správně	**Kleštěmi nikdy nemiř na lidi ani na sebe. Ty i ostatní kolem máte brýle.**



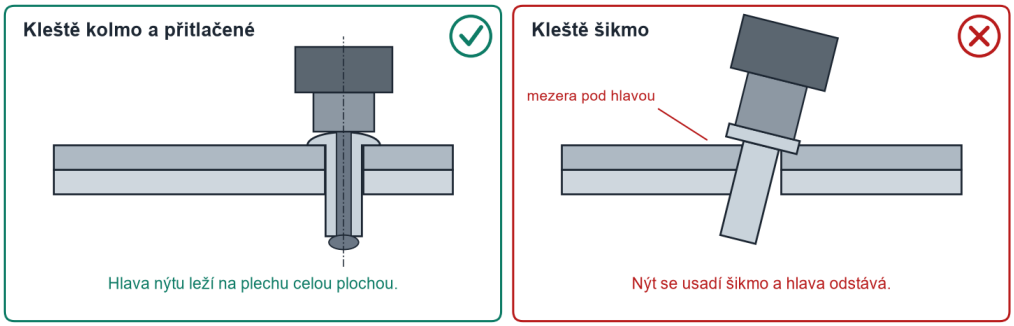
Obr. 8.6 Kam může utržený trn letět. Brýle, nemířit na lidi, trny do nádoby.

Situace 18 Trny na zemi

Co uděláš	Utržené trny vyklepáváš z kleští na zem nebo je necháváš na stole.
Co se stane	Trn má ostrý konec. Někdo se o něj píchne, šlápne na něj nebo po něm uklouzne.
Jak správně	**Trny vysypej do nádoby na kovový odpad. Na konci práce ukliď pracoviště.**

Situace 19 Kleště nakřivo

Co uděláš	Kleště držíš šikmo a během stisku s nimi trochu viklíš.
Co se stane	Nýt se usadí nakřivo, hlava odstává a pod ní zůstane mezera.
Jak správně	**Kleště drž kolmo k plechu a celou dobu je přitlačuj.**



Obr. 8.7 Kleště drž kolmo a přitlačené. Šikmo nasazený nýt se usadí nakřivo a pod hlavou zůstane mezera.

Situace 20 Různé kovy

Co uděláš	Hliníkový kryt, který bude venku, přinýtuješ ocelovými nýty, protože jiné nebyly.
Co se stane	Na styku dvou kovů vznikne ve vlhku koroze. Kolem nýtů se objeví bílé nebo rezavé skvrny a spoj slábne.
Jak správně	**Vyber nýt ze stejného nebo podobného kovu jako díly. Když si nejsi jistý, zeptej se UOV.**

TIP

U všech situací platí totéž: když si nejsi jistý, zastav se a zeptej se UOV. Zeptat se nic nestojí, zničený díl nebo zraněný prst ano.

CO SI ZAPAMATOVAT

- Nástroj drž uprostřed, kladivo kontroluj před prací, otlučené nářadí nepoužívej.
- Malé díly vrtej upnuté, u vrtačky bez rukavic.
- Vrták podle nýtu, plechy vrtat najednou a vždy odjehlit.
- Nejdřív přítužník, správná délka nýtu, pevná opora, málo přesných ran.
- Kleštěmi nemiř na lidi, trny do nádoby, kleště kolmo.

9

KONTROLA A CHYBY

Typické chyby a výměna nýtu

Tabulka chyb s příčinou a řešením. Jak odvrtat plný i trhací nýt a dát nový.

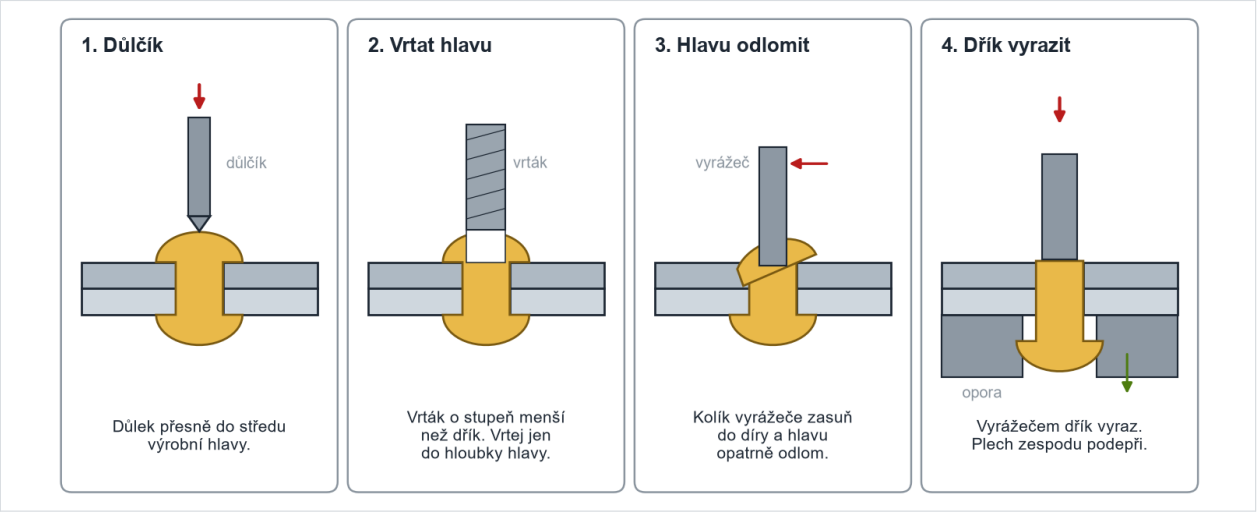
V tabulce najdeš rychlý přehled. Najdi, co vidíš, přečti si příčinu a podívej se, co udělat příště. Podrobnosti jsou v kapitolách 4 až 8.

Přehled chyb

Co vidíš	Příčina	Co udělat
Mezera mezi plechy	Nepoužil jsi přítužník nebo zůstal otřep.	Nýt vyměnit. Příště odjehlit a přitáhnout.
Ohnutý dřík, křivá hlava	Dlouhý nýt, velká díra nebo šikmé údery.	Nýt vyměnit. Správná délka a díra, rány kolmo.
Vyosená hlava	Hlavičkář šikmo nebo mimo osu.	Ukázat UOV. Příště hlavičkář kolmo.
Malá hlava	Krátký nýt.	Nýt vyměnit za delší.
Límec kolem hlavy	Dlouhý nýt.	Ukázat UOV. Příště spočítat délku.
Prasklá hlava	Moc úderů nebo nevhodný materiál nýtu.	Nýt vyměnit. Méně a přesnějších ran.
Otlačený plech	Hlavičkář sklouzl nebo byl šikmo.	Ukázat UOV. Hlavičkář kolmo.
Výrobní hlava zploštělá	Nýtování bez podpěrného hlavičkáře.	Nýt vyměnit. Vždy podpěrný hlavičkář.
Plech prohnutý kolem nýtu	Měkká podložka nebo moc silné rány.	Ukázat UOV. Pevná opora.
Vytržený okraj plechu	Díra moc blízko okraje.	Díl ukázat UOV. Od okraje aspoň 2 · d.
Trhací nýt: hlava odstává	Kleště šikmo nebo nepřitlačené.	Nýt vyměnit. Kleště kolmo a přitlačit.
Trhací nýt se točí	Velká díra nebo krátký nýt.	Nýt vyměnit. Vrták podle nýtu, správná délka.
Díry nelícují	Plechy vrtané zvlášť.	Ukázat UOV. Příště vrtat sevřené najednou.

Jak odvrtat plný nýt

Špatný nýt nevytloukej silou. Roztáhneš díru a poškodíš plech. Nýt se odvrtá tak, aby díra zůstala původní velikosti. Pracuje se z výrobní hlavy, protože je souměrnější kolem dříku než závěrná hlava.



Obr. 9.1 Odvrtání plného nýtu po krocích. Vrtá se jen hlava, dřík se potom vyrazí.

1. Na půlkulaté výrobní hlavě opiluj malou plošku a do jejího středu udělej důlčíkem důlek.
2. Vrtákem o stupeň menším, než je průměr dříku, vrtej do hlavy jen do hloubky hlavy. Nevrtej hlouběji. Dřík by se začal točit s vrtákem a roztrhl by díru.
3. Hlava se často sama oddělí a vyjede po vrtáku nahoru. Když ne, zasuň do díry kolík vyrážeče a opatrně s ním pohni do stran, až se hlava odlomí.
4. Plech zespodu podepři a vyrážečem o něco tenčím, než je dřík, dřík vyraz.
5. Když dřík drží moc pevně, ukaž ho UOV. Dá se částečně provrtat a potom vyrazit.

> **POZOR**
> Při vrtání hlavy drž díl upnutý a měj brýle. Vrták se v hlavě nýtu snadno smekne, proto je důlek důležitý.

Jak odvrtat trhací nýt

1. Zbytek trnu vyraz tenkým kolíkem nebo důlčíkem hlouběji pod hlavu nýtu.
2. Vezmi vrták o průměru díry pro tento nýt a vrtej do hlavy, dokud se hlava neoddělí od těla.
3. Zbytek těla vyraz kolíkem na druhou stranu. Plech přitom podepři.
4. Na slepé straně posbírej zbytky nýtu a trnu, ať nezůstanou uvnitř dílu.

Nový nýt

Do původní díry dej nový nýt stejného průměru. Díru před tím zkontroluj. Když se při odvrtávání roztáhla nebo je oválná, nový nýt stejného průměru by nedržel. Pak rozhoduje UOV, jestli se díra převrtá a použije se nýt o stupeň větší.

CO SI ZAPAMATOVAT

- Špatný nýt se odvrtává, nevytlouká.
- U plného nýtu pracuj z výrobní hlavy: ploška, důlek, vrták o stupeň menší než dřík, jen do hloubky hlavy.
- Dřík vyraz vyrážečem a plech podepři.
- Roztaženou díru řeší UOV, většinou nýtem o stupeň větším.

10

OVĚŘENÍ ZNALOSTÍ A ZÁVĚR

Kontrolní otázky a test

Kontrolní otázky, příklady na délku nýtu a test s osmnácti otázkami.

Nejdřív odpověz na otázky a spočítej příklady. Potom zkus test. Řešení najdeš v kapitole 11, ale podívej se do něj až na konci.

Kontrolní otázky a příklady

1. Jak se jmenují tři části plného nýtu po nýtování?
2. Co je svěrná tloušťka?
3. Proč je nýtový spoj nerozebíratelný?
4. Dva plechy po 3 mm, plný nýt Ø4. Jak dlouhý nýt potřebuješ?
5. Plechy 2 mm a 3 mm, plný nýt Ø4. Jak dlouhý nýt potřebuješ?
6. Nýt Ø5. Jaká je nejmenší vzdálenost od okraje a nejmenší rozteč?
7. Jak velkou díru vrtáš pro trhací nýt Ø4?
8. Plechy 1,5 mm a 2 mm, trhací nýt Ø4. Který nýt z tabulky v kapitole 6 vybereš?
9. Proč se plechy vrtají sevřené a najednou?
10. Proč se díry odjehlují z obou stran obou plechů?
11. K čemu slouží přítužník?
12. Proč nesmíš kleštěmi s trhacím nýtem mířit na lidi?

Test

U každé otázky je správná jedna odpověď. Zkus to bez listování zpět.

1. Nýtový spoj je:
a) rozebíratelný
b) nerozebíratelný
c) rozebíratelný jen u trhacích nýtů

2. Hlava, kterou má nýt z výroby, se jmenuje:
a) závěrná
b) zápustná
c) výrobní

3. Svěrná tloušťka je:
a) součet tlouštěk spojovaných dílů
b) průměr nýtu
c) výška hlavy

4. Přesah plného nýtu na půlkulatou hlavu je asi:
a) 0,5 · d
b) 1,5 · d
c) 3 · d

5. Nejmenší vzdálenost středu díry od okraje je:
a) 1 · d
b) 5 · d
c) 2 · d

6. Nejmenší rozteč nýtů je:
a) 3 · d
b) 1 · d
c) 10 mm vždy

7. Pro trhací nýt Ø4 vrtáš díru:
a) 3,9 mm
b) 4,1 mm
c) 5 mm

8. Plechy pro nýtování vrtáš:
a) každý zvlášť podle rysky
b) bez upnutí v ruce
c) sevřené a oba najednou

9. Otřep mezi plechy způsobí:
a) mezeru mezi plechy
b) pevnější spoj
c) nic

10. První nástroj po nasazení plného nýtu je:
a) hlavičkář
b) přítužník
c) důlčík

11. Výrobní hlava půlkulatého nýtu má ležet:
a) na dřevěném stole
b) volně ve vzduchu
c) v podpěrném hlavičkáři

12. Hlavičkář držíš:
a) kolmo a v ose nýtu
b) šikmo, abys viděl
c) jen prsty za hlavu

13. Moc úderů do hlavy nýtu:
a) hlavu vždy zlepší
b) hlavu zpevní a může prasknout
c) nemá vliv

14. Trhací nýt vybíráš podle:
a) barvy hlavy
b) délky trnu
c) svěrné tloušťky

15. Utržený trn patří:
a) do nádoby na kovový odpad
b) na zem
c) do kapsy

16. U vrtačky:
a) používáš rukavice
b) rukavice nikdy
c) rukavice jen na levé ruce

17. Hliníkové plechy spojuješ nejlépe:
a) jakýmkoli nýtem
b) měděným nýtem
c) hliníkovým nýtem

18. Plný nýt se odvrtává:
a) z výrobní hlavy, vrtákem o stupeň menším než dřík
b) vrtákem větším než dřík skrz celý spoj
c) vytlučením kladivem

PAMATUJ

Test si můžeš udělat víckrát. Když v něm chybuješ, vrať se k příslušné kapitole a přečti si ji znovu, hlavně kapitolu 8.

11

OVĚŘENÍ ZNALOSTÍ A ZÁVĚR

Řešení, slovníček a zdroje

Řešení, vysvětlení pojmů, použité zdroje a vlastníci obrázků.

Řešení kontrolních otázek

Č.	Řešení
1	Výrobní hlava, dřík a závěrná hlava.
2	Součet tlouštěk všech spojovaných dílů, značí se s.
3	Rozebrat ho jde jen tak, že nýt zničíš, třeba odvrtáš.
4	s = 6 mm, přesah 1,5 · 4 = 6 mm, l = 12 mm. Nýt 4 × 12.
5	s = 5 mm, přesah 6 mm, l = 11 mm. Vezmeš nejbližší delší nýt, který je k dispozici.
6	Od okraje aspoň 2 · 5 = 10 mm, rozteč aspoň 3 · 5 = 15 mm.
7	Asi o 0,1 mm větší, tedy 4,1 mm.
8	s = 3,5 mm. Vejde se do rozsahu 2,5 až 4 mm, tedy nýt 4 × 8. Pravidlo s + d dá 7,5 mm, také 4 × 8.
9	Aby díry v obou plechech byly přesně nad sebou.
10	Otřep mezi plechy by je držel od sebe a zůstala by mezera.
11	Přitlačí plechy k sobě a k výrobní hlavě, než začneš pěchovat.
12	Utržený trn může vyletět z přední části kleští a zranit oko nebo obličej.

Správné odpovědi v testu

1	2	3	4	5	6	7	8	9
b	c	a	b	c	a	b	c	a

10	11	12	13	14	15	16	17	18
b	c	a	b	c	a	b	c	a

> **TIP**
> Chyba u délky nýtu: vrať se ke kapitole 4. U trhacích nýtů ke kapitole 6. U bezpečnosti ke kapitolám 3 a 8.

Slovníček

Pojem	Vysvětlení	Pojem	Vysvětlení
d	průměr dříku nýtu	**Přesah**	kus dříku, ze kterého vznikne hlava
Dřík	válcová část nýtu v díře	**Přítužník**	nástroj, který přitlačí plechy k sobě
Důlčík	nástroj na důlek pro vrták	**Rozteč**	vzdálenost středů sousedních nýtů
Hlavičkář	nástroj, který tvaruje závěrnou hlavu	**Slepá strana**	strana spoje, kam nevidíš
Hubice	výměnný nástavec kleští pro průměr nýtu	**Svěrná tloušťka s**	součet tlouštěk spojovaných dílů
Odjehlení	odstranění otřepu z okraje díry	**Trn**	tyčinka uvnitř trhacího nýtu
Otřep	tenký ostrý lem kovu u díry	**UOV**	učitel odborného výcviku
Pěchování	stlačování dříku údery	**Výrobní hlava**	hlava, kterou má nýt z výroby
Podpěrný hlavičkář	opora pro výrobní hlavu	**Závěrná hlava**	hlava vytvořená při nýtování

Zdroje

- Atlas Copco, Jak vybrat správnou velikost nýtu: přesah asi 1,5 · d, díra jen o málo větší než nýt, důlek ne příliš hluboký, nejmenší rozměr roztlučené závěrné hlavy 1,4 · d a 0,3 · d, https://www.atlascopco.com/cs-cz/itba/expert-hub/articles/correct-rivet-size
- studyflix, Vollniet: délka nýtu l = s + přesah, přesah 1,3 · d pro d pod 4 mm a 1,5 · d od 4 mm, zaokrouhlení na delší vyráběnou délku, https://studyflix.de/ingenieurwissenschaften/vollniet-9380
- Aircraft Systems, Solid Shank Rivet, text podle příruček FAA: délka nýtu, nejmenší vzdálenost od okraje 2 · d a u zápustných 2,5 · d, nejmenší rozteč 3 · d, velikost díry, příčiny špatného nýtování, https://aircraftsystemstech.com/2018/12/solid-shank-rivet-aircraft-structural.html
- Hanson Rivet, Blind rivet design guide: vzdálenost od okraje u trhacích nýtů aspoň 2 · d, trn se utrhne při dané síle, https://www.hansonrivet.com/blind-rivet-design-guide
- GESIPA, Calculate the length of blind rivets: svěrná tloušťka, délka nýtu = s + d, díra asi o 0,1 mm větší než nýt, vrták 4,1 až 4,2 mm pro nýt Ø4, https://www.gesipa.com/service/gesipa-makes-it-clear/calculate-the-length-of-blind-rivets/
- GESIPA, Mini pack blind rivets alu/steel 4 × 6: díra 4,10 mm, tělo z hliníkové slitiny, trn z pozinkované oceli, https://www.gesipa.com/products/standard-blind-rivets/1433533-mini-pack-blind-rivets-alusteel-4-x-6/
- Hoffmann Group, technický list slepých nýtů GESIPA PolyBulb: pravidlo tloušťka materiálu + průměr nýtu, použití pro plasty, https://cdn.hoffmann-group.com/dsh/cs-CZ/dsh_cs-cz_3705477.pdf
- fasten.it, DIN EN ISO 15977: doporučené svěrné tloušťky otevřených trhacích nýtů Al/ocel, https://fasten.it/en/norms/norm/din_en_iso_15977
- Würth, slepý nýt ISO 15977 Al/ocel 4 × 6 se svěrnou tloušťkou 1,5 až 3,0 mm, https://eshop.wuerth.de/Blind-rivet-open-with-break-mandrel-and-flat-head-ISO-15977-dome-head-aluminium-steel-RIV-ISO15977-L-ALU-ST-15-30-40X6/51415406.sku/en/US/EUR
- Ajax Fasteners, Rivet Handbook: princip trhacího nýtu, svěrná tloušťka, krátký a dlouhý nýt, galvanická koroze a volba materiálu, odvrtání trhacího nýtu, https://web.mae.ufl.edu/designlab/Advanced%20Manufacturing/Riveting/Ajax%20Rivet%20Handbook.pdf
- Stanley Engineered Fastening, návod k nýtovacímu nářadí 07535, bezpečnostní pokyny: ochrana očí, vymrštění trnu, nemířit na osoby, https://www.manualslib.com/manual/3432140/Stanley-07535.html?page=5
- Cessna, Single Engine Structural Repair Manual, odstranění nýtu: práce z výrobní hlavy, ploška a důlek, vrták o stupeň menší než dřík, hloubka vrtání, vyražení dříku, ManualsLib, https://www.manualslib.com/manual/2601894/Cessna-172.html?page=33
- BBS Winsen, Nietverbindungen: výhody a nevýhody nýtového spoje, použití, nářadí, https://www.bs-wiki.de/mediawiki/images/Nietverbindungen
- ISO 1051:1999 Rivet shank diameters, rozsah normy, https://www.iso.org/standard/31084.html
- Nýty a nýtování, výukový text pro zámečníky: podpěrný hlavičkář, zatahovák (přítužník), závěrný hlavičkář, postup ručního nýtování, https://vyuka.hradebni.cz/file.php/188/Nyty_a_nytovani.pdf
- KUTIL.cz, Hlavičkář a přítažník Matreko: české názvy nástrojů pro plné nýty, https://www.kutil.cz/rucni-naradi/nytovaci-technika/pomucky-pro-plne-nyty/hlavickar-a-pritaznik-matreko/

- Údaje platí obecně. Přednost má výkres, údaje výrobce nýtů na balení a pokyn UOV.
- Skutečné obrázky mají vlastníka uvedeného pod obrázkem a v tabulce níže. Schémata bez uvedeného vlastníka jsou vlastní zpracování.

Kde	Vlastník a zdroj obrázku
Obálka	August Geyler, Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nieten_einer_im_Abbau_befindlichen_Stahlbrücke.jpg

Kde	Vlastník a zdroj obrázku
Obálka	Cjp24, Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blind_rivets_before_and_after_strain.jpg
Obr. 1.3	August Geyler, Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nieten_einer_im_Abbau_befindlichen_Stahlbrücke.jpg
Obr. 1.4	Thorsten Tonski, Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Maschinenelemente._Nieten_und_Schraubenmuttern.jpg
Obr. 2.2	R. Henrik Nilsson, Wikimedia Commons, licence CC BY 4.0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:1990s_standard_open_end_blind_rivets_showing_different_angles.jpg
Obr. 2.3	Cjp24, Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blind_rivets_before_and_after_strain.jpg
Obr. 3.1	Jacek Halicki, Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2023_Okulary_ochronne_(1).jpg
Obr. 3.3	Leigh Blackall from Dunedin, New Zealand, Wikimedia Commons, licence CC BY 2.0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:First_aid_kit_on_wall.jpg
Obr. 4.2	Luke Milburn, Wikimedia Commons, licence CC BY 2.0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Centre_Punch.jpg
Obr. 4.3	Hardyplants, Wikimedia Commons, licence CC0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Induction_motor_drill_press.jpg
Obr. 5.2	Alfred T. Palmer, Wikimedia Commons, volné dílo (public domain), https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Riveting_team2_(cropped).jpg
Obr. 6.3	Markus Hörburger, Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nietzange_1.jpg

TIP

Obrázky jsou použité podle licencí uvedených u každého z nich a patří svým vlastníkům. Před použitím mimo výuku si ověř podmínky jejich licence.

NEJDŮLEŽITĚJŠÍ ČÍSLA A PRAVIDLA

- Plný nýt: délka l = s + přesah, přesah asi 1,5 · d, pro d pod 4 mm asi 1,3 · d.
- Trhací nýt: díra asi o 0,1 mm větší než nýt, délka podle svěrné tloušťky, rychle s + d.
- Od okraje aspoň 2 · d, rozteč aspoň 3 · d.
- Brýle, nástroj drž uprostřed, kleštěmi nemiř na lidi, trny do nádoby.