

# SPRÁVNÝ VÝBĚR UTAHOVACÍHO NÁŘADÍ

---

Nářadí pro nejvyšší nároky

**MINT**

# TECHNICKÉ ÚDAJE

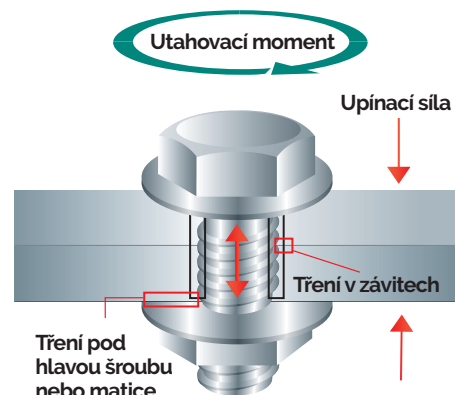
---

Při výběru utahovacího nářadí je třeba vzít v úvahu několik faktorů. Na následujících stránkách vám ukážeme, jak důležitý je správný výběr šroubovacího nářadí.



## Základní veličiny šroubového spoje

1. **Utahovací moment:** Je definován pomocí fyzikálních veličin jako síla (N) krát dráha (m) rotačního pohybu (jednotka Newtonmetr = N.m). Jedná se o veličinu při procesu šroubování, který je zastoupen měřitelnými náklady ve výrobním procesu.
2. **Předpinací nebo upínací síla:** Jedná se o sílu, kterou je šroubovým spojením zapotřebí dosáhnout. Upínací síla vytváří přtlak, jenž působí mezi vzájemně sešroubovanými díly. Tlak zvyšuje tření mezi díly a tudíž zabraňuje tomu, aby se díly samovolně uvolnily. Předpinací sílu lze měřit jen laboratorně nebo ultrazvukovou metodou.
3. **Tření:** Při utahování šroubových spojů hraje největší roli tření v závitech a tření pod hlavou šroubu. Míra tření závisí v podstatě na materiálu, opracování a třecích plochách. Třecí síly působí proti směru utahovacího momentu, tzn. že zabraňují tomu, aby se mohl působící utahovací moment plně přeměnit na předpinací sílu.
4. **Pružnost šroubového spoje:** Jakmile při utahování šroubového spoje dosedne hlava šroubu na spojuvanou součást (dosednutí hlavy šroubu), lze šroubem dále pootočit, dokud není dosaženo cílového utahovacího momentu. Toto otočení se měří v úhlových stupních. Je-li úhel otočení mezi dosednutím hlavy a cílovým utahovacím momentem malý, hovoříme o tvrdém šroubovém spoji; je-li velký, o měkkém šroubovém spoji. Pružnost šroubového spoje je ovlivňována pevností použitých materiálů, počtem spojovaných dílců (např. několik plechových dílců) a použitými pojistnými systémy (např. podložky apod.).



Šroubování je komplexní fyzikální proces, ve kterém spolurozhoduje ještě řada dalších faktorů. Každý šroubový spoj se musí posuzovat sám o sobě, protože výše popsané základní veličiny působí, resp. ovlivňují proces šroubování různě.

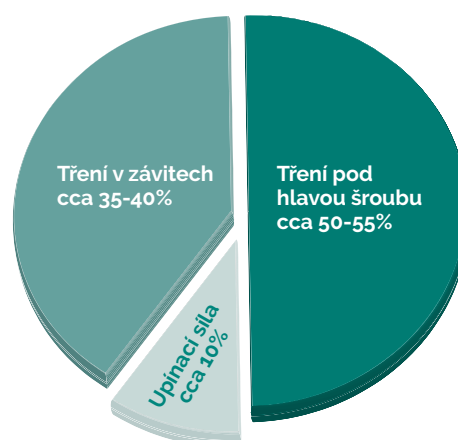
Správné posouzení vyžaduje mnoho znalostí a zkušeností. **Náš tým vám při tom může pomoci.**

## Důležité informace k výběru utahovacího nářadí

Největší část působícího utahovacího momentu je pohlcována třením pod hlavou šroubu a v jeho závitech. Pouze malá část, přibližně 10 %, se přeměňuje přímo na předpinací sílu. V zásadě platí, že čím je šroubový spoj měkký, tím vyšší jsou ztráty způsobené třením a dosažená předpinací síla je tak menší. Výběr velikosti šroubu pro ten který šroubový spoj se řídí podle požadovaného utahovacího momentu, jenž byl zjištěn pro určitou upínací sílu. Přitom může každá velikost či průměr šroubu podle své pevnostní třídy převzít pouze nejvýše přípustný utahovací moment (viz tabulka).

Utahovací momenty uvedené v katalogu u jednotlivého nářadí nelze uplatnit pro všechny šroubové spoje stejně. Vyjadřují pouze výkon utahováku u standardního šroubového spoje za standardních podmínek. Šroubový spoj v místě montáže se může vlivem výše popsaných ovlivňujících veličin a dodatečně se odchylujících podmínek (např. nedostatečné zásobování stlačeným vzduchem) velice lišit od standardu. Proto může dojít k tomu, že pro požadovaný utahovací moment je zapotřebí podstatně silnější utahovák než ten, který vyplývá z technických údajů v katalogu.

Data v katalogu udávají výchozí bod pro výběr utahovacího nářadí. Kromě pouhého sledování výkonu je také důležité posoudit utahovací nářadí i z hlediska **produktivity, ergonomie, spolehlivosti a kvality**. Koneckonců, montážní nářadí vám má pomoci výrobu optimalizovat po všech stránkách a zároveň snížit její ekonomickou náročnost. Proto vám z tohoto pohledu pomůžeme nejen posoudit typ šroubového spoje ve vaší montáži, ale i vybrat nejvhodnější nářadí na základě stanovených kritérií.



## Směrné hodnoty utahovacích momentů

pro šrouby s normovaným metrickým závitem dle DIN13, list 13

Závít	Pevnostní třída			
	6.8	8.8	10.9	12.9
	$M_A$ (N.m)			
<b>M2</b>	0,26	0,35	0,50	0,59
<b>M3</b>	0,93	1,24	1,75	2,10
<b>M4</b>	2,14	2,90	4,00	4,80
<b>M5</b>	4,21	5,50	8,10	9,50
<b>M6</b>	7,22	9,50	14,0	16,5
<b>M8</b>	17,5	23	34	40
<b>M10</b>	35	46	68	79
<b>M12</b>	60	79	117	135
<b>M14</b>	95	125	185	215
<b>M16</b>	147	195	280	330
<b>M18</b>	202	280	390	460
<b>M20</b>	286	390	560	650
<b>M22</b>	385	530	750	880
<b>M24</b>	490	670	960	1120
<b>M27</b>	725	1000	1400	1650
<b>M30</b>	990	1300	1830	2200
<b>M33</b>	1340	1770	2480	2980
<b>M36</b>	1720	2260	3170	3810
<b>M39</b>	2220	2970	4170	5000
<b>M42</b>	2750	3670	5170	6200

## Cíle při výběru nářadí

Použití nářadí ve výrobním procesu má dva podstatné cíle: snížení výrobních nákladů a zvýšení konkurenceschopnosti vyráběných produktů. Přitom musí být optimalizovány a vyváženy čtyři podstatné prvky.

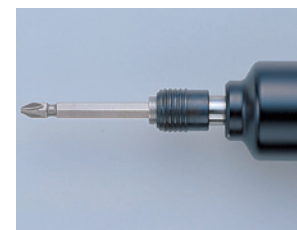
<b>Produktivita</b>	→	Rychlost, efektivita
<b>Ergonomie</b>	→	Hmotnost, vyvážení, hluk, vibrace, reakční síla, přístupnost
<b>Spolehlivost</b>	→	Dlouhá životnost, preventivní údržba, včasné rozpoznání závad
<b>Kvalita</b>	→	Přesnost, zajištění kvality, bezpečnost, funkčnost, splnění požadavků

## Legenda modelového označení (hydropulzní nářadí)

Ozn.	Popis
D	Rychloupínací pouzdro se šestihranem 1/4" pro bity normy E 6,3
T	Nářadí s kontrolou momentu (s vypínáním), nastavitelné
S	Nářadí v přímém provedení (přímá rukojeť)
C	Nářadí v úhlovém provedení
CH	Nářadí v úhlovém provedení - zesílené provedení
L	Nářadí pro nízký provozní tlak vzduchu (4 bar)
ST	Nářadí s automatickým přepínáním P/L chodu (pro závrtné šrouby)
MC	Řízené hydropulzní nářadí

**Upozornění:** Všechny uvedené hodnoty utahovacího momentu v tomto katalogu jsou referenční hodnoty pro tvrdé šroubové spoje. Ty se mohou lišit od hodnot naměřených na šroubovém spoji při použití konkrétního nářadí.

Norma E 6,3  
1/4" šestihran



**Příklad**

**UAT-60SDL**

- UAT - model
- 60 - vypínání
- S - velikost
- DL - přímý

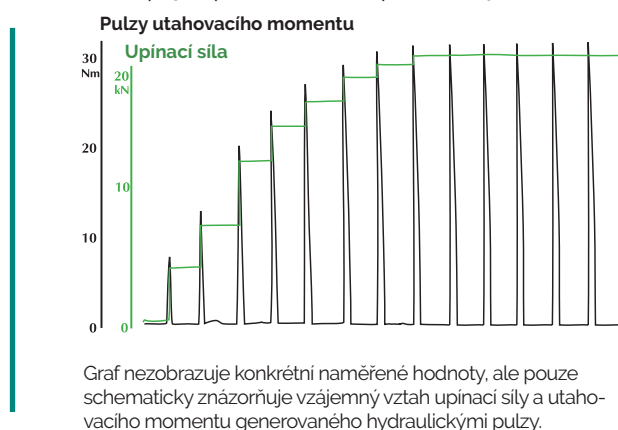
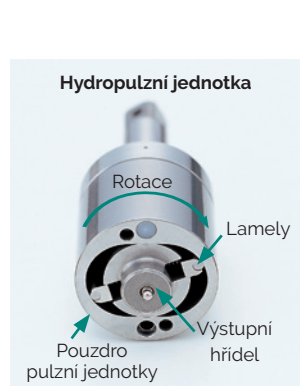
— nízkotlaký 4 bar  
— rychloupínání 1/4" pro bity E6,3

## Hydropulzní utahováký

Hydropulzní utahováký přenášejí sílu nepřímo pomocí hydraulického pulzu. Tento pulz vzniká při každé otáčce vzduchového lopatkového motoru, jenž je přímo spojen s vnějším pouzdem „olejového válce“ (tzv. pulzní jednotky). Pulz vzniká v místě, ve kterém lamely utěsňují komoru pulzní jednotky naplněné olejem. Olej je krátkodobě vystaven vysokému tlaku. Tento tlakový pulz stačí na to, aby dál pootočil výstupní hřídel, avšak pulzy s vysokou frekvencí jsou příliš slabé na to, aby uvedly samotné nářadí do rotačního pohybu. Proto nemají pulzní utahováký skoro žádnou reakční sílu a lze je, v závislosti na jejich hmotnosti, ovládat pouze jednou rukou. Ani při vysokých utahovacích momentech není zapotřebí žádných opěr nebo reakčních ramen.

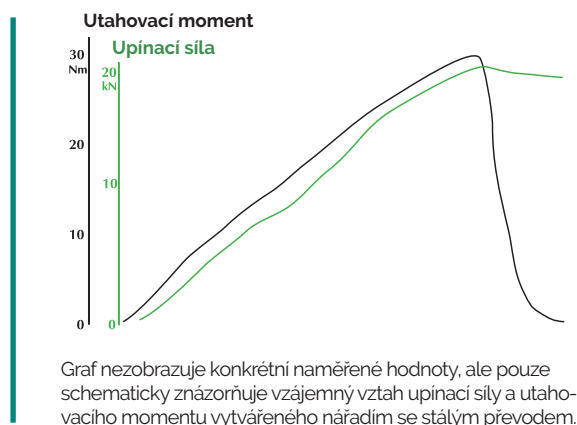
Na schematickém zobrazení níže lze vidět průběh utahovacího momentu a upínací síly. Nárůst upínací síly vyplývá z utahování šroubu kapalinovými tlakovými pulzy.

Svými vlastnostmi přináší hydropulzní utahováký jednoznačné výhody do montážního procesu, co se týká produktivity, ergonomie a spolehlivosti. Na kvalitu a soudržnost šroubového spojení příznivě působí nízká reakce po usazení šroubu hydropulzním utahováký (tzv. relaxace šroubového spoje), protože šroub „pracoval“ již během utahování.



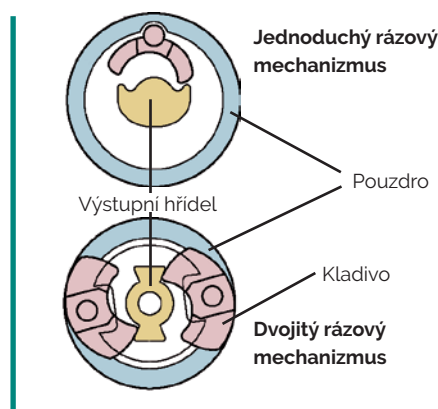
## Nářadí se stálým převodem (šroubováký, úhlové utahováký)

Šroubováký přenášejí svou sílu přímo z motoru přes převodovku na výstupní hřídel. Utahovací moment se tak na šroub přivádí konstantně, což znamená, že musí být vyrovnávána jeho narůstající reakční síla. U utahováký, které se vypínají pomocí spojky, působí tato síla do té doby, dokud není iniciováno vypnutí. Šroubováký již od nízkých utahovacích momentů vyžadují záchytné reakční rameno. Protože se otáčejí spíše pomalu, hodí se pro šroubová spojení v plastu, dřevě, plechu apod. Mají velmi vysokou přesnost utahovacího momentu. V provedení jako řízené elektrické utahováký se proto často používají pro montáž kritických šroubových spojů.



## Rázové utahováký

Rázové utahováký přenášejí svou sílu mechanicky vytvářenými úderý. Při každém otočení pouzdra rázového mechanismu udeří kladivo na výstupní hřídel a pootočí jej dále. Rázové utahováký jsou proto hlučnější a vibrují silněji než hydropulzní utahováký. Naproti tomu jsou rychlé a mohou vytvářet větší utahovací síly (ideální i pro demontáž). Vpravo je znázorněno schematické uspořádání dvou různých rázových mechanismů.



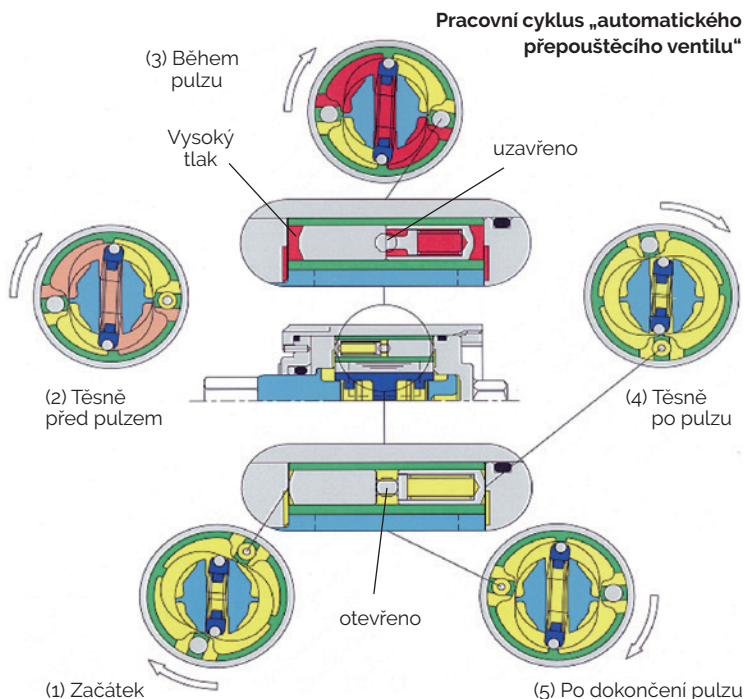
## Auto přepouštěcí ventil stanovuje nové měřítko

Revoluční „automatický přepouštěcí ventil“ stanovuje nové měřítko pro hydropulzní utahováků a dále tak posunuje již tradiční prvenství japonské značky URYU ve vývoji hydropulzních utahováků.

Tento nový ventil reguluje v pulzní jednotce velikost průtokového otvoru mezi komorou s vysokým a s nízkým tlakem oleje. U běžných pulzních utahováků je tento otvor neměnný. To znamená, že u nich vyrovnávání tlaku probíhá nezávisle na aktuálních podmínkách šroubového spoje. Auto-přepouštěcí ventil naopak reguluje vyrovnávání tlaku právě v závislosti na průběhu utahování.

V počátku utahování, kdy šroubový spoj vykazuje nízkou míru tření, je přepouštěcí otvor zcela otevřen a vyrovnávání tlaku oleje probíhá rychle. Jakmile však vzroste utahovací moment a tím i míra tření, vzrůstá zároveň i tlak oleje vznikající v pulzní jednotce. Tento tlak je postupně „škrčen“ přepouštěcím ventilem tak, aby pulzní jednotka mohla vyvinout plný výkon.

Předností tohoto auto-přepouštěcího ventilu je v první řadě ideální nárůst utahovacího momentu bez obvyklého vysokého prvotního pulzu, který je způsoben rychlým dosednutím hlavy šroubu. Nezanedbatelná je však také úspora energie z „odrazových“ pulzů, které jsou generovány s každým řádným pulzem. Proto dokáže nově vyvinutá pulzní jednotka rychleji pokračovat v otáčení a začít s dalším pulzem. Jednotlivé pulzy se tak nacházejí blíže k sobě a celková doba utahování je kratší. Ve srovnání s jinými pulzními utahováků nová řada bezesporu přináší více efektivity.



### Běžná hydropulzní jednotka



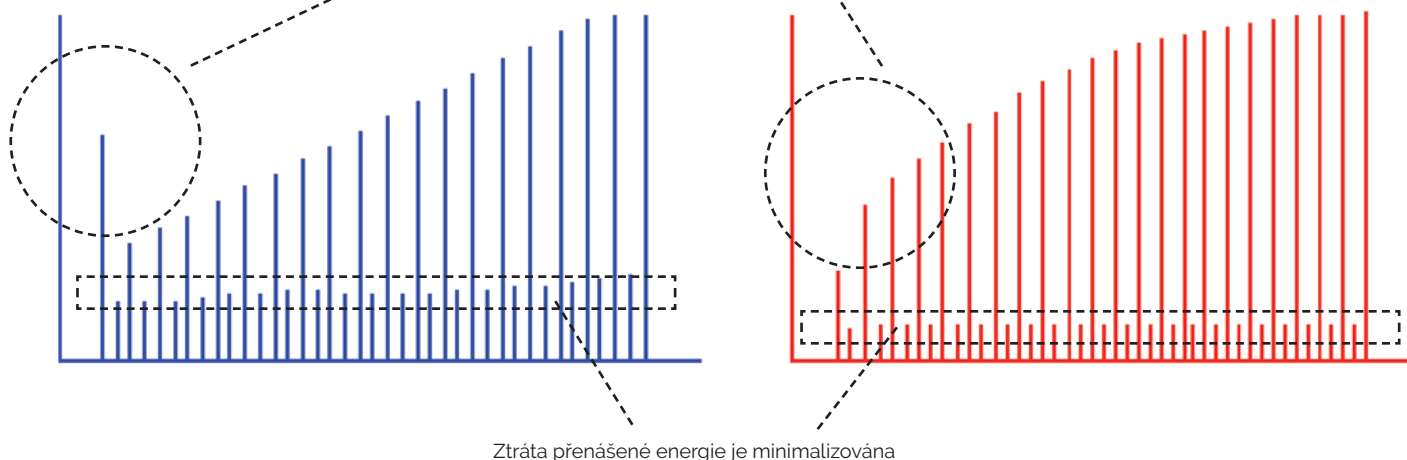
Velikost průtokového otvoru (neměnná)

### Hydropulzní jednotka s auto přepouštěcím ventilem



Velikost průtokového otvoru (proměnlivá)

Prvotní pulz po dosednutí hlavy šroubu je utlumen



© MINT 2019

Změny a chyby vyhrazeny. Katalog jako celek, resp. jeho části nebo výňatky z tohoto katalogu, jsou bez výslovného souhlasu vlastníka autorského práva zakázány publikovat, rozšiřovat nebo jiným způsobem uvádět do oběhu.

MINT\_AUSW\_CZE\_2019

#### Německo

MINT GmbH  
Im Mittelfeld 10  
76135 Karlsruhe, Germany  
Tel.: +49 - 721 - 9213 23 - 0  
Fax: +49 - 721 - 9213 23 - 99  
E-Mail: [mail@mint-gmbh.de](mailto:mail@mint-gmbh.de)  
[www.mint.eu](http://www.mint.eu)

#### Maďarsko

MINT East Europe Kft.  
Köér u. 16  
1103 Budapest, Hungary  
Tel.: +36 - 1 - 431 - 89 36  
Fax: +36 - 1 - 431 - 89 37  
E-Mail: [info@mint.hu](mailto:info@mint.hu)  
[www.mint.hu](http://www.mint.hu)

#### Česko

MINT Power Tools, s.r.o.  
Kutnohorská 11/57  
111 01 Praha 10, Czech Republic  
Tel.: +420 - 272 - 703 - 546  
Fax: +420 - 272 - 703 - 556  
E-Mail: [info@mintpowertools.cz](mailto:info@mintpowertools.cz)  
[www.mintpowertools.cz](http://www.mintpowertools.cz)

The MINT logo consists of the word "MINT" in a bold, white, sans-serif font, centered within a dark teal rectangular background.