

# Návod použití

Ev. č. 2810103



## Závitové válcovací hlavy RK

Výrobce: WFA BERLIN

Dodavatel:

**NAREX**MTE™

Moskevská 63

101 00 Praha 10 – Vrsovice

Czech Republic

Phone: +420 246 002 249

Fax: +420 246 002 335

e-mail: [obchod@narexmte.cz](mailto:obchod@narexmte.cz)

[www.narexmte.cz](http://www.narexmte.cz)

## Obsah

1. Všeobecný úvod do způsobu válcování závitů .....	2
2. Výhody .....	2
3. Typy hlav a oblasti jejich použití .....	2
4. Použití hlav .....	3
5. Materiály .....	3
6. Rychlost válcování .....	3
7. Chlazení a mazání .....	3
8. Údržba válečků .....	4
9. Ukazatele pro výběr obráběcího stroje .....	4
10. Příprava součástí .....	4
11. Příprava hlavy na válcování .....	5
12. Příprava obráběcího stroje .....	7
13. Pracovní úkon válcování závitů .....	7
14. Údržba a péče o hlavy na válcování závitů .....	8
15. Poruchy a jejich příčiny .....	8
16. Informace pro uživatele .....	8

### 1. Všeobecný úvod do způsobu válcování závitů

Válcování závitů představuje technologii výroby závitů způsobem tváření za studena. S hlavami na válcování závitů můžeme vyrábět i závitů, které jsou delší než profilující část nástroje. Tento způsob se označuje jako průchozí. Závit se tváří na předem připravený polotovár mezi třemi nepoháněnými kotouči s profilem závitů bez stoupání na jejich obvodu. Tento způsob je možno používat na většině obráběcích strojů s otáčivým hlavním pohybem.

### 2. Výhody

Válcování závitů - jako beztržisková výroba vnějších závitů - přináší následující výhody:

- vysoká produktivita práce dosažená vysokou válcovací rychlostí, zkrácení výrobních časů
- solidní konstrukce nástrojů zaručuje vysokou kvalitu a stálost tolerančních polí vyválcovaných závitů i při velkých počtech kusů
- plynulým průběhem vláken závitů se dosáhne jeho příznivých pevnostních hodnot
- povrchově tlakem zpevněné a vyleštěné boky závitů podporují jejich větší životnost a odolnost proti korozi
- úspora materiálu při použití taženého materiálu podle normy TGL 101-046.

### 3. Typy hlav a oblasti jejich použití

RK 3-5  
 RK 6-10  
 RK 8-16  
 RK 12-20  
 RK 20-30  
 RK 30-60

**Výroba závitových válcovacích hlav byla zastavena a uvedený sortiment se doprodává až do vyčerpání zásob. V současné době již nejsou k dispozici typorozměry RK 8-16, RK 20-30, RK 30-60**

Typy RK 3-5, RK 6-10, RK 8-16 jsou určeny k válcování pravočodých ostrých závitů, typy RK 12-20, RK 20-30 a RK 30-60 slouží k výrobě pravočodých i levočodých ostrých i rovnoramenných lichoběžníkových závitů a to v odpovídajících průměrových intervalech, které jsou patrné z typového označení.

#### 4. Použití hlav

Hlavy na válcování závitů se dají používat na soustruzích, na revolverových soustruzích, na vrtačkách a na automatech.

#### 5. Materiály

Při každém tváření se musí překonat určitý odpor materiálu. Obecně je tvařitelnost materiálu závislá na pevnosti v tahu, na mezi kluzu, na mezi pevnosti a na modulu pružnosti. Pro přesný popis chování materiálu tyto faktory ale nevystačí. Lépe by se mělo použít závislosti měrného přetvoření na příslušných zatíženích (křivky tečení).

Pro válcování závitů se udává základní podmínka použitelnosti materiálu polotovaru:

$R_m \leq 900 \text{ KPa}$  ( Pevnost v tahu nesmí překročit uvedenou mez )

$\delta_{10} \geq 8\%$  ( Tažnost nesmí poklesnout pod uvedenou mez )

Tyto podmínky byly již často překonány praxí. Dají se tedy válcovat závity i na materiály, které mají nepříznivější pevnostní hodnoty, ale až pokus musí rozhodnout o technických možnostech a hospodárnosti způsobu.

#### 6. Rychlost válcování

Nutnou tvářecí práci můžeme vykonat buď vysokým počtem otáček při nízké pracovní síle nebo nízkým počtem otáček při velké válcovací síle. V praxi se nejlépe osvědčil vysoký počet otáček tvářecího nástroje. Proto doporučujeme volit hodnoty válcovacích rychlostí z níže uvedené tabulky v horní polovině doporučeného rozsahu. Když se nedosáhne potřebné rychlosti pro malé průměry závitu v důsledku možností použitého obráběcího stroje, je nutno dbát na to, aby pracovní rychlost byla alespoň 10 m/min. Je to však na úkor kvality vvalcovaného závitu a životnosti nástroje.

Tabulka válcovacích rychlostí

Materiál polotovaru	Ostrý závit	Tr - závit
Ocel konstrukční ( $R_m < 700 \text{ KPa}$ )	40 - 80 m/min	20 - 40 m/min
Ocel zušlechtěná ( $R_m < 900 \text{ KPa}$ )	30 - 60 m/min	20 - 30 m/min
Ocel nitridační	30 - 70 m/min	20 - 40 m/min
Ocel antikorozi	40 - 80 m/min	20 - 30 m/min
Mosaz Ms60, Ms63 (více než 60%Cu)	70 - 90 m/min	
Lehký kov	70 - 100 m/min	

#### 7. Chlazení a mazání

Vysoké rychlosti válcování a velký tlak mezi tvářecím nástrojem a součástí si vyžadují dostatečné chlazení a mazání. Proto je životnost válečku závislá na použitém chladivu a mazivu, jeho množství a jeho čistotě.

Pro chlazení a mazání se osvědčil olej OR P 32 CF (P3). S ohledem na potřebnou pracovní rychlost je správně zvolený průtok v tom případě, když válečky jsou po pracovním výkonu jen vlažné.

Doporučují se následující průtoky:

Typ hlavy	Průtok l/min
RK 3- 5	5
RK 6 - 10	5 - 10
RK 8 - 16	5 - 10
RK 12 - 20	10 - 15
RK 20 - 30	10 - 15
RK 30 - 60	15 - 20

Použití jiných chladiv a maziv (vrtací emulze atd.) není vhodné. Zvláště dbáme na čistotu chladiva příp. maziva. Třísky mohou zničit celou sadu válečků, když se dostanou mezi válečky a součást.

## 8. Údržba válečků

Po delším použití vzniknou ve válečcích napětí způsobená tvářecími salami, která snižují jejich životnost. K odstranění těchto napětí se doporučuje vyvaření válečků v olejové lázni při 160 C až 180 C po 2 až 2,5 hod. Délku intervalu použití (čas mezi dvěma vyvařováními) si uživatel zvolí sám. Ochlazování se musí provádět pomalu na vzduchu.

## 9. Ukazatele pro výběr obráběcího stroje

Potřebný příkon obráběcího stroje je závislý na:

- závitů, který chceme válcovat
- materiálu součástí
- správném chlazení a mazání
- zvoleném počtu otáček

Průměr závitu		Počet otáček	Potřebný příkon
(mm)	(palce)	(min <sup>-1</sup> )	(kW)
M6	1/8"	3500	0,5
M8	1/4"	2000	1
M10	3/8"	1300	1,5
M16	5/8"	900	2
M20	3/4"	650	2,5
M27	1"	450	3
Tr 14-16x4		680	4,5
Tr 18-20x		530	5
Tr 22-24x5		505	6
Tr 26-28x5		430	7
Tr 30-36x6		320	10
Tr 40-44x7		260	15

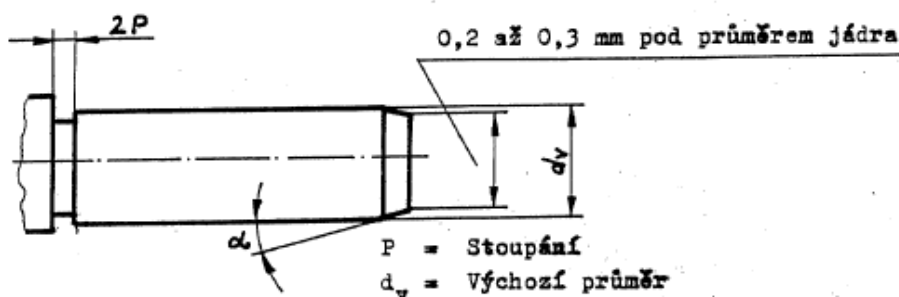
## 10. Příprava součástí

Jako výchozí polotovary můžeme používat materiál soustružený, broušený nebo tažený. Musíme dbát na možný výskyt případné struskovitosti nebo tvrdých míst materiálu, které snižují životnost válečků.

Správná volba výchozího průměru závisí na materiálu a na rychlosti válcování. Pro velký počet nejrůznějších předpokladů není možno uvést výchozí rozměry ve formě tabulky. Přesné hodnoty musíme zjistit pokusně.

Pro závity ostré a lichoběžníkové je střední průměr závitu výchozí hodnotou pro tyto práce. Při válcování ostrých metrických závitů s průměrem od 3 do 48 mm z taženého materiálu se můžeme řídit normou TGL 101-046. Doporučuje se zvolit výchozí průměr tak, aby nebyly špičky závitu úplně vytvořeny a aby tím nedošlo k přetížení. Stejně se nemají válcovat závity na materiál, který byl přetvořen za studena (s velkým stupněm přetvoření). Válcovat závity na součásti duté je možné.

Pokusy ukázaly, že nedojde k deformaci nevyplněné díry, když platí následující podmínka: Při výrobě jemných závitů s průměry od 10 do 30 mm nesmí být poměr vnějšího průměru závitu k tloušťce stěny větší než 5 : 1. Při válcování závitů s průměry mimo uvedený interval nebo závitů hrubých musí rohodnout pokus, jestli se dá aplikovat popsání metoda. K zahájení válcování je nutné srážení hrany. Tvar srážení je patrný z obr. 3.



druh závitu	úhel stážení $\alpha$
závit ostrý	15°
závit lichoběžníkový	12°

## 11. Příprava hlavy na válcování

### 11.1. Zabudování válečků

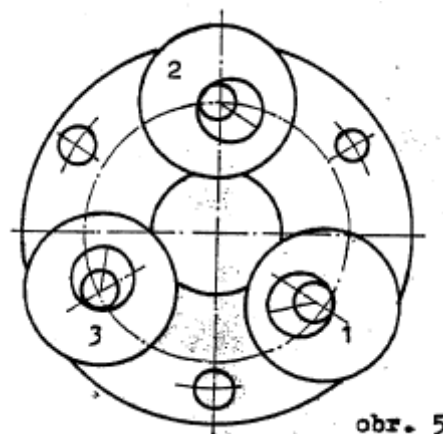
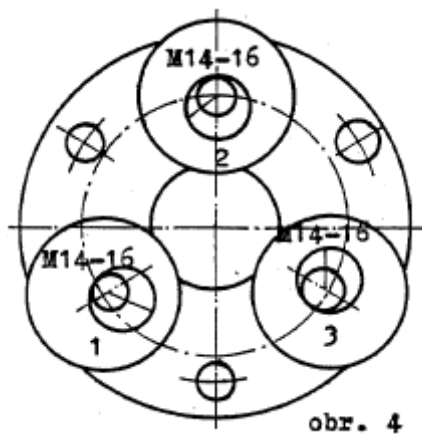
K osazení hlavy je nutná jedna sada tří válečků pro příslušnou hlavu a příslušný závit. K podpoře procesu válcování jsou na každém kraji válečku tzv. počáteční chody, které jsou tvořeny neúplným profilem. Válečky na závit ostrý jsou oboustranné, válečky na závit lichoběžníkový pouze jednostranné, kde oboustranné provedení vzhledem k jejich šíři je z konstrukčních důvodů neřešitelné. Válečky v jedné sadě se liší právě v provedení náběhů. Protože jsou v hlavě umístěny v rozteči 120°, jsou jednotlivé vzdálenosti počátků od sebe posunuty o 1/3 stoupání závitu. V této souvislosti jsou válečky značeny jednak čísly 1 – 2 – 3, která udávají pořadí, a dále jsou u oboustranného provedení různě značeny i strany válečků, aby se předešlo záměně. Z toho plyne, že je třeba zabudovat válečky v určitém pořadí.

Správné pořadí se určí takto: Válečky se otočí stejnou lícni stranou (např. NAREX) a pro pravochový závit se řadí ve směru chodu hodinových ručiček (obr.4). Nezáleží na tom, kterým excentrickým čepem se začne. Pro levochový závit je řazení opačné – proti směru chodu hodinových ručiček (obr.5).

Distanční kroužek se vkládá vždy dolů pod jehlové válečky.

Obr. 4: pro závit pravochový 1 – 2 – 3

Obr. 5: pro závit levochový 3 – 2 – 1



### 11.2 Nastavení úhlu stoupání

Hlavy RK 3-5, RK 6-10 a RK 8-16 mají excentrické čepy trvale nastaveny pod úhlem a tento nelze měnit, kdy hlavy umožňují válcovat všechny pravochové závity v uvedeném průměrovém rozsahu, aniž by se projevila chyba ve stoupání.

U hlav RK 12-20, RK 20-30 a RK 30-60 je možno sklon excentrických čepů nastavovat v rozsahu 5° na obě strany od středové „nulové“ polohy. Provádí se to natáčením čelní desky při povolených upínacích šroubech pomocí manipulační kličky, která se zasune do otvoru v distančním čepu u ozubu. Úhel stoupání závitu je při tom výchozí hodnotou. Stupnice s označeními pro pravý a levý závit, která se nachází na čelní desce, usnadňuje nastavení popř. korekci. Ve většině případů je třeba korekce jen při výrobě lichoběžníkových závitů. Když se vyskytuje záporná chyba stoupání, je nutné zvýšit nastavený úhel, v opačném případě ho zmenšíme.

Výpočet úhlu  $\varphi$  stoupání šroubovice válcovaného závitu:

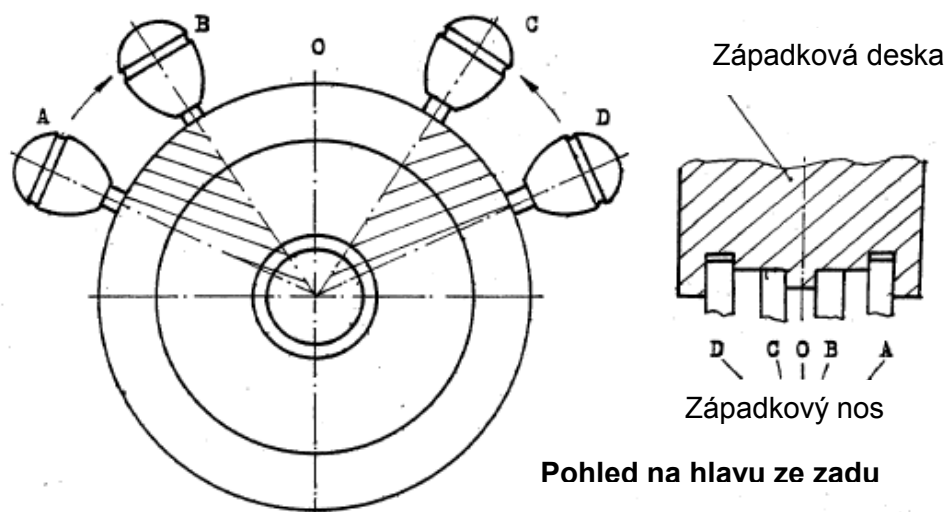
$$\operatorname{tg} \varphi = s / \pi \cdot d_2 \quad s - \text{stoupání závitu [ mm ]}$$

$$d_2 - \text{střední průměr závitu [ mm ]}$$

### 11.3. Nastavení západky

Nastavit západku je jen potřeba u typů hlav RK 12-20, RK 20-30 a RK 30-60, protože jimi se dají vyrábět kromě pravochoďých i levochoďé závity. Oba druhy závitů si vyžadují různé směry otevření hlavy. Tento pracovní úkon je třeba vykonat před nastavením hlavy na potřebný průměr!

#### 11.3.1. Nastavení při RK 12-20 a RK 20-30



Poloha A: hlava uzavřená	pro závit levý
Poloha B: hlava otevřená	pro závit levý
Poloha C: hlava otevřená	pro závit pravý
Poloha D: hlava uzavřená	pro závit pravý

#### Otevření a uzavření hlavy při válcování závitu pravochoďého

Západka je v poloze „D“. Hlava je uzavřená, je v pracovní poloze. Při otevření se západka vytáhne z polohy „D“ a klouzne do polohy „C“. Rovněž se rukojeť pohybuje ve směru šipky. Tímto pohybem se natáčí přes planetový převod excentrické čepy, na kterých jsou uloženy válečky. Má to za následek, že válečky opustí součást. Hlava se uzavře, když pohybujeme rukojetí z plochy „C“ do „D“ proti směru šipky.

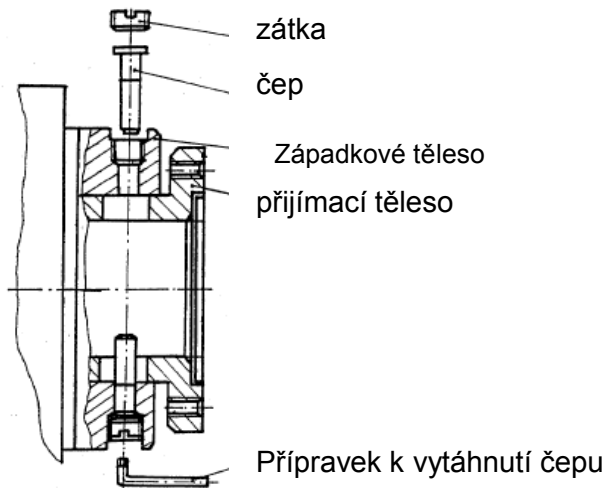
#### Přepínání hlavy

Přepneme hlavu z pravého na levý závit tím, že ji roztáhneme natolik, že můžeme přesunout západku přes polohu „O“.

### 11.3.2 Nastavení při typu RK 30-6

#### **Přepínání hlavy**

Abychom se dostali z jednoho do druhého oboru závitu, je třeba, abychom hlavy rozepruli. Musíme vytáhnout čepy pomocí dodaného přípravku. Teď pohybujeme přijímacím popř. západkovým tělesem proti sobě tak, aby souhlasila patřičná označení na nich. viz. obr.



#### **11.4. Nastavení průměru**

Používáme k tomu nastavovacího trnu, jehož vnější průměr odpovídá průměru jádra závitu, který chceme válcovat. Nejdříve hlavu natahovací pákou natáhneme, nebo-li uzavřeme (západka v poloza „A“ příp. „D“). Potom se uvolní rukojeť u typu RK 3-5, u ostatních typů šestihřanné matice nebo šrouby na zadní desce. Nyní, pokud je hlava upnuta za upínací stopku, můžeme pootočením rozevřít válcovací kotouče a vložit mezi ně nastavovací trn. Pootočením v opačném směru přitlačíme kotouče na trn. Potom zase přitáhneme šestihřanné matice nebo šrouby, příp. rukojeť. Vyválcovaný střední průměr závitu, který docílíme tímto nastavením, bude větší než je předepsáno. O tuto míru musíme zmenšit průměr nastavovacího trnu. Potom zopakujeme nastavení s upraveným trnem.

### **12. Příprava obráběcího stroje**

Nejčastěji používáme hlav na válcování závitů na soustruzích. Hlava na válcování závitů se upíná (kromě typu RK 30-60) do univerzálních držáků DVZ 3-16 nebo DVZ 12-30, které se upevňují na příčném suportu v nožové hlavě stroje. Vystředění upnuté hlavy vůči ose vřetena se provede ve vodorovné rovině pomocí pohybu příčného suportu, ve svislé rovině pomocí posuvu držáku.

Postup je následující:

Do vřetena stroje upneme broušený kolík vhodného průměru, který nesmí při otáčení vřetena házet víc než 0,05 mm. Rozevřeme hlavu (není natažená) a nasuneme ji na kolík. Nyní pomocí pohybu příčného suportu ve vodorovné rovině a pomocí držáku ve svislé rovině provedeme vystředění. Natahovací pákou hlavu zavíráme a sledujeme dotyk mezi kolíkem a válečky. Hlava je vystředěna, když všechny tři válečky dosedají na kolík současně, o čemž se lze přesvědčit při otáčení vřetenem. (kotouče nasedají současně)

Oproti ostatním typům má hlava RK 30-60 upínací přírubu a instaluje se na soustruh pomocí speciálního přípravku, odpovídajícího typu stroje.

### **13. Pracovní úkon válcování závitu**

Uzavřená hlava se krátce, ale razantně přitlačí na čelo otáčejícího se polotovaru. Razance je důležitá proto, aby došlo ke spolehlivému navalení hlavy na polotovar, v opačném případě dojde nejspíše jen k vydření kraje polotovaru válcovacími kotouči. Po najetí se hlava pohybuje po polotovaru rychlostí, která odpovídá stoupání závitu a otáčkám vřetena stroje. Doraz pro podélný suport stroje, který se nachází na jeho loži, ohraničí délku závitu tím, že zastaví pohyb hlavy, která je na suportu upnuta. V tomto okamžiku stále hlava válcuje závit, přestože se již nepohybuje. Pouze se vysouvá přední část s válečky až do chvíle, kdy se uvolní zubová spojka a hlava se silou pružiny otevře. Nyní je možno hlavu sunout zpět do výchozí polohy. Po natažení je připravena k provedení dalšího cyklu.

Hlava RK 30-60 se otevírá pomocí spínacího kroužku, ovládaného zařízením, které je součástí upínacího přípravku pro tuto hlavu.

#### 14. Údržba a péče o hlavy na válcování závitů

Tyto hlavy nemají velké nároky na údržbu. Doporučujeme ponořit je po ukončení práce do petroleje, vyfoukat stlačeným vzduchem a lehce namazat olejem. Hlavu neskladovat nataženou!

#### 15. Poruchy a jejich příčiny

1. Hlava se nedá navalit na polotovary:
  - důvod – špatně provedené srážení, schází razance při přitlačení hlavy na čelo polotovaru, Špatně řazené kotouče v hlavě – srovnat pořadí, opačné otáčky vřetena stroje.
2. Hlava se neotevře na patřičném místě
  - důvod – doraz špatně nastavený - případně volný, hlava se vytahuje z upnutí, součást není upnuta na pevně, hlava znečištěná, nesouosost mezi hlavou a vřetenem stroje, velké opotřebení hlavy
3. Hlava se otevírá předčasně
  - důvod – příliš velký odpor suportu proti pohybu, zavírací péro v hlavě nemá dostatečné napětí
  - opatření – výměna stroje, příp. změny na stroji, zesílení západkového péra, vyměnit uzavírací péra (výměna výrobcem)
4. Závit - neodpovídá předepsaný rozměr
  - **Střední průměr závitů:**
  - Důvod – nedostatečně seřízená hlava – nutno hlavu doseřídít na potřebný průměr
  - **Velký průměr závitů:**
  - důvod – výchozí průměr polotovaru je příliš malý, materiál nedoteče do špiček závitů – zvětšit výchozí průměr polotovaru
    - materiál polotovaru má vysokou pevnost – změnit materiál nebo provést žíhání na měkko
    - materiál polotovaru má malou tažnost – zvýšit tvářecí rychlost
  - **Závit nemá správné stoupání:**
  - Důvod – špatně nastavený úhel excentrických čepů ( jedná se o hlavy RK 12-20, RK 20-30, RK 30-60), výchozí průměr příliš velký – nutno zmenšit a vyzkoušet
5. Závit má nepřípustné obvodové házení
  - důvod – součást nebyla centrická, srážení nebylo souměrné k ose součástí, hlava a součást nemají společnou osu, nehomogenní materiál s proměnlivou pevností
  - opatření – proměřit výchozí polotovar, prověřit souosost ustavení válcovací hlavy vůči ose vřetena stroje, součást vyžítat, použít pružný opěrný hrot při dlouhých závitech
6. Závit nevychází čistý
  - důvodů – znečištěné chladivo, materiál příliš křehký, poškozené závitové válečky, výchozí průměr polotovaru je příliš velký( tvoří se jehličky na špičkách závitů )
  - opatření – vyčistit magnetické filtry chladicího zařízení, použití nového chladiva, vyměnit závitové válečky, zmenšit průměr polotovaru
7. Předčasné zničení závitového profilu na válečkách
  - důvod – velký přetvárný odpor, třísky v chladivu, nedodržení podmínek uvedených v návodu
  - opatření – použití nové sady válečků, pravidelně vyvažovat válečky v oleji pro odstranění vneseného prnutí, postupovat dle návodu

#### 16. Informace pro uživatele

Výroba závitových válcovacích hlav RK byla ukončena. Dodávka náhradních dílů je omezena pouze na položky, které jsou ještě skladem. Servisní činnost, kterou naše firma poskytuje, se orientuje na poradenství, dodávky kotoučů pro tyto hlavy a případně jejich opravy, pokud jsou k dispozici náhradní díly.





