

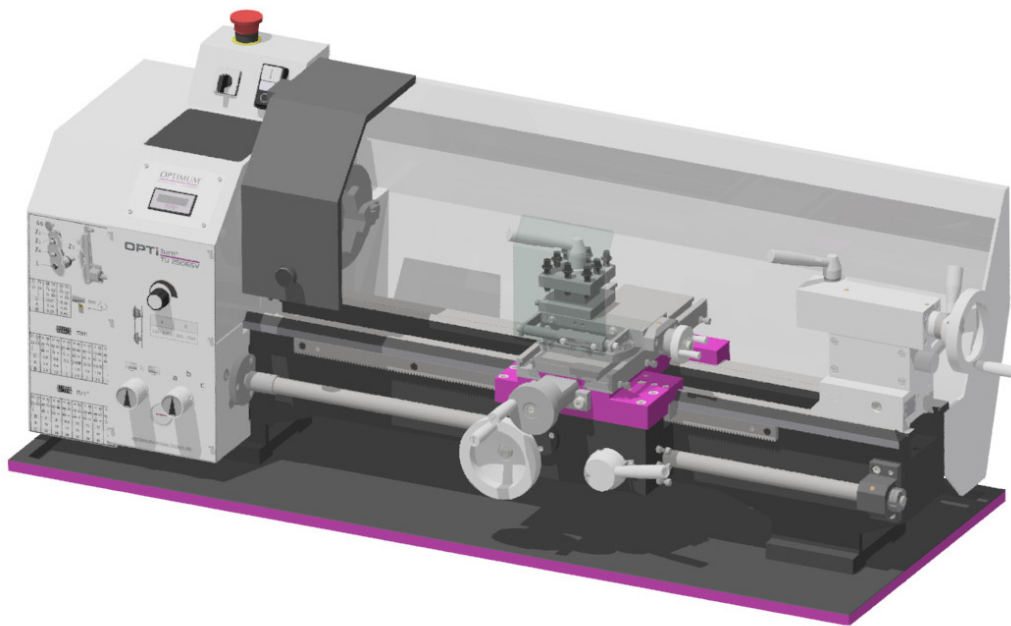
# Návod k obsluze

Verze 1.0

## Soustruh

**OPTI**turn<sup>®</sup>  
**TU 2506VB**

Objednací číslo 3425010



## Obsah

<b>1</b>	<b>Bezpečnost</b>	
1.1	Typový štítek.....	6
1.2	Bezpečnostní upozornění (výstražná upozornění) .....	7
1.2.1	Rozdělení rizik.....	7
1.2.2	Symbyly .....	7
1.3	Správný účel použití .....	8
1.4	Předvídatelné chyby při použití stroje.....	9
1.4.1	Dosažení optimálních pracovních výsledků .....	9
1.5	Možná nebezpečí způsobená strojem .....	9
1.6	Kvalifikace personálu .....	10
1.6.1	Cílová skupina soukromých provozovatelů .....	10
1.6.2	Povinnosti obsluhy stroje .....	10
1.6.3	Dodatečné požadavky ohledně kvalifikace .....	10
1.7	Pozice obsluhy stroje.....	10
1.8	Bezpečnostní opatření během provozu .....	11
1.9	Bezpečnostní prvky .....	11
1.9.1	Nouzový vypínač.....	12
1.9.2	Ochranný kryt vřeteníku .....	12
1.9.3	Ochranný kryt skličidla s mikrospínačem.....	13
1.10	Bezpečnostní kontroly .....	13
1.11	Osobní ochranné pomůcky .....	14
1.12	Bezpečnost během provozu .....	14
1.12.1	Vypnutí a zajištění stroje .....	14
1.12.2	Použití zvedacích zařízení .....	15
1.12.3	Mechanické údržbové práce .....	15
1.13	Elektrické díly.....	15
<b>2</b>	<b>Technická data</b>	
2.1	Elektrické připojení .....	16
2.2	Výkon motoru.....	16
2.3	Pracovní rozsah.....	16
2.4	Vřeteník .....	16
2.5	Posuvy a stoupání .....	16
2.6	Suport .....	16
2.7	Koník.....	17
2.8	Rozměry stroje.....	17
2.9	Požadované rozměry pracoviště .....	17
2.10	Provozní podmínky .....	17
2.11	Provozní kapaliny .....	17
2.12	Emise .....	17
<b>3</b>	<b>Dodání, přeprava na pracoviště a vybalení</b>	
3.1	Pokyny pro přemístění, ustavení, uvedení do provozu.....	18
3.1.1	Obecná nebezpečí během přepravy .....	18
3.2	Dodání .....	19
3.2.1	Rozsah dodávky.....	19
3.2.2	Závěsný bod břemene .....	19
3.3	Rozměry stroje.....	20
3.3.1	Těžiště stroje.....	20
3.3.2	s podstavcem .....	21
3.3.3	Zvedání pomocí zvedacího zařízení .....	21
3.3.4	Zvedání pomocí vysokozdvizného vozíku.....	22
3.4	Požadavky na místo ustavení .....	22
3.5	Čištění stroje.....	22
3.5.1	Mazání .....	22
3.6	První uvedení do provozu.....	23
3.7	Elektrické připojení .....	23

3.8	Zahřátí stroje .....	23
3.9	Doporučené příslušenství.....	23
3.10	Montážní pokyny sklíčidla .....	25
3.10.1	Příruba sklíčidla 3441312 - Ø 125 mm, krátký kužel .....	25
3.10.2	Příruba pro sklíčidlo Ø 160 mm, krátký kužel .....	26
3.10.3	Montážní pokyny kleštinového upínače .....	27
3.11	Rozsah dodávky.....	28
<b>4</b>	<b>Obsluha</b>	
4.1	Ovládací a indikační prvky .....	29
4.2	Bezpečnost.....	31
4.2.1	Přehled ovládacích prvků .....	31
4.2.2	Přehled indikačních prvků.....	32
4.2.3	Ovládací symboly .....	32
4.3	Zapnutí stroje .....	33
4.4	Vypnutí stroje .....	33
4.5	Odblokování nouzového vypínače .....	33
4.6	Výpadek proudu, Opětovné připravení stroje k provozu .....	33
4.7	Nastavení otáček.....	33
4.7.1	Změna otáček nebo rozsahu otáček.....	34
4.8	Upnutí podélného suportu .....	34
4.9	Spouštěcí páka strojního posuvu .....	35
4.10	Změna posuvu.....	35
4.10.1	Voliče .....	35
4.10.2	Výměna výměnných kol.....	36
4.10.3	Tabulka řezání závitů.....	37
4.10.4	Poloha výměnných kol.....	38
4.11	Nožový držák.....	38
4.12	Upínání vřetene.....	38
4.12.1	Výměna upínacích čelistí sklíčidla .....	39
4.12.2	Upnutí obrobku do tříčelistového sklíčidla .....	40
4.13	Soustružení kuželů.....	41
4.13.1	Soustružení kuželů nožovým suportem .....	41
4.13.2	Soustružení kuželů pomocí koníku.....	41
4.13.3	Soustružení kuželů s vysokou přesností .....	41
4.14	Standardní hodnoty pro řezné údaje při soustružení .....	44
4.15	Tabulka řezných rychlostí.....	44
4.16	Používané pojmy.....	45
4.16.1	Geometrie řezné hrany pro soustružnické nože .....	46
4.16.2	Druhy řezných tvarů.....	47
4.17	Řezání vnějších a vnitřních závitů.....	48
4.18	Druhy závitů .....	49
4.18.1	Metrický závit (úhel boku 60°).....	50
4.18.2	Britský závit (úhel boku 55°) .....	52
4.18.3	Indexovatelné vložky .....	53
4.18.4	Příklad řezání závitů .....	54
4.19	Všeobecné pracovní pokyny .....	56
4.19.1	Upínání dlouhých obrobků.....	56
4.20	Montáž lunet.....	56
4.20.1	Montáž pohyblivé lunety .....	56
4.20.2	Montáž pevné lunety.....	57
4.20.3	Koník.....	57
4.20.4	Příčné přestavení koníku .....	58
4.21	Všeobecné pracovní pokyny .....	58
4.21.1	Podélné soustružení .....	58
4.21.2	Čelní soustružení a zapichování.....	59
4.21.3	Soustružení krátkých kuželů nožovým suportem .....	59
4.21.4	Řezání závitů .....	59
4.22	Chladicí kapalina .....	60
4.23	Sklíčidlo - K11- 80 - 100 - 125 mm, válcové upnutí.....	61

4.23.1	Bezpečnostní pokyny .....	62
4.23.2	Základní bezpečnostní pokyny .....	62
4.23.3	Volitelné měkké čelisti .....	63
4.23.4	Výpočet potřebné upínací síly při daných otáčkách .....	63
4.23.5	Schéma upínací síly - Sklíčidlo K11-80 .....	64
4.23.6	Schéma upínací síly - Sklíčidlo K11-100 .....	65
4.23.7	Schéma upínací síly - Sklíčidlo K11-125 .....	65
4.23.8	Odstředivá síla čelistí .....	66
4.23.9	Pokyny pro školení personálu .....	67
4.23.10	Čistění a mazání sklíčidla .....	68
<b>5</b>	<b>Údržba</b>	
5.1	Bezpečnost .....	69
5.1.1	Příprava .....	69
5.1.2	Opětovné uvedení do provozu .....	69
5.1.3	Čistění .....	69
5.2	Kontrola a údržba .....	70
5.3	Čistění a mazání sklíčidla .....	73
5.4	Opravy .....	74
5.4.1	Oprávněný pracovník zákaznického servisu .....	74
<b>6</b>	<b>Poruchy</b>	
<b>7</b>	<b>Příloha</b>	
7.1	Autorská práva .....	77
7.2	Terminologie .....	77
7.3	Skladování .....	78
7.4	Demontáž .....	78
7.4.1	Vyjmutí z provozu .....	78
7.4.2	Demontáž .....	79
7.4.3	Demontáž .....	79
7.4.4	Zabalení a odeslání .....	79
7.5	Likvidace obalu stroje .....	79
7.6	Likvidace mazacích a chladicích kapalin .....	79
7.7	Likvidace odpadu přes sběru odpadů .....	80
7.8	Sledování výrobku .....	80
<b>8</b>	<b>Zkušební protokol</b>	
<b>9</b>	<b>Rozpadová schémata a elektrické zapojení</b>	
9.1	Rozpadová schémata .....	88
9.2	Schéma zapojení .....	107



## Předmluva

Vážení zákazníci,

děkujeme vám za zakoupení výrobku firmy OPTIMUM.

OPTIMUM kovoobráběcí stroje nabízí kvalitu, technicky optimální řešení a přesvědčí Vás optimálním poměrem cena-výkon. Neustálé inovace a vývoj zajišťují vždy aktuální stav techniky a bezpečnosti strojů.

Před uvedením do provozu si přečtěte prosím důkladně tento návod k obsluze a seznamte se se strojem. Ujistěte se také, že všechny osoby, které stroj obsluhují, návod k obsluze přečetly a porozuměly mu.

Uschovejte pečlivě tento návod k obsluze pro další použití.

### Informace

Tento návod k obsluze obsahuje všechny nutné pokyny pro bezpečnou a řádnou instalaci, obsluhu a údržbu stroje. Jsou tu popsány všechny funkce a pokyny spojené s bezpečností, na které musí uživatel dbát.

Tento návod k obsluze pevně stanovuje správný účel použití a obsahuje všechny potřebné informace pro hospodárny provoz a zajištění dlouhé životnosti stroje.

V kapitole Údržba jsou popsány všechny údržbářské práce a funkční zkoušky, které musí uživatel pravidelně provádět.

Vyobrazení a informace, které jsou uvedeny v tomto návodu k obsluze, se mohou od Vašeho produktu lišit. Výrobce se snaží o trvalou obnovu a vylepšení svých produktů, a proto mohou být provedeny optické a technické změny, aniž by byly předem ohlášeny. Vyobrazení stroje v tomto návodu k obsluze se mohou v detailech lišit od skutečnosti. To však nemá žádný vliv na obslužnost stroje.

Z těchto vyobrazení a údajů tak nelze vyvodit žádné nároky. Změny a chyby vyhrazeny.

Vaše zlepšovací návrhy týkající se tohoto návodu k obsluze jsou důležitou součástí zlepšování našich služeb, které Vám nabízíme. V případě otázek či zlepšovacího návrhu se na nás obraťte.

Máte-li jakékoli dotazy po přečtení tohoto návodu, obraťte se na svého prodejce nebo na náš zákaznický servis.

### První hanácká BOW spol. s r.o.

K Mrazárnám 1334/14,

Olomouc CZ-779 00




Tel.: +420 585 378 012

e-mail: bow@bow.cz

www.bow.cz

## 1 Bezpečnost

### Ustálená vyobrazení

	udává další pokyny
	vyzývá k akci
	výčet

Tato část návodu k obsluze:

- vysvětluje význam a použití výstražných symbolů použitých v tomto návodu k obsluze,
- pevně stanovuje správný účel použití soustruhu,
- pevně stanovuje cílovou skupinu,
- upozorňuje na nebezpečí, která mohou vzniknout pro Vás i další osoby při nerespektování návodu k obsluze,
- informuje o tom, jak se vyhnout nebezpečím.

Kromě tohoto návodu k obsluze také respektujte:

- příslušné zákony a nařízení,
- zákonná ustanovení pro předcházení nehod,
- výstražné, zákazové a příkazové symboly a varovné pokyny umístěné na stroji.

V průběhu instalace, obsluhy, údržby a oprav stroje je nutné dodržovat evropské normy.

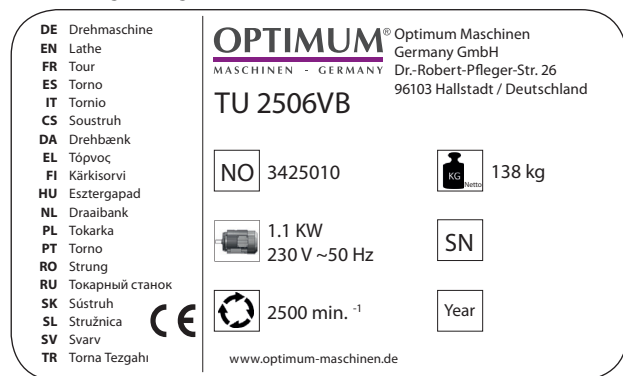
Jestliže v rámci národní legislativy dané země určení neplatí evropské normy, je nutné dodržovat odpovídající platné předpisy konkrétní země.

Před prvním použitím stroje je v každé zemi nutné v případě potřeby provést opatření nezbytná pro splnění příslušných předpisů.

**Návod k obsluze vždy uchovávejte v blízkosti stroje.**

Pokud si chcete dodatečně objednat návod k obsluze pro Váš stroj, sdělte nám prosím výrobní číslo stroje. Sériové číslo se nachází na typovém štítku.

### 1.1 Typový štítek



### INFORMACE

Pokud nelze problém vyřešit za pomoci tohoto návodu, kontaktujte s žádostí o odbornou radu vašeho dodavatele. Informace lze také získat u výhradního dovozce:




**První hanácká BOW spol. s r.o.**  
 K Mrazírnám 1334/14  
 779 00 Olomouc, Česká republika  
 e-mail: bow@bow.cz



## 1.2 Bezpečnostní upozornění (výstražná upozornění)

### 1.2.1 Rozdělení rizik

Bezpečnostní upozornění rozdělujeme do různých stupňů. Níže uvedená tabulka poskytuje přehled o přidělovaných symbolech (piktogramech) a signálových slovech ke konkrétním nebezpečím a možným následkům.

Symbol	Signálové slovo	Definice / následky
	<b>POZOR!</b>	Bezprostřední nebezpečí, které vede ke zranění osob nebo jejich smrti.
	<b>VAROVÁNÍ!</b>	Možné nebezpečí, které by mohlo vést ke zranění osob nebo jejich smrti.
	<b>POZOR!</b>	Nebezpečí nebo nejisté metody mohou vést ke zranění osob nebo škodě na majetku.
	<b>POZOR!</b>	Situace, které mohou vést k poškození stroje a výrobku, jakož i k jiným škodám. Žádné riziko poranění osob.
	<b>INFORMACE</b>	Tipy pro použití a jiné důležité / užitečné informace a pokyny. Žádné nebezpečné následky či možnost poranění.

Konkrétní symbol pro nebezpečí



### 1.2.2 Symboly





Zapnutí zakázáno!



Čištění stlačeným vzduchem je zakázáno!



Před uvedením do provozu si přečtěte návod k obsluze!



Použijte ochranné brýle!



Použijte ochranné rukavice!



Použijte ochrannou obuv!



Použijte pracovní oděv!



Použijte ochranná sluchátka!



Dbějte na ochranu životního prostředí!



Kontaktní adresa

## 1.3 Správný účel použití

### VAROVÁNÍ!

V případě nesprávného použití stroje:

- vzniká nebezpečí pro personál,
- dojde k ohrožení stroje a dalšího hmotného majetku,
- může být ovlivněn správný chod stroje.

Tento soustruh je zkonstruován a vyroben pro použití v prostředí, kde nehrozí nebezpečí výbuchu.

Soustruh je navržen a vyroben pro podélné a čelní soustružení obrobků kruhového nebo pravidelného tvaru ze studeného kovu, litiny a plastů nebo podobných materiálů, které nejsou zdraví škodlivé, nebo materiálů, které nevytvářejí prach.

Soustruh smí být umístěn a provozován pouze v suchých a větraných prostorách.

Použití soustruhu jiným než výše uvedeným způsobem, jeho úpravy bez souhlasu výrobce, či jeho provozování s jinými provozními údaji se považuje za nesprávné použití.

Za jakékoli škody způsobené nesprávným použitím neneseme odpovědnost.

Dovolujeme si zdůraznit, že jakýmkoli konstrukčními, technickými či technologickými úpravami, které nebyly schváleny výrobcem, rovněž zaniká záruka.

Součástí správného použití je rovněž:

- dodržování maximálních hodnot soustruhu,
- dodržování návodu k obsluze,
- dodržování pokynů ke kontrole a údržbě.

☞ Technická data na straně 16

Pro dosažení optimálního řezného výkonu má rozhodující význam správná volba nástroje, posuvu, řezné tlaku, řezné rychlosti a chladicí kapaliny.

### VAROVÁNÍ!

Nebezpečí vážných poranění v důsledku nesprávného účelu použití stroje.

Je zakázáno provádět jakékoli úpravy nebo změny provozních hodnot stroje. Můžete tím ohrozit osoby a způsobit poškození stroje.



## 1.4 Předvídatelné chyby při použití stroje

Jiné použití stroje, než jaké stanovuje jeho správný účel použití, je nesprávné a tudíž zakázané. Jakékoli takové použití vyžaduje konzultaci s výrobcem.

Soustruh smí pracovat výhradně s kovovými, studenými a nehořlavými materiály.

Před uvedením stroje do provozu si důkladně přečtěte tento návod k obsluze, abyste snížili riziko nesprávného použití stroje.

Obsluha stroje musí být dostatečně kvalifikovaná.

☞ Cílová skupina soukromých provozovatelů na straně 10

### 1.4.1 Dosažení optimálních pracovních výsledků

- Použijte vhodné pracovní nástroje.
- Přizpůsobte nastavení otáček a posuvu dle materiálu a obrobku.
- Obrobek řádně a rovnoměrně upněte.
- Tento soustruh není určen pro použití ručního nářadí (např. smirkového papíru nebo pilníku). Jakékoli použití ručního nářadí na tomto stroji je proto zakázáno!
- Tento soustruh není určený pro práci s dlouhými obrobky, které vyčnívají z vřetene. Při práci s dlouhými obrobky, které vyčnívají z vřetene, je třeba provést montáž dodatečného zařízení, které zakrývá vyčnívající část obrobku a chrání tak okolí před možným odlétnutím obrobku.
- Dlouhé obrobky je třeba také podepřít. Použijte pevnou nebo pohyblivou lunetu ve spojení s pinolou koníku pro podepření delších obrobků, abyste zabránili jejich možnému odlétnutí.
- Před zpracováním hořlavých materiálů (např. hliník, hořčík) nebo použitím hořlavých pomocných látek (např. líh) musíte přijmout nezbytná bezpečnostní opatření.
- Je zakázáno používat stroj pro obrábění obrobků z uhlíku či grafitu. Při obrábění obrobků z uhlíku, grafitu, nebo podobných materiálů může dojít k rychlému poškození stroje i přesto, že zajistíte odsávání vzniklého prachu.
- Obrábění uhlíku na soustruhu vede k elektrostatickému výboji. Při obrábění uhlíku tak není možné zajistit bezpečnost provozu stroje.
- Při použití unášecího srdce při obrábění mezi hroty je třeba standardní ochranný kryt sklíčidla vyměnit za kulatý ochranný kryt sklíčidla.

## 1.5 Možná nebezpečí způsobená strojem

Tento soustruh prošel bezpečnostní kontrolou. Konstrukce a provedení stroje odpovídají stavu techniky.

Přesto však zůstává určité riziko, jelikož stroj pracuje:

- s vysokými otáčkami,
- s rotujícími díly,
- pod elektrickým proudem a napětím.

Za účelem minimalizace zdravotních rizik plynoucích z těchto nebezpečí jsme využili nejmodernější konstrukční zdroje a bezpečnostní techniku.

Při použití a údržbě stroje pracovníky s nedostatečnou kvalifikací může vznikat riziko vyplývající z nesprávné obsluhy a nevhodné údržby stroje. ☞ Cílová skupina soukromých provozovatelů na straně 10

### INFORMACE

Všechny osoby, které se účastní montáže, uvedení stroje do provozu, obsluhy a údržby musí:

- mít požadovanou kvalifikaci,
- postupovat přesně podle tohoto návodu k obsluze.

Při nesprávném účelu použití stroje:



- ujistěte se, že osobám nehrozí žádná nebezpečí,
- dochází k ohrožení stroje a dalšího hmotného majetku,
- může být ovlivněn správný chod stroje.

Vždy, když provádíte údržbářské práce nebo stroj čistíte, stroj vypněte a odpojte jej od přívodu elektřiny.

## VAROVÁNÍ!

**Stroj je možné používat pouze s funkčními ochrannými prvky. Kdykoliv zjistíte poruchu ochranných prvků nebo v případě, že tyto prvky nejsou nainstalovány, stroj ihned vypněte!** 🖱️ **Bezpečnostní prvky na straně 11**



## 1.6 Kvalifikace personálu

### 1.6.1 Cílová skupina soukromých provozovatelů

Tento stroj je určený pouze pro soukromé použití. Tento návod k obsluze předpokládá prozíravost a řádné vzdělání v oblasti kovoobrábění osob pracujících se strojem v soukromém sektoru. Vzdělání nebo dodatečné školení v oblasti kovoobrábění je předpokladem pro bezpečný provoz stroje. Je nezbytné, aby byli pracovníci seznámeni s možnými riziky při používání tohoto stroje. Doporučujeme zúčastnit se školení o obsluze soustruhů. Takový kurz vám může zprostředkovat váš dodavatel.

### 1.6.2 Povinnosti obsluhy stroje

Obsluha stroje musí:

- přečíst a pochopit návod k obsluze,
- seznámit se se všemi ochrannými prvky a předpisy,
- umět ovládat tento stroj.

### 1.6.3 Dodatečné požadavky ohledně kvalifikace

Pro práce na elektrických dílech stroje nebo provozních prostředcích platí následující požadavky:

- Pouze kvalifikovaní elektrikáři smí provádět tyto práce.

Před zahájením prací na elektrických dílech nebo ovládacích prvcích je nutno v níže uvedeném pořadí provést tyto úkony:

- ➔ odpojit všechny póly,
- ➔ zajistit proti zapnutí,
- ➔ provést kontrolu obvodů bez napětí.

## 1.7 Pozice obsluhy stroje

Za provozu musí stát obsluha před soustruhem.

## 1.8 Bezpečnostní opatření během provozu

### POZOR!

Nebezpečí vdechnutí nebezpečného prachu nebo mlhy.

V závislosti na zpracovávaném materiálu a při tom použitých pomocných prostředků může dojít ke vzniku prachu a mlhy, které ohrožují Vaše zdraví.

Proto se postarejte o instalaci vhodného odsávacího zařízení, které zajistí odsávání nebezpečného prachu a mlhy na místě vzniku.



### POZOR!

Nebezpečí požáru či výbuchu při použití hořlavých látek, chladicích či mazacích kapalin.

Před zpracováním hořlavých materiálů (např. hliník, hořčík) nebo použitím hořlavých pomocných látek (např. líh) musíte přijmout nezbytná bezpečnostní opatření.



### POZOR!

Při použití ručního náradí hrozí nebezpečí jejich navinutí nebo řezného poranění.

Tento stroj není určen pro použití ručního náradí (např. smirkového papíru nebo pilníku). Jakékoli použití ručního náradí na tomto stroji je proto zakázáno!

Před zpracováním hořlavých materiálů (např. hliník, hořčík) nebo použitím hořlavých pomocných látek (např. líh) musíte přijmout nezbytná bezpečnostní opatření.



## 1.9 Bezpečnostní prvky

Stroj provozujte pouze s řádně funkčními bezpečnostními prvky.

Pokud dojde k poruše bezpečnostního prvku nebo pokud tento prvek není z jakéhokoli důvodu funkční, ihned stroj vypněte.

Jste za to zodpovědný!

Pokud došlo k vypnutí nebo selhání bezpečnostního prvku, je možné stroj provozovat pouze v případě, že:

- došlo k odstranění příčiny selhání,
- jste se ujistili, že nadále nevzniká žádné nebezpečí pro osoby či majetek.

### VAROVÁNÍ!

Pokud jakýmkoliv způsobem obejdete, odstraníte nebo změníte funkci bezpečnostních prvků, ohrožujete sebe a další osoby pracující na stroji. Možné následky jsou:

- poranění vymrštěným obrobkem nebo jeho částí,
- kontakt s rotujícími díly,
- smrtelný úder elektrickým proudem,
- vtažení kusů oděvu.



Tento soustruh má následující bezpečnostní prvky:

- nouzový vypínač,
- ochranný kryt sklíčidla s mikrospínačem,
- ochranný kryt vřeteníku s mikrospínačem,
- Zajišťovací šroub koníku,
- ochranný kryt proti třískám.

### VAROVÁNÍ!

Dodané bezpečnostní prvky slouží ke snížení rizika vymrštění obrobku, příp. jeho zlomení. Tyto prvky toto riziko ale úplně neodstraní.





## 1.9.1 Nouzový vypínač

### POZOR!

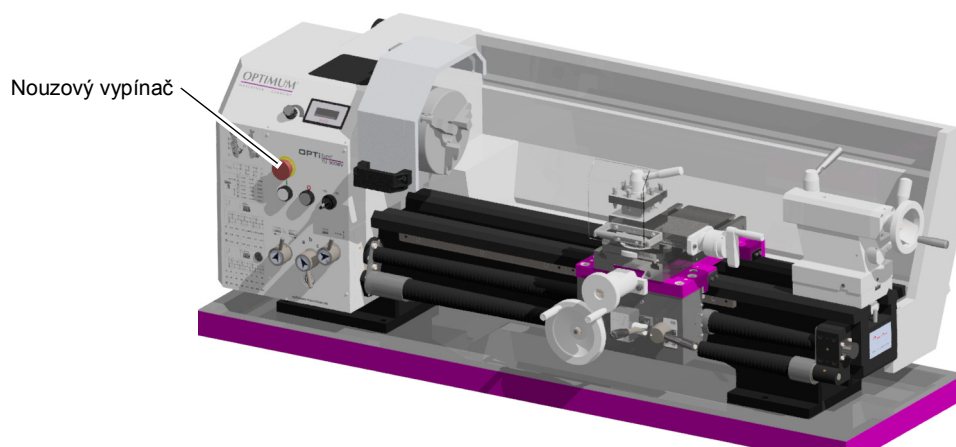
Skříčidlo se po vypnutí ještě chvíli otáčí v závislosti na momentu setrvačnosti skříčidla a obrobku.

Nouzový vypínač způsobuje zastavení stroje.

Nouzový vypínač poté otočte doprava, aby došlo k jeho odblokování.

### POZOR!

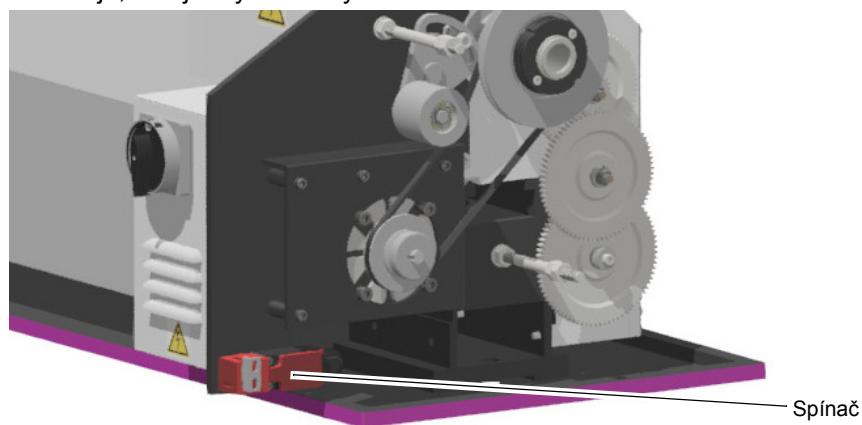
Nouzový vypínač používejte pouze v nouzových případech. Neprovádějte pomocí nouzového vypínače běžné zastavení stroje.



Obr. 1-1: Nouzový vypínač

## 1.9.2 Ochranný kryt vřeteníku

Vřeteník soustruhu je vybaven ochranným krytem. V krytu je umístěný mikrospínač, který kontroluje, zda je kryt zavřený.

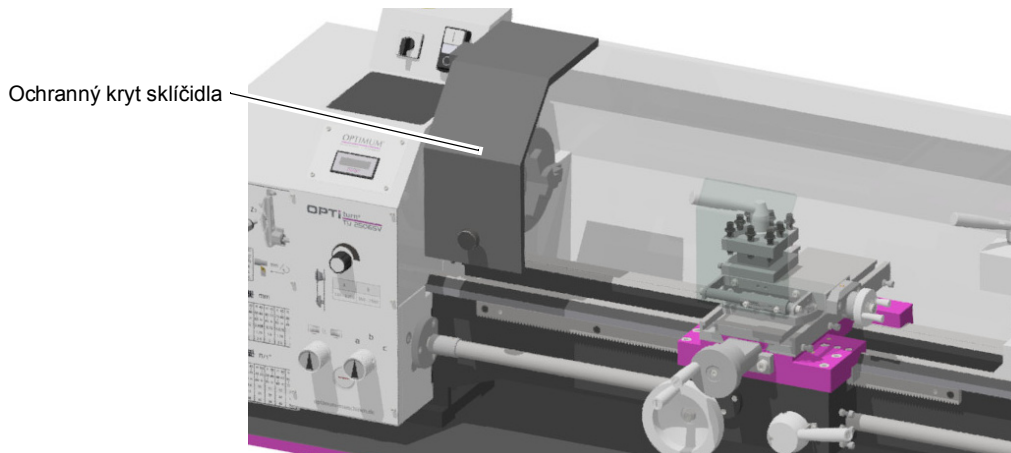


Obr. 1-2: Ochranný kryt vřeteníku



## 1.9.3 Ochranný kryt sklíčidla s mikropsínačem

Soustruh je vybavený ochranným krytem sklíčidla. Soustruh lze zapnout pouze, když je ochranný kryt sklíčidla v uzavřené poloze.



Obr. 1-3: Ochranný kryt sklíčidla

## 1.10 Bezpečnostní kontroly

Všechny bezpečnostní prvky kontrolujte:

- na začátku každé směny (při přerušovaném provozu),
- pravidelně jednou týdně,
- po každé údržbě či opravě.

### INFORMACE

Pro organizaci kontrol používejte následující přehled.



Všeobecná kontrola		
Zařízení	Kontrola	OK
Ochranné kryty	Namontované, pevně přišroubované a nepoškozené	
Štítky, značky	Instalované a čitelné.	

Kontrola funkcí		
Zařízení	Kontrola	OK
Nouzový vypínač	Po stisknutí nouzového vypínače dojde k vypnutí řídicího napětí. Vřeteno se po vypnutí ještě chvíli otáčí v závislosti na momentu setrvačnosti vřetene a obrobku.	
Mikropsínač Ochranný kryt sklíčidla	Stroj lze zapnout pouze, když je ochranný kryt sklíčidla v uzavřené poloze.	
Ochranný kryt vřeteníku	Stroj lze zapnout pouze, když je ochranný kryt vřeteníku v uzavřené poloze.	

## 1.11 Osobní ochranné pomůcky

Pro určité práce je nezbytné používat osobní ochranné pomůcky

Chraňte si obličej a oči: Během veškerých prací, při kterých jsou Vaše oči a Váš obličej vystaveny nebezpečí, noste ochrannou přilbu s chráničem obličeje.



Při manipulaci s obrobky s ostrými hranami používejte ochranné rukavice.



Při instalaci, demontáži nebo přepravě těžkých součástí noste bezpečnostní obuv.



Pokud hladina hluku (emise) na pracovišti překročí 80 dB(A), používejte ochranná sluchátka.

Před zahájením prací se ujistěte, že jsou na pracovišti k dispozici předepsané osobní ochranné pomůcky.



### POZOR!

**Špinavé nebo znečištěné osobní ochranné pomůcky mohou způsobit onemocnění. Osobní ochranné pomůcky čistěte po každém použití, minimálně však jednou týdně.**



## 1.12 Bezpečnost během provozu

Na konkrétní nebezpečí při práci se strojem upozorňujeme při popisu jednotlivých prací.

### VAROVÁNÍ!

**Před zapnutím stroje se přesvědčte o tom, že nemohou být ohroženy žádné osoby či majetek.**



Vyhňte se nebezpečným pracovním postupům:

- Ujistěte se, že Vaší prací nemůže být nikdo ohrožen.
- Pevně a jistě upněte obrobek před tím, než stroj zapnete.
- Nepřekračujte maximální rozevření čelistí sklíčidla.
- Používejte ochranné brýle.
- Neodstraňujte kovové třísky ze soustružení rukou. K odstranění kovových třísek použijte hák na třísky a/nebo smeták.
- Upněte soustružnický nůž ve správné výšce a s co nejmenším možným přesahem.
- Před měřením obrobku stroj vypněte.
- Při montáži, obsluze, údržbě a opravě stroje striktně dodržujte pokyny v tomto návodu k obsluze.
- Nepracujte na stroji, pokud je Vaše koncentrace snižena např. vlivem léků.
- Počkejte u stroje, než se úplně zastaví.
- Používejte předepsané osobní ochranné pomůcky. Noste přiléhavý pracovní oděv a v případě potřeby síťku na vlasy.

### 1.12.1 Vypnutí a zajištění stroje

Před zahájením údržby nebo opravy vytáhněte napájecí kabel ze zásuvky.

Všechny díly stroje, stejně jako všechna nebezpečná elektrická napětí jsou vypnuté.

### VAROVÁNÍ!

**Elektricky vodivé díly a pohyby strojních dílů mohou způsobit vážná zranění! Postupujte velmi opatrně, když na základě potřebných prací (např. kontroly funkcí) nevytáhnete kabel pásové pily na kov ze zásuvky.**



### 1.12.2 Použití zvedacích zařízení

#### VAROVÁNÍ!

Použití poškozeného zvedacího nebo závěsného zařízení, nebo zvedacího či závěsného zařízení s nedostatečnou nosností, může způsobit velmi závažná poranění či dokonce smrt.



**Zkontrolujte, zda má zvedací a závěsné zařízení dostatečnou nosnost a je v bezvadném stavu. Náklad řádně upevněte. Neprocházejte pod zdviženým nákladem!**

### 1.12.3 Mechanické údržbové práce

Odstraňte, resp. nainstalujte před, resp. po údržbě všechny bezpečnostní a ochranné prvky, jako:

- ochranné kryty,
- bezpečnostní pokyny a varovné štítky,
- uzemňovací kabel.

Pokud odstraníte ochranné nebo bezpečnostní prvky, ihned po skončení prací je nainstalujte zpět. Zkontrolujte, zda jsou plně funkční!

### 1.13 Elektrické díly

#### INFORMACE



Zajistěte pravidelnou kontrolu celého stroje a/nebo jeho elektrických dílů. Zajistěte okamžité odstranění veškerých závad, jako jsou např. uvolněné konektory, vadné vodiče apod.



## 2 Technická data

Následující údaje udávají rozměry a hmotnost stroje a jedná se o autorizované parametry výrobce.

<b>TU2506VB</b>																						
<b>2.1 Elektrické připojení</b>																						
	230 V ~ 50 Hz																					
<b>2.2 Výkon motoru</b>																						
	1,1 kW																					
<b>2.3 Pracovní rozsah</b>																						
Výška hrotů [mm]	125																					
Vzdálenost mezi hroty [mm]	550																					
Točný průměr nad příčným suportem [mm]	150																					
Průchod vřetene [mm]	26 mm																					
Průchod K11-125 Průměr sklíčidla [mm]	30																					
Max. výška soustružnického nože [mm]	13																					
<b>2.4 Vřeteník</b>																						
Hlava vřetene	Krátký kužel																					
Kužel vřetene	MK4																					
Rozsah plynule regulovatelných otáček vřetene [ot./min]	150 - 1250   300 - 2500																					
<b>2.5 Posuvy a stoupání</b>																						
Podélný posuv [mm/ot.]	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">0.07</td> <td style="text-align: center;">0.10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0.14</td> <td style="text-align: center;">0.20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0.28</td> <td style="text-align: center;">0.40</td> </tr> </table>	0.07	0.10	0.14	0.20	0.28	0.40															
0.07	0.10																					
0.14	0.20																					
0.28	0.40																					
Metrické závity [mm/záv.]	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">0.2</td> <td style="text-align: center;">0.3</td> <td style="text-align: center;">0.5</td> <td style="text-align: center;">0.625</td> <td style="text-align: center;">0.75</td> <td style="text-align: center;">0.875</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0.4</td> <td style="text-align: center;">0.6</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1.25</td> <td style="text-align: center;">1.5</td> <td style="text-align: center;">1.75</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0.8</td> <td style="text-align: center;">1.2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2.5</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">3.5</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> </table>	0.2	0.3	0.5	0.625	0.75	0.875	1	0.4	0.6	1	1.25	1.5	1.75	2	0.8	1.2	2	2.5	3	3.5	4
0.2	0.3	0.5	0.625	0.75	0.875	1																
0.4	0.6	1	1.25	1.5	1.75	2																
0.8	1.2	2	2.5	3	3.5	4																
Palcové závity [ot./1"]	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">9.5</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">14</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td style="text-align: center;">19</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">22</td> <td style="text-align: center;">24</td> <td style="text-align: center;">28</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">32</td> <td style="text-align: center;">36</td> <td style="text-align: center;">38</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">44</td> <td style="text-align: center;">48</td> <td style="text-align: center;">56</td> </tr> </table>	8	9	9.5	10	11	12	14	16	18	19	20	22	24	28	32	36	38	40	44	48	56
8	9	9.5	10	11	12	14																
16	18	19	20	22	24	28																
32	36	38	40	44	48	56																
<b>2.6 Suport</b>																						
Rozsah posuvu příčného suportu [mm]	120																					
Rozsah posuvu nožového suportu [mm]	75																					

	TU2506VB
<b>2.7 Koník</b>	
Průměr pinoly [mm]	30
Posuv pinoly [mm]	70
Kužel pinoly	MK2
Příčné přestavení koníku	± 5mm
<b>2.8 Rozměry stroje</b>	
 Požadavky na místo ustavení na straně 22	
Hmotnost [kg]	138
<b>2.9 Požadované rozměry pracoviště</b>	Pracoviště pro stroj vytvořte tak, aby byl kolem stroje volný prostor alespoň jeden metr v každém směru.
<b>2.10 Provozní podmínky</b>	
Teplota	5 - 35 °C
Relativní vlhkost vzduchu	25 - 80 %
<b>2.11 Provozní kapaliny</b>	 Mazivo na straně 75
Posuvová skříň Mobilgear 629 nebo podobný olej	0,3 l
Holé ocelové díly a mazací hlavice	Mazací olej bez obsahu kyselin
Výměnná kola	Řetězový olej (ve spreji)

## 2.12 Emise

Emise hluku stroje činí 76 až 80 dB(A) při chodu naprázdno na 80 % maximálních otáček.

Tato hodnota byla naměřena na novém stroji za normálních provozních podmínek. V závislosti na stáří, příp. opotřebením stroje se mohou tyto vlastnosti stroje měnit. Dále závisí úroveň hluku také na dalších faktorech jako např. počtu otáček, materiálu, způsobu upínání, atd.



## INFORMACE

Výše uvedená hodnota je úroveň emisí a ne nutně bezpečná provozní úroveň.

I když existuje závislost mezi stupněm emisí hluku a stupněm hlukového zatížení, nelze toto spolehlivě použít pro určení, zda jsou další opatření nutná či nikoliv.

Následující faktory ovlivňují skutečnou úroveň hlukového zatížení obsluhy stroje:

- charakteristika pracovní plochy např. velikost nebo tlumící vlastnosti,
- další zdroje hluku např. počet strojů,
- další běžící procesy v okolí a doba, během které byla obsluha stroje vystavena hluku.

Přípustná úroveň hluku se může na základě právních předpisů v každém státu lišit. Informace o hlukových emisích by měly provozovateli stroje umožnit lepší zhodnocení nebezpečí a rizik.

## POZOR!

**V závislosti na celkovém zatížení hlukem a základních limitech musí obsluha stroje použít vhodnou ochranu sluchu (např. ochranná sluchátka).**

**Doporučujeme použít běžně dostupná ochranná sluchátka.**



## 3 Dodání, přeprava na pracoviště a vybalení

### POZOR!

Části stroje mohou při pádu z vysokozdvizných vozíků nebo jiných přepravních vozidel způsobit velmi vážná, nebo dokonce smrtelná zranění.



### 3.1 Pokyny pro přemístění, ustavení, uvedení do provozu

Nesprávná přeprava, ustavení a uvedení do provozu jsou náchylné k nehodám a mohou způsobit poškození nebo poruchu stroje, za který neneseme žádnou odpovědnost nebo záruku.

Zajistěte celý rozsah dodávky proti posunutí nebo převrácení na vhodném vysokozdvizném vozíku nebo jeřábu, pomocí kterého jej přesunete na určené místo.

#### 3.1.1 Obecná nebezpečí během přepravy

##### NEBEZPEČÍ PŘEVŘÁCENÍ!

Nezajištěný stroj lze zvednout maximálně o 2 cm.

Zaměstnanci musí být mimo nebezpečnou zónu v dosahu břemene. Informujte zaměstnance o možném nebezpečí.



Při přepravě jednejte odpovědně a vždy zvažte možné důsledky. Vyhněte se riskantnímu jednání.

Obzvláště nebezpečné je manipulace po nerovných plochách (např. příjezdové cesty, rampy, apod.). Pokud jsou takové průchody nevyhnutelné, je nutná zvláštní opatrnost.

Před začátkem manipulace zkontrolujte přepravní trasu, zda nehrozí nebezpečí a nerovnosti, jakož i dostatečnou pevnost a nosnost podkladu.

Před přepravou je třeba zkontrolovat nebezpečná místa, hrboly a nedokonalosti podlahy.

Proto je nezbytné manipulaci pečlivě naplánovat a odstranit případná problémová místa.

## 3.2 Dodání

### INFORMACE

Tento stroj se dodává již smontovaný. Dodává se v přepravní bedně. Po vybalení a ustavení stroje na požadované místo je třeba provést montáž několika dílů.



Ihned po obdržení zkontrolujte stav stroje a ihned reklamujte případné poškození u posledního přepravce, i tehdy, pokud je balení nepoškozené. Pro zajištění nároků na záruku od přepravce Vám doporučujeme ponechat stroj i jeho balení v takovém stavu, v jakém jste objevili poškození, nebo tento stav vyfotografovat. Žádáme Vás, abyste nás informovali o jakékoliv stížnosti neprodleně po obdržení dodávky.

Zkontrolujte, zda jsou všechny díly dobře usazený.

### 3.2.1 Rozsah dodávky

 Rozsah dodávky na straně 28

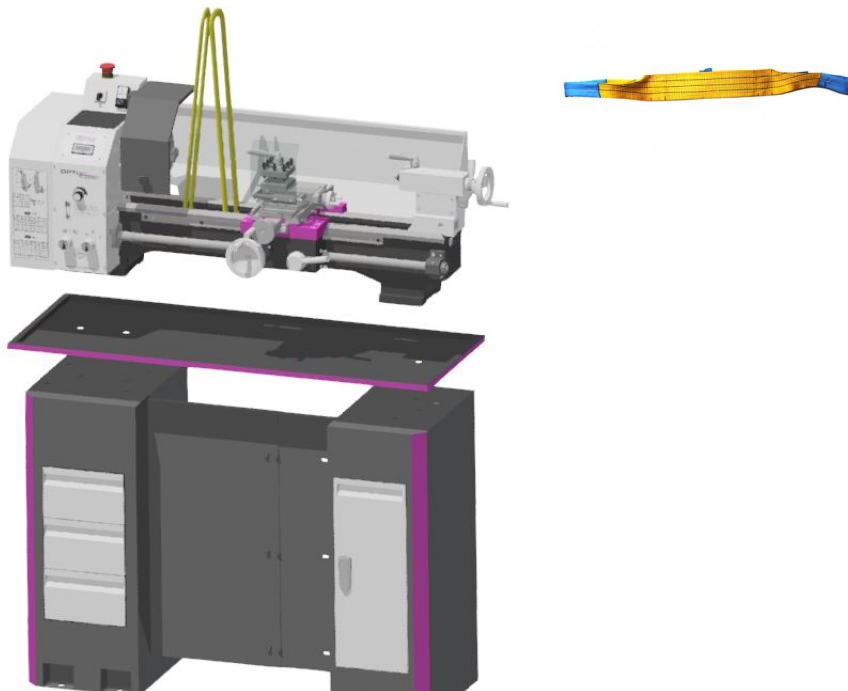
### 3.2.2 Závěsný bod břemene

#### POZOR!

**Nebezpečí převrácení! Instalaci stroje musí provádět nejméně dvě osoby.**

Hmotnost [kg] 138

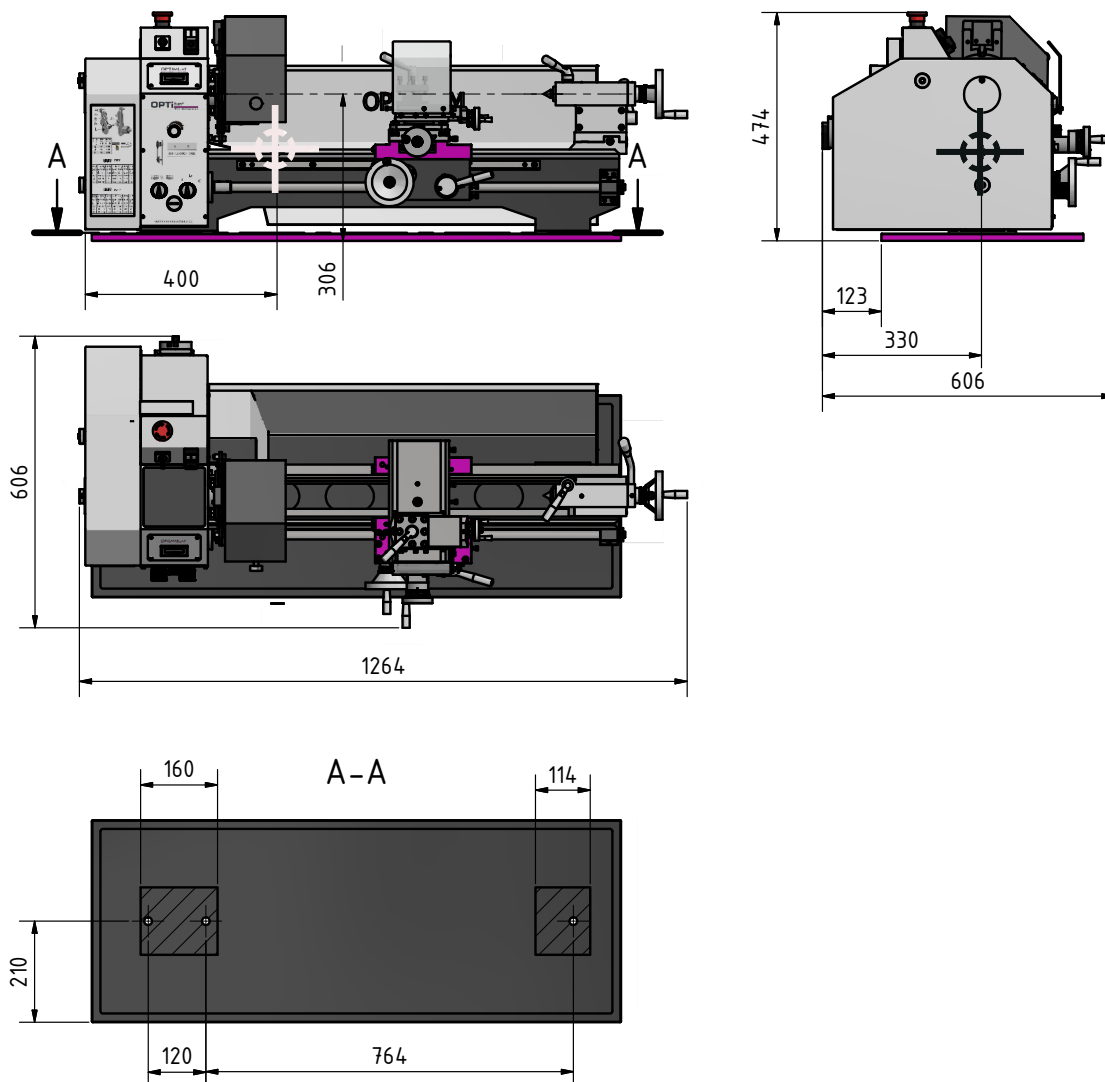
- Zkontrolujte vyrovnaní podkladu pomocí vodováhy.
- Zkontrolujte dostatečnou nosnost a tuhost podkladu.
- Před ustavením stroje ukotvěte případný podstavec k podkladu.
- Stroj poté umístěte na podstavec pomocí zvedacích pásů. Zvedací pásy upevněte k loži



soustruhu. Použijte pro to dva zvedací pásy.

## 3.3 Rozměry stroje

### 3.3.1 Těžiště stroje

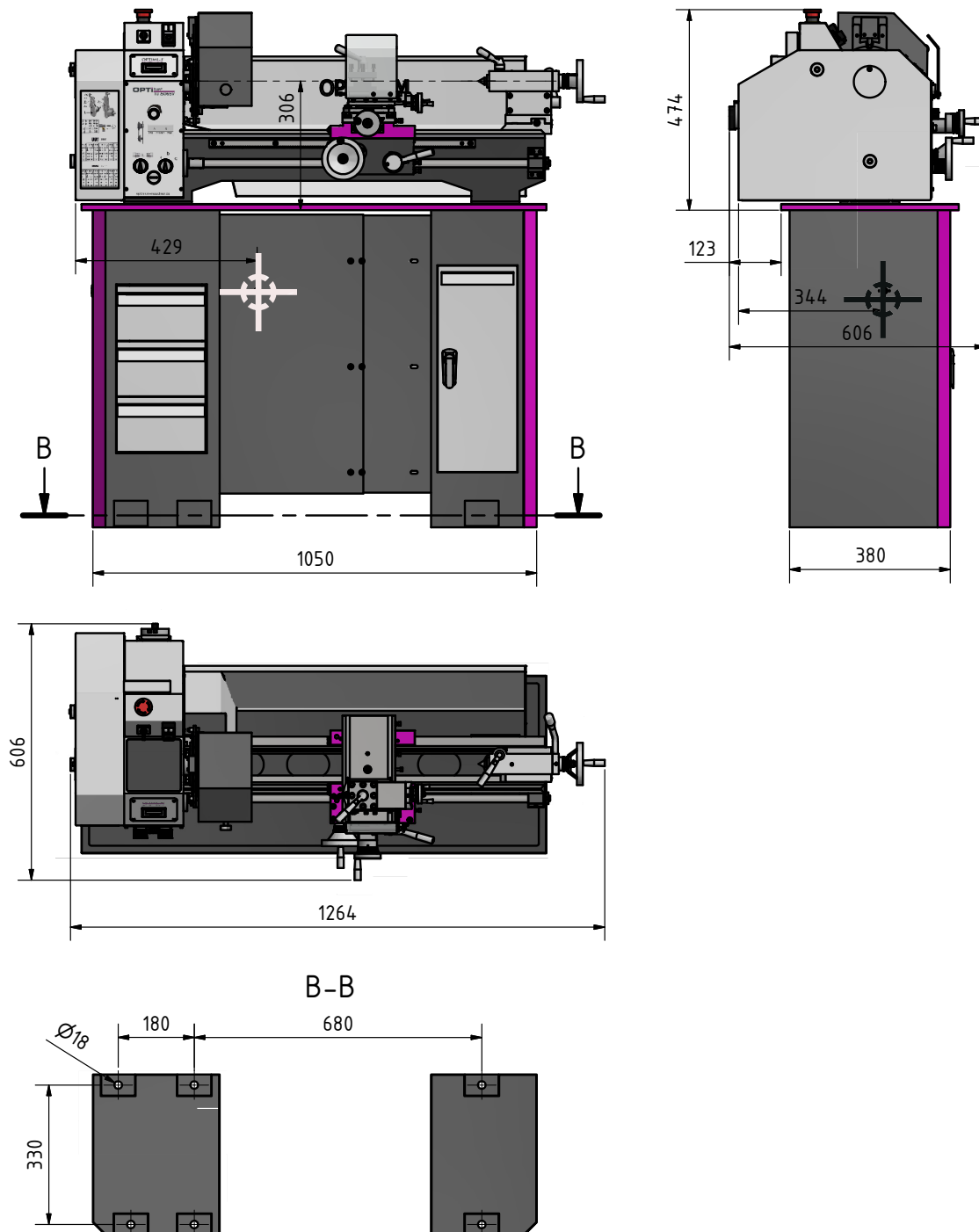




### 3.3.2 s podstavcem

#### POZOR!

Pro zajištění dostatečné stability stroje je třeba jej pevně smontovat s podstavcem a ten ukotvit v podlaze. Podstavec je třeba ukotvit v podlaze.



Obr.3-1: Příklad ukotvení

### 3.3.3 Zvedání pomocí zvedacího zařízení

➔ Dbejte na to, aby uvázání břemene bylo vyrovnané a soustruh se nemohl při zvedání převrátit.

→ Dbejte na to, aby se vázacími prostředky nepoškodily montážní díly nebo nedošlo k poškození laku.


### 3.3.4 Zvedání pomocí vysokozdvizného vozíku

Doporučujeme soustruh přepravovat na spodním dílu přepravní bedny. Odmontujte proto boční díly přepravní bedny.

Přeprava pomocí vysokozdvizného vozíku

→ Soustruh nadzvedněte ze zadní strany pomocí vysokozdvizného vozíku.

## 3.4 Požadavky na místo ustavení

Pracovní prostor pro stroj vytvořte dle platných bezpečnostních předpisů.  Rozměry stroje na straně 17

Pracovní prostor pro obsluhu, údržbu a opravu stroje nesmí být stísněný.

### INFORMACE

Pro zajištění vysoké přesnosti obrábění, stejně jako dlouhé životnosti stroje musí místo ustavení stroje splňovat určité požadavky.



Dbejte na následující body:

- Stroj lze ustavit a provozovat pouze v suchých a větraných prostorách.
- Vyhněte se místům v blízkosti strojů, které vytvářejí prach či třísky.
- Místo ustavení musí být bez vibrací, takže bez lisovacích a hoblovacích strojů.
- Podklad musí být vhodný pro stroj. Dbejte na nosnost a rovnost podkladu.
- Podklad musí být připravený tak, aby případně nemohla chladicí kapalina proniknout do půdy.
- Vyčnívající díly – např. doraz, rukojeť – musí být zajištěny tak, aby nedošlo k ohrožení žádných osob.
- Zajistěte dostatek prostoru pro personál, který bude stroj ustavovat a obsluhovat, a pro přepravu materiálu.
- Zvažte také přístupnost pro údržbářské či opravářské práce.
- Zajistěte dostatečné osvětlení (minimálně 500 Lux, měřeno na hraně nástroje). Při nižších hodnotách je třeba nainstalovat dodatečné osvětlení.

### INFORMACE

Síťová zástrčka stroje musí být volně přístupná.



## 3.5 Čistění stroje

### POZOR!

**Pro čistění stroje nepoužívejte stlačený vzduch.**

Po vybalení je třeba soustruh důkladně očistit a ujistit se, že nemůže dojít k poškození pohyblivých dílů a kluzných ploch během provozu. Před dodáním byly všechny holé díly a kluzné plochy namazány, aby byly chráněny před korozí, než bude stroj uveden do provozu. Ze soustruhu odstraňte veškerý obalový materiál a odstraňte nanesený ochranný prostředek proti korozi pomocí vhodného odmašťovacího prostředku.

Před tím, než soustruh zapojíte a uvedete do provozu, očistěte všechny povrchy čistým bavlněným hadrem a řádně soustruh namažte podle následujících pokynů.



### 3.5.1 Mazání

Při prvním mazání nového soustruhu zkontrolujte stav oleje pomocí olejovoznačku. Nádrž na olej musí být zaplněná do středu olejovoznačku. Teprve poté můžete uvést stroj do provozu.

- Olej je třeba vyměnit poprvé po 200 provozních hodinách, poté alespoň jednou ročně.
- ☞ Posuvová skříň na straně 70
- Používejte pouze doporučené typy oleje uvedené v tabulce ☞ Mazivo na straně 75. Tuto tabulku můžete použít také pro srovnání charakteristik jakéhokoli dalšího oleje.
- Mazací hlavice je třeba namazat každých 8 hodin pomocí olejničky. Dále doporučujeme jednou denně namazat vodící dráhy lože soustruhu.

### 3.6 První uvedení do provozu

#### VAROVÁNÍ!

Před prvním uvedením do provozu je třeba provést účelu odpovídající montáž.

Uvedení do provozu nekvalifikovaným personálem ohrožuje osoby i zařízení. Nepřebíráme žádnou odpovědnost za škody způsobené nesprávným uvedením stroje do provozu.



#### POZOR!

Před uvedením stroje do provozu zkontrolujte utažení všech šroubů, případně je dotáhněte!



#### VAROVÁNÍ!

Poškození způsobené použitím nevhodných upínacích nástrojů nebo jejich provozem při nesprávných otáčkách.

Používejte pouze takové upínací nástroje (např. sklíčidla), které jsou dodávány společně se strojem nebo je výrobce doporučuje.

Používejte je pouze v povoleném rozsahu otáček.



### 3.7 Elektrické připojení

#### POZOR!

Napájecí kabel musí být umístěný tak, aby o něj nemohl nikdo zakopnout.

Stroj je vybavený zástrčkou na 230 V. Zkontrolujte, zda druh proudu, napětí a jistič souhlasí s předepsanými hodnotami. Připojení ochranných vodičů musí být k dispozici. Síťový jistič 10A až 16A.



### 3.8 Zahřátí stroje

#### POZOR!

Pokud je soustruh, především jeho vřeteno, z vychladlého stavu ihned nastaven do maximálního výkonu, může dojít k jeho poškození.



#### INFORMACE

Pro zvýšení životnosti Vašeho soustruhu doporučujeme nepřekračovat během prvních tří provozních hodin maximální otáčky 500 ot./min. Vychladlý stroj, jako například ve stavu po přepravě, prvních 30 minut zahřejte při otáčkách vřetene do 500 ot./min.



### 3.9 Doporučené příslušenství

#### VAROVÁNÍ!

Poškození způsobené použitím nevhodných upínacích nástrojů nebo jejich provozem při nesprávných otáčkách.


Používejte pouze takové upínací nástroje (např. sklíčidla), které jsou dodávány společně se strojem nebo je výrobce doporučuje.



## Používejte je pouze v povoleném rozsahu otáček.

Upínací nástroje mohou být změněny pouze se svolením výrobce.

Při použití níže uvedeného unašeče musí obsluha nahradit kryt soustružnického sklíčidla nejlépe kruhovým a nepohyblivým krytem soustružnického sklíčidla.

Název	Obj. číslo
<input type="radio"/> Podstavec pro soustruh	3440409
<input type="radio"/> 125 mm 4-čelistové sklíčidlo s centrickým upínáním Příruba pro sklíčidlo Ø 125 mm je již součástí stroje	3440409
<input type="radio"/> 125 mm 4-čelistové sklíčidlo se samostatně stavitelnými čelistmi Příruba pro sklíčidlo Ø 125 mm je již součástí stroje	3442874
<input type="radio"/> 160 mm 4-čelistové sklíčidlo s centrickým upínáním	3442716
<input type="radio"/> Unašeč Ø 240 mm	3441352
<input type="radio"/> Pevná luneta	3441315
<input type="radio"/> Pohyblivá luneta	3441310
<input type="radio"/> Příruba sklíčidla, krátký kužel 125 mm	3441312
<input type="radio"/> Příruba sklíčidla, krátký kužel 160 mm	3441413
<input type="radio"/> Kleštinový upínač ER25, Ø 52 mm, válcové upínání  Montážní pokyny kleštinového upínače na straně 27	3441305
<input type="radio"/> Kleštinový upínač ER 32, krátký kužel	3441306
<input type="radio"/> Sada soustružnických nožů 10 mm, 11 ks	3441108
<input type="radio"/> Sada vnitřních soustružnických nožů 12 mm, 3 ks	3441641
<input type="radio"/> Rychloupínací nožový držák SWH 1-A	3384301

### 3.10 Montážní pokyny sklíčidla

Vyčistěte přírubu a hlavu vřetene, nasadte přírubu na šrouby hlavy vřetene.

Změřte vnitřní otvor sklíčidla a přeneste tuto hodnotu příruby sklíčidla na průměr. O něco menší soustružený průměr příruby sklíčidla umožňuje lepší následné seřízení sklíčidla. Jednou lehce otočte plochým povrchem příruby sklíčidla. Nasadte sklíčidlo na přírubu. Poloha upevnění sklíčidla soustruhu při jeho opětovné montáži na přírubu však musí být vždy na stejném místě.

#### INFORMACE

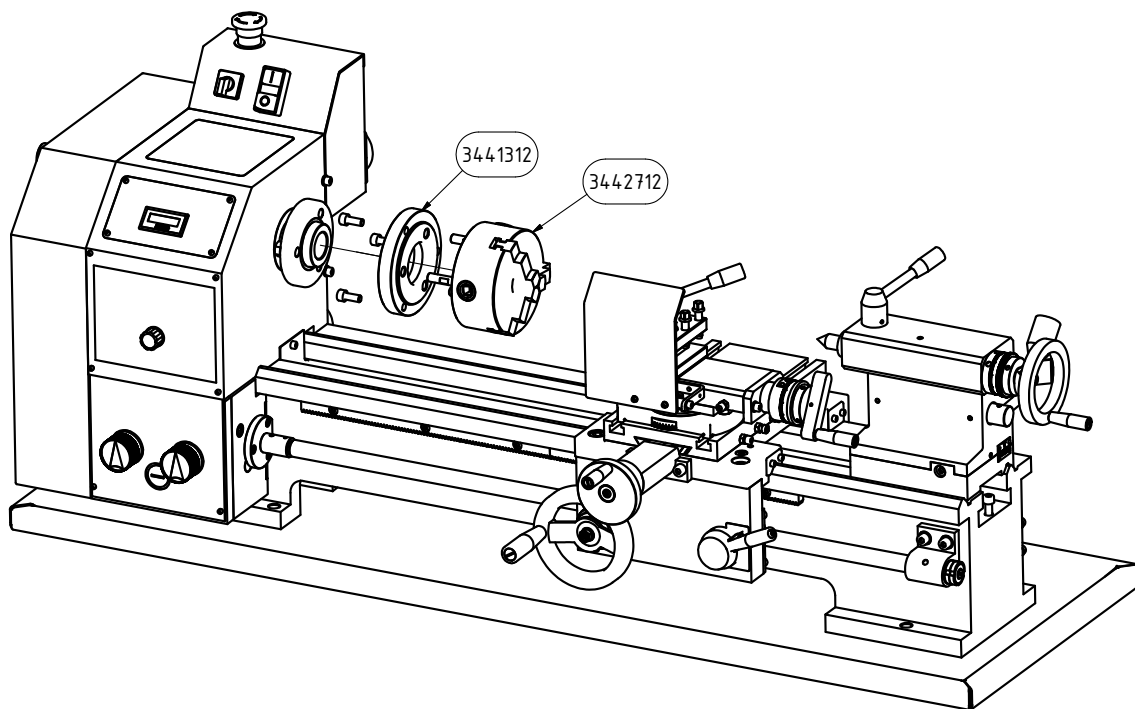
Sklíčidlo musí jít snadno ručně nasadit na přírubu. Upevněte zajišťovací šrouby střídavě a stejnoměrně.

Šrouby nesmějí vyvíjet žádný tlak na stěnu otvoru, jinak by došlo k zaseknutí sklíčidla nebo skřípnutí čelistí. Navíc může dojít k osovému házení. Jakékoliv úpravy sklíčidla jsou nepřijatelné!



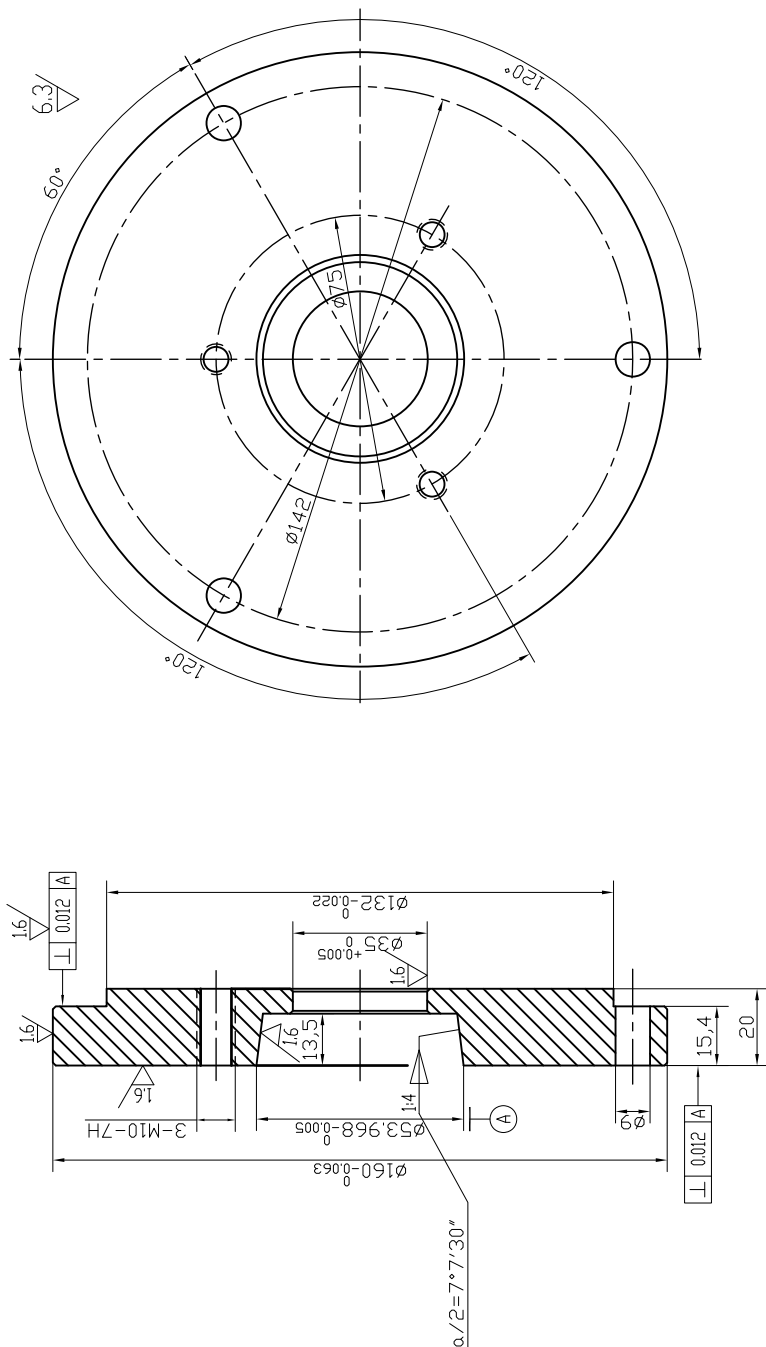
#### 3.10.1 Příruba sklíčidla 3441312 - Ø 125 mm, krátký kužel

Na soustruhu je již namontovaná příruba sklíčidla pro montáž dodávaného 125mm tříčelistového sklíčidla.



Obr. 3-2: Příruba sklíčidla pro TU2506 a TU2807

## 3.10.2 Příklad pro sklíčidlo Ø 160 mm, krátký kužel



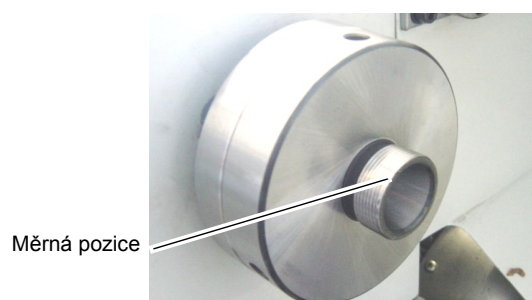
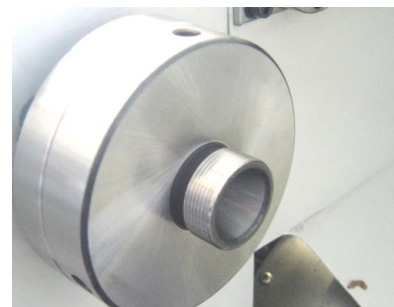
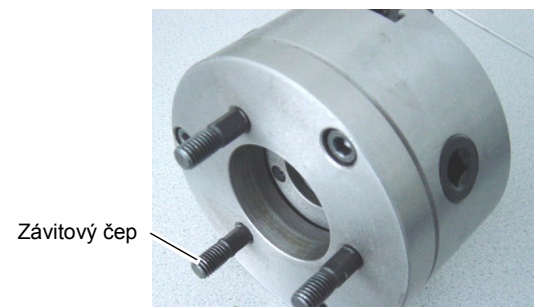
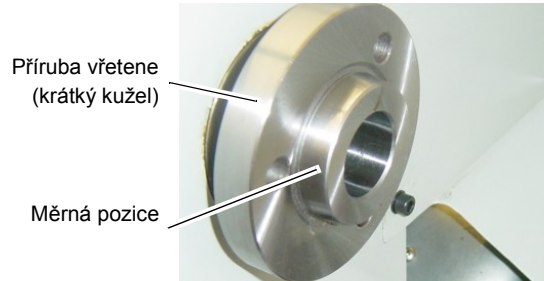
Obr. 3-3: Příklad pro sklíčidla pro TU2506 a TU2807

### 3.10.3 Montážní pokyny kleštinového upínače

Montáž kleštinového upínače 3441305 na soustruh.





Postupujte následovně.

- Před demontáží vyznačte pozici sklíčidla na přírubě vřetene, např. značkovací tužkou.
- Demontujte sklíčidlo.
- Velice důkladně očistěte všechny plochy vřetene a upínacího pouzdra.
  
- Demontujte závitové čepy ze sklíčidla a namontujte je do upínacího pouzdra.
- Změřte házivost oběhu hlavy vřetene. Vyznačte (např. značkovací tužkou) největší pozitivní polohu házení dle měřících hodin na přírubě vřetene.
  
- Přiložte upínací pouzdro k přírubě vřetene a lehce dotáhněte matice. Matice dotahujte postupně, střídavě a stejnoměrně, minimálně natřikrát (jedině tímto způsobem docílíte nejlepšího možného dotažení).
- Změřte házivost upínacího pouzdra na povrchu kužele.
  
- Nastavte upínací pouzdro otočením o 120° na přírubě vřetene dokud nedosáhnete nejvyšší přesnosti oběhu a pak jej namontujte v pozici nejvyšší kruhové přesnosti.
- Označte polohu nejvyšší přesnosti oběhu příruby a upínacího pouzdra, abyste mohli upínací pouzdro namontovat do nejvhodnější polohy.



Obr. 3-4: Kleštinový upínač 3441305 bez převlečné matice.

## 3.11 Rozsah dodávky

Č.	Název	Velikost	Ks	Upozornění
1	3-čelistové sklíčidlo	Ø 125	1	K11-125
2	Box na nářadí		1	
3	Klíč sklíčidla		1	
4	Vnitřní čelisti		1 sada	pro K11-125
5	Klíč pro nožový držák		1	
6	Výměnná ozubená kola	45   50   60   60   65   70		
	Výměnná ozubená kola již namontovaná	20   25   30   75   80		
7	pevný středící hrot	MK 4	1	pro vřeten
8	pevný středící hrot	MK 2	1	pro koník
9	Rukojeť na ručním kole příčného suportu		1	
10	Rukojeť na ručním kole podélného suportu		1	
11	Rukojeť na ručním kole koníku			
12	Klíč		3	
13	Nádobka na olej		1	
14	Spojovací pouzdro pro výměnná kola		1	03427001344
15	Distanční podložka výměnných kol, pouzdro "H"		1	03425001523
16	Náhradní hřídel		1	03427010508
17	Upevňovací kroužek		1	03425001522
18	Křížový šroubovák		1	
19	Unášecí srdce		1	
20	Plochý šroubovák		1	
21	Inbusový klíč		5	
22	Pojistka	15A	2	
23				
24	Klínový řemen		1	již na stroji
25	Zkušební protokol		1	

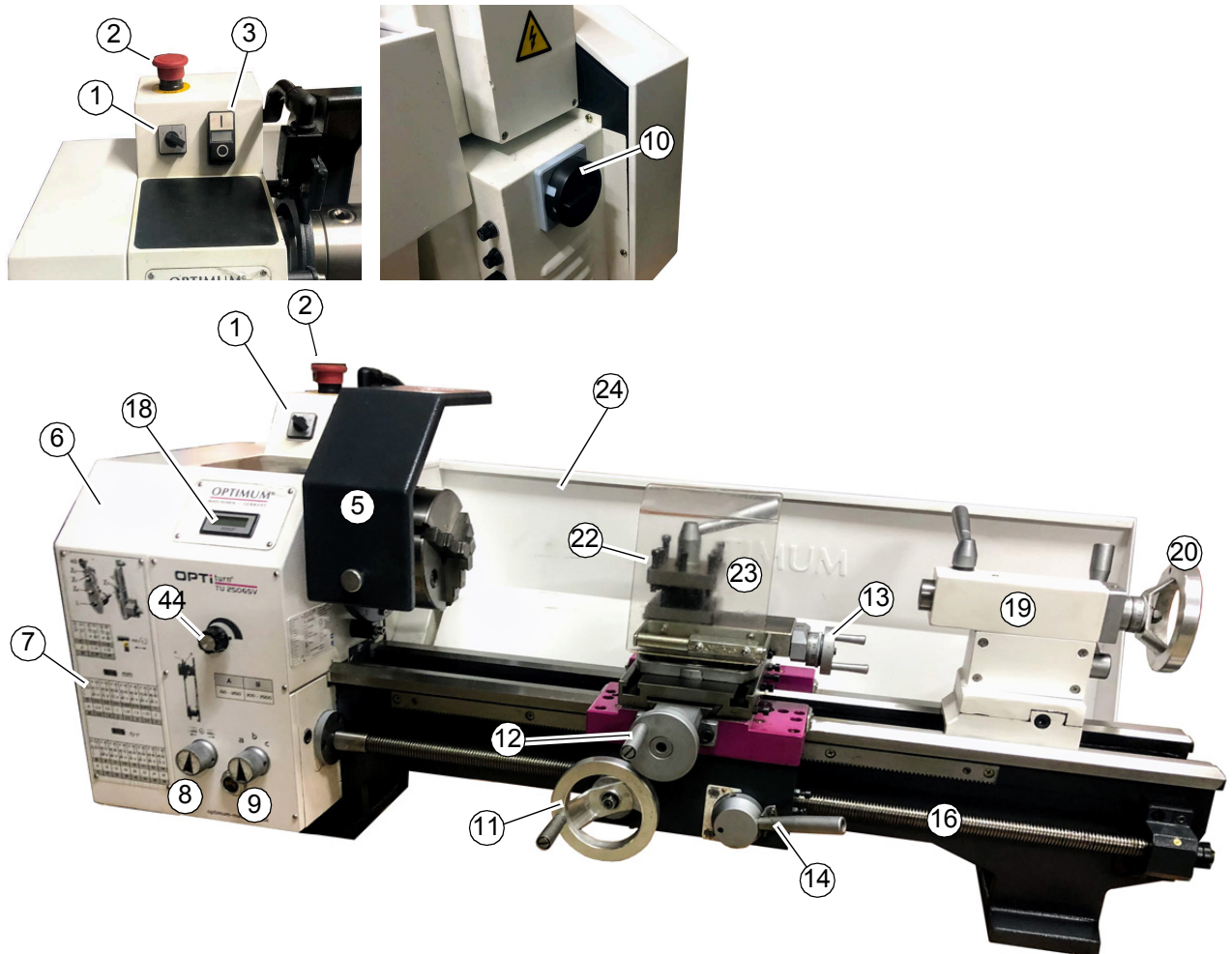
Box na nářadí obsahuje

TU2506VB-packing-list\_CZ.fm



## 4 Obsluha

### 4.1 Ovládací a indikační prvky



Obr.4-1: TU2506 V

Poz.	Název	Poz.	Název
1	Volič směru otáčení	2	Nouzový vypínač
3	Tlačítka ZAP/VYP	4	Potenciometr
5	Ochranný kryt sklíčidla	6	Ochranný kryt vřeteníku
7	Tabulka výměnných kol a posuvů	8	Volič směru posuvu
9	Volič rychlosti posuvu	10	Hlavní vypínač
11	Ruční kolo podélného suportu	12	Ruční kolo příčného suportu
13	Ruční kolo nožového suportu	14	Spouštěcí páka posuvu podélného posuvu, řezání závitů
16	Vodící šroub	18	Digitální ukazatel otáček
19	Koník	20	Ruční kolo pinoly koníku
22	Nožový držák	23	Ochranný kryt proti třískám
24	Stěna ostříku		

TU2506VB\_CZ\_4\_fm



## 4.2 Bezpečnost

Uveďte stroj do provozu pouze za následujících předpokladů:

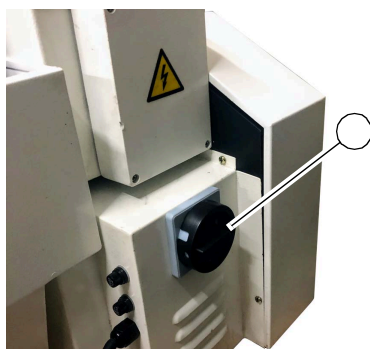
- Technický stav stroje je bezvadný.
- Stroj bude použitý pro správné účely.
- Respektujete pokyny uvedené v tomto návodu k obsluze.
- Všechny bezpečnostní prvky jsou přítomny a aktivovány.

Jakékoliv poruchy ihned opravte, nebo je nechejte opravit. V případě jakékoli provozní poruchy stroj ihned zastavte a zajistěte, aby nebyl spuštěný náhodně nebo bez povolení. Všechny změny ohlaste na odpovědná místa.

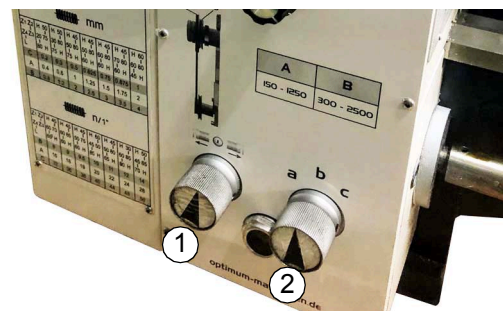


☞ Bezpečnost během provozu na straně 14

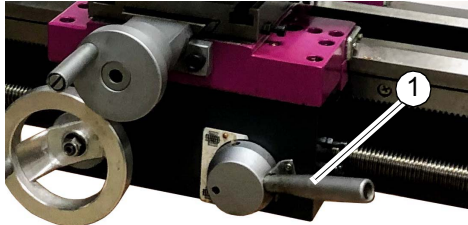
### 4.2.1 Přehled ovládacích prvků



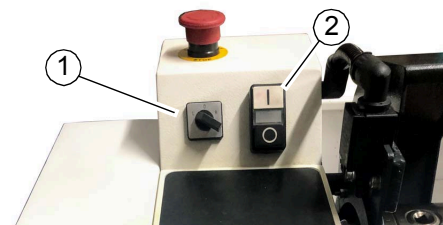
Uzamykatelný hlavní vypínač



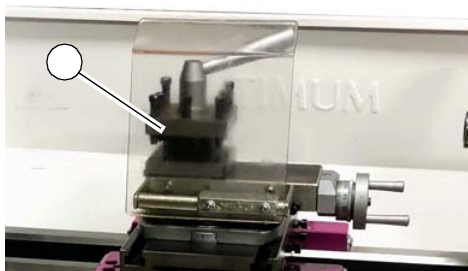
Směr posuvu (1)  
Rychlost posuvu (2)



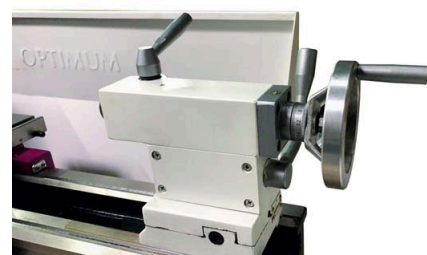
Spouštěcí páka posuvu podélného posuvu, řezání závitů  
(1)



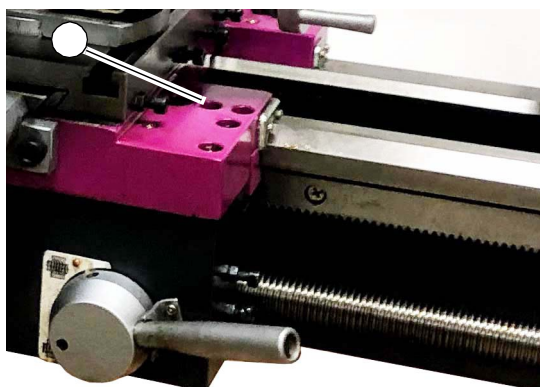
Volič směru otáčení (1)  
Tlačítko ZAP / VYP (2)



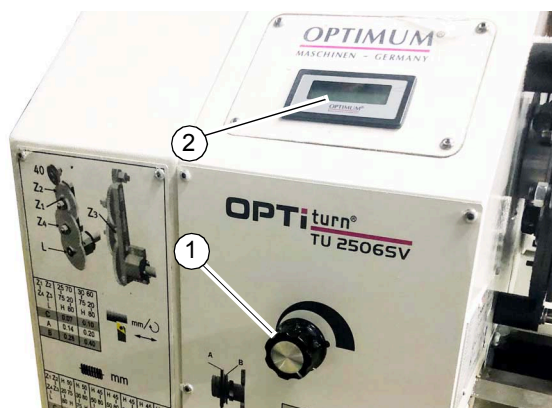
Nožový držák



Koňík

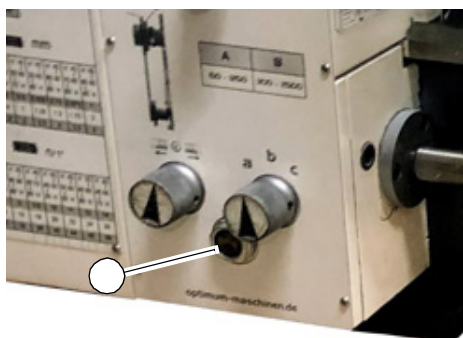


Upínací šroub podélného suportu

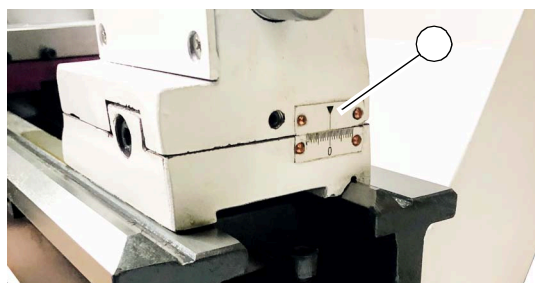


Plynulý regulátor otáček (1) a Digitální ukazatel otáček (2)

## 4.2.2 Přehled indikačních prvků

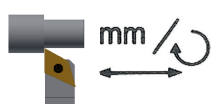


Olejoznak posuvové skříně



Stupnice přestavení koníku

## 4.2.3 Ovládací symboly



Rychlost posuvu



Stoupání závitů - metrické [ mm/záv ]



Závit - v palcích [zav./palec]





Směr posuvu




Doplnění oleje, mazání

## 4.3 Zapnutí stroje

- Zapněte hlavní vypínač.
- Zkontrolujte, zda není stlačený nouzový vypínač. Případně jej otočte doprava, aby došlo k jeho odblokování.  Nouzový vypínač na straně 12
- Zvolte požadovaný směr otáčení.
- Zapněte chod vřetene.
-  Poruchy na straně 76

## 4.4 Vypnutí stroje

- Volič směru otáčení přepněte do středové polohy.
- Při delší nečinnosti stroje vypněte hlavní vypínač a zajistěte stroj proti neoprávněnému zapnutí.  Vypnutí a zajištění stroje na straně 14

### POZOR!

**Nouzový vypínač použijte pouze v nouzových případech. Neprovádějte běžné zastavení stroje pomocí nouzového vypínače.**



## 4.5 Odblokování nouzového vypínače

- Nouzový vypínač opět odblokujte.
- Volič směru otáčení přepněte do středové polohy.
- Zvolte požadovaný směr otáčení.
- Zapněte chod vřetene.

## 4.6 Výpadek proudu, Opětovné připravení stroje k provozu

- Volič směru otáčení přepněte do středové polohy.
- Zvolte požadovaný směr otáčení.
- Zapněte chod vřetene.

## 4.7 Nastavení otáček

Nastavení otáček lze provést plynule pomocí potenciometru v rámci zvoleného rozsahu otáček. Otáčky je pak možné nastavit pomocí potenciometru na ovládacím panelu soustruhu.

Pro změnu otáček nebo rozsahu je třeba nejdříve odmontovat ochranný kryt vřeténíku (2).

- Vypněte hlavní vypínač a vytáhněte zástrčku z elektrické sítě.
- Povolte oba zajišťovací šrouby.
- Zvedněte ochranný kryt.

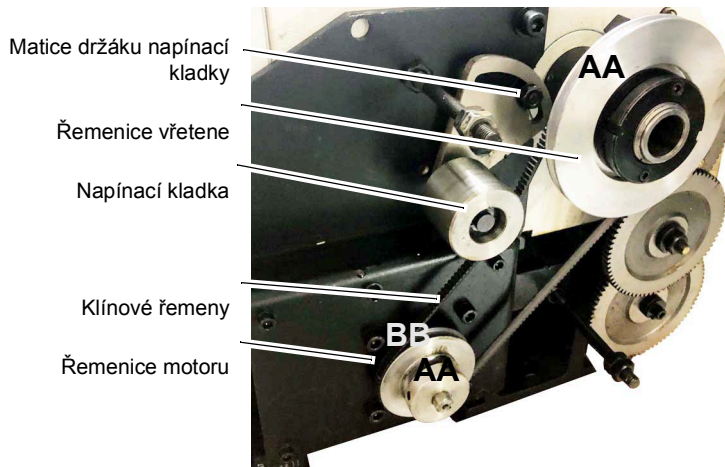


Obr. 4-2: Ochranný kryt vřeténíku



## 4.7.1 Změna otáček nebo rozsahu otáček

- Povolte matici držáku napínací kladky a povolte klínový řemen.
- Umístěte klínový řemen do příslušné polohy.



A	B
150 - 1250	300 - 2500

Obr.4-3: Napnutí klínového řemene

- Napněte znovu napínací kladku a utáhněte matici.
- Správného napnutí klínového řemene je dosaženo, když jej lze propnout ukazovákem ještě asi o 3 mm.

### POZOR!

Dbejte na to, aby napínací kladka vždy naléhala na klínový řemen ze vnější strany!  
Dbejte na správné napnutí klínového řemene. Přílišné nebo nedostatečné napnutí může způsobit poškození.

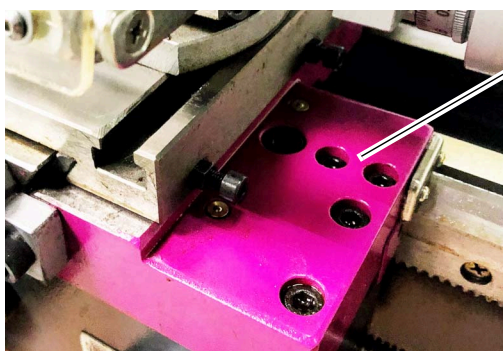


## 4.8 Upnutí podélného suportu

### POZOR!

Řezná síla při čelním soustružení či vpichovacích pracích může posunout podélný suport.

- Zajistěte podélný suport pomocí upínacího šroubu.



Obr.4-4: Podélný suport



## 4.9 Spouštěcí páka strojního posuvu

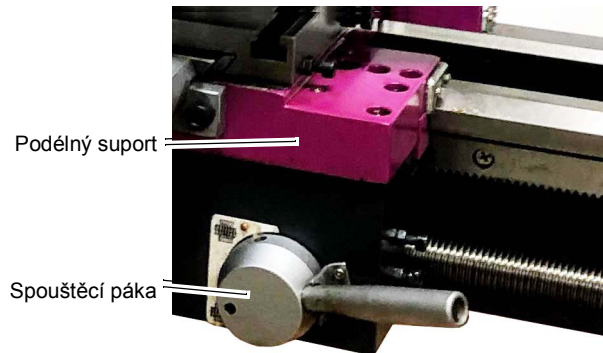
### POZOR!

**Nebezpečí poškození mechanických dílů. Strojní posuv není určený pro najíždění na mechanické koncové dorazy nebo mechanické ukončení vřeteníku.**



Strojní podélný posuv a posuv pro řezání závitů se aktivuje nebo deaktivuje pomocí spouštěcí páky. Posuv se přenáší maticí vodícího šroubu.

→ Zatlačte spouštěcí páku směrem dolů. Matice vodícího šroubu se dotáhne a strojní podélný posuv se aktivuje.



Img.4-5: Suportová skříň

→ Zvedněte spouštěcí páku, abyste zastavili automatický posuv.

### INFORMACE

Zlehka otočte ručním kolem, abyste zablokovali spouštěcí páku na místě.



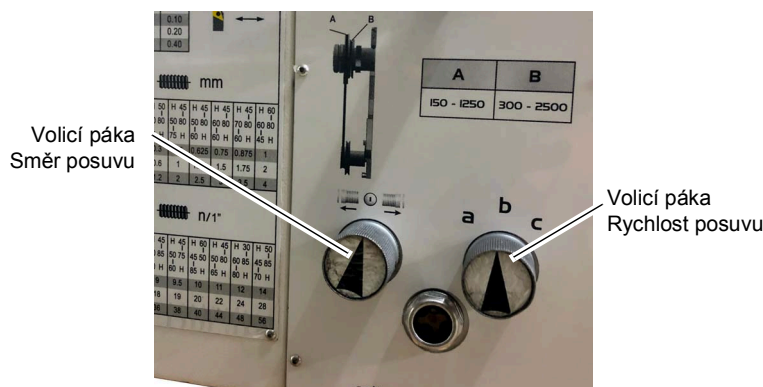
## 4.10 Změna posuvu

### 4.10.1 Voliče

Pomocí voličů můžete nastavit směr či rychlost posuvu.

### POZOR!

**Počkejte, dokud se soustruh úplně nezastaví, před tím, než provedete změnu pomocí voličů.**



Obr.4-6: Změna posuvu

### INFORMACE

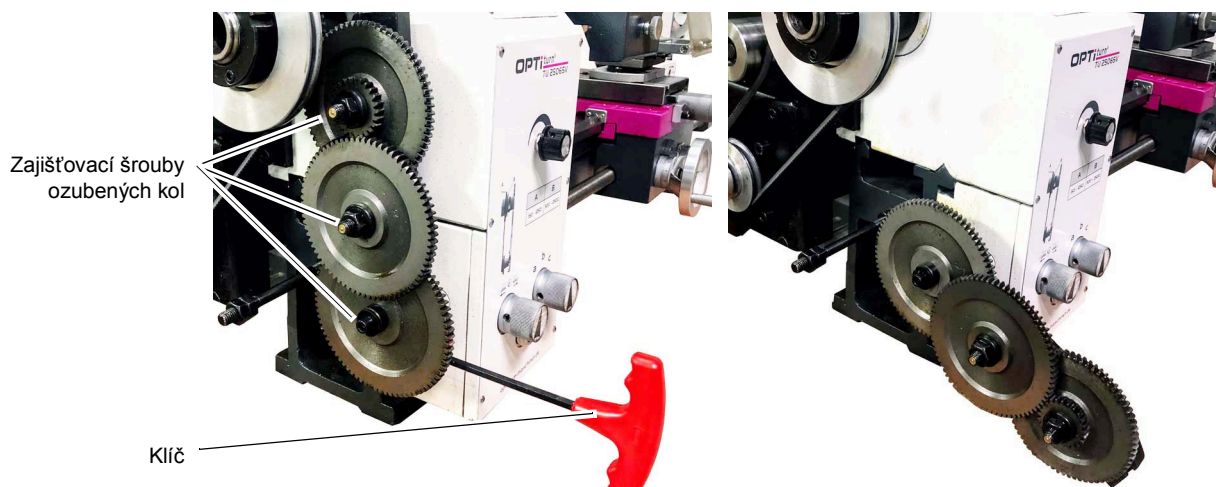
Při výběru rychlosti posuvu a stoupání závitů respektujte tabulku na soustruhu. Vyměňte výměnná kola, pokud s aktuálním sestavením kol nelze dosáhnout požadované stoupání závitů.



## 4.10.2 Výměna výměnných kol

Výměnná kola pro posuv jsou namontována na lyře.

- Odpojte stroj od zdroje elektrického proudu.
- Povolte upínací šrouby na výměnných kolech.
- Vyklopte lyru a povolte upínací šrouby ozubených kol.
- Vložte dvojice ozubených kol podle tabulky posuvu nebo řazení a znovu je upevněte.
- Znovu nastavte vůli mezi výměnnými koly vložením běžného archu papíru jako pomůcky pro nastavení rozestupu mezi výměnnými koly.
- Vraťte lyru zpět a obnovte spojení s ozubeným kolem na hřídeli vřetena.
- Sejměte ochranný kryt výměnných kol.





## 4.10.3 Tabulka řezání závitů

### INFORMACE

Tabulka řezání závitů se nachází na stroji.

Tabulky jsou postaveny tak, aby mohly být požadované kombinace pro řezání závitů snadno dosaženy. Spojovací čáry od jednoho čísla k druhému znázorňují záběr z jednoho výměnného kola do druhého. Písmeno "H" označuje kontaktní kroužek nebo malé ozubené kolo pro udržení rozestupu. Toto malé výměnné kolo, které slouží k udržení rozestupu, nesmí být samozřejmě připojeno k žádnému dalšímu výměnnému kolu.

Převodový poměr [ i ] je poměr hnacích výměnných kol vůči těm poháněným.

Příkladový výpočet pro stoupání 0,75 mm na soustruhu TU 2506:

$$i = 3 \times Vg \times \frac{40 \times Z2 \times Z4}{Z2 \times Z3 \times L} = 3 \times 0,5 \times \frac{40 \times 45 \times 60}{45 \times 80 \times 60} = 0,75$$

Příkladový výpočet pro posuv 0,1 mm:

$$i = 3 \times Vg \times \frac{40 \times Z1 \times Z3}{Z2 \times Z4 \times L} = 3 \times 0,5 \times \frac{40 \times 30 \times 20}{60 \times 75 \times 80} = 0,1$$

Číslo 3 ve výše zmíněných příkladech značí stoupání vodícího vřetene.

Číslo 40 je první hnací výměnné kolo. Hnací kolo se 40 zuby na soustružnickém vřetenu (hřídelové soustružnické sklíčidlo).

Vg označuje převodové ústrojí posuvu.

- Nastavení „C“ převodového ústrojí posuvu (Vg) = převodový poměr 0,5
- Nastavení „A“ převodového ústrojí posuvu (Vg) = převodový poměr 1
- Nastavení „B“ převodového ústrojí posuvu (Vg) = převodový poměr 2

Spojovací čáry od jednoho čísla k druhému znázorňují záběr z jednoho výměnného kola do druhého. Písmeno "H" označuje kontaktní kroužek nebo malé ozubené kolo pro udržení rozestupu.

Písmena a, b, c v tabulce výměnných kol označují pozici voliče posuvu.



Z1	Z2	25	70	30	60
Z4	Z3	75	20	75	20
L	H	80	H	80	
C		0.07		0.10	
a		0.14		0.20	
b		0.28		0.40	

Z1	Z2	H 50	H 50	H 45	H 45	H 45	H 45	H 60
Z4	Z3	20 75	30 80	50 80	50 80	60 80	70 80	60 80
L		80 H	75 H	75 H	60 H	60 H	60 H	45 H
c		0.2	0.3	0.5	0.625	0.75	0.875	1
a		0.4	0.6	1	1.25	1.5	1.75	2
b		0.8	1.2	2	2.5	3	3.5	4

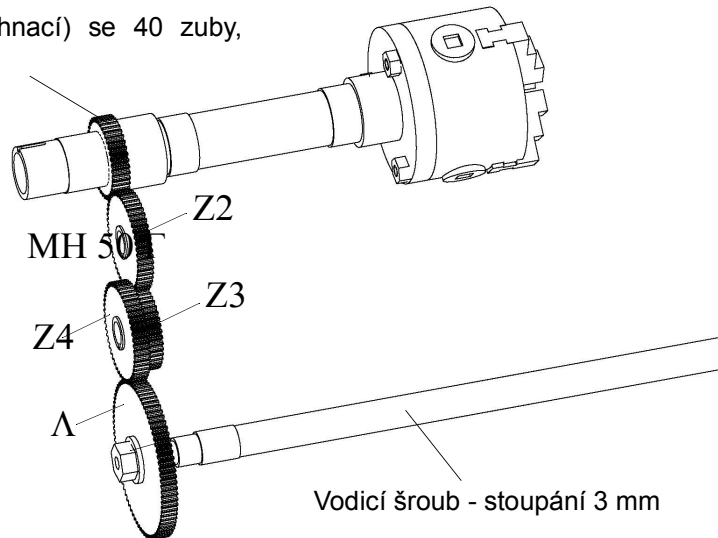
  

Z1	Z2	H 45	H 45	H 45	H 60	H 45	H 30	H 50
Z4	Z3	60 70	60 85	50 75	45 50	50 80	60 85	45 85
L		65 H	60 H	60 H	85 H	65 H	80 H	70 H
b		8	9	9.5	10	11	12	14
a		16	18	19	20	22	24	28
C		32	36	38	40	44	48	56

TU2506

## 4.10.4 Poloha výměnných kol

1. výměnné kolo (hnací) se 40 zuby, standardní



Obr.4-7: Pohon výměnných kol

## 4.11 Nožový držák

Soustružnický nůž upněte do nožového držáku.

Nůž musí být upnutý pevně a s co nejmenším možným přesahem, aby dobře a spolehlivě pohlcoval řeznou sílu vznikající během tvorby třísek.

Nastavte výšku soustružnického nože. Použijte koník se středícím hrotem pro určení potřebné výšky. V případě potřeby vsuňte pod soustružnický nůž ocelovou podložku, abyste dosáhli požadované výšky.

## 4.12 Upínání vřetene

### VAROVÁNÍ!

Neupínejte obrobky, které jsou větší než upínací rozsah sklíčidla. Upínací síla sklíčidla je u obrobků, jejichž velikost překračuje upínací rozsah sklíčidla, příliš malá. Mohlo by tak dojít k povolení čelistí.



Používejte pouze sklíčidlo, které je vhodné pro požadované otáčky vřetene.

Nepoužívejte sklíčidlo, jehož vnější průměr je příliš velký.

Dbejte na to, aby bylo sklíčidlo vyrobené dle normy EN 1550.

### POZOR!

Při demontáži může sklíčidlo upadnout na lože soustruhu a poškodit vodící kolejnici. Abyste zabránili poškození, položte na lože dřevěnou desku nebo jinou vhodnou ochranu.

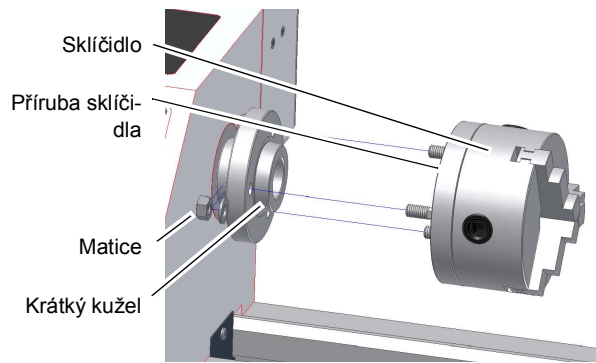


### INFORMACE

Kryt sklíčidla soustruhu není nutné demontovat. Otočte sklíčidlo soustruhu do vhodné polohy, abyste mohli povolit upevňovací šrouby pomocí klíče.



- Odpojte soustruh od zdroje elektrického proudu.
- Zablokujte otáčení vřetena pomocí klíče soustružnického sklíčidla.



Obr. 4-8: Demontáž sklíčidla

- Odšroubujte 3 matice na přírubě sklíčidla soustruhu, abyste mohli demontovat sklíčidlo ze soustruhu.
- Vyměňte sklíčidlo za jeho přední část.
- V případě potřeby uvolněte sklíčidlo jemným úderem pogumovaným kladivem nebo gumovou palicí.

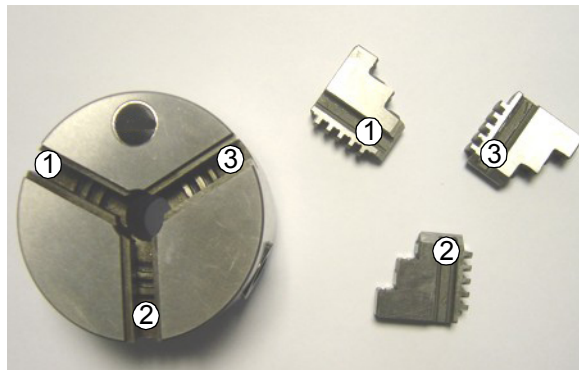
#### 4.12.1 Výměna upínacích čelistí sklíčidla

Pozor!

**Správnou pozici čelistí poznáte tak, že po úplném dotažení sklíčidla se všechny čelisti nachází v jeho středu.**



Upínací čelisti na tříčelistovém sklíčidle jsou označeny čísly. Před výměnou čelistí zkontrolujte, že jsou všechna čísla na čelistech čitelná. Vložte upínací čelisti do tříčelistového sklíčidla na správnou pozici a ve správném pořadí. Nezaměňujte pořadová čísla s jiným možným označením na sklíčidle.



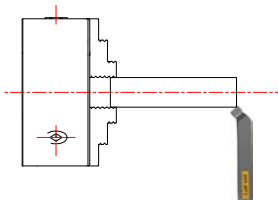
Obr. 4-9: Tříčelistové sklíčidlo / upínací čelisti

## 4.12.2 Upnutí obrobku do tříčelistového sklíčidla

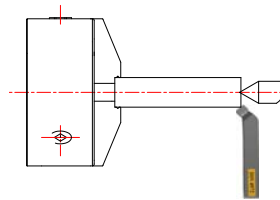
Pokud je obrobek upnutý neodborně, hrozí riziko poranění, jelikož může dojít k odmrštění obrobku nebo zlomení upínací čelisti. Následující příklady ukazují pouze některé nebezpečné situace.

### Špatně

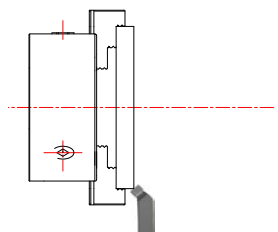
### Správně



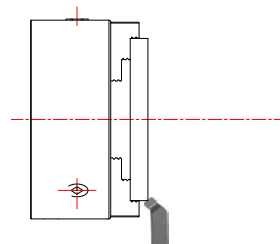
Upínací délka je příliš krátká, přesah je příliš dlouhý.



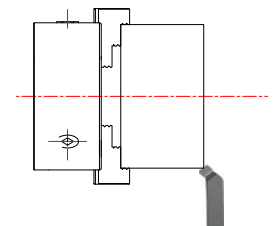
Dodatečná podpora pomocí hrotu nebo lunety.



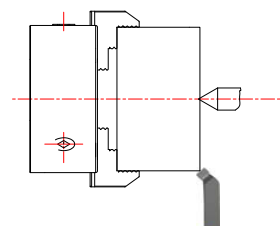
Upínací průměr je příliš velký.



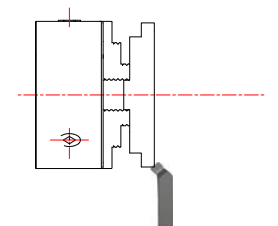
Použijte větší soustruh.



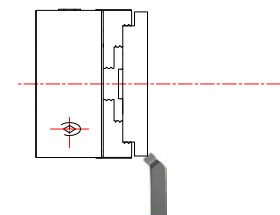
Obrobek je příliš těžký a čelisti příliš krátké.



Podpora ve středu zlepší sílu upnutí.  
Pro toto tříčelistové sklíčidlo nejsou k dispozici delší čelisti.  
Popřípadě použijte větší soustruh.



Upínací průměr je příliš malý.



Upevněte při největším možném upínacím průměru.

## 4.13 Soustružení kuželů

### 4.13.1 Soustružení kuželů nožovým suportem

Pomocí nožového suportu lze soustružit krátké kužely. Nastavení úhlu je možné až na 60°. Nožový suport je možné nastavit i za úhlovou značku 60°.

- Povolte obě matice na nožovém suportu.
- Natočte nožový suport.
- Nožový suport znovu upevněte.

### 4.13.2 Soustružení kuželů pomocí koníku

Příčné přestavení koníku slouží k soustružení dlouhých, tenkých těles.

- Povolte zajišťovací matici koníku.
- Přibližně o půl otáčky vyšroubujte zajišťovací šroub.

Střídavým povolováním a dotahováním obou (předního a zadního) stavěcích šroubů se přestavuje koník mimo středovou pozici. Požadované příčné přestavení je možné odečíst ze stupnice.

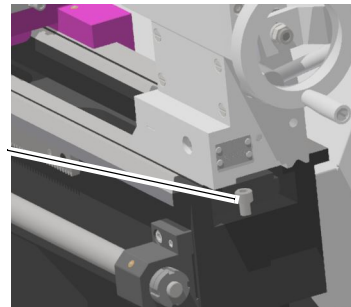
- Nejprve lehce dotáhněte zajišťovací šroub a pak oba (přední a zadní) stavěcí šrouby. Nakonec řádně dotáhněte zajišťovací matici koníku.

#### POZOR!

**Zkontrolujte upnutí koníku, resp. pinoly při práci mezi hroty!**

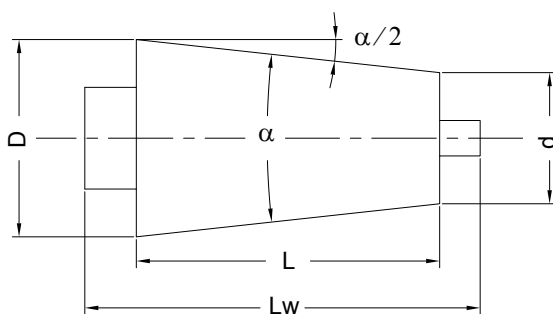
**Na konci lože soustruhu zašroubujte zajišťovací šroub, abyste zabránili nechtěnému vytažení koníku z lože soustruhu.**

Zajišťovací šroub



Obr. 4-10: Lože soustruhu

### 4.13.3 Soustružení kuželů s vysokou přesností



Obr. 4-11: Označení na kuželu

D = velký průměr [mm]

d = malý průměr [mm]

L = délka kuželu [mm]

Lw = délka obrobku [mm]

$\alpha$  = úhel kuželu

$\alpha/2$  = úhel nastavení

Kv = poměr kuželu

Vr = ofset koníku

Vd = změna rozměru [mm]

Vo = míra stáčení nožového suportu [mm]

Existují různé možnosti obrobení kuželu na běžném malém soustruhu:

1. Stáčením nožového suportu a nastavením úhlu pomocí úhlové stupnice. Pro to je ale dělení stupnice příliš nepřesné. Pro úkopy a kuželové průchody je dělení úhlové stupnice dostatečné.

2. Jednoduchým výpočtem, 100 mm dlouhým dorazem (vaší vlastní výroby) a pomocí měřících hodin se stojanem.

## Výpočet

ofsetu nožového suportu vzhledem k dorazu o délce 100 mm.

Krok za krokem		
$Kv = \frac{L}{D - d}$	$Vd = \frac{100 \text{ mm}}{Kv}$	$Vo = \frac{Vd}{2}$

V jednom výpočtu (shrnutí)

$$Vo = \frac{100 \text{ mm} \times (D - d)}{2 \times L}$$

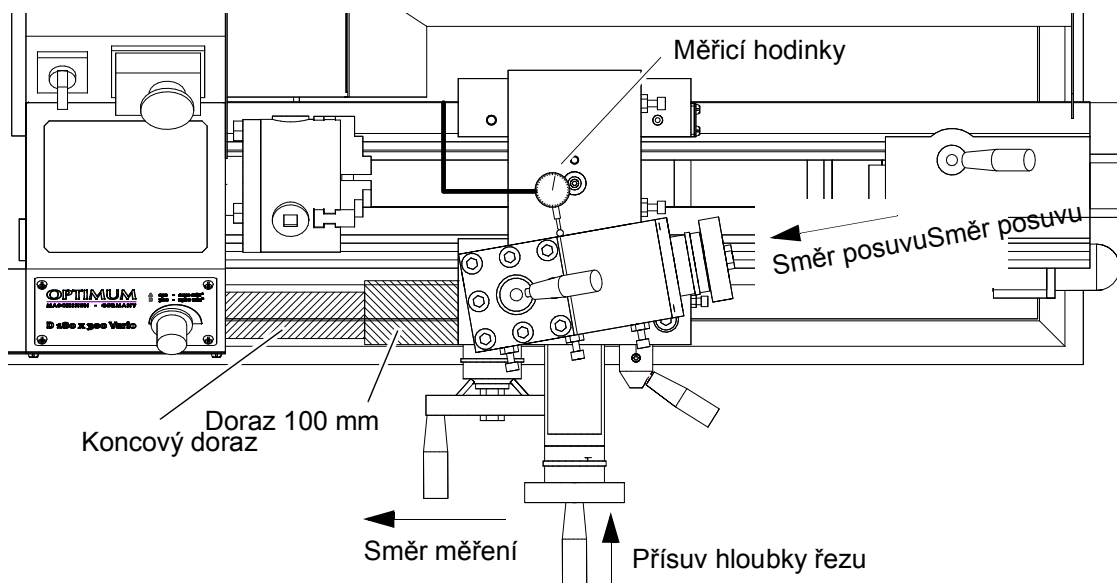
Příklad:

D = 30,0 mm; d = 24,0 mm; L = 22,0 mm

$$Vo = \frac{100 \text{ mm} \times (30 \text{ mm} - 24 \text{ mm})}{2 \times 22 \text{ mm}} = \frac{100 \text{ mm} \times 6 \text{ mm}}{44 \text{ mm}} = 13,63 \text{ mm}$$

Doraz (100 mm) se položí mezi pevný doraz lunety a podélný suport. Položte měřící hodinky se stojanem na lože soustruhu a vodorovně srovnejte měřící hrot s nožovým suportem (90° k nožovému suportu). Míra stáčení se vypočítá pomocí výše uvedeného vzorce.

Nožový suport se stočí o tuto hodnotu (pak nastavte měřící hodinky na nulu). Po odstranění dorazu podélný suport zarovnejte na koncový doraz. Měřící hodinky musí ukazovat vypočtenou hodnotu "Vo". Poté obrobek a nástroj upněte a ustavte do pozice (podélný suport je upevněn). Posuv se provádí ručním kolem nožového suportu. Hloubka řezu se nastavuje ručním kolem příčného suportu.

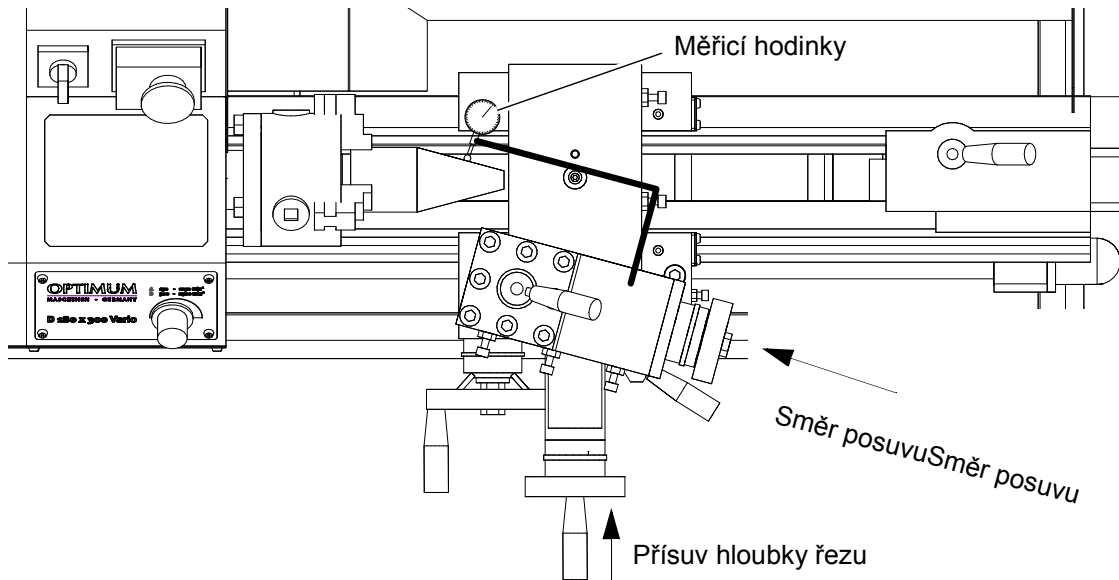


Obr.4-12: Nastavení kuželu s dorazem

3. Změřením stávajícího kuželu měřícími hodinkami a stojanem

Stojan položte na nožový suport. Měřicí hodinky srovnejte vodorovně a pod 90° k nožovému suportu. Nožový suport přibližně seřídte na úhel kuželu a zkušební výrobek uveďte do kontaktu s povrchem kuželu (podélný suport). Nyní nožový suport stočte takovým způsobem, aby měřicí hodinky neukazovaly žádnou dráhu ručičky v celé délce kuželu (offset pomocí ručního kola nožového suportu).

Pak můžete spustit rozšiřování soustruhem, jak je popsáno pod bodem 2. Obrobek by mohl být přírubou pro sklíčidla soustruhu nebo lícni deskou.



Obr.4-13: Určování kuželu měřicími hodinkami

#### 4. Ofsetem koníku, neboť délka kuželu je větší než nastavitelný zdvih nožového suportu.

Obrobek se upne mezi dva hroty, proto jsou potřebné čelní středící vývrty. Ty se musí vyvrtat před odstraněním sklíčidla soustruhu. Opracovávání obrobku se provádí tažným trnem a anašecím srdcem.

Vypočtená hodnota "Vr" je velikost ofsetu koníku. Ofset je sledován měřicími hodinkami (také zpětný pojezd).

U tohoto druhu obrábění kuželu se používá nejnižší možné otáčky!

Poznámka:

Ke kontrole polohy osy koníku k ose otáčení upněte mezi dva hroty hřídel se dvěma vystředěními. Na podélný suport položte stojan s měřicími hodinkami. Měřicí hodinky srovnejte 90° k ose otáčení a vodorovně přiveďte do kontaktu s hřídelí. Měřicí hodinky budou pojíždět podél hřídele s podélným suportem. Po celé délce hřídele nesmí být ukázána žádná odchylka. Jestliže se ukáže odchylka, koník se musí opravit.

Výpočet:

$$V_r = \frac{L_w}{2 \times K_v} \quad \text{nebo} \quad V_r = \frac{D - d}{2 \times L} \times L_w$$

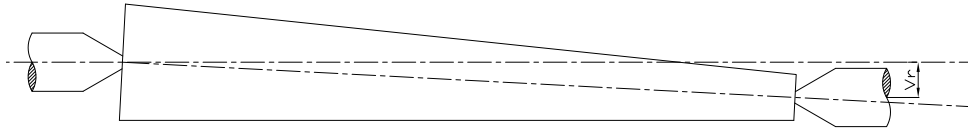
$$V_{r_{max}} = \frac{L_w}{50} \quad \text{Ofset koníku nesmí přesáhnout hodnotu "Vrmax", jinak obrobek spadne!}$$

Příklad:

$$K_v = 1 : 40 ; L_w = 150 \text{ mm} ; L = 100 \text{ mm}$$

$$V_r = \frac{150}{2 \times 40} = 1,875 \text{ mm}$$

$$V_{r_{max}} = \frac{150}{50} = 3 \text{ mm}$$



Obr.4-14: Obrobek mezi hroty: ofset koníku  $V_r$

#### 4.14 Standardní hodnoty pro řezné údaje při soustružení

Čím lepší údaje pro řezání se zvolí, tím lepších výsledků soustružení dosáhnete. Některé standardní hodnoty pro řezné rychlosti u různých materiálů jsou uvedeny na následujících stranách.

☞ Tabulka řezných rychlostí na straně 44

##### Kritéria řezných podmínek:

Řezná rychlost:  $V_c$  (m/min)

Hloubka řezu:  $a_p$  (mm)

Posuv:  $f$  (mm/ot.)

##### Řezná rychlost:

Pro dosažení správné řezné rychlosti je nutné nastavit správné otáčky soustruhu podle následujícího vzorce.

$$n = \frac{V_c \times 1000}{d \times 3,14}$$

Otáčky:  $n$  (ot./min)

Průměr obrobku:  $d$  (mm)

U soustruhů bez plynulého pohonu (řemen, řazení rychlosti) pak vyberte nejbližší rychlost.

##### Hloubka řezu:

K dosažení dobrého odebrání třísky musí výsledek hloubky řezu, dělený posuvem, udávat hodnotu mezi 4 a 10.

Příklad:  $a_p = 1,0$  mm;  $f = 0,14$  mm/ot.; To dává hodnotu 7,1!

##### Posuv:

Posuv pro hrubování/soustružení se volí tak, aby nepřesahoval hodnotu zaoblení rohu.

Příklad:  $r = 0,4$  mm; to se rovná  $f_{max.} = 0,2$  mm/ot.!

U hlazení/obrábění by posuv měl být max. 1/3 poloměru rohu.

Příklad:  $r = 0,4$  mm; to se rovná  $f_{max.} = 0,12$  mm/ot.!

#### 4.15 Tabulka řezných rychlostí

	Soustružení	Vrtání
Materiály	Řezný materiál	

TU2506VB\_CZ\_4.fm



	HSS	P10	P20	P40	K10	HC P40	HC K15	HC M15/K10	HSS
nelegovaná ocel; ocelové litiny; C45; St37	35 - - 50	100 - - 150	80 - - 120	50 - - 100	- -	70 - - 180	150 - - 300	90 - - 180	30 - - 40
nelegovaná ocel; ocelové litiny; 42Cr- Mo4; 100Cr6	20 - - 35	80 - - 120	60 - - 100	40 - - 80	- -	70 - - 160	120 - - 250	80 - - 160	20 - - 30
vysoce legovaná ocel; ocelové litiny; X38CrMoV51; S10-4-3-10	10 - - 20	70 - - 110	50 - - 90	- -	- -	60 - - 130	80 - - 220	70 - - 140	8 - - 15
nerezová ocel X5CrNi1810; X10CrNiMoTi12	- -	- -	- -	- -	30 - - 80	- -	- -	50 - - 140	10 - - 15
šedá litina GG10; GG40	15 - - 40	- -	- -	- -	40 - - 190	- -	90 - - 200	70 - - 150	20 - - 30
Litina s modulárním grafitem GGG35; GGG70	10 - - 25	- -	- -	- -	25 - - 120	- -	80 - - 180	60 - - 130	15 - - 25
Měď, mosaz	40 - - 90	- -	- -	- -	60 - - 180	- -	90 - - 300	60 - - 150	30 - - 80
Hliníkové slitiny	40 - - 100	- -	- -	- -	80 - - 200	- -	100 - - 400	80 - - 200	40 - - 80

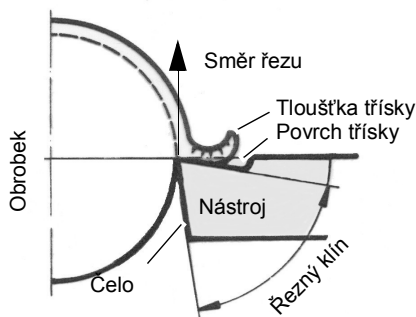
Popis tvrdokovů s povlakem:

HC P40 = PVD - povlak TiAlN

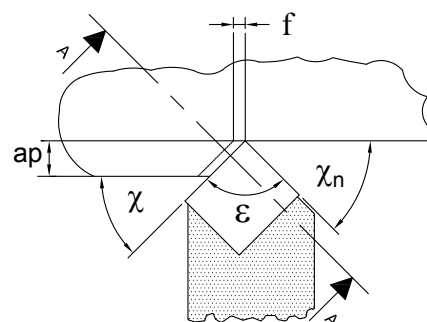
HC K15 = CVD - povlak TiN-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - TiCN - TiN

HC M15/K10 = CVD - povlak TiAlN

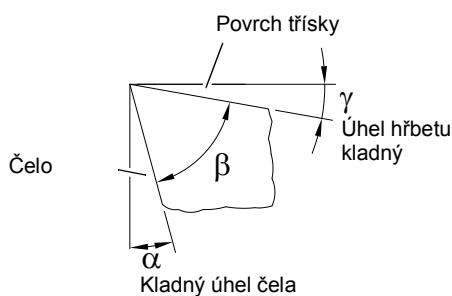
## 4.16 Používané pojmy



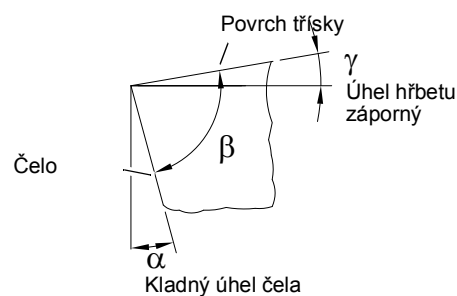
Obr.4-15: Geometricky stanovená řezná hrana pro proces oddělování



Obr.4-16: Velikost řezu a třísky



Obr.4-17: Řez A-A, kladná řezná hrana



Obr.4-18: Řez A-A, záporná řezná hrana

Úhel břitu	$\beta$	Následující faktory ovlivňují odlomení třísky při soustružení: Zlomení třísky během soustružení	
Úhel hřbetu	$\gamma$	Úhel nastavení	$\chi$
Úhel čela	$\alpha$	Poloměr rohu	r
Úhel čela vedlejší řezné hrany	$\alpha_n$	Geometrie řezné hrany	
Úhel nastavení	$\chi$	Řezná rychlost	Vc
Úhel nastavení vedlejší řezné hrany	$\chi_n$	Hloubka řezu	ap
Úhel hrotu	$\varepsilon$	Posuv	f
Hloubka řezu	ap (mm)		
Posuv	f (mm/ot.)		

Ve většině případů úhel nastavení závisí na obrobku. Pro hrubování je vhodný úhel nastavení 45° až 75°. Úhel nastavení 90° až 95° (bez sklonu ke chvění nástroje) je vhodný pro hlazení.

Úhel rohu slouží jako přechod z hlavní řezné hrany na vedlejší řeznou hranu. Spolu s posuvem určuje kvalitu povrchu. Poloměr rohu nesmí být zvolen příliš velký, neboť to může vést k vibracím.

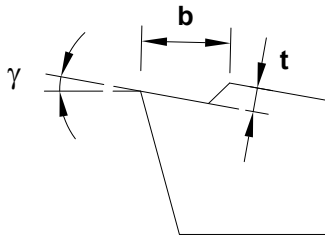
#### 4.16.1 Geometrie řezné hrany pro soustružnické nože

	s vysokorychlostní ocelí		Tvrdokov	
	Úhel čela	Úhel hřbetu	Úhel čela	Úhel hřbetu
Ocel	+5° až +7°	+5° až +6°	+5° až +11°	+5° až +7°
Litina	+5° až +7°	+5° až +6°	+5° až +11°	+5° až +7°
Nekovy	+5° až +7°	+6° až +12°	+5° až +11°	+5° až +12°
Hliníkové slitiny	+5° až +7°	+6° až +24°	+5° až +11°	+5° až +24°

## 4.16.2 Druhy řezných tvarů

Ty jsou potřeba k ovlivnění tvaru a odvodu třísek, aby se dosáhlo optimálních podmínek pro brání třísky.

### Příklady druhů řezných tvarů



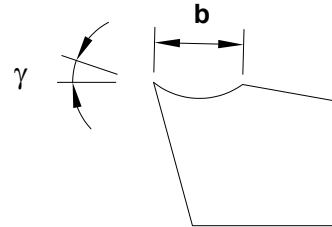
Obr.4-19: Řezný tvar

$b = 1,0 \text{ mm až } 2,2 \text{ mm}$

$t = 0,4 \text{ mm až } 0,5 \text{ mm}$

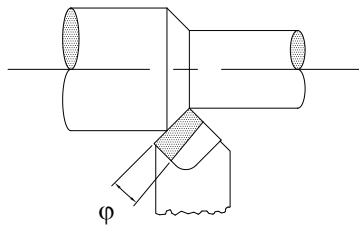
Pro posuv  $0,05 \text{ až } 0,5 \text{ mm/ot.}$  a hloubku řezu  $0,2 \text{ mm až } 3,0 \text{ mm.}$

Různé vrcholové úhly ( $\varphi$ ) řezného tvaru vedou třísku různě.

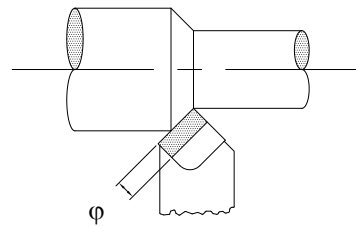


Obr.4-20: Řezný tvar se žlábkem

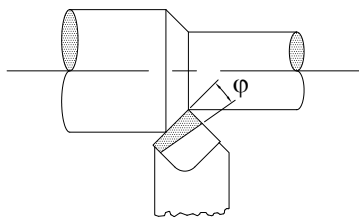
$b = 2,2 \text{ mm se žlábkem}$



Obr.4-21: Kladný vrcholový úhel pro hlazení



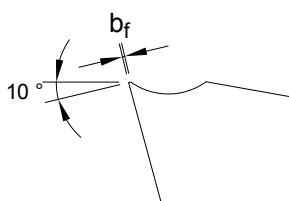
Obr.4-22: Neutrální vrcholový úhel pro hlazení a hrubování



Obr.4-23: Záporný vrcholový úhel pro hrubování

Obroušená hlavní řezná hrana se musí jemně obrousit brusným kotoučem pro hlazení.

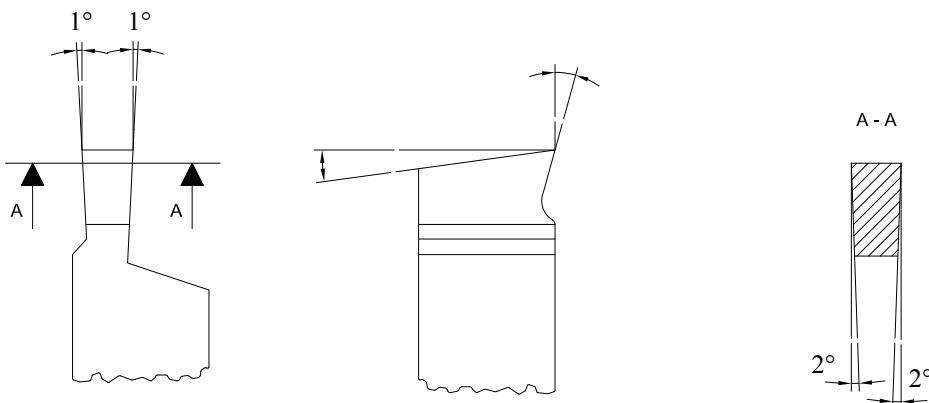
U hrubování se musí brusným kotoučem obrousit s malým úkošem, aby se řezná hrana stabilizovala proti narážejícím třískám ( $b_f = f \times 0,8$ ).



Obr.4-24: Stabilizovaná řezná hrana

## Přibroušení pro drážkování, vypichování

(Úhel hřbetu viz tabulka)



Obr. 4-25: Přibroušení pro drážkování, vypichování

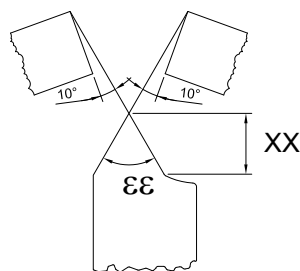
## Přibroušení pro řezání závitů

Úhel nebo tvar hrotu pro závitovací nože závisí na druhu závitu.

Viz také:

- Druhy závitů na straně 49
- Úhel stoupání na straně 54

Rozměr X musí být větší než hloubka závitu. Zajistěte, aby nebyl broušen žádný úhel čela, protože v tomto případě by došlo k pnutí profilu.



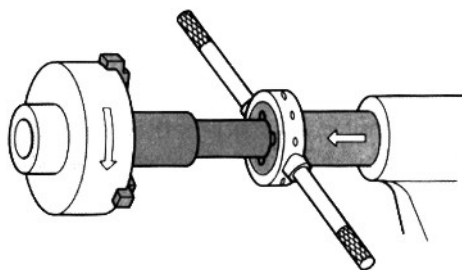
Obr. 4-26: Přibroušení pro řezání závitů

## 4.17 Řezání vnějších a vnitřních závitů

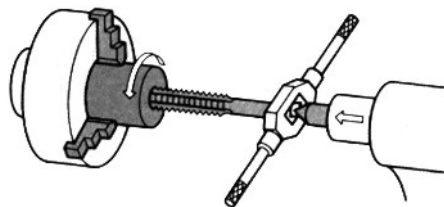
Závity s menšími průměry a standardním stoupáním by se měly řezat ručně u soustruhů se šroubovými závitníky nebo očky otáčením upínacího sklíčidla, neboť to je pro výrobu jednodušší.

### POZOR!

Chcete-li řezat závit jak je popsáno výše, vytáhněte napájecí kabel soustruhu.

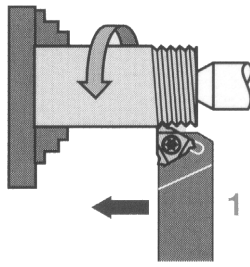


Obr. 4-27: Očko

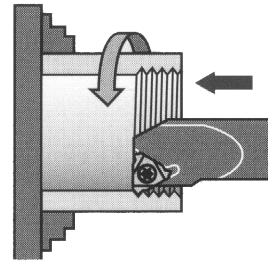


Obr. 4-28: Závitník

Řezáním závitů lze zhotovovat šrouby a matice o velkých průměrech závitů, s odchýlným stoupáním nebo zvláštní druhy závitů. Pro takové zhotovování jsou zde také soustružnické nože a vyvrtávací tyče s vyměnitelnými indexovatelnými vložkami (s jednou hranou nebo více hranami).



Obr.4-29: Řezání vnějšího závitu



Obr.4-30: Řezání vnitřního závitu

## 4.18 Druhy závitů

Název	Profil	Identifikační písmeno	Zkrácené označení (např.)	Použití
Závit ISO		M UN UNC UNF UNEF UNS	M4x12  1/4" - 20UNC - 2A  0,250 - UNC - 2A	Obráběcí stroje všeobecně Lože soustruhu
UNJ		UNJ	1/4" - 20UNJ	Letecký a kosmický průmysl
Whitworth		B.S.W. W	1/4" - 20 B.S.W.	Válcové závity, trubkové závity, nebo kuželové trubkové závity těsnící spojení
Lichoběžníkový závit ISO (s jedním a více závity)		TR	Tr 40 x 7 Tr 40 x 14 P7	Pohybové závity, vodící a tažné šrouby

TU2506VB\_CZ\_4\_fm

Kulatý závit		RD	RD DIN 405	Armatury a pro hasičské účely
NPT		NPT	1" – 1 1/2" NPT	Armatury a trubkové spoje

### 4.18.1 Metrický závit (úhel boku 60°)

	<p>Stoupání P</p> <p>Hloubka závitu šroubu <math>h_2 = 0,6134 \times P</math></p> <p>Hloubka závitu matice <math>H_1 = 0,5413 \times P</math></p> <p>Zaoblení <math>r = 0,1443 \times P</math></p> <p>Průměr boku <math>d_2 = D_2 = d - 0,6493</math></p> <p>Vrtání otvoru k odstranění jádra = <math>d - P</math></p> <p>Úhel boku = 60°</p>
--	---

#### Metrický závit s hrubým stoupáním

Velikost v mm: přednostně použijte závity ve sloupci 1

Označení závitu d = D		Stoupání P	Průměr boku d2 = D2	Průměr jádra		Hloubka závitu		Zaoblení r	Vrtání otvoru k odstranění jádra
Sloupec 1	Sloupec 2			Čep d3	Matice D1	Čep h3	Matice H1		
M 1		0,25	0,838	0,693	0,729	0,153	0,135	0,036	0,75
	M 1,1	0,25	0,938	0,793	0,829	0,153	0,135	0,036	0,85
M 1,2		0,25	1,038	0,893	0,929	0,153	0,135	0,036	0,95
	M 1,4	0,3	1,205	1,032	1,075	0,184	0,162	0,043	1,1
M 1,6		0,35	1,373	1,171	1,221	0,215	0,189	0,051	1,3
	M 1,8	0,35	1,573	1,371	1,421	0,215	0,189	0,051	1,5
M 2		0,4	1,740	1,509	1,567	0,245	0,217	0,058	1,6
	M 2,2	0,45	1,908	1,648	1,713	0,276	0,244	0,065	1,8

TU2506VB\_CZ\_4.fm

M 2,5		0,45	2,208	1,948	2,013	0,276	0,244	0,065	2,1
M 3		0,5	2,675	2,387	2,459	0,307	0,271	0,072	2,5
	M 3,5	0,6	3,110	2,764	2,850	0,368	0,325	0,087	2,9
M 4		0,7	3,545	3,141	3,242	0,429	0,379	0,101	3,3
M 5		0,8	4,480	4,019	4,134	0,491	0,433	0,115	4,2
M 6		1	5,350	4,773	4,917	0,613	0,541	0,144	5,0
M 8		1,25	7,188	6,466	6,647	0,767	0,677	0,180	6,8
M 10		1,5	9,026	8,160	8,376	0,920	0,812	0,217	8,5
M 12		1,75	10,863	9,853	10,106	1,074	0,947	0,253	10,2
	M14	2	12,701	11,546	11,835	1,227	1,083	0,289	12
M 16		2	14,701	13,546	13,835	1,227	1,083	0,289	14
	M18	2,5	16,376	14,933	15,294	1,534	1,353	0,361	15,5
M 20		2,5	18,376	16,933	17,294	1,534	1,353	0,361	17,5
	M 22	2,5	20,376	18,933	19,294	1,534	1,353	0,361	19,5
M 24		3	22,051	20,319	20,752	1,840	1,624	0,433	21
	M 27	3	25,051	23,319	23,752	1,840	1,624	0,433	24
M 30		3,5	27,727	25,706	26,211	2,147	1,894	0,505	26,5
M 36		4	33,402	31,093	31,670	2,454	2,165	0,577	32
M 42		4,5	39,077	36,479	37,129	2,760	2,436	0,650	37,5
M 48		5,5	44,752	41,866	41,866	3,067	2,706	0,722	43
M 56		5,5	52,428	49,252	49,252	3,374	2,977	0,794	50,5
M 64		6	60,103	56,639	56,639	3,681	3,248	0,866	58

Metrický závit s jemným stoupáním

Označení závitů d x P	Průměr boku  d2 = D2	Průměr jádra		Označení závitů d x P	Průměr boku  d2 = D2	Průměr jádra	
		Čep	Maticе			Čep	Maticе
M2 x 0,2	1,870	1,755	1,783	M16 x 1,5	15,026	14,160	14,376
M2,5 x 0,25	2,338	2,193	2,229	M20 x 1	19,350	18,773	18,917
M3 x 0,35	2,773	2,571	2,621	M20 x 1,5	19,026	18,160	18,376
M4 x 0,5	3,675	3,387	3,459	M24 x 1,5	23,026	22,160	22,376
M5 x 0,5	4,675	4,387	4,459	M24 x 2	22,701	21,546	21,835
M6 x 0,75	5,513	5,080	5,188	M30 x 1,5	29,026	28,160	28,376
M8 x 0,75	7,513	7,080	7,188	M30 x 2	28,701	27,546	27,835
M8 x 1	7,350	6,773	6,917	M36 x 1,5	35,026	34,160	34,376
M10 x 0,75	9,513	9,080	9,188	M36 x 2	34,701	33,546	33,835
M10 x 1	9,350	8,773	8,917	M42 x 1,5	41,026	40,160	40,376
M12 x 1	11,350	10,773	10,917	M42 x 2	40,701	39,546	39,835
M12 x 1,25	11,188	10,466	10,647	M46 x 1,5	47,026	46,160	46,376
M16 x 1	15,350	14,773	14,917	M48 x 2	46,701	45,546	45,835

TU2506VB\_CZ\_4.fm

## 4.18.2 Britský závit (úhel boku 55°)

BSW (Ww.): řada závitů Whitworth s hrubým stoupáním podle britské normy je nejobvyklejším závitěm s hrubým stoupáním ve Velké Británii a použitím odpovídá metrickým závitům s hrubým stoupáním. Označení šroubu např. 1/4" – 20 BSW × 3/4" se šestihrannou hlavou znamená, že 1/4" je jmenovitý průměr a 20 je počet závitů na 1" délky.

BSF: standardní řada závitů s jemným stoupáním. BSW a BSF jsou správnou volbou závitů pro běžné šrouby. Tyto závity s jemným stoupáním jsou rozšířeny v britském průmyslu a zatlačily tak americké závity UNF.

BSP (R): závit pro trubky podle britských norem. Je to válcový potrubní závit, označení v Německu je R 1/4" (jmenovitá šířka trubky v palcích). Trubkové závity mají větší průměr než BSW. Označení např. 1/8" – 28 BSP.

BSPT: trubkový závit podle britských norem. Kuželovité trubkové závity, kužel 1:16 ; Popis: 1/4" - 19 BSPT

BA: standardní závit podle Britské asociace (úhel boku 47,5°). Obvyklý u přístrojů a hodiněk, je nahrazován metrickým závitěm ISO a jemným závitěm ISO. Obsahuje číselná označení od 25 do 0 s max. průměrem 6,0 mm.

### Tabulka britských závitů

Jmenovitý průměr závitů		Závitů na 1"				Závitů na 1"		
		BSW	BSF	BSP/BSPT		Závity BA		
palce	mm			Úhel boku = 55°	(R)	D. [mm]	Čís.	
		Úhel boku = 55°				Úhel boku = 47,5°		
1/16	1,588	60	-	-		16	134	0,79
3/32	2,382	48	-	-		15	121	0,9
1/8	3,175	40	-	28	9,73	14	110	1,0
5/32	3,970	32	-	-	-	13	102	1,2
3/16	4,763	24	32	-	-	12	90,9	1,3
7/32	5,556	24	28	-	-	11	87,9	1,5
1/4	6,350	20	26	19	13,16	10	72,6	1,7
9/32	7,142	20	26	-	-	9	65,1	1,9
5/16	7,938	18	22	-	-	8	59,1	2,2
3/8	9,525	16	20	19	16,66	7	52,9	2,5
7/16	11,113	14	18	-	-	6	47,9	2,8
1/2	12,700	12	16	14	20,96	5	43,0	3,2
9/16	14,288	12	16	-	-	4	38,5	3,6
5/8	15,875	11	14	14	22,91	3	34,8	4,1
11/16	17,463	11	14	-	-	2	31,4	4,7
3/4	19,051	10	12	14	26,44	1	28,2	5,3
13/16	20,638	10	12	-	-	0	25,3	6,0

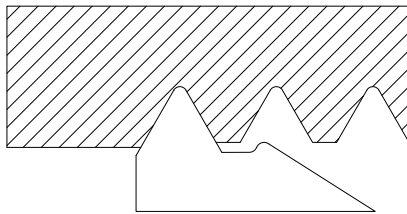


7/8	22,226	9	11	14	30,20
15/16	23,813	9	11	-	-
1"	25,401	8	10	11	33,25
1 1/8	28,576	7	9	-	-
1 1/4	31,751	7	9	11	41,91
1 3/8	34,926	6	8	-	-
1 1/2	38,101	6	8	11	47,80
1 5/8	41,277	5	8	-	-
1 3/4	44,452	5	7	11	53,75
1 7/8	47,627	4 1/2	7	-	-
2"	50,802	4 1/2	7	11	59,62

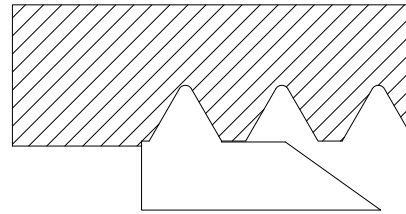
### 4.18.3 Indexovatelné vložky

U indexovatelných vložek jde o vložky s částečným profilem a plným profilem. Indexovatelné vložky s částečným profilem jsou určeny pro určité stoupání závitů (např. 0,5 – 3 mm).

- Indexovatelné vložky s částečným profilem jsou vhodné pro jednokusovou výrobu.
- Indexovatelné vložky s plným profilem jsou určeny jen pro určité stoupání.



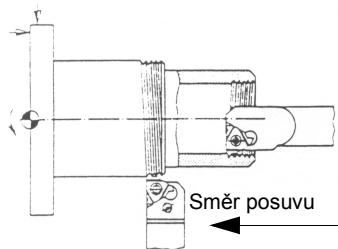
Obr. 4-31: Indexovatelná vložka s částečným profilem



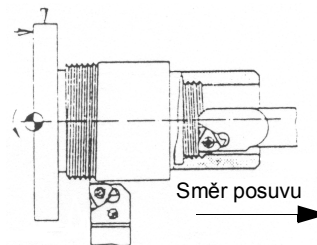
Obr. 4-32: Indexovatelná vložka s plným profilem

### Určování způsobu řezání pravých a levých závitů

Používají se pravé soustružnické nože nebo vyvrtávací tyče. Ke zhotovení pravých závitů se zvolí posuv směrem k upínacímu sklíčidlu a vřeteno stroje se otáčí doprava (směr otáčení vřetena stroje se určí při pohledu do vřetena od zadní strany). Má-li se řezat levý závit, zvolí se směr posuvu od upínacího sklíčidla ke koníku a vřeteno stroje se otáčí doprava.

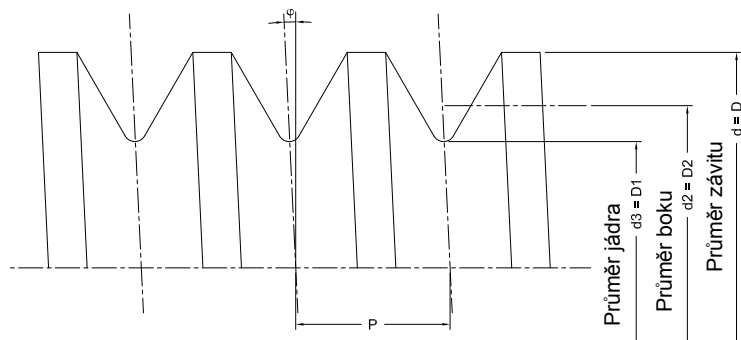


Obr. 4-33: Pravý závit se šroubem stroje otáčejícím se doprava



Obr. 4-34: Levý závit při vřetenu otáčejícím se doprava

U řezání závitů jsou jiné podmínky, než u podélného soustružení, dopředný řezák musí vykazovat větší úhel hřbetu než je úhel stoupání závitu.



Obr. 4-35: Úhel stoupání

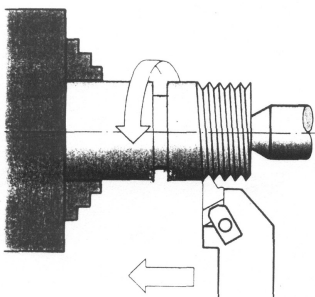
Úhel stoupání  $\varphi$   
Stoupání P

$$\tan \varphi = \frac{P}{D_2 \times \pi}$$

#### 4.18.4 Příklad řezání závitů

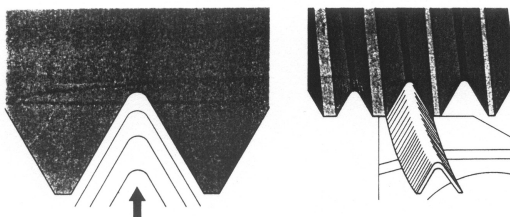
Jako příklad je zde vnější metrický závit M30×1,0 mm, obroběný z mosazi.

- ➔ Aby se dosáhlo přesně středu otáčení, je třeba podložit celý soustružnický nůž plechy.
- ➔ Nejnižší rychlost vřetena nastavte tak, aby se soustruh nepohyboval setrvačností příliš dlouho!
- ➔ Při změně převodu nasadte párování výměnných kol pro stoupání 1,0 mm.



Obr. 4-36: Řezání závitů

Vnější průměr se má obrobit na 30,0 mm a soustružnický nůž upněte do čtyřstranného nožového držáku pro řezání závitů, zarovnaného v úhlu k ose otáčení. Zkontrolujte výšku hrotů (jak popsáno).



Obr. 4-37: Radiální přísuv

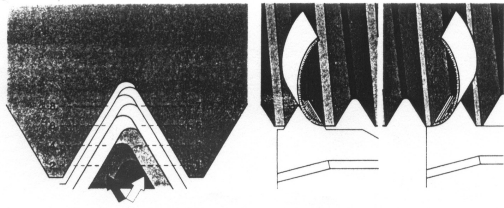
Hloubka závitu se zhotovuje v několika průchodech. Po každém průchodu se přísuv sníží.

První průchod se provádí s přísuvem 0,1 - 0,15 mm.

U posledního průchodu nesmí být přísuv pod 0,04 mm.

U stoupání do 1,5 mm může být přísuv radiální.

U našeho příkladu se počet průchodů stanoví na 5 až 7.



Obr.4-38: Střídavý přísuv

U větších stoupání se volí střídavý přísuv boků. Nožový suport je od druhého průchodu pokaždé s ofsetem střídavě doleva a doprava o 0,05 až 0,10 mm. Poslední dva průchody se provádějí bez příčného ofsetu. Po dosažení hloubky závitu proveďte dva průchody bez přísuvu.

K obrobení vnitřních závitů se pro přísuv zvolí další asi dva průchody (vyvrtávací tyče jsou nestabilnější).

Řezný bod mírně posouvejte otáčením ručního kola příčného suportu, stupnici otočte na nulu. Toto je bod odjezdu pro přísuv hloubky závitu.

Stupnici nožového suportu také nastavte na nulu (toto je důležité pro příčný ofset pro soustružení závitů s větším stoupáním).

Řezný bod nastavte právě před počáteční bod počátku závitu pootočením ručního kola podélného suportu.

V klidovém stavu soustruhu proveďte napojení vodícího šroubu přepnutím provozní páky matice vodícího šroubu. S tímto napojením se nastavené stoupání závitu přenesou do podélného suportu a na soustružnický nůž.

### POZOR!

**Toto napojení se nesmí rozpojit, dokud závit není dokončen!**

#### Zahájení řezání závitů:

- Radiální přísuv proveďte pomocí ručního kola příčného suportu.
- Otočte volič směru chodu doprava.
- Spustte stroj a nechte proběhnout první řezný postup.

### POZOR!

**Mějte vždy položenou ruku na vypínači, abyste mohli stroj vypnout při nebezpečí střetu s obrobkem nebo upínacím sklíčidlem!**

- Po vyběhnutí ze závitu ihned vypněte stroj a vyjeďte s nožem otáčením ručního kola příčného suportu.
- Volič směru otáčení nastavte na pravý chod.
- Zapněte stroj, vraťte podélný suport na počáteční bod a stroj vypněte.
- Radiální přísuv proveďte pomocí ručního kola příčného suportu.
- Volič směru otáčení nastavte na levý chod.
- Zapněte stroj a nechejte proběhnout druhý řezný postup.
- Opakujte tento postup podle potřeby, dokud nedosáhnete hloubky závitu.
- Ke kontrole závitu můžete použít měрку na závity nebo obrobek s vnitřním závitem M30x1,0.
- Má-li závit přesnou velikost, postup řezání závitů se může ukončit. Nyní můžete opět posunout provozní páku matice vodícího šroubu do vypnuté polohy. Tímto způsobem se propojení vodícího šroubu a podélného suportu přeruší.
- Nyní se mohou opět nasadit výměnná kola pro podélný posuv!



## 4.19 Všeobecné pracovní pokyny

### 4.19.1 Upínání dlouhých obrobků

- dutou hřídelí vřetene

#### POZOR!

Při prostrčení dlouhých obrobků dutou hřídelí vřetene je třeba jejich vyčnívající část na straně motoru zajistit vhodnými kryty. Jako kryt je možné použít pouzdro, které připevníte ke vřeteníku a které plně zakrývá vyčnívající část obrobku.



- mezi hroty

#### POZOR!

Dlouhé obrobky je třeba dodatečně podepřít. Podepření obrobku provedte pomocí pinoly koníku a lunety.



- unášecím srdcem

#### POZOR!

Při použití unášecího srdce při obrábění mezi hroty je třeba standardní ochranný kryt sklíčidla vyměnit za kulatý ochranný kryt sklíčidla.

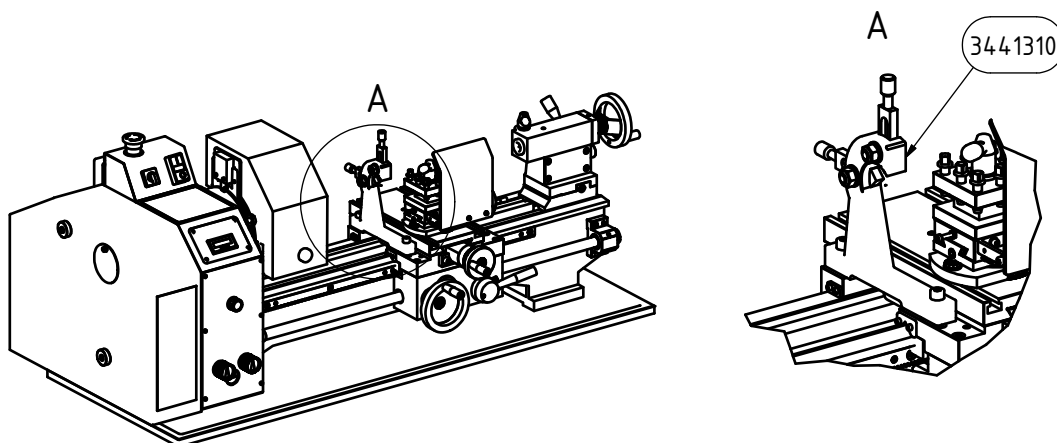


## 4.20 Montáž lunet

### Pohyblivá a pevná luneta

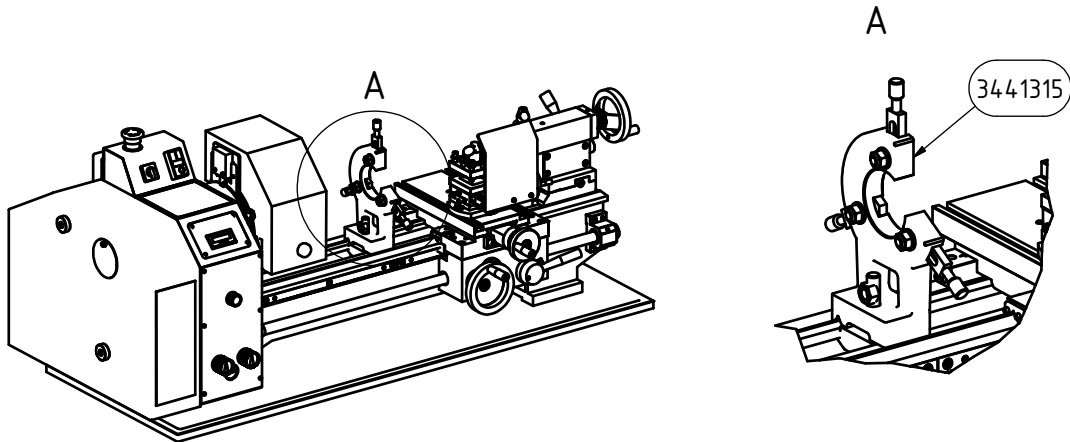
Použijte pevnou nebo pohyblivou lunetu ve spojení s pinolou koníku pro podepření delších obrobků, abyste zabránili jejich možnému odlétnutí.

### 4.20.1 Montáž pohyblivé lunety



Obr.4-39: Pohyblivá luneta

### 4.20.2 Montáž pevné lunety



Obr.4-40: Pevná luneta

### 4.20.3 Koník

Pinola koníku se používá k upnutí nástrojů (vrtáků, středících hrotů, atd.).

- Upněte požadovaný nástroj do pinoly koníku.
- Pro nastavení použijte stupnici na pinole.
- Zajistěte pinolu upínací pákou.
- K posuvu pinoly dozadu a dopředu použijte ruční kolo.

Pinolu koníku je možné použít k umístění vrtacího sklíčidla pro upnutí vrtáků nebo kuželových záhlubníků.

#### INFORMACE

Použijte delší pevný středící hrot, aby se středící hrot vytlačil z pinoly koníku.

#### INFORMACE

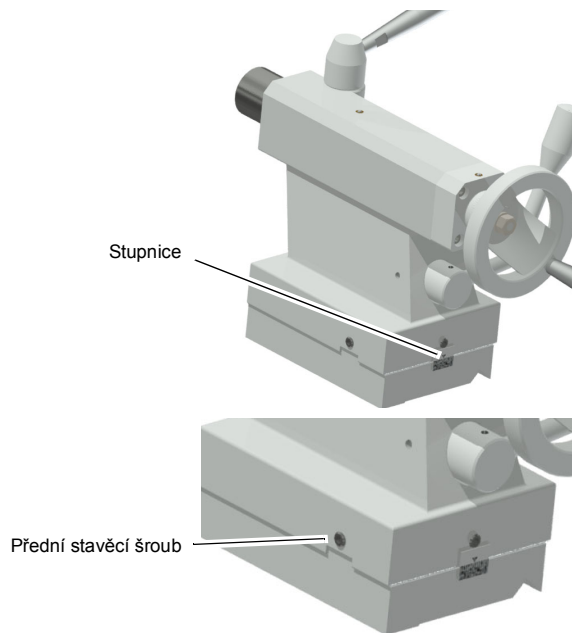
Při použití různých nástrojů nemusí být možné začít od označení pinoly s hodnotou stupnice 0, protože v této poloze je již nástroj vysunut vyhazovací klapkou. V takových případech doporučujeme začít s hodnotou 10 mm a od této hodnoty ji přepočítávat.



## 4.20.4 Příčné přestavení koníku

Příčné přestavení koníku slouží k soustružení dlouhých, kuželovitých těles.

- ➔ Povolte oba stavěcí šrouby vpředu a vzadu na koníku.
- Střídavým povolováním a dotahováním obou (předního a zadního) stavěcích šroubů se přestavuje koník mimo středovou pozici. Požadované příčné přestavení je možné odečíst ze stupnice.
- ➔ Nakonec opět řádně dotáhněte stavěcí šrouby koníku.



Obr.4-41: Příčné přestavení koníku

### INFORMACE

Koník lze příčně přestavit dopředu nebo dozadu o asi 10 mm.

Příklad:

Je třeba obrobit 300 mm dlouhou hřídel do kuželu s úhlem 1°.

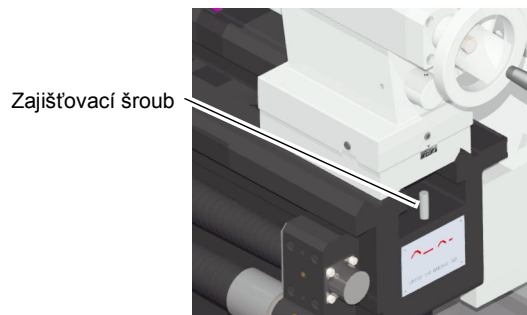
Příčné přesazení koníku = 300 mm x tan 1°. Je třeba přesadit koník o 5,236 mm.



### POZOR!

Zkontrolujte upnutí koníku, resp. pinoly při práci mezi hroty!

Na konci lože soustruhu zašroubujte zajišťovací šroub, abyste zabránili nechtěnému vytažení koníku z lože soustruhu.

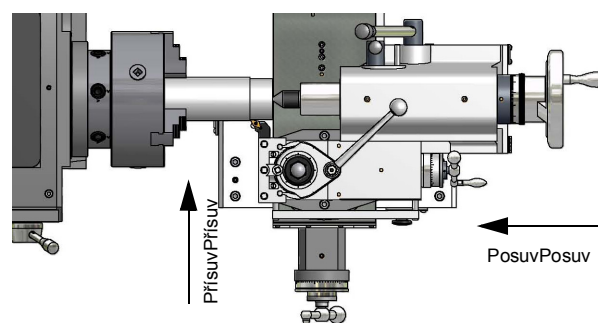


Obr.4-42: Koník

## 4.21 Všeobecné pracovní pokyny

### 4.21.1 Podélné soustružení

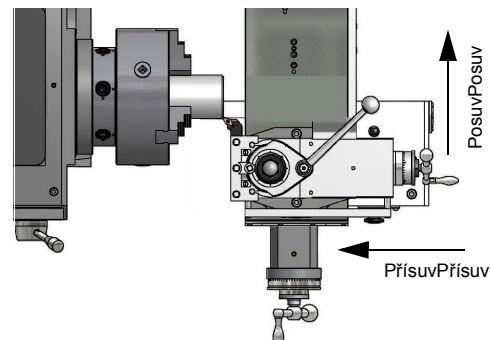
U podélného soustružení se soustružnický nůž posouvá podélně k ose otáčení obrobku. Posuv může být buď manuální - otáčením ručního kola podélného nebo nožového suportu, příp. aktivováním samočinného posuvu. Přísuv hloubky soustružení se provádí pomocí příčného suportu.



Obr.4-43: Podélné soustružení

### 4.21.2 Čelní soustružení a zapichování

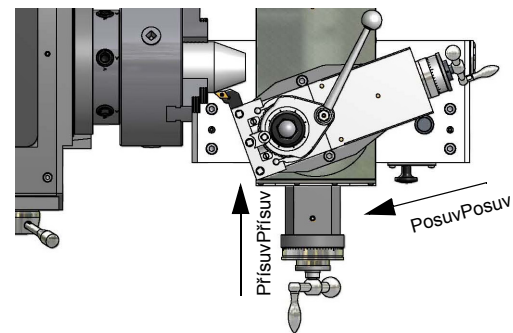
U čelního soustružení se soustružnický nůž posouvá kolmo k ose otáčení obrobku. Posuv se provádí otáčením ručního kola příčného suportu. Přisuv hloubky záběru probíhá pomocí nožového nebo podélného suportu.



Obr. 4-44: Čelní soustružení

### 4.21.3 Soustružení krátkých kuželů nožovým suportem

Soustružení krátkých kuželů se provádí ručně nožovým suportem. Nožovým suportem otáčejte podle požadovaného úhlu. Přisuv provádějte příčným suportem.



Obr. 4-45: Soustružení kuželů

- Povolte oba upínací šrouby vpředu a vzadu na nožovém suportu.
- Natočte nožový suport.
- Nožový suport znovu upevněte.

### 4.21.4 Řezání závitů

Pro řezání závitů je potřeba, aby měl obslužný personál dobré znalosti a dostatečné zkušenosti se soustružením.

#### INFORMACE

Díky bezpečnostnímu mechanismu není možné současně použít spouštěcí páku:

- podélného posuvu přes vodící šroub,
- příčného/podélného posuvu přes tažný šroub.

#### UPOZORNĚNÍ!

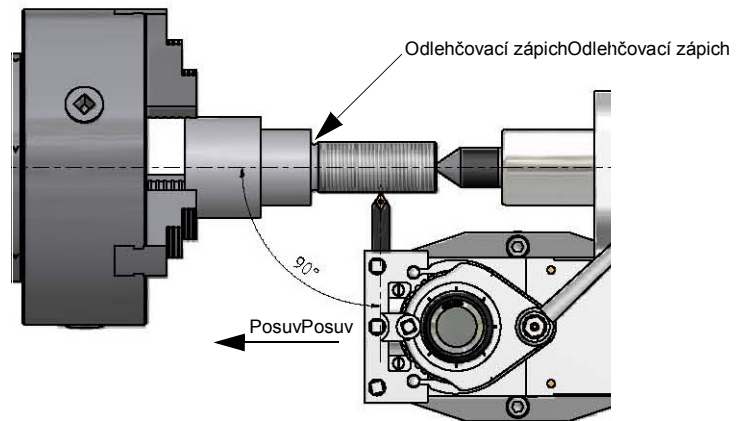
##### Příklad vnějšího závitu:

- Průměr obrobku musí být obroben na průměr požadovaného závitu.
- Na začátku závitu musíte srazit hranu a na doběhu závitu jej podkosit.
- Zvolte co nejnižší otáčky.
- Závitovací nůž musí být absolutně pravouhlý, přesně odpovídat tvaru závitu a musí být upnutý přesně ve středu.
- Spouštěcí páka řezání závitů musí zůstat během celého procesu v zavřené poloze. Výjimkou jsou stoupání závitů, které provádíte pomocí závitového indikátoru.
- Závit provádějte v několika řezných postupech, aby byl soustružnický nůž na konci řezání úplně vytažený ze závitu.





- Zpětný chod provedte s uzavřenou pojistnou maticí přeprnutím volicí páky směru otáčení.
- Soustruh vypněte a znovu nastavte závitovací nůž na malý úběr třísky pomocí příčného suptu.



Obr. 4-46: Řezání závitů

- Před každým postupem nastavte nožový suport o 0,2 až 0,3 mm střídavě doleva a doprava, abyste dosáhli podbrusu závitů. Závitovací nůž tak při každém postupu řeže pouze jednu stranu závitů. Teprve těsně před dokončením celého závitů již neprovádějte žádný podbrus.

## 4.22 Chladicí kapalina

### VAROVÁNÍ!

**Nebezpečí vystříknutí nebo přetečení chladicí a mazací kapaliny. Zajistěte, aby nedocházelo k rozlité kapalin a olejů na zem. Kapaliny, které vytekly na zem, je třeba ihned odstranit.**



Tření během procesu řezání způsobuje, že se břity nože zahřívají na vysokou teplotu.

Při soustružení je proto nutné chladit soustružnický nůž. Chlazením pomocí vhodné chladicí kapaliny / maziva dosáhnete lepšího pracovního výsledku a delší životnosti soustružnického nože.

### INFORMACE

Tento soustruh je nalakován **jednokomponentním lakem**. Mějte tento fakt na paměti při výběru chladicí kapaliny.

Výrobce nepřebírá žádnou odpovědnost za škody způsobené nevhodnou chladicí kapalinou.

Teplota vzplanutí emulze musí být vyšší než 140 °C.

Při použití vodou nemísitelné chladicí kapaliny (podíl oleje >15 %) není vyloučen vznik hořlavých směsí aerosolu. Vzniká tak nebezpečí výbuchu.

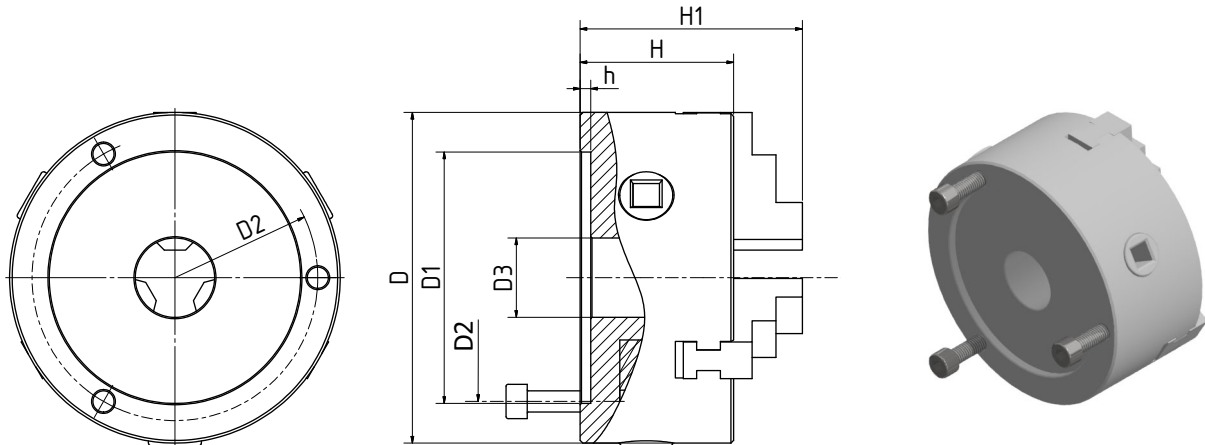
Výběr mazací a chladicí kapaliny je prováděn uživatelem stroje příp. jeho provozovatelem.

Výrobce proto není odpovědný za škody způsobené výběrem nevhodné mazací či chladicí kapaliny nebo jejich nedostatečnou údržbou. Při problémech s chladicí či mazací kapalinou se obraťte na jejich výrobce.





## 4.23 Sklíčidlo - K11- 80 - 100 - 125 mm, válcové upnutí



Typ		K11-80 (3440287)	K11-100 (3442710)	K11-125 (3442712)
Materiál sklíčidla		Ocelová litina	Ocelová litina	Ocelová litina
Válcové upnutí		55 mm x 3,5 mm	72 mm x 3,5 mm	95 mm x 4 mm
Maximální upínací průměr [mm]		80	100	125
Průchod sklíčidla [mm]		16	22	30
Max. počet otáček [ ot./min ]		4800	4200	3800
Max. upínací síla $\Sigma s$ [kN]		10	10	17
Maximální utahovací moment klíče [Nm]		40	60 mm	100
Hmotnost sklíčidla [kg]		1,9	3,2	5
Hmotnost vnější čelisti [kg]		0,058	0,12	0,189
Hmotnost sady čelistí [kg]		0,174	0,36	0,567
Odstředivý moment $M_c$ vnější čelisti [kgm]		0,00151	0,00378	0,0093
Vzdálenost těžiště ro upínací čelisti [mm]		18,71	24,98	29,4
D		80	100	125
D1		55	72	95
D2		66	84	108
D3		16	22	30
H <sub>1</sub>		66	74,5	84
H		50	55	58
h <sub>1</sub>		3,5	3,5	4

K11-80-100-125\_ISO-702-4\_3440287\_3442710\_3442712\_ba-integrated\_CZ.fm

### 4.23.1 Bezpečnostní pokyny

#### Správný účel použití

Tento výrobek se hodí pro upínání obrobků na soustruhu a dalších strojích. Jakékoliv jiné použití může být nebezpečné. Uvedená maximální technická data musí být vždy dodržena! Ruční sklíčidla musí být použita výhradně v rámci uvedených technických údajů. To zahrnuje dodržování podmínek pro uvedení do provozu, instalaci, provoz a údržbu stroje.

Přípustné otáčky a potřebná upínací síla by měla být stanovena pro každý jednotlivý upínací úkon v souladu s platnými normami a požadavky (např. VDI 3106).

#### Předvídatelné chyby při použití stroje

Jiné použití výrobku, než jaké stanovuje jeho správný účel použití, je nesprávné a tudíž zakázané.

Jakékoli takové použití vyžaduje konzultaci s výrobcem.

Před uvedením stroje do provozu si důkladně přečtěte tento návod k obsluze, abyste snížili riziko nesprávného použití stroje.

Obsluhovat stroj smí pouze kvalifikovaný personál.

#### Dosažení optimálních pracovních výsledků

Jakékoli nevhodné použití sklíčidla v rozporu s platnými bezpečnostními normami a předpisy vede k ohrožení zdraví a života obsluhy zařízení. Při použití sklíčidla je třeba vždy použít ochranné pomůcky dle strojní směrnice tak, aby v případě selhání sklíčidla došlo k zachycení odlétnutých dílů. Výrobce stroje musí dbát na dostatečné tloušťky stěn (v souladu s aktuálně platnými předpisy a normami), aby v případě zlomení čelisti nebo vylétnutí obrobku nedošlo k ohrožení zdraví a života obsluhy stroje.

#### POZOR!

**Pravidelně kontrolujte upínací sílu sklíčidla pomocí silového měřidla.**

#### POZOR!

**Nebezpečí poškození v důsledku nesprávně nastavených upínacích čelistí k obrobku. Může dojít k poškození čelistí sklíčidla. Vnější průměr čelistí nesmí být o více než 10 % větší než je průměr sklíčidla.**

#### POZOR!

**Nebezpečí vibrací a hluku při nevyvážených rotujících dílech. Nevyvážené obrobky mohou vést k nežádoucím vibracím a hluku při obrábění.**

- Dbejte na radiální a osovou vyváženost sklíčidla.
- Zkontrolujte možnosti vyvážení sklíčidla.
- Snižte otáčky.
- Použijte ochranná sluchátka.
- Po kolizi sklíčidla je třeba jej před opětovným použitím důkladně zkontrolovat.

### 4.23.2 Základní bezpečnostní pokyny

- Pro konkrétní použití je třeba vždy stanovit maximální otáčky výpočtem (podle VDI 3106) a ty poté dodržet. Vypočtené hodnoty musí být ověřeny pomocí dynamického měření.
- Maximální otáčky mohou být použity pouze u plně funkčního sklíčidla.
- Po kolizi sklíčidla je třeba jej před opětovným použitím důkladně zkontrolovat. Poškozené díly je třeba nahradit originálními náhradními díly.
- Montáž a demontáž, uvedení do provozu, provoz a údržba sklíčidla může být prováděna pouze kvalifikovaným a vyškoleným personálem.
- Je vhodné zkontrolovat upínací sílu před zahájením nové sériové výroby a během údržby pomocí měřidla. Pouze pravidelné kontroly zaručí optimální bezpečnost.



### 4.23.3 Volitelné měkké čelisti

#### POZOR!

Volitelné měkké čelisti jsou čelisti, které musí být upraveny v závislosti na účelu použití. Neupravené čelisti mohou vést ke zvýšené odstředivosti a snížení maximálních povolených otáček sklíčidla.



### 4.23.4 Výpočet potřebné upínací síly při daných otáčkách

Výstupní upínací síla  $F_{sp0}$  je celková síla vyvíjená sklíčidlem v klidovém stavu radiálně přes čelisti na obrobek. Pod vlivem otáček vzniká další odstředivá síla. Odstředivá síla snižuje nebo zvyšuje výstupní upínací sílu v závislosti na tom, zda sou použity vnitřní, nebo vnější čelisti. Součet výstupní upínací síly  $F_{sp0}$  a celkové odstředivé síly  $F_c$  je účinná upínací síla  $F_{sp}$ .

$$F_{sp} = F_{sp0} \pm F_c \text{ [N]}$$

- vnější čelisti  
+ vnitřní čelisti

Legenda			
$F_c$	Odstředivá síla v N	$M_{cAB}$	Odstředivá síla měkkých čelistí [ kgm ]
$F_{sp}$	Účinná upínací síla [ N ]	$M_{cGB}$	Odstředivá síla základních čelistí [
$F_{spmin}$	Minimální požadovaná upínací síla [ N ]	$n$	Otáčky [ $\text{min}^{-1}$ ]
$F_{sp0}$	Výchozí upínací síla [ N ]	$r_s$	Poloměr těžiště [ mm ]
$F_{spz}$	Upínací síla v N	$r_{sAB}$	Poloměr těžiště měkkých čelistí [ mm ]
$m_{AB}$	Hmotnost měkké čelisti [ kg ]	$s_{sp}$	Bezpečnostní faktor upínací síly
$m_B$	Hmotnost sady čelistí [kg]	$s_z$	Bezpečnostní faktor upínací síly
$M_c$	Odstředivý moment [ kgm ]	$\Sigma_s$	Max. upínací síla [ kN ]
1 Newton (N) = 1 kg m/s <sup>2</sup>			

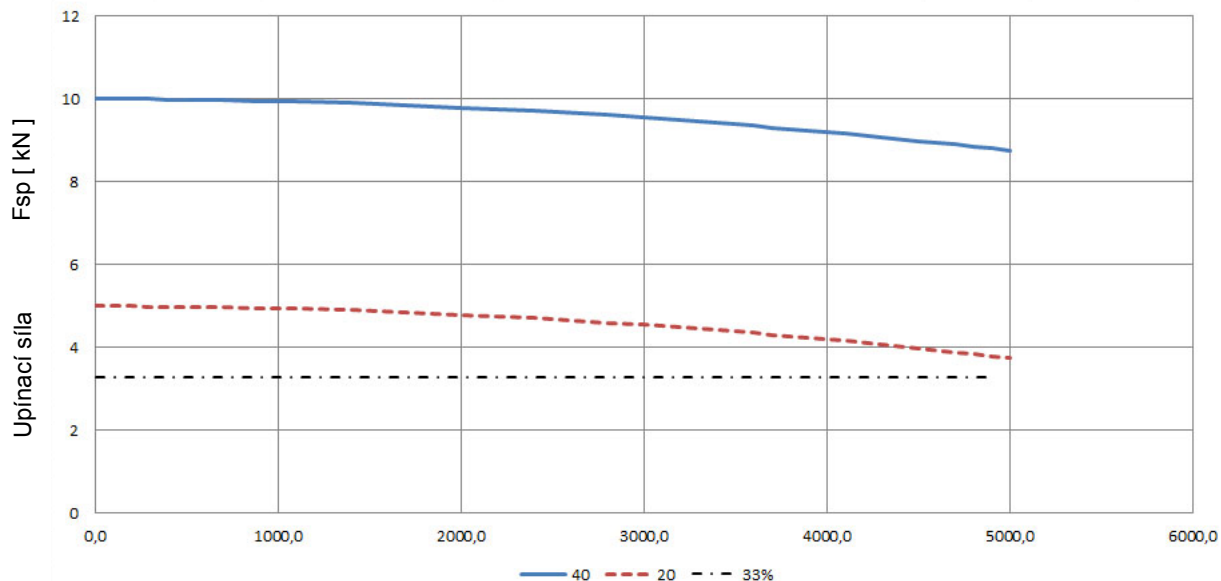
## POZOR!

Nebezpečí ohrožení života a zdraví obsluhy při překročení maximálních otáček. Při upínání z vnějšku dovnitř se účinná upínací síla snižuje se zvyšujícími se otáčkami působením odstředivé síly. Při překročení maximálních otáček nedojde k dosažení minimální nutné upínací síly  $F_{spmin}$ . V takovém případě dojde k nekontrolovanému uvolnění obrobku.

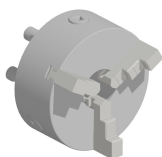


- Nepřekračujte maximální otáčky!
- Vždy dodržujte minimální upínací sílu.

### 4.23.5 Schéma upínací síly - Sklíčidlo K11-80



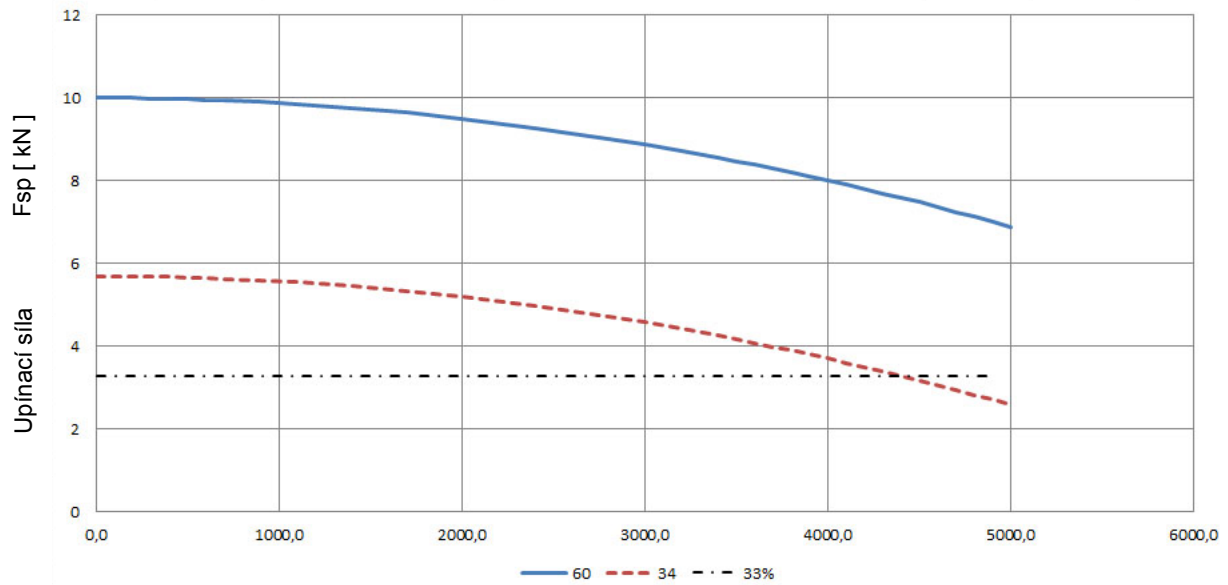
Otáčky: n (ot/min)



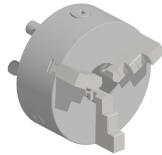
- - - - Minimální požadovaná upínací síla 33 %
- - - - Utahovací moment s klíčem 20 Nm
- Utahovací moment s klíčem max. 40 Nm

Schéma upínací síly ukazuje vypočtenou odstředivou sílu v závislosti na otáčkách, pokud čelisti nepřesahují vnější průměr sklíčidla.

## 4.23.6 Schéma upínací síly - Sklíčidlo K11-100



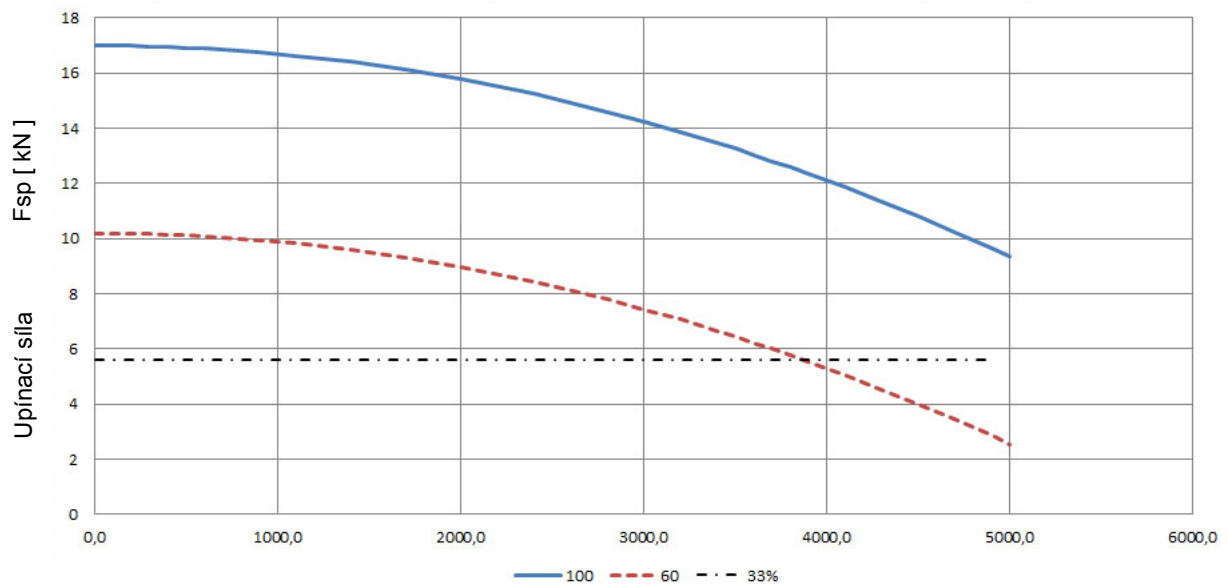
Otáčky: n (ot/min)



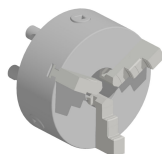
- - - - - Minimální požadovaná upínací síla 33 %
- - - - - Utahovací moment s klíčem 34 Nm
- Utahovací moment s klíčem max. 60 Nm

Schéma upínací síly ukazuje vypočtenou odstředivou sílu v závislosti na otáčkách, pokud čelisti nepřesahují vnější průměr sklíčidla.

## 4.23.7 Schéma upínací síly - Sklíčidlo K11-125



Otáčky: n (ot/min)



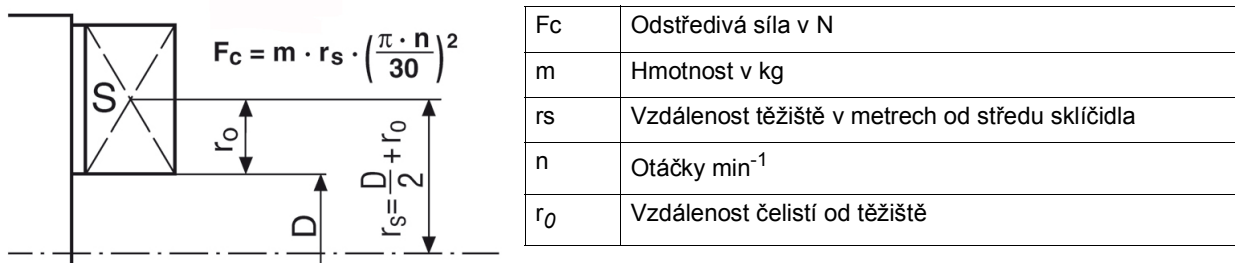
- - - - - Minimální požadovaná upínací síla 33 %
- - - - - Utahovací moment s klíčem 60 Nm
- Utahovací moment s klíčem max. 100 Nm

Schéma upínací síly ukazuje vypočtenou odstředivou sílu v závislosti na otáčkách, pokud čelisti nepřesahují vnější průměr sklíčidla.

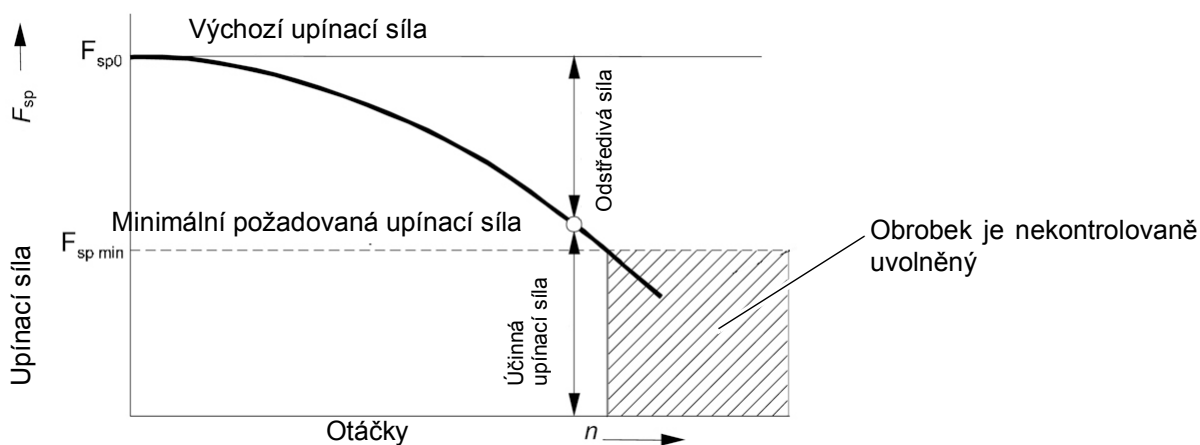
K11-80-100-125\_ISO-702-4\_3440287\_3442710\_3442712\_ba-integrated\_CZ.fm

## 4.23.8 Odstředivá síla čelistí

Pro výpočet požadované upínací síly pro obrábění obrobku je třeba vzít v potaz odstředivou sílu čelistí sklíčidla.



Přípustné otáčky lze určit na základě směrnice VDI 3106 „Určení přípustných otáček sklíčidel“. Tato směrnice umožňuje také určit zbytkovou upínací sílu při daných otáčkách.



Potřebná účinná upínací síla  $F_{sp}$  je součinem síly obrábění  $F_{spz}$  a bezpečnostního faktoru  $S_z$ . Tento faktor vyjadřuje nejasnosti při výpočtu síly obrábění.

Podle VDI 3106 platí:

$$F_{sp} = F_{spz} \cdot s_z \text{ [ N ]}$$

Z toho můžeme vypočítat výstupní upínací síly v klidovém stavu:

$$F_{sp0} = s_{sp} \cdot (F_{sp} \pm F_c) \text{ [ N ]}$$

- vnější čelisti  
+ vnitřní čelisti

### POZOR!

Tato vypočtená síla nesmí být větší, než je maximální upínací síla  $\Sigma S$ , která je vyznačena na sklíčidle.

Z výše uvedeného vzorce je zřejmé, že součet účinné upínací síly  $F_{sp}$  a celkové odstředivé síly  $F_c$  se násobí bezpečnostním faktorem upínací síly  $s_{sp}$

$$s_{sp} \geq 1,5 \quad \text{Podle VDI 3106 platí:}$$

Celková odstředivá síla  $F_c$  je závislá na součtu hmotností čelistí, na těžišti a na otáčkách.

### POZOR!

Z bezpečnostních důvodů smí odstředivá síla činit maximálně 67 % výchozí upínací síly.



Vzorec pro výpočet celkové odstředivé síly  $F_c$ :

$$F_c = \sum (m_b \cdot r_s) \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 = \sum M_c \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 \text{ [N]}$$

Kde  $n$  je počet otáček v ot/min. Součin  $m_b \cdot r_s$  je označován jako moment odstředivé síly  $M_c$ .

$$M_c = m_b \cdot r_s \text{ [kgm]}$$

U sklíčidel s dělenými čelistmi (základní čelist + horní kostka), u kterých lze radiální polohu

$$M_c = M_{cGB} + M_{cAB} \text{ [kgm]}$$

základní čelisti změnit pouze o hodnotu zdvihu, je třeba sečíst moment odstředivé síly základní čelisti  $M_{cGB}$  a moment odstředivé síly horní kostky  $M_{cAB}$ :

Moment odstředivé síly základní čelisti  $M_{cGB}$  je uvedený v technických datech sklíčidla.

Moment odstředivé síly horní kostky  $M_{cAB}$  lze vypočítat.

$$M_{cAB} = m_{AB} \cdot r_{sAB} \text{ [kgm]}$$

Sklíčidla K11-80, 100, 125 nemají základní čelisti a horní kostky.

#### Příklad K11-125:

- Poloměr těžiště  $r_s$  vnější čelisti = 0,04925 m (čelist zarovnaná s vnějším průměrem sklíčidla)
- Hmotnost čelisti = 0,058 kg
- Moment odstředivé síly čelisti

$$M_c = 0,189 \text{ kg} \cdot 0,04925 \text{ m} = 0,0093 \text{ kgm}$$

- Sklíčidlo má 3 čelisti.

$$= 0,0093 \text{ kgm} \cdot 3 = 0,0279 \text{ kgm}$$

- Výpočet celkové odstředivé síly při otáčkách 3 800 ot/min


$$F_c = \sum (m_b \cdot r_s) \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 = \sum M_c \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 \text{ [N]}$$

$$= 0,0279 \text{ kgm} \cdot \left(\frac{3,14 \cdot 3800}{30}\right)^2 = 4413,55 \text{ N} = 4,4 \text{ kN}$$

Maximální možná upínací síla sklíčidla v klidovém stavu je  $\sum s$  17 kN při utahovacím momentu 100 Nm.

Účinná upínací síla  $F_{sp}$  sklíčidla činí 12,6 kN.

$$F_{sp} = \sum s - F_c = 17 \text{ kN} - 4,4 \text{ kN} = \mathbf{12,6 \text{ kN}}$$

Viz  Schéma upínací síly - Sklíčidlo K11-80 na straně 64

Viz  Základní bezpečnostní pokyny na straně 62

#### VAROVÁNÍ!

**Čím větším povrchem sklíčidla obrobek upínáte, tím nižší je upínací síla.**



#### 4.23.9 Pokyny pro školení personálu

Doporučujeme, aby provozovatel zajistil školení všech osob, které budou se sklíčidlem pracovat, nebo provádět jeho údržbu. Všechny osoby musí mít k dispozici tento návod. Dále



doporučujeme, aby provozovatel vytvořil pokyny pro obsluhu dle konkrétní kvalifikace personálu.

Provozovatel musí zajistit prostřednictvím vhodných opatření, aby všechny osoby dodržovaly příslušné bezpečnostní předpisy a pravidla.

## 4.23.10 Čistění a mazání sklíčidla

### POZOR!

**Pro odstranění prachu a cizích částic ze sklíčidla nepoužívejte stlačený vzduch.**

Chladicí kapalina stříká na sklíčidlo a omývá mazivo z jeho čelistí. Pro dosažení dlouhodobé přesnosti sklíčidla je třeba jej pravidelně mazat. Nedostatečné mazání sklíčidla vede k jeho nesprávné funkci a snížení upínací síly a přesnosti, což v důsledku vede k nadměrnému opotřebení sklíčidla a jeho zadření.

Dle typu sklíčidla, čelistí a provozního stavu může dojít ke snížení upínací síly sklíčidla až o 50 %.

Nedostatečně upnutý obrobek může během obrábění vypadnout ze sklíčidla.

Pravidelně sklíčidlo mažte pomocí maznice. Poté namažte také ozubení čelistí mazivem určeným pro vysokotlaké dosedací plochy. Mazivo musí vydržet na dosedacích plochách i působení chladicí kapaliny a jiných chemikálií.



## 5 Údržba

V této kapitole naleznete důležité informace týkající se:

- kontroly,
- údržby a
- opravy

soustruhu.

### POZOR!

Řádně prováděná, pravidelná údržba je základním předpokladem pro:

- bezpečnost provozu,
- bezporuchový provoz,
- dlouhou životnost stroje a
- kvalitu vyráběných výrobků.

Také zařízení od jiných výrobců musí být v optimálním stavu.



### 5.1 Bezpečnost

#### VAROVÁNÍ!

K následkům nesprávné údržby a opravy patří:

- Velmi vážná zranění osob pracujících na stroji,
- Poškození stroje.

Údržbu a opravy stroje mohou provádět pouze kvalifikovaní zaměstnanci.

Elektrické díly stroje a provozní prostředky: práce smí provádět pouze elektrikář nebo se tyto smí provádět pod vedením a dohledem elektrikáře.



#### VAROVÁNÍ!

Nestoupejte na stroj.



#### 5.1.1 Příprava

#### VAROVÁNÍ!

Údržbové práce na stroji provádějte pouze tehdy, když je hlavní vypínač vypnutý a zajištěný proti opětovnému zapnutí.

Připevňte na stroj výstražný štítek.



#### 5.1.2 Opětovné uvedení do provozu

Před opětovným uvedením stroje do provozu proveďte bezpečnostní kontrolu.

- ☞ Elektrické díly na straně 15
- ☞ Bezpečnostní kontroly na straně 13

#### VAROVÁNÍ!

Před zapnutím stroje se přesvědčte, že nehrozí žádné nebezpečí osobám a že stroj není nijak poškozený.



#### 5.1.3 Čistění

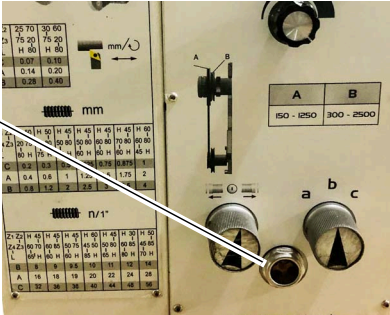
#### POZOR!

Pro odstranění třísek použijte hák na třísky a ochranné rukavice.

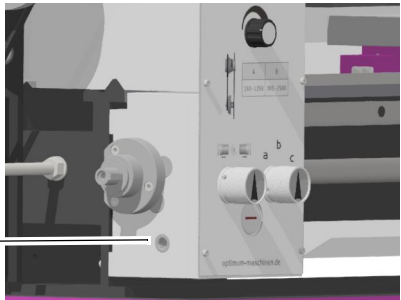
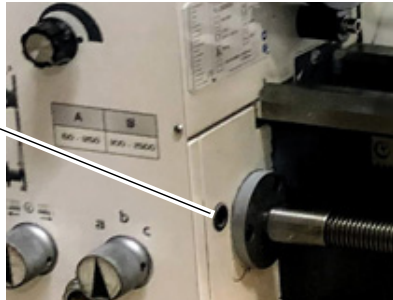


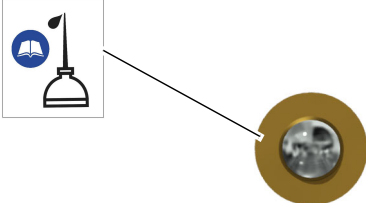
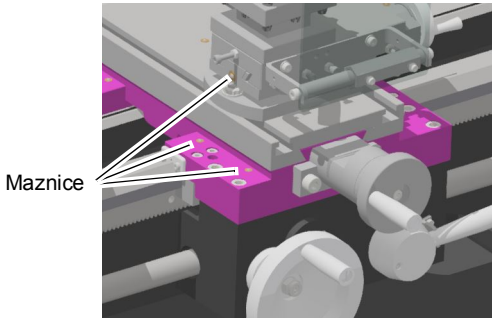
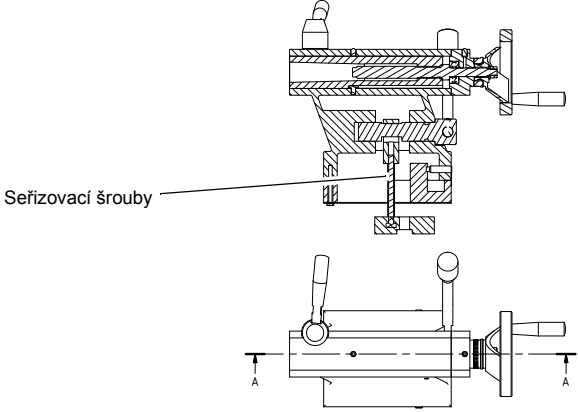
## 5.2 Kontrola a údržba

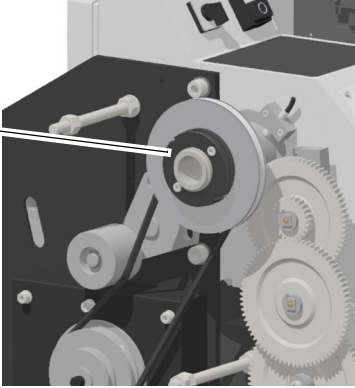

Druh a rozsah opotřebení závisí do značné míry na individuálním použití a provozních podmínkách. Z toho důvodu platí všechny intervaly pouze pro schválené podmínky použití stroje.

Interval	Kde?	Co?	Jak?
Začátek práce, po každé údržbě či opravě	Soustruh		☞ Bezpečnostní kontroly na straně 13
	Soustruh	Mazání	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Namažte všechny vodící dráhy.</li> <li>➔ Lehce namažte výměnná kola a vodící šroub řetězovým olejem (olej ve spreji) nebo lithiovým tukem.</li> </ul>
Každý měsíc	Posuvová skříň	Optická kontrola	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Přes olejznak zkontrolujte stav oleje v posuvové skříni. Hladina oleje musí dosahovat alespoň do středu olejznaku.</li> <li>➔ V případě potřeby doplňte Mobilgear 627 nebo podobný olej.</li> </ul> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div>

Obr.5-1: Olejznak posuvové skříně

Interval	Kde?	Co?	Jak?
<p><b>Poprvé po 200 provozních hodinách, poté 1x ročně</b></p>		Výměna oleje	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Při výměně oleje použijte vhodnou sběrnou nádobu s dostatečným objemem.</li> <li>→ Vyšroubujte vypouštěcí šroub. Odmontujte lyru výměnných kol.</li> <li>→ Vyšroubujte plnicí šroub.</li> <li>→ Po vypuštění veškerého oleje opět vypouštěcí šroub zašroubujte.</li> <li>→ Doplněte nový olej (Mobilgear 627 nebo podobný olej) pomocí trychtýře tak, aby jeho hladina dosahovala nejméně do poloviny olejoznaku.</li> </ul> <div style="text-align: right;">  <p>Vypouštěcí otvor</p> </div> <p style="text-align: center;">Obr.5-2:</p> <div style="text-align: right;">  <p>Plnicí otvor</p> </div> <p style="text-align: center;">Obr.5-3:</p>
<p><b>Každých 100 a 500 provozních hodin</b></p>	<p><b>Skříčidlo</b></p>	Čistění a mazání	<p>Vodítka čelistí čistěte přibližně každých 100 provozních hodin, v závislosti na provozních podmínkách provádějte kompletní čištění přibližně každých 500 provozních hodin.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Skříčidlo nechejte na stroji.</li> <li>→ Vyčistěte čelisti (nepoužívejte stlačený vzduch) a poté je vyšroubujte. Důkladně je vyčistěte technickým benzínem.</li> <li>→ Opět naneste mazivo Molykote TP 42.</li> <li>→ Dbejte na opětovné správné umístění čelistí.</li> </ul>

Interval	Kde?	Co?	Jak?
1 x týdně	Vodící šroub, tažný šroub, koník Příčný suport, nožový suport, Podélný suport, vřeteník, Převodové soukolí výměnných kol	Mazání	<p>➔ Namažte všechny maznice strojním olejem, nepoužívejte tlakové maznice. Použijte pro to dodanou lahev na olej.</p>  <p>Obr. 5-4: Maznice</p>  <p>Obr. 5-5: Maznice</p>
Podle potřeby	Koník	Dotažení	<p>➔ Pokud je koník povolený. Pomocí seřizovacího šroubu zkráťte upínací dráhu.</p>  <p>Obr. 5-6: Koník</p>

Interval	Kde?	Co?	Jak?
Podle potřeby	Seřízení ložiska vřetene	Dotažení	<p>→ Pokud je potřeba, dotáhněte ložisko vřetene pomocí matice.</p> <p>Obr.5-7: Seřízení ložiska vřetene</p>  <p>Obr.5-8: Seřizovací matice</p>
Podle potřeby	Pojistky	výměna	<p>Pokud dojde k poruše jedné z pojistek napájecí nebo řídicí desky.</p> <p>→ Odstraňte příčinu a vyměňte pojistku.</p>  <p>Obr.5-9: Pojistky</p>
Dle zkušeností provozovatele Dle DGUV (BGV A3)	Elektrické díly	Kontrola elektrických dílů	<p>🔧 Elektrické díly na straně 15</p>
Každé 4 roky	Elektrické díly	Výměna	<p>Životnost vypínače a voličů je závislá na provozních podmínkách stroje. Výměna mikropínače může zajistit delší bezporuchový provoz stroje.</p> <p>Oprávněný pracovník zákaznického servisu</p> <p>🔧 Oprávněný pracovník zákaznického servisu na straně 74</p>

### 5.3 Čištění a mazání sklíčidla

#### POZOR!

**Pro odstranění prachu a cizích částic ze sklíčidla nepoužívejte stlačený vzduch.**

Chladicí kapalina stříká na sklíčidlo a omývá mazivo z jeho čelistí. Pro dosažení dlouhodobé přesnosti sklíčidla je třeba jej pravidelně mazat. Nedostatečné mazání sklíčidla vede k jeho



nesprávné funkci a snížení upínací síly a přesnosti, což v důsledku vede k nadměrnému opotřebení sklíčidla a jeho zadření.

Dle typu sklíčidla, čelistí a provozního stavu může dojít ke snížení upínací síly sklíčidla až o 50 %.

Nedostatečně upnutý obrobek může během obrábění vypadnout ze sklíčidla.

Řádně namažte šnek a maznici sklíčidla. Používané sklíčidlo je třeba alespoň jednou týdně namazat. Použité mazivo musí být kvalitní a vhodné pro sklíčidlo. Mazivo musí vydržet na dosedacích plochách i působení chladicí kapaliny a jiných chemikálií.

Existuje mnoho různých druhů sklíčidel, které vyžadují rozdílné způsoby mazání. Dodržujte proto příslušné pokyny výrobce sklíčidla.

## 5.4 Opravy

### 5.4.1 Oprávněný pracovník zákaznického servisu







Vyžadujte pro všechny opravy autorizované servisní techniky nebo přímo servis firmy První hanácká BOW, spol. s r.o. – bližší informace na [www.bow.cz/servis](http://www.bow.cz/servis).

Nepřejímáme zodpovědnost a záruku za škody, které vzniknou důsledkem nedodržení tohoto návodu k obsluze.




Pro opravy používejte:

- pouze bezvadné a vhodné nářadí,
- jen originální náhradní díly nebo díly, které byly výslovně schváleny výrobcem.



Mazivo	Viskozita DIN 51519 mm <sup>2</sup> /s (cSt)	Označení dle DIN 51502						
Převodový olej	VG 680	CLP 680	-	Aral Degol BG 680	BP Energol GR-XP 680	SPARTAN EP 680	Mobilgear 636	Shell Omala 680
	VG 460	CLP 460	Paramo CLP 460	Aral Degol BG 460	BP Energol GR-XP 460	SPARTAN EP 460	Mobilgear 634	Shell Omala 460
	VG 320	CLP 320	Paramo CLP 320	Aral Degol BG 320	BP Energol GR-XP 320	SPARTAN EP 320	Mobilgear 632	Shell Omala 320
	VG 220	CLP 220	Paramo CLP 220	Aral Degol BG 220	BP Energol GR-XP 220	SPARTAN EP 220	Mobilgear 630	Shell Omala 220
	VG 150	CLP 150	Paramo CLP 150	Aral Degol BG 150	BP Energol GR-XP 150	SPARTAN EP 150	Mobilgear 629	Shell Omala 150
	VG 100	CLP 100	Paramo CLP 100	Aral Degol BG 100	BP Energol GR-XP 100	SPARTAN EP 100	Mobilgear 627	Shell Omala 100
	VG 68	CLP 68	-	Aral Degol BG 68	BP Energol GR-XP 68	SPARTAN EP 68	Mobilgear 626	Shell Omala 68
	VG 46	CLP 46	-	Aral Degol BG 46	BP Bartran 46	NUTO H 46 (HLP 46)	Mobil DTE 25	Shell Tellus S 46
	VG 32		-	Aral Degol BG 32	BP Bartran 32	NUTO H 32 (HLP 32)	Mobil DTE 24	Shell Tellus S 32
Převodový tuk		G 00 H-20	Mogul A00	Aral FDP 00 (Na-verseift) Aralub MFL 00 (Li-verseift)	BP Energrease PR-EP 00	FIBRAX EP 370 (Na-verseift)	Mobilux EP 004	Shell Alvania GL 00 (Li-verseift)
Voděodolné mazivo pro namáhaná valivá ložiska			Mogul LV 1/LV 2				Mobilux EP 0	
Tuk pro valivá ložiska		K 3 K-20 (Li-verseift)	Mogul LA 2	Aralub HL 3	BP Energrease LS 3	BEACON 3	Mobilux 3	Shell Alvania R 3 Alvania G 3
Olej pro kluzná vedení	VG 68	CGLP 68	Paramo KV 68	Aral Deganit BWX 68	BP Maccurat D68	ESSO Febis K68	Mobil Vactra Oil No.2	Shell Tonna S2 M 68

## 6 Poruchy

Porucha	Příčina/Možné důsledky	Řešení
Stroj nelze spustit.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mikrospínač ochranného krytu sklíčidla vypíná stroj.</li> <li>Mikrospínač ochranného krytu vřeteníku vypíná stroj.</li> <li>Stiskněte nouzový vypínač.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zkontrolujte mikrospínač ochranného krytu sklíčidla.</li> <li>Zkontrolujte mikrospínač ochranného krytu vřeteníku.</li> <li>Nouzový vypínač opět odblokujte.</li> </ul>
Posuv nefunguje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Příliš velká řezná síla.</li> <li>Střížný kolík vodicího šroubu je opotřebovaný.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Snižte řeznou sílu.</li> <li>Vyměňte střížný kolík.</li> </ul>
Povrch obrobku je příliš hrubý.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soustružnický nůž je tupý.</li> <li>Soustružnický nůž pruží.</li> <li>Příliš rychlý posuv.</li> <li>Příliš malý poloměr břitové destičky.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nabruste soustružnický nůž.</li> <li>Upněte soustružnický nůž na kratší vzdálenost.</li> <li>Zpomalte posuv.</li> <li>Zvětšete poloměr břitové destičky.</li> </ul>
Klínový řemen prokluzuje. Sklíčidlo se neotáčí.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klínový řemen je vadný nebo opotřebovaný.</li> <li>Klínový řemen není dostatečně napnutý.</li> <li>Řezná síla je příliš vysoká.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Napnutí klínového řemene na straně 34</li> <li>Snižte řeznou sílu, případně zlepšete točivý moment změnou polohy klínového řemene.</li> </ul>
Obrobek je kuželovitý.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hroty nejsou v ose (koník je přesazený).</li> <li>Nožový suport není přesně usazený (při soustružení s nožovým suportem).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vyrovnejte koník do osy.</li> <li>Nožový suport přesně vyrovnejte.</li> </ul>
Soustruh hlučí.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Příliš rychlý posuv.</li> <li>Příliš velká vůle ložiska vřetene.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zpomalte posuv.</li> <li>Nastavte ložisko vřetene.</li> <li> Seřízení ložiska vřetene na straně 73</li> </ul>
Středící hrot je při chodu horký.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obrobek se vyhnul.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uvolněte hrot koníku.</li> </ul>
Soustružnický nůž má krátkou životnost.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Příliš vysoká řezná rychlost.</li> <li>Příliš rychlý posuv.</li> <li>Nedostatečné chlazení.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zvolte nižší řeznou rychlost.</li> <li>Zvolte pomalejší posuv (tolerance nepřesahující 0,5 mm).</li> <li>Zvyšte přísun chladicí kapaliny.</li> </ul>
Příliš velké opotřebení hřbetu nože.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Úhel hřbetu je příliš malý (nástroj „tlačí“).</li> <li>Hrot nože není nastavený na výšku hrotu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zvolte větší úhel hřbetu.</li> <li>Upravte výškové nastavení nože.</li> </ul>
Břit se vylamuje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Úhel bříty je příliš malý (nadměrné zahřívání).</li> <li>Trhliny od broušení v důsledku špatného chlazení.</li> <li>Přílišná vůle v uložení vřetene (dochází k vibracím).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zvolte větší úhel bříty.</li> <li>Zajistěte rovnoměrné chlazení.</li> <li>Nechejte nastavit vůli v uložení vřetene.</li> <li> Seřízení ložiska vřetene na straně 73</li> </ul>
Soustružený závit je špatný.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Závitový nůž je špatně upnutý nebo špatně zabroušený.</li> <li>Špatné stoupání závitu.</li> <li>Špatný průměr.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soustružnický nůž nastavte do středu, úhel správně zabruste. Použijte soustružnický nůž 60° pro metrické závity, 55° pro palcové závity.</li> <li>Nastavte správné stoupání závitu.</li> <li>Obrobek předběžně osoustružte na přesný průměr.</li> </ul>

## 7 Příloha

### 7.1 Autorská práva

Tato dokumentace je autorsky chráněna. Z ní vyplývající práva, zejména právo překladu, dotisku, odejmutí obrázků, rádiového vysílání, reprodukce fotomechanickou nebo podobnou cestou a uložení v zařízeních na zpracování dat zůstávají vyhrazena, a to i při použití v částečném rozsahu.

Technické změny jsou vyhrazeny.

### 7.2 Terminologie

Pojem	Vysvětlení
Vřeteník	Skříň pro uložení vřetene a převodovky.
Matice vodicího šroubu	Dělená matice, která zapadá do vřetene vodicího šroubu.
Vodicí šroub	Hřídel se závitem pro řezání závitů.
Tažný šroub	Hřídel bez závitu pro podélný a příčný posuv.
Sklíčidlo	Upínací nástroj k upnutí obrobku.
Vrtací sklíčidlo	Úchyt pro vrták.
Podélný suport	Suport na vodicí dráze lože stroje v podélném směru osy nástroje.
Příčný suport	Suport na vodicí dráze lože stroje v příčném směru osy nástroje.
Nožový suport	Otočný suport na příčném suportu.
Kuželový tm	Kužel vrtáku, sklíčidla vrtáku, středícího hrotu.
Nástroj	Soustružnický nůž, vrták atd.
Obrobek	Obráběná součást, opracovávaná součást.
Koník	Posuvná podpěra k soustružení.
Luneta	Pohyblivá nebo pevná podpěra při soustružení dlouhých obrobků.
Unášecí srdce	Zařízení, upínací pomůcka k unášení soustružených součástí mezi hroty.

## 7.3 Skladování

### POZOR!

Nevhodné skladování může poškodit nebo zničit elektrické a mechanické díly.

Zabalené nebo rozbalené díly skladujte pouze za povolených podmínek okolního prostředí.



Dodržujte pokyny a informace umístěné na přepravním obalu:

- Křehké zboží  
(produkt vyžaduje opatrné zacházení)
- Chraňte před vlhkostí
- Předepsaná skladovací poloha  
(označení stropu - směr nahoru)
- Maximální skladovací výška  
Příklad: na první krabici nesmí být skladována další.



V případě, že musí být stroj nebo jeho díly skladovány déle než tři měsíce v jiných než ideálních podmínkách, se informujte u svého prodejce.

## 7.4 Demontáž

### INFORMACE

Postarejte se prosím o to, aby všechny části stroje byly zlikvidovány pouze povoleným způsobem.

Neopomeňte, že elektrické komponenty obsahují mnoho recyklovatelných, jakož i prostředí škodících látek. Zlikvidujte tyto části odděleně a odborně. V případě pochybností se obraťte prosím na komunální správu likvidace odpadů. Pro zpracování odpadu se případně poradte s odborným podnikem pro zpracování odpadu.

Prosím zpracujte odpady odborně, dle platných předpisů.

Stroj obsahuje elektrické a elektronické komponenty a nesmí být likvidován jako domovní odpad. Podle směrnice EU 2002/96 o elektrických a elektronických přístrojích, musí být shromážděny odděleně opotřebované elektrické nářadí a elektrické stroje, aby mohlo dojít k jejich recyklaci.

Jako provozovatelé stroje byste měli mít informace o autorizovaném sběrném systému, který je pro Vás platný.

Zpracujte prosím odborně baterie a akumulátory. Vyhazujte jen vybité akumulátory do sběrných míst.

### 7.4.1 Vyjmutí z provozu

#### POZOR!



Vyřazené stroje se musí ihned ustavit odborně mimo provoz, aby se vyhnulo pozdějším možným zneužitím a škodám na životním prostředí či osobách.

- Demontujte případně stroj do ovladatelných a užitkovatelných částí.
- Zlikvidujte provozní látky a části stroje.

#### 7.4.2 Demontáž

→ Vytáhněte zástrčku z elektrické sítě nebo protněte napájecí kabel.

#### 7.4.3 Demontáž

- Vypusťte olej z posuvové skříně.
- Demontujte hnací motor.

#### 7.4.4 Zabalení a odeslání

- Postavte stroj na paletu, abyste jej mohli odeslat k likvidaci.  
☞ Obecná nebezpečí během přepravy na straně 18

### 7.5 Likvidace obalu stroje

Všechny použitelné materiály pro balení stroje jsou recyklovatelné a musí proto dojít k jejich hmotné recyklaci.

Dřevo může být znovu zpracováno nebo zlikvidováno.

Kartonové části mohou být rozdrčeny a odevzdány do sběru papíru.

Folie jsou z polyethylenu (PE) a polštářové dílce z polystyrenu (EPS). Tyto látky lze po zpracování opět použít, pokud je předáte do určené sběrný či podniku zpracovávajícího odpad.

Čistý obalový materiál předejte k recyklaci, aby došlo k jeho opětovnému použití.

### 7.6 Likvidace mazacích a chladicích kapalin

#### POZOR!

**Ujistěte se prosím, že likvidujete maziva a chladicí kapaliny ohleduplně vůči životnímu prostředí. Dodržujte pokyny svého komunálního shromáždění.**



#### INFORMACE

Použité chladicí kapaliny a oleje spolu nemíchejte, neboť pouze nesmíchané použité oleje jsou recyklovatelné bez předčištění.

Pokyny pro likvidaci udává výrobce daného maziva či chladicí kapaliny. Obrat'te se proto na konkrétní údaje výrobku.



## 7.7 Likvidace odpadu přes sběrnou odpadů

Likvidace odpadu použitých elektrických a elektronických strojů (tento symbol se uplatňuje v zemích EU a dalších evropských zemích)



Tento symbol na výrobku nebo jeho obalu poukazuje na to, že tento výrobek nelze likvidovat jako komunální odpad, ale je třeba ho recyklovat příslušnou sběrnou elektrických a elektronických přístrojů. Správným zacházením se strojem chráníte přírodu a zdraví všech. Recyklace pomáhá snížit spotřebu surovin.

## 7.8 Sledování výrobku

Jsme povinni sledovat naše výrobky i po jejich dodání.

Prosím sdělte nám vše, co nás zajímá o:

změně nastavovacích údajů,

zkušenostech se strojem, které mohou být důležité pro jiné uživatele,

opakujících se poruchách.

## ES - Prohlášení o shodě

### Dle strojní směrnice 2006/42/ES Příloha II 1.A

**Výrobce:** Optimum Maschinen Germany GmbH  
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26  
D - 96103 Hallstadt

tímto prohlašuje, že následující výrobek

**Typ stroje:** Soustruh

**Označení stroje:** TU2506VB

odpovídá všem příslušným ustanovením výše uvedené směrnice, stejně jako dalším (níže uvedeným) směrnícím a normám v době vystavení tohoto prohlášení.

### Popis:

Ručně ovládaný soustruh bez číslicového řízení

### Byly použity následující EU směrnice:

Směrnice o elektromagnetické kompatibilitě 2014/30/EU ; Směrnice o omezení použití nebezpečných látek 2015/863/EU

### Byly použity následující harmonizované normy:

EN ISO 23125:2015 Obráběcí stroje - Bezpečnost - Soustruhy

EN 60204-1:2014 Bezpečnost strojů - Elektrická zařízení strojů, část 1: Všeobecné požadavky

EN ISO 13849-1:2015 - Bezpečnost strojů - Bezpečnostní části ovládacích systémů – Část 1: Všeobecné zásady pro konstrukci

EN ISO 13849-2:2012 - Bezpečnost strojů - Bezpečnostní části ovládacích systémů – Část 2: Ověřování

EN ISO 12100:2013 Bezpečnost strojních zařízení - Všeobecné zásady pro konstrukci - Posouzení rizika a snižování rizika

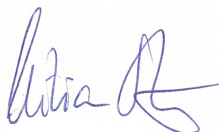
EN 55011:2016 + A1:2017 - Průmyslová, vědecká a lékařská zařízení - Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení - Meze a metody měření

EN 61800-1 Systémy elektrických výkonových pohonů s nastavitelnou rychlostí - Část 1: Všeobecné požadavky - Specifikace výkonu pro nízkonapěťové systémy stejnosměrných výkonových pohonů s nastavitelnou rychlostí

EN 61800-5-1 Systémy elektrických výkonových pohonů s nastavitelnou rychlostí - Část 5-1: Bezpečnostní požadavky - Elektrické, tepelné a energetické požadavky

Odpovědná osoba:

Kilian Stürmer, Tel.: +49 (0) 951 96555 - 800



Kilian Stürmer (Obchodní ředitel)  
Hallstadt 2020-11-09

## Index

14

### A

Abnahmeprotokoll 84

Autorská práva 77

### B

Bezpečnost 6

### C

Čelní soustružení a zapichování 59

Chladicí kapalina 60

Cílová skupina

10

Čistění 22

### D

Druhy závitů 49

### E

Elektrické díly 15

ES - Prohlášení o shodě 81

### F

Fachhändler 74

### I

Indexovatelné vložky 53

Indikační prvky 32

### K

Koník 57

58

kontroly, 69

Kundendienst 74

Kundendiensttechniker 74

Kvalifikace personálu

Bezpečnost 10

### L

Likvidace 80

### M

Mazání 22

Mechanické údržbové práce 15

Metrický závit 50

Montáž

Lunety 56

### N

Nastavení posuvu 36

Návod pro montáž

Kleštinový upínač ER 32 27

Příruba sklíčidla 25

Nesprávné použití 9

Nouzový vypínač 12

### O

Ochranný kryt

Sklíčidlo 13

Tažný šroub 11

Vodící šroub 11

Vřeteník 12

Ochranný kryt sklíčidla 13

Odblokování nouzového vypínače

33

Opětovné připravení stroje k provozu

33

Ovládací symboly 32

### P

Palcové závity 52

Podélné soustružení 58

Použití zvedacích zařízení

15

Povinnosti provozovatele

Obsluha stroje 10

Přeprava 19

Protokoll 84

První uvedení do provozu 23

### R

Řezání závitů 59

Řezná rychlost 44

### S

Schéma upínací síly 64

Schwerpunkt 20

Sicherheit

Drehfutter 62

Sklíčidlo 62

Soustružení krátkých kuželů 59

Soustružení kuželů 41

### T

Tabulka řezných rychlostí 44

Typový štítek 6

### U

Údržba 69

údržby, 69

Utahovací moment

68

Uvedení do provozu 23

### V

Volič 35

Výměnná kola 36

### Z

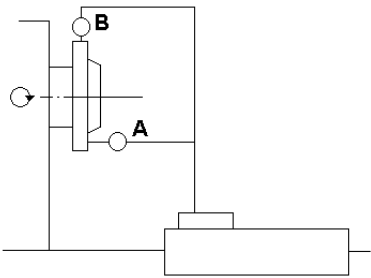
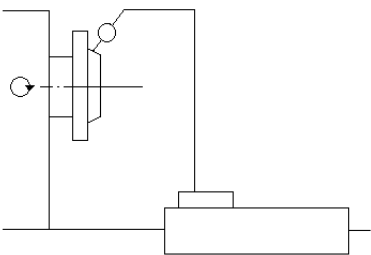
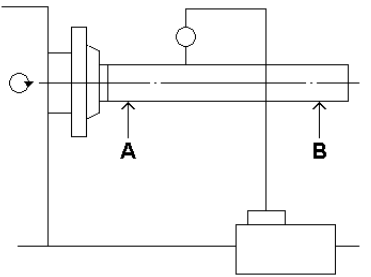
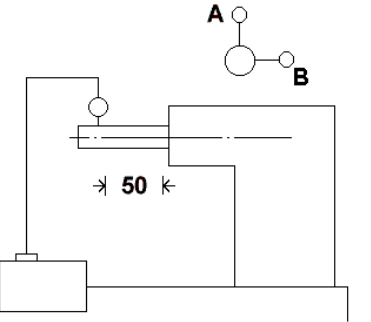
Zahřátí stroje 23

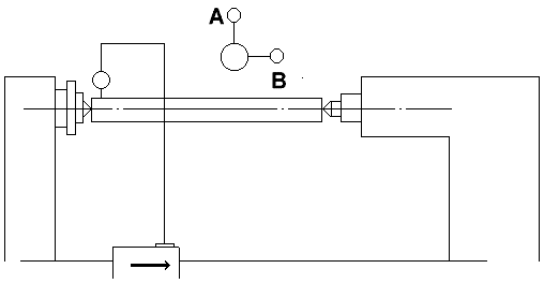
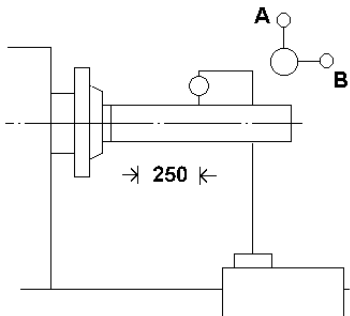
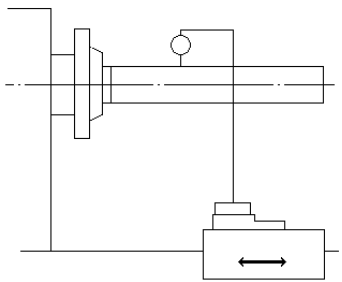
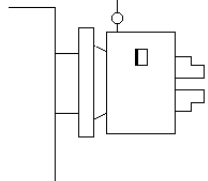


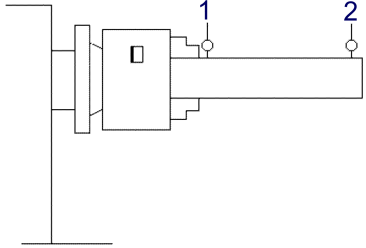
Zapnutí stroje	33
Závěsný bod břemene	19
Změna posuvu	
Posuv	35
Změna rozsahu otáček	
Rozsah otáček	34

## 8 Zkušební protokol

Vyplněný zkušební protokol je přiložený u stroje.

Č.	Testovaný předmět	Výkres	Max. přípustná tolerance [ mm ]	Změřená hodnota [ mm ]
1	Házivost vřetene		A: 0,009 B: 0,009	A: B:
2	Házivost čela vřetene		0,009	
3	Házivost vnitřního kuželu upínání vřetene		A: 0,015 B: 0,03	A: B:
4	Rovnoběžnost morse kuželu a pinoly koníku A = svisle B = vodorovně		A: 0,025/50 B: 0,015/50	A: B:

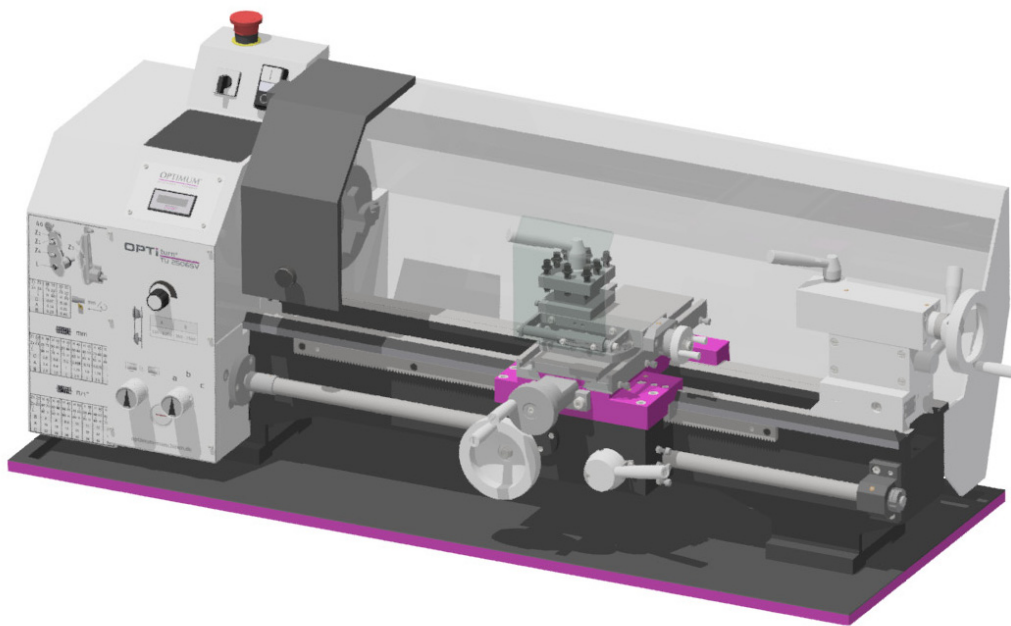
Č.	Testovaný předmět	Výkres	Max. přípustná tolerance [ mm ]	Změřená hodnota [ mm ]
5	Vyrovnání hrotů Upínání vřetene (MK 3) Kužel pinoly koníku (MK 2)		A: 0,03	A:
6	Rovnoběžnost vřetene A = svisle B = vodorovně		A: 0,03/250 B: 0,03/250	A: B:
7	Rovnoběžnost nožového suportu		0,04/75	
8	Házivost sklíčidla		0,04	

Č.	Testovaný předmět	Výkres	Max. přípustná tolerance [ mm ]	Změřená hodnota [ mm ]
9	Házivost sklíčidla Kontrolní tm A: $\varnothing$ 20 mm B: $\varnothing$ 30 mm  A: $\varnothing$ 20 mm B: $\varnothing$ 30 mm		A) $\varnothing$ 20 mm 1: 0,04  2: 0,08/100  B) $\varnothing$ 30 mm 1: 0,04  2: 0,08/100	A) 1:  2:  B) 1:  2:

## 9 Rozpadová schémata a elektrické zapojení

# OPTI<sup>i</sup>turn<sup>®</sup> TU 2506VB

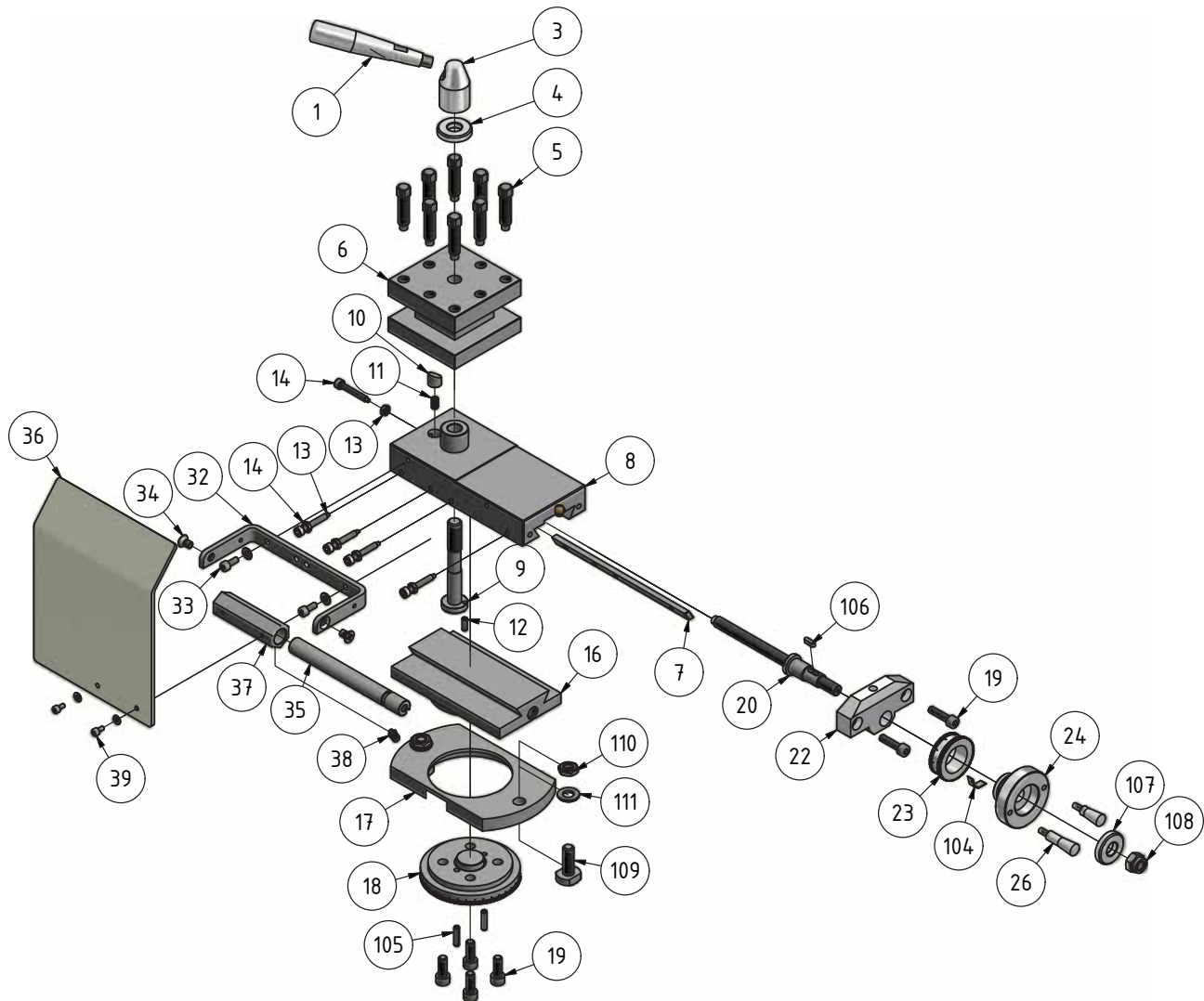
Objednací číslo 3425010



TU2506VB\_parts\_CZ.fm

## 9.1 Rozpadová schémata

### A Nožový suport



Obr. 9-1: Nožový suport

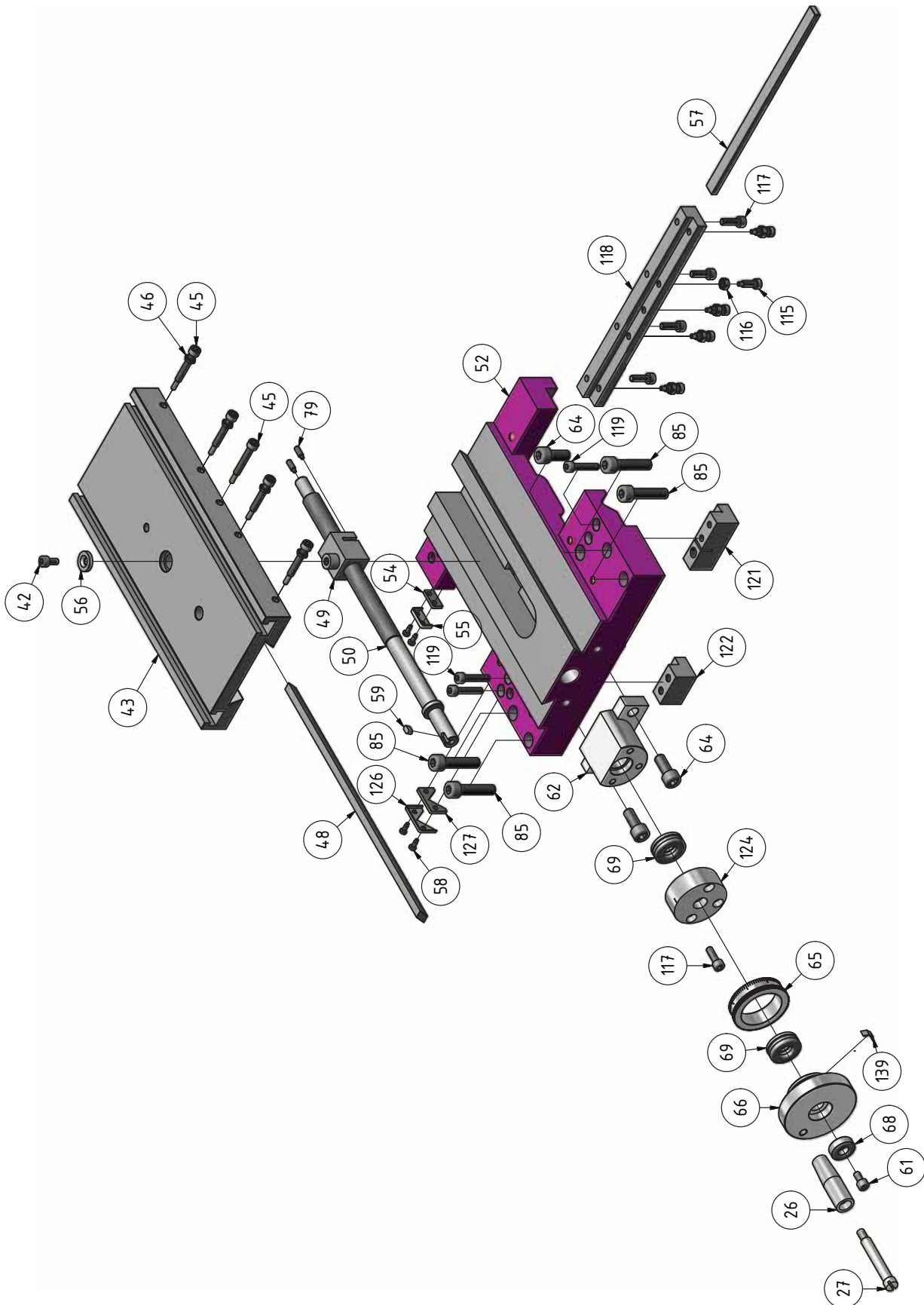
A - Nožový suport					
Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
1	Griff Klemmhebel	Handle locking lever	1		0342500101
3	Klemmmutter Werkzeughalter	Clamping nut tool holder	1		0342500103
4	Beilagscheibe Klemmmutter	Washer clamping nut	1		0342500104
5	Klemmschraube	Clamping screw	8		03420321748
6	Vierfachstahhalter	Quadruple tool holder	1		03420550747
7	Andruckleiste Oberschlitten	Pressure border top slide	1		0342500107
8	Oberschlitten	Top slide	1		0342500108
8	Oberschlitten komplett	Top slide complete	1		0342500108CPL
9	Gewindebolzen Vierfachstahhalter	Threaded rod quadruple tool holder	1		0342500109
10	Rastbolzen	Fixing pin	1		03420321762

TU2506VB\_parts\_CZ.fm

11	Feder	Spring	1		
12	Spannstift	Spring pin	1	ISO 8752 - 4x10 - A	
13	Mutter	Nut	5	ISO 4032 - M4	
14	Innensechskantschraube	Socket head screw	5	GB 70-85 - M4 x 30	
16	Schwalbenschwanzführung Oberschlitten	Dove tail guidance top slide	1		0342500120
17	Klemmring Oberschlitten	Clamping ring top slide	1		0342500117
18	Skalenring Winkelskala Oberschlitten	Angle scales ring top slide	1		0342500118
19	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	GB 70-85 - M6 x 16	
20	Spindel Oberschlitten	Spindle top slide	1	M8x1,25 L	0342500120
22	Lagerbock Spindel Oberschlitten	Saddle spindle top slide	1		0342500122
23	Skalenring Handrad Oberschlitten	Scales ring handwheel top slide	1		0342500123
24	Führungsscheibe Skalenring	Guide disk scales ring	1		0342500124
25	Hebel Handrad Oberschlitten	Lever handle	1		0342500125
26	Handgriff Handrad	Handle handwheel	3		0342500126
32	Bügel	Holder	1		
33-1	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M4 x 10	
33-2	Scheibe	Washer	2	DIN 125-1 4 mm	
34	Senkschraube mit Kreuzschlitz	Countersunk screw	2	DIN EN ISO 7046/ M5 x 8	
35	Welle	Shaft	1		
36	Späneschutzschild	Splinter shield	1		0340401
37	Sechskanthülse	Hexagonal case	1		
38-1	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M3 x 8	
38-2	Mutter	Nut	1	ISO 4035 M3	
39-1	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M3 x 8	
39-2	Scheibe	Washer	2	DIN 125-1 3 mm	
104	Federstück	Spring piece	1		
105	Spannstift	Spring pin	2	ISO 8752 - 4 x 16 - A	
106	Paßfeder	Key	2	DIN 6885 - A 3 x 3 x 10	042P3310
107	Scheibe	Washer	1		
108	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	DIN 6924 - M8	
109	Nutenschraube	Slot screw	2		03425001109
110	Sechskantmutter	Hexagon nut	2	ISO 4035 - M8	
111	Scheibe	Washer	2	DIN 125-1 - B 8.4	



## B Planschlitten- Cross slide

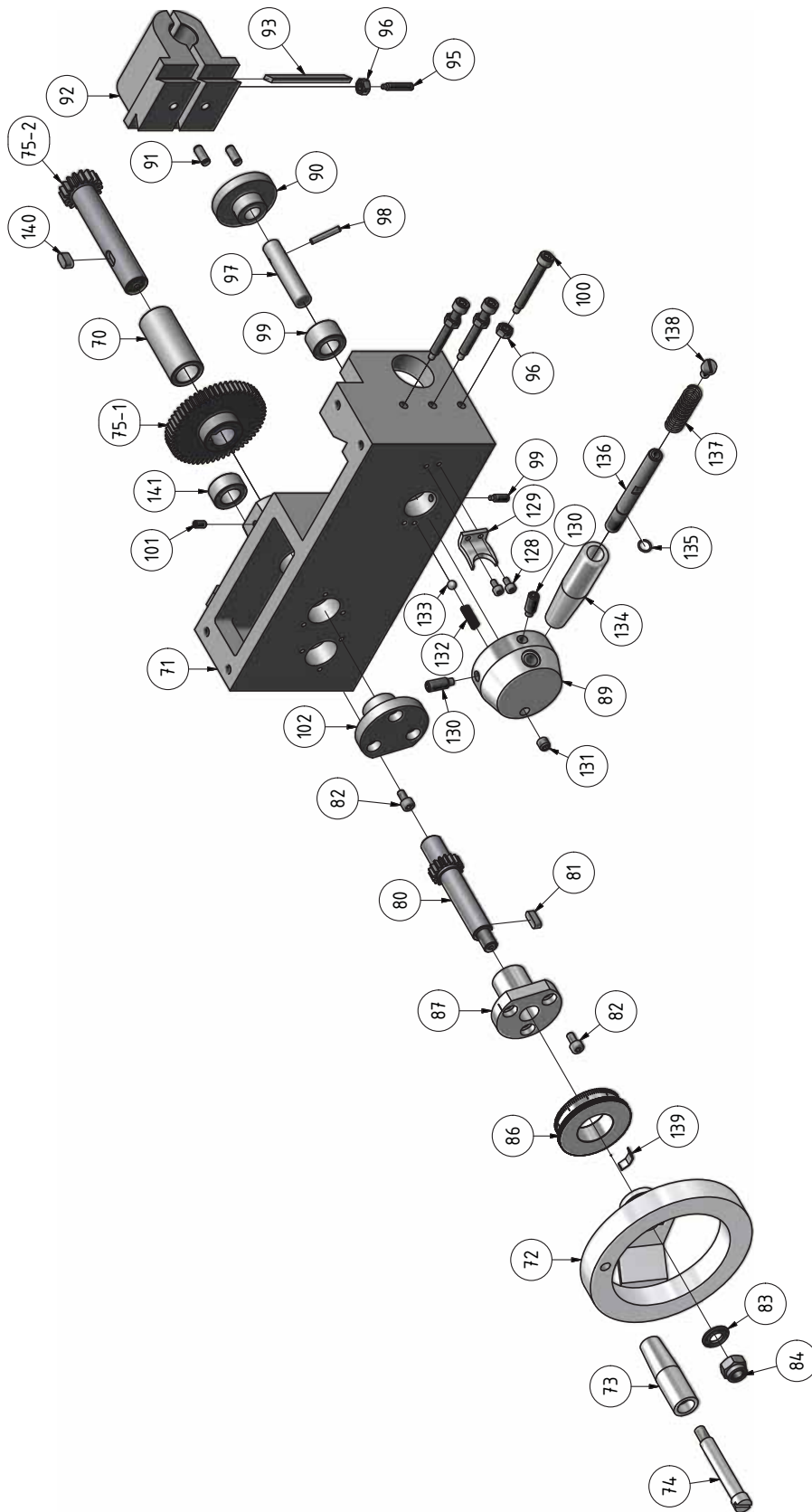


Obr. 9-2: Planschlitten - Cross slide

TU2506VB\_parts\_CZ.fm

B - Příčný suport					
Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
26	Handgriff Handrad	Handle handwheel	3		0342500126
27	Befestigungsschraube Griff Handrad	Fixing bolt for handle handwheel	1		0342500127
42	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M5 x 10	
43	Planschlitten	Cross slide	1		0342500143
45	Stellschraube	Set screw	5	M5x40	03420321519
46	Sechskantmutter	Hexagon nut	4	ISO 4035 - M5	
48	Andruckleiste Planschlitten	Pressure border cross slide	1		0342500148
49	Spindel inkl. Mutter	Spindle with nut	1		0342500149
52	Schwalbenschwanzführung Planschlitten	Dove tail guidance cross slide	1		0342500152
54	Abstreifer	Cleaner	1		0342500154
55	Halter Abstreifer	Holder for cleaner	1		0342500155
56	Scheibe	Washer	1		
57	Andruckleiste Bettschlitten	Pressure border bed slide	1		0342500157
58	Kreuzschlitz-Flachkopf-Gewindeschneidschrauben	Cross slot flat head thread cut screw	4	GB 6560-86 - M3x8	
59	Passfeder	Key	1		
61	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	GB 70-85 - M5 x 10	
62	Lagerbock Spindel Planschlitten	Saddle spindle cross slide	1		0342500162
64	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	GB 70-85 - M8 x 20	
65	Skalenring Planschlitten	Scales ring cross slide	1		0342500165
66	Handrad Planschlitten	Handwheel cross slide	1		0342500166
68	Buchse	Socket	1		
69	Axial Rillenkugellager	Axially grooved ball bearing	2	51101	04051101
116	Sechskantmutter	Hexagon nut	5	ISO 4032 - M5	
117	Innensechskantschraube	Socket head screw	7	GB 70-85 - M5 x 16	
118	Führungsleiste Bettschlitten	Guide rail bed slide	1		03425001118
119	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	GB 70-85 - M5 x 25	
121	Klemmteil	Clamping part	1		03425001121
122	Bettschlittenführung	Bed slide guidance	1		03425001122
124	Lagerbuchse	Bushing	1		
126	Halter Abstreifer	Holder for cleaner	1		03425001126
127	Abstreifer	Wiper	1		03425001127
139	Federblech	Spring plate	1		

## C Suportová skříň

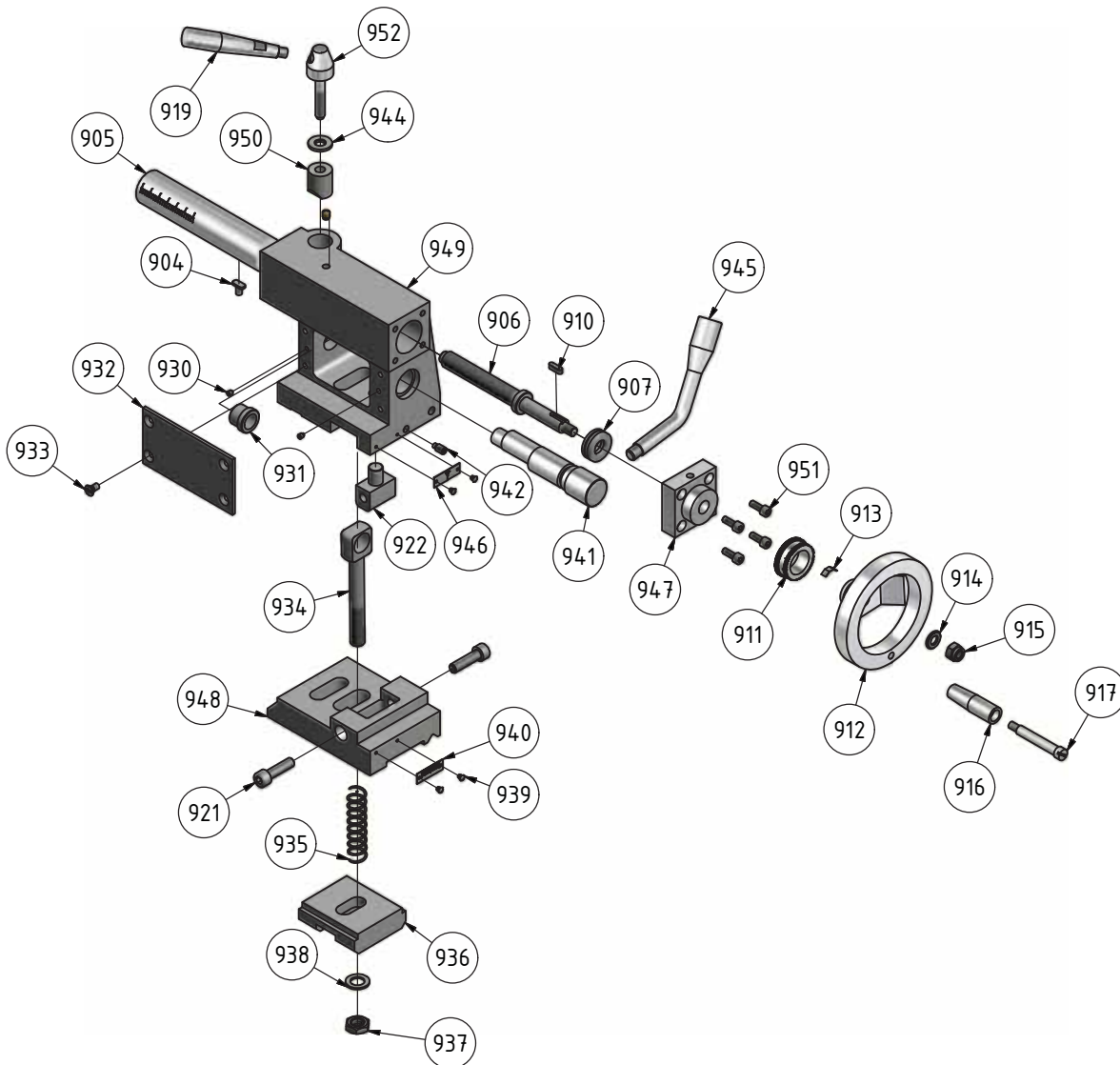


Obr. 9-3: Suportová skříň

TU2506VB\_parts\_CZ.fm

C - Suportová skříň					
Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
70	Huelse	Case	1		
71	Schlosskasten	Apron	1		0342500171
72	Handrad Bettschlitten	Handwheel bed slide	1		0342500172
73	Griff Handrad Bettschlitten	Handle handwheel bed slide	1		0342500126
74	Befestigungsschraube Griff Handrad	Fixing bolt handle handwheel	1		0342500127
75-1	Zahnrad	Toothed wheel	1		03425001751
75-2	Verzahnte Welle	Toothed shaft	1		0342500175-2
80	Verzahnte Welle	Toothed shaft	1		0342500180
81	Passfeder	Key	1	DIN 6885 - A 4 x 4 x 12	042P4412
82	Innensechskantschraube	Socket head screw	6	GB 70-85 - M4 x 8	
83	Scheibe	Washer	1	ISO 7090 - 8 - 140 HV	
84	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	DIN 6924 - M8	
86	Skalenring Handrad Bettschlitten	Scales ring handwheel bed slide	1		0342500186
87	Flansch	Flange	1		0342500187
89	Scheibe Einrückhebel Vorschub	Disc for lever longitudinal feed	1		0342500189
90	Bewegungsscheibe Schlossmutter	Movement disk	1		0342500190
91	Zylinderstift	Cylindrical pin	2	ISO 2338 - 5 h8 x 12	
92	Schlossmutter	Lock nut	1		0342500192
93	Andruckleiste Schlossmutter	Pressure border lock nut	1		
95	Gewindestift mit Schlitz und langen Zapfen	Threaded pin with tap	1	ISO 7435 - M4 x 20	
96	Sechskantmutter	Hexagon nut	4	ISO 4032 - M5	
97	Welle Bewegungsscheibe	Shaft movement disk	1		
98	Zylinderstift	Cylindrical pin	1	ISO 2338 - 3 h8 x 18	
99	Gewindestift mit Schlitz und langen Zapfen	Threaded pin with tap	1	ISO 7435 - M4 x 12	
100	Stellschraube	Set screw	3	M5 x 40	
101	Gewindestift	Threaded pin	1	ISO 4027 - M4 x 8	
102	Flansch	Flange	1		03420321403
128	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M3 x 6	
129	Rastblech Einrückhebel Vorschub	Rest sheet metal engaging lever feed motion	1		03425001129
130	Gewindestift	Threaded pin	2	ISO 4028 - M6 x 16	
131	Gewindestift	Threaded pin	1	ISO 4026 - M6 x 6	
132	Feder Wahlschalter	Spring rotary switch	1		
133	Stahlkugel	Steel ball	1	5 mm	042KU05
134	Griff Einrückhebel	Handle engaging lever	1		03425001134
135	Sprengring	Circlip	1	DIN 7993 - A 7	
136	Welle Einrückhebel	Shaft engaging lever	1		03425001136
137	Feder	Spring	1		03425001137
138	Zylinderschraube mit Schlitz	Cheese head screw with slot	1	ISO 1207 - M5 x 8	
139	Federblech	Spring plate	1		
140	Passfeder	Key	1	DIN 6885 - A 5 x 5 x 10	042P5510
141	Buchse	Socket	1		

## D Koník



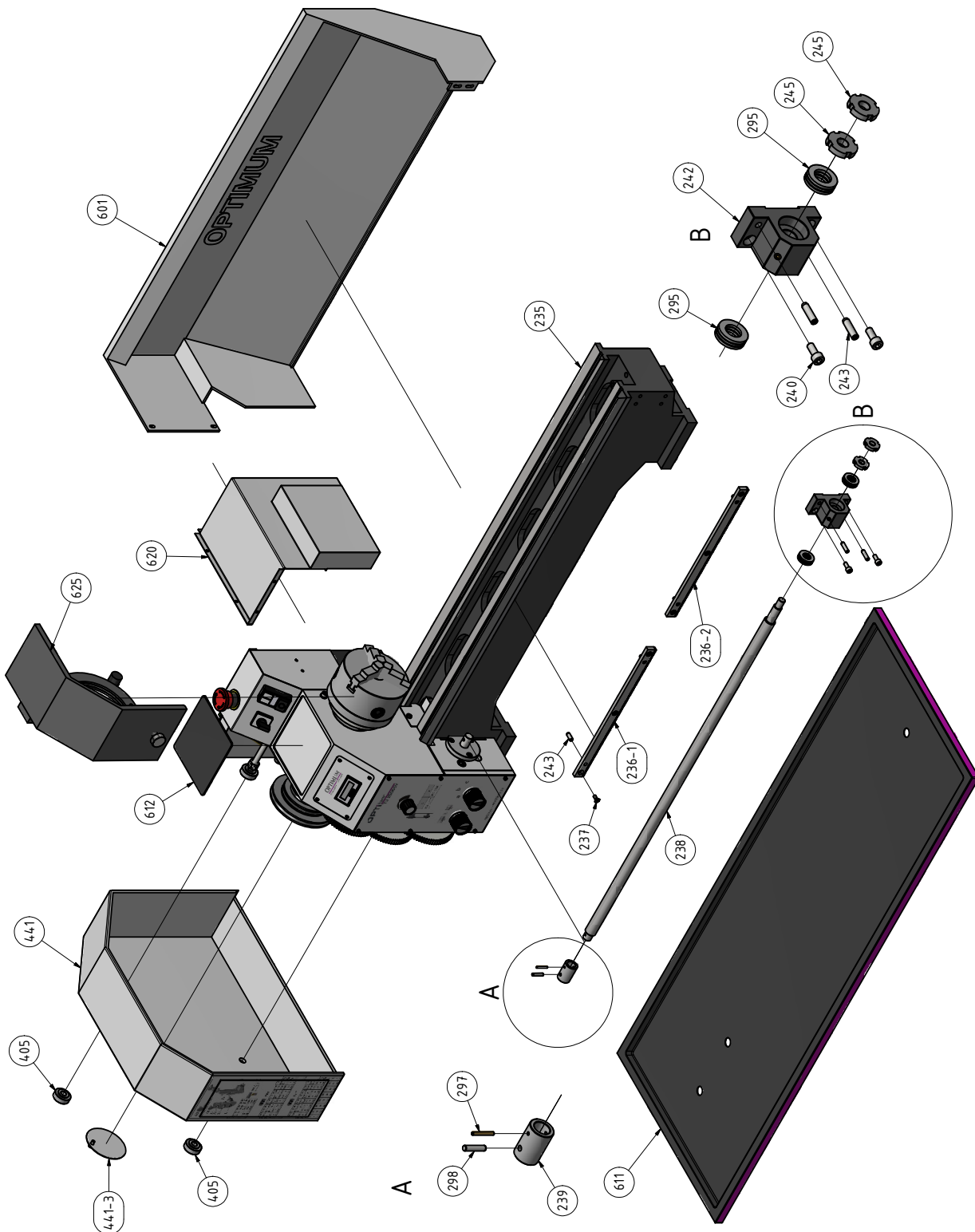
Obr. 9-4: Koník

D - Koník					
Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
901	Reitstock komplett	Tailstock complete	1		03425001901CPL
904	Zentrierstück Pinole	Piece of centering of spindle sleeve	1		03425001904
905	Pinole komplett	Sleeve complete	1		03425001905CPL
906	Spindel	Spindle	1		03425001905CPL
907	Axial Rillenkugellager	Axially grooved ball bearing	1	51101	04051101
910	Paßfeder	Key	1	DIN 6885 - A 4 x 4 x 14	042P4414
911	Skalenring	Scales ring	1		03425001911
912	Handrad	Hand wheel	1		0342500172
913	Federblech	Spring plate	1		
914	Scheibe	Washer	1	ISO 7090 - 8 - 140 HV	

TU2506VB\_parts\_CZ.fm

915	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	DIN 6924 - M8	
916	Hülse Griff	Case for handle	1		
917	Schraube Griff	Fixing bolt for case	1		
919	Klemmhebel	Clamping lever	1		
921	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M8 x 30	
922	Zentrierstück Pinole	Piece of centering of spindle sleeve	1		03425001922
930	Gewindestift	Threaded pin	1	ISO 4028 - M4 x 5	
931	Führungsbuchse	Guide bush	1		
932	Deckel	Cover	1		
933	Senkschraube	Countersunk screw	4	ISO 2009 - M5 x 10	
934	Spannschraube	Tightening screw	1		03425001934
935	Feder	Spring	1		
936	Klemmplatte	Clamping plate	1		03425001936
937	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	ISO 4035 - M12	
938	Scheibe	Washer	1		
939	Niet	Rivet	4		
940	Skala	Scale	1		
941	Exzenter	Eccentric cam	1		03425001941
942	Gewindestift	Threaded pin	1	ISO 4028 - M6 x 12	
944	Scheibe	Washer	1		
945	Spannhebel	Clamping lever	1		
946	Skala	Scale	1		
947	Lagerbock	Saddle	1		
948	Grundplatte Reitstock	Base plate tailstock	1		
949	Reitstock Oberteil	Tailstock upper section	1		
950	Klemmteil Pinole	Clamping part collar	1		
952	Kopf Spannhebel	Head clamping lever	1		

## E Lože soustruhu

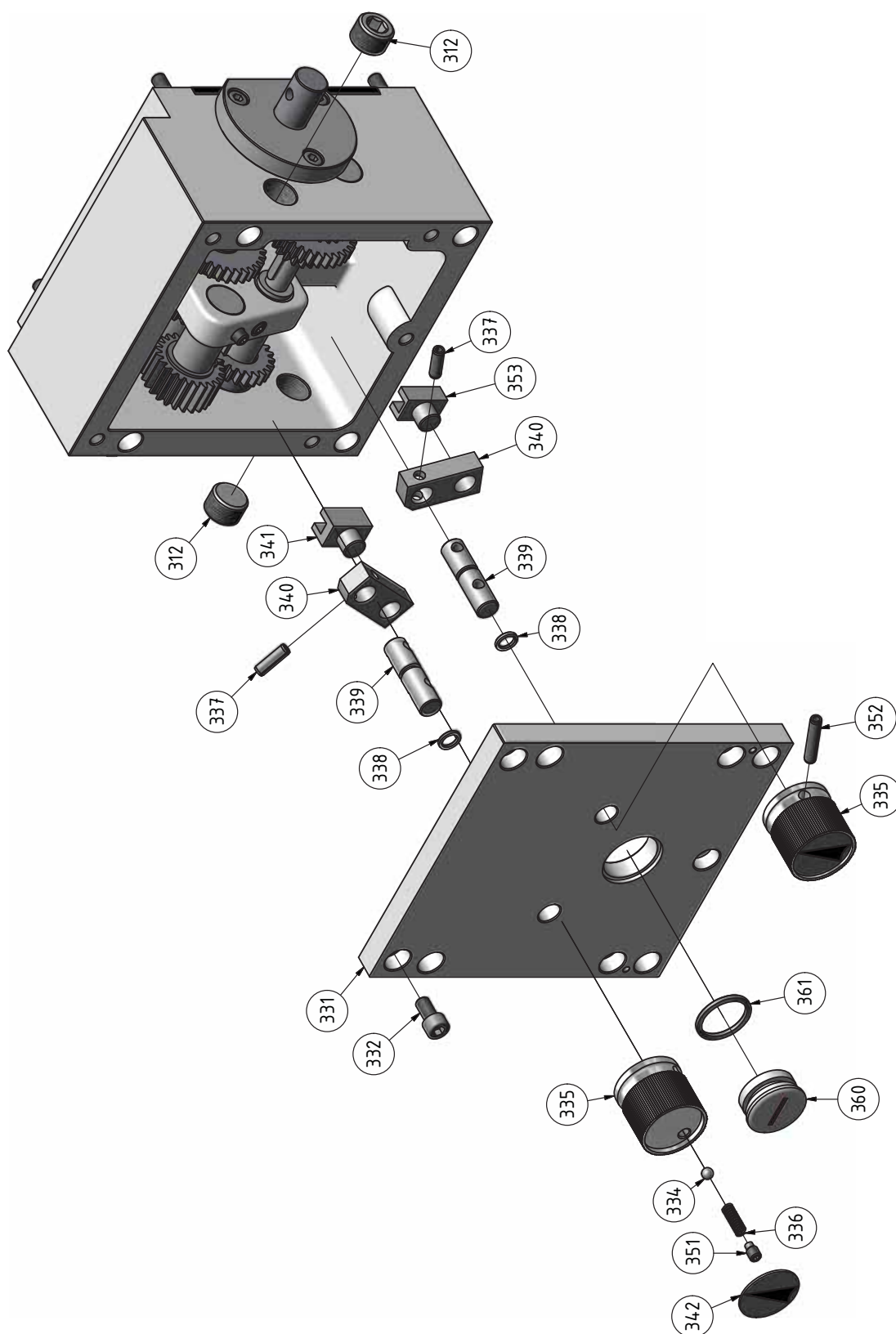


Obr. 9-5: Lože soustruhu



E - Lože soustruhu					
Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
235	Maschinenbett	Machine bed	1		03425001235
236	Zahnstange	Rack	2	L 315mm ; Rack must be adapted to the machine	03425001236
237	Senkschraube	Countersunk screw	6	ISO 7046-1 - M5 x 12 - 4.8	
238	Leitspindel	Lead screw	1	TR 20 x 3	03425001238
239	Verbindungsstueck	Connecting piece	1		03425001239
240	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M6 x 14	
242	Lagerbock	Saddle	1		03425001242
243	Zylinderstift	Cylindrical pin	6	GB 120-86 - 6 x 16	
245	Nutmutter	Groove nut	2	DIN 1804 - M12	
256	Sechskantmutter	Hexagon nut	3	GB 6170-86 - M10	
257	Bolzen Futterflansch	Pin jaw chuck flange	3	M10	0340118
258	Scheibe	Washer	3	GB 95-85 - 10	
259	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	GB 70-85 - M8 x 20	
260	Drehfutterflansch	Lathe chuck flange	1		3441312
261	Dreibacken Drehfutter zentrisch spannend	Three jaw lathe chuck centric clamping		K11-125	3442712
262	Drehfutterschlüssel	Key for 3 - jaw chuck	1	10 mm	0340201
295	Axial-Rillenkugellager	Deep groove ball thrust bearing	2	51102	04051102
297	Messing Abscherstift	Brass shear pin	1		
298	Zylinderstift	Cylindrical pin	1	ISO 2338 - 5 m6 x 22	
405	Mutter Schutzabdeckung	Nut protection cover	1		03420321120
601	Spritzwand TU2506VB	Splash wall TU2506VB	1		03425010601
611	Spänewanne	Chip pan	1		03425001611
612	Gummiablage	Rubber shelf	1		03425001612
620	Motorabdeckung TU2506VB	Motor cover TU2506VB	1		03425010620
625	Drehfutterschutz TU2506VB ; TU2807VB	Lathe chuck protection TU2506VB ; TU2807VB	1	komplett / complete	03425010625CPL

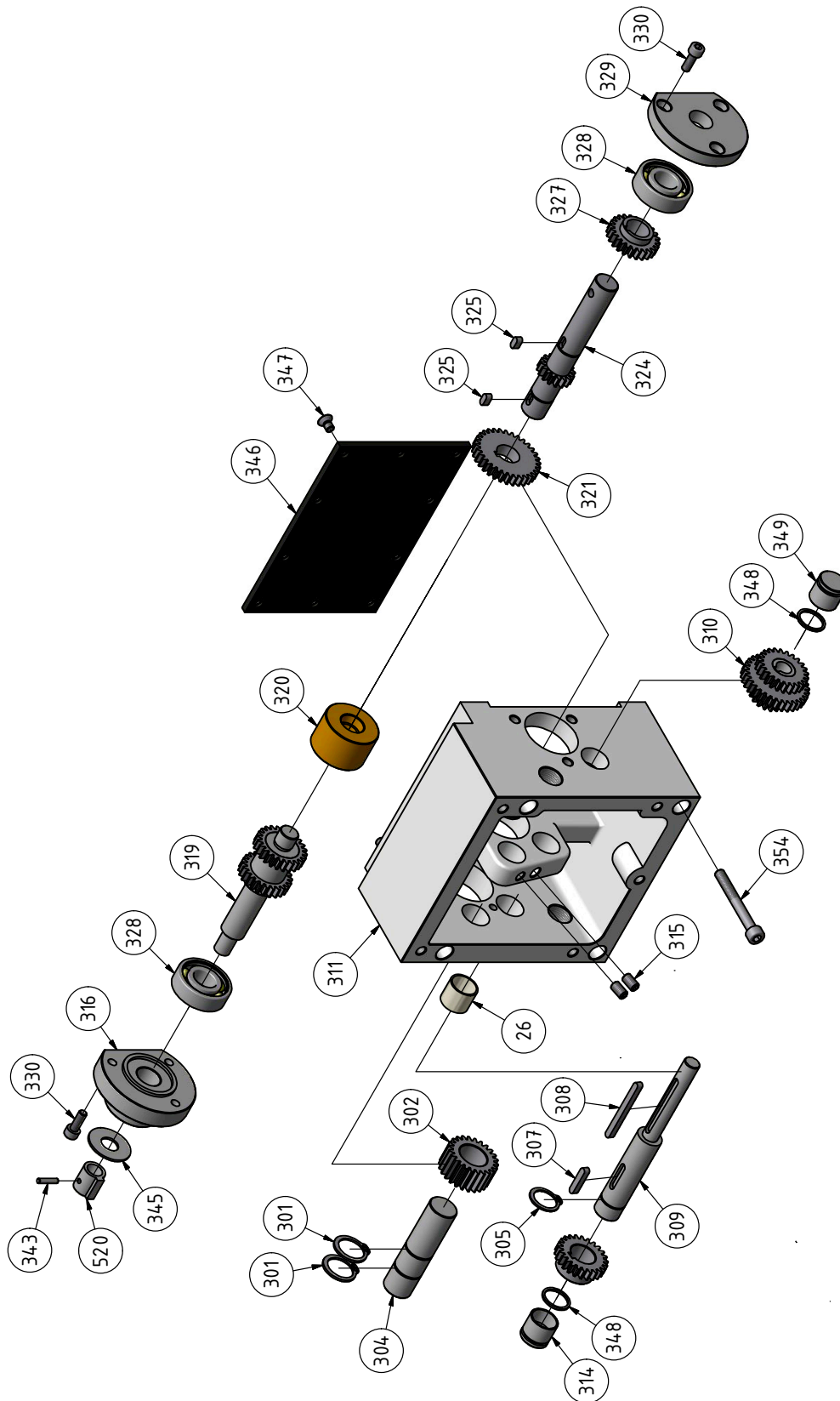
## F Posuvová skříň



Obr. 9-6: Posuvová skříň 1 ze 2

TU2506VB\_parts\_CZ.fm

**G Posuvová skříň**



Obr. 9-7: Posuvová skříň 2 ze 2

TU2506VB\_parts\_CZ.fm

F / G - Posuvová skříň					
Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
301	Sicherungsring	Circlip	2	DIN 471 - 18 x 1.2	042SR18W
302	Zahnrad	Gear wheel	1	24 Z m1.25 15 mm	03425001302
304	Welle	Shaft	1		
305	Sicherungsring	Circlip	1	DIN 471 - 16 x 1	042SR16W
306	Zahnrad	Gear wheel	1	24 Z m1.25 6 mm	03425001306
307	Paßfeder	Key	1	DIN 6885 - A 4 x 4 x 20	042P4420
308	Paßfeder	Key	1	DIN 6885 - A 4 x 4 x 45	
309	Welle	Shaft	1		03425001309
310	Zahnradkombination	Gear wheel combination	1		03425001310
311	Gehäuse Vorschubgetriebe	Housing feed gear	1		03425001311
312	Oelverschlussschraube	Oil plug	2		03425001312
314	Buchse	Socket	1		
315	Innensechskant-Gewindestift mit Spitze	Allan screw with point	2	GB 78-85 - M6 x 10	
316	Flansch	Flange	1		03425001316
319	Eingangswelle	Entrance shaft	1		03425001319
320	Gleitlager	Sliding bearing	1		
321	Zahnrad	Gear wheel	1	32 Z m1.25 6 mm	03425001321
324	verzahnte Welle	toothed shaft	1	16Z m1.25	03425001324
325	Paßfeder	Key	2	DIN 6885 - A 4 x 4 x 8	
326	Sicherungsring	Circlip	2	DIN 471 - 15 x 1	042SR15W
327	Zahnrad	Gear wheel	1	24 Z m1.25 6 mm	03425001327
328	Rillenkugellager	Grooved ball bearing	2	6202	0406202R
329	Flansch	Flange	1		03425001329
330	Innensechskantschraube	Socket head screw	6	GB 70-85 - M5 x 14	
331	Deckel Vorschubgetriebe	Cover feed gear	1		
332	Innensechskantschraube	Socket head screw	5	GB 70-85 - M6 x 12	
334	Stahlkugel	Steel ball	2	5 mm	042KU05
335	Wahlschalter	Rotary switch	2		03425001335
336	Druckfeder	Spring	2		
337	Spannstift	Spring pin	2	ISO 8752 - 5 x 16	
338	O-Ring	O-ring	2	DIN 3771 - 7.1 x 1.8	
339	Welle Wahlschalter	Shaft rotary switch	2		03425001339
340	Verstellhebel	Adjusting lever	2		03425001340
341	Getriebegabel	Transmission fork	1		03425001353
342	Markierung Wahlschalter	Marking rotary switch	2		03425001342
343	Zylinderstift	Cylindrical pin	1	ISO 2338 - 3 h8 x 14	
344	Mitnehmerhülse	Case	1		03427001344
345	Scheibe	Washer	1		
346	Rueckwanddeckel	Backwall cover	1		
347	Senkschraube mit Kreuzschlitz H	Countersunk screw	10	GB 819-85 - M5x8	
348	O-Ring	O-ring	2	DIN 3771 - 15 x 1.8	
349	Buchse rechts	Socket right	1		03425001349
350	Gleitlager Zwischenwelle	Sliding bearing intermediate shaft	1		
351	Gewindestift	Threaded pin	2	DIN 915 - M5 x 8	
353	Getriebegabel	Transmission fork	1		03425001353
354	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	GB 70-85 - M6 x 50	
360	Oelschauglas	Oil sight glass	1	25 mm	
361	O-Ring	O-ring	1	DIN 3771 - 20 x 2.65	

**H Vřeteník**

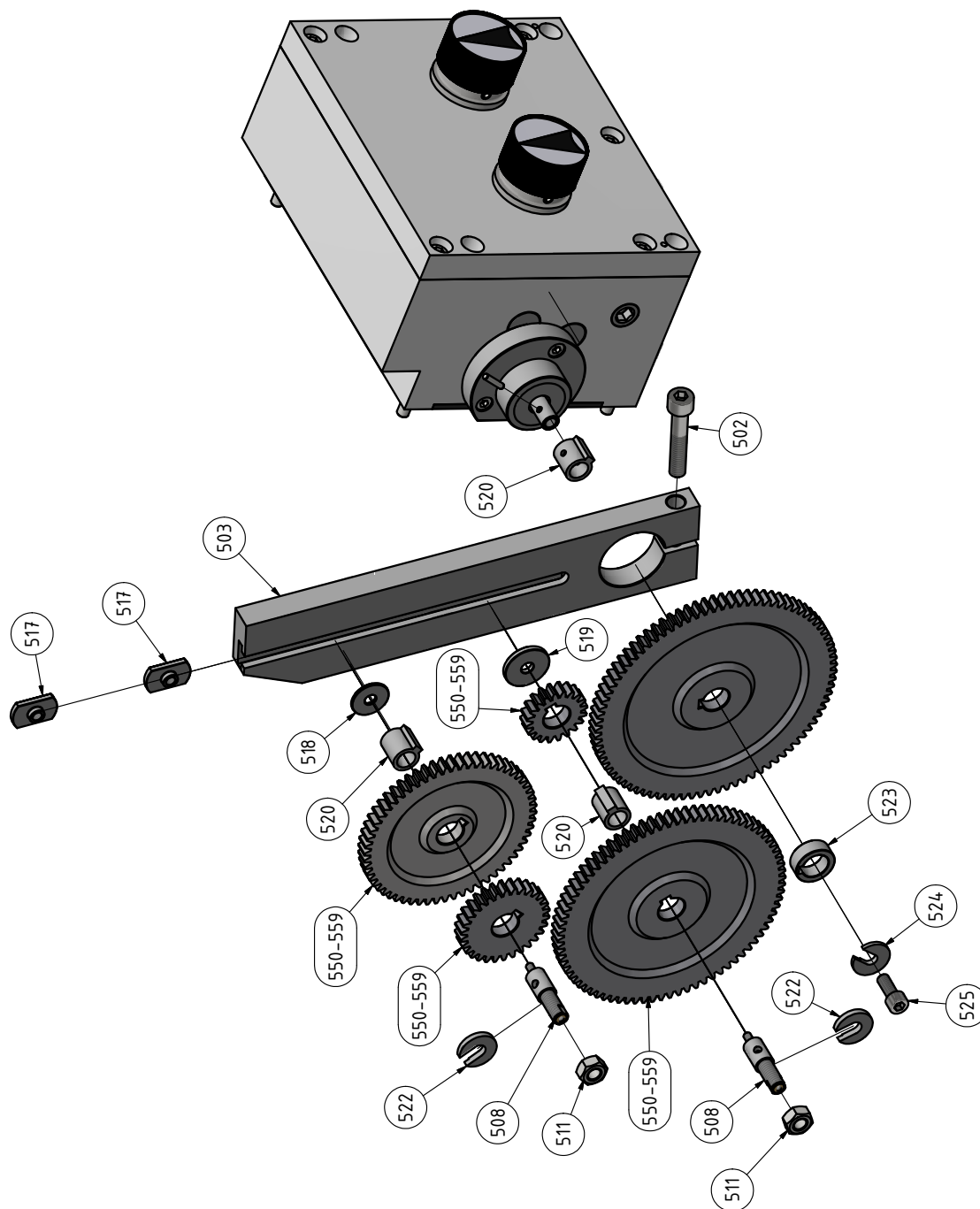


Obr. 9-8: Vřeteník

TU2506VB\_parts\_CZ.fm

H - Vřeteník					
Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
256	Sechskantmutter	Hexagon nut	3	GB 6170-86 - M10	
257	Bolzen Futterflansch	Pin jaw chuck flange	3		0340118
258	Scheibe	Washer	3	GB 95-85 - 10	
259	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	GB 70-85 - M8 x 20	
	Futterflansch 125mm	Chuck flange 125mm	1		3441312
	Dreibacken Drehfutter zentrisch spannend	Three-jaw lathe chuck centric clamping	1	125mm	3442712
	Drehfutterschlüssel	Key for 3 - jaw chuck	1	10 mm	0340201
403	Stiftschraube	Threaded pin	2	GB 897-88 - A M10x120	
404	Sechskantmutter	Hexagon nut	7	ISO 4032 - M10	
406	Spindel	Spindle	1		03425001406
407	Paßfeder	Key	1	DIN 6885 - A 8 x 7 x 40	042P8740
414	Kegelrollenlager	Taper roller bearing	2	32009	04032009
415	Lagerabdeckung außen	Outside bearing cover	1		03425001415
416	Lagerabdeckung innen	Inside bearing cover	1		03425001416
417	Zahnrad	Toothed wheel	1	40 Z, m1,5	03425001417
422	Scheibe	Washer	1	CQ6124-02026-2	03425010422
423	Wellenmutter	Shaft nut	1		03425001423
435	Klemmstück	Clamping piece	1		03425001435
436	Exzenterscheibe Spannrolle	Tensioner pulley eccentric disc	1		03420321218
437	Welle Spannrolle	Shaft for tensioner pulley	1		03425001437
438	Rillenkugellager	Grooved ball bearing	1	6001	0406001R
439	Spannrolle	Tensioner pulley	1		03425001439
440	Sicherungsring	Circlip	1	DIN 472 - 28 x 1.2	042SR28I
442	Sicherungsring	Circlip	2	DIN 471 - 12 x 1	
451	Distanzscheibe Exzenterscheibe	Spacer washer for eccentric disc	1		03425010451
475	Drehwelle Exzenterscheibe	Rotary shaft for eccentric disc	1		03425010475
481	Sensor Halter	Sensor holder	1		03425010481
482	Drehzahlsensor	Rotation speed sensor	1		03425010482
483	Magnetring	Magnet ring	1		03425010483
485	Spindel Riemenscheibe TU2506VB	Spindle V-belt pulley TU2506VB	1		03425010485
486	Keilriemen TU2506VB	V-belt TU2506VB	1		03425010486
487	Motor Riemenscheibe TU2506VB	Motor V-belt pulley TU2506VB	1		03425010487
488	Passfeder Motorwelle	Motor shaft key	1	A4 x 3 x 16	03425010488
489	Motor	Motor	1	TU2506VB ; TU2807VB	03425010489
490	Motor Befestigungsplatte TU2506VB	Motor mounting plate TU2506VB	1		03425010490
491	Grundplatte TU2506VB	Baseplate TU2506VB	1		03425010491
492	Gewindestift Riemenscheibe	V-belt pulley threaded pin	1	M6 x 16	

## I Převodové soukolí výměnných kol



Obr. 9-9: Převodové soukolí výměnných kol

I - Převodové soukolí výměnných kol

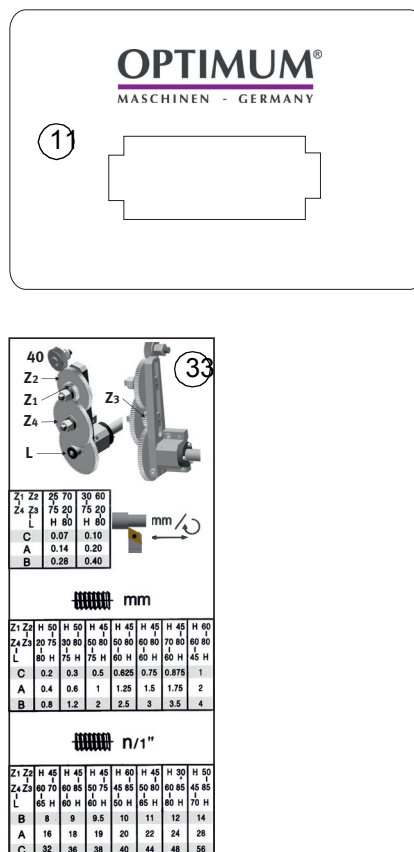
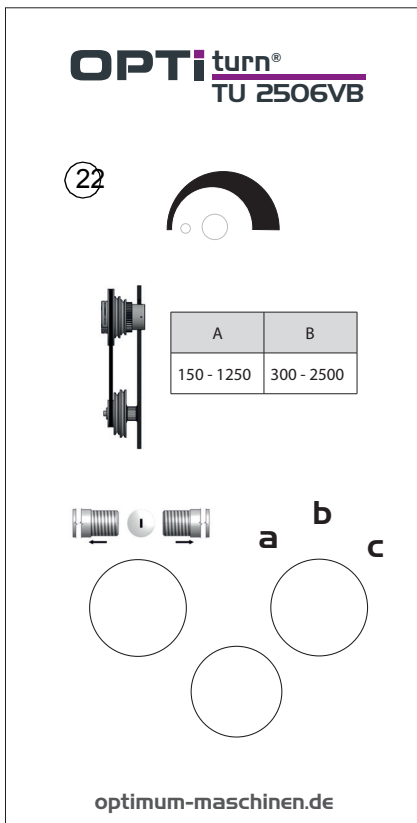
Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
502	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	1	M8 x 45	
503	Wechselradschere	Change gear train	1		03427001503
508	Welle Wechselrad	Change gear shaft	2	TU2506VB ; TU2807VB	03427010508
511	Mutter	Nut	2	EN 24032 - M8	
517	Nutenstein	T-Slot Nut	2		03425001517
518	Dünne Scheibe	Thin washer	1		03425001518

TU2506VB\_parts\_CZ.fm



519	Dicke Scheibe	Thick washer	1		03425001519
520	Verbindungshülse Wechselrad	Change gears connecting sleeve	3		03427001344
522	Befestigungsring	Fastening ring	2		03425001522
523	Hülse "H"	Sleeve "H"	1		03425001523
524	Scheibe	Washer	1		03425001524
525	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	1	DIN 912 M6 x 10	
550	Wechselzahnrad	Change gear	1	20 teeth module 1.5	0342500150520
551	Wechselzahnrad	Change gear	1	25 teeth module 1.5	0342500150525
552	Wechselzahnrad	Change gear	1	30 teeth module 1.5	0342500150530
553	Wechselzahnrad	Change gear	1	45 teeth module 1.5	0342500150545
554	Wechselzahnrad	Change gear	1	50 teeth module 1.5	0342500150550
555	Wechselzahnrad	Change gear	2	60 teeth module 1.5	0342500150560
556	Wechselzahnrad	Change gear	1	65 teeth module 1.5	0342500150565
557	Wechselzahnrad	Change gear	1	70 teeth module 1.5	0342500150570
558	Wechselzahnrad	Change gear	1	75 teeth module 1.5	0342500150575
559	Wechselzahnrad	Change gear	1	80 teeth module 1.5	0342500150580

## J Štítky na stroji

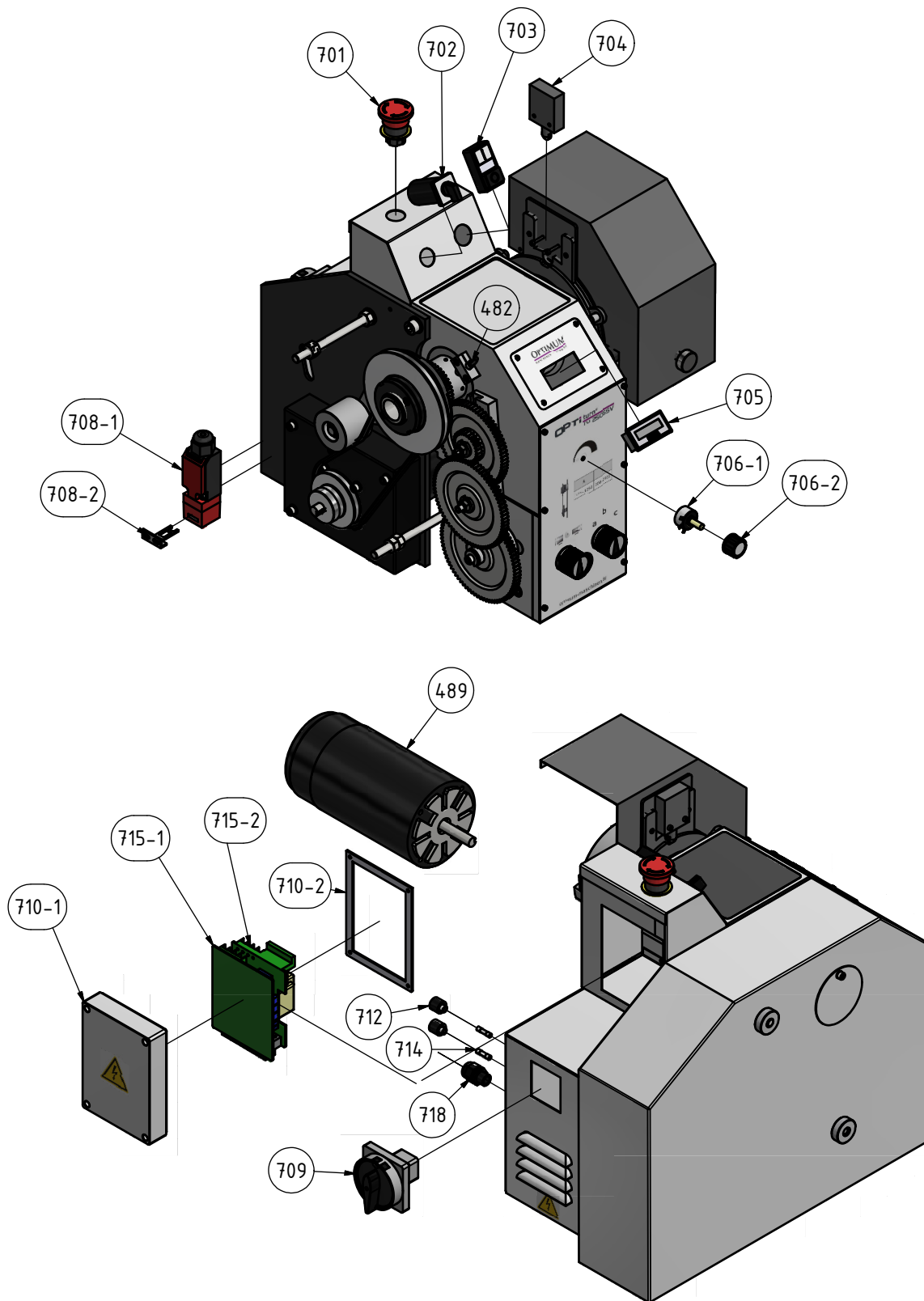


Obr. 9-10: Štítky na stroji

J - Štítky na stroji					
Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
1	Abdeckplatte Drehzahlanzeige	Speed indicator cover plate	1	TU2506VB	034250101401
2	Frontplatte	Front plate	1	TU2506VB	034250101402
3	Gewindeschneidtablelle	Tapping table	1	TU2506 (D240)	03425001607



## K Seznam elektrických dílů



TU2506VB\_parts\_CZ.fm

## K - Elektrické díly

Poz.		Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
482	Q1.3	Drehzahlsensor	Rotation speed sensor	1		03425010482
489	1M1	Motor	Motor	1	ZYT110-59T1 ; 5500 rpm ; 1.99 Nm	03425010489
701	1S1	Not-Halt Schalter	Emergency stop button	1		03427001951
702	1S5	Drehrichtungsschalter	Rotation direction switch	1		03427001953
703	1S2	Ein / Aus Schalter	On / Off switch	1		034250101S2
704	1S4	Schalter Drehfutterschutz	Lathe chuck protection switch	1	QKS7	034250101S4
705	Q1.4	Drehzahlanzeige	Speed indicator	1		03338120P1
706	Q1.5	Drehzahl Potentiometer	Speed Potentiometer	1		03338120R15
708	1S3	Verriegelungsschalter	Interlock switch	1	QKS8	0590191714
708-1		Verriegelungsschalter	Interlock switch	1		
708-2		Schaltgabel	Switch fork	1		
709	1S0	Hauptschalter	Main switch	1		03425010709
710-1		Gehäuse Steuerung	Control board housing	1		033381201643
710-2		Gehäusedichtung	Housing gasket	1		
712		Sicherungsgehäuse Feinsicherung	Fine-wire fuse housing	1		03425010712
714	1F1	Feinsicherung L	Microfuse L	1	15 A träge	03425010714
	1F2	Feinsicherung N	Microfuse N	1		
715		Steuerung TU2506VB , TU2807VB	Control TU2506VB , TU2807VB	1	komplett / complete TU2506VB ; TU2807VB	03425010715CPL
715-1	Q1.1	Steuerkarte	Control board	1		
715-2	Q1.2	Leistungskarte	Power board	1		
718		Zugentlastung Anschlusskabel	Connection cable strain relief	1		
	Q1.6	Netzfilter	Line filter	1		03425010Q16

## 9.2 Schéma zapojení

