

2018 - 2021



## BROUSICÍ KOTOUČE Z DIAMANTU A CBN STANDARDNÍ ŘADA



26 let s Vámi

Vylepšená pryskyřičná,  
polymerická a hybridní pojiva

Nejširší výběr  
tvarů a rozměrů

DIAMOND

CONTACT s. r. o.

# Formulář pro poptávku/objednávku diamantového/CBN brousícího kotouče

(vyplňte prosím, co nejvíce zde uvedených údajů, pro specifikaci Vašeho vhodného brousícího kotouče a zašlete e-mailem/poštou/faxem k nám)

Vyplňuje zadavatel

<b>1. Zadavatel</b>	
1.1 Název:	.....
1.2 Adresa:	..... ..... .....
1.3 Kontaktní osoba:	.....
1.4 Komunikace:	tel.: ..... mob.: ..... fax: ..... e-mail: .....
1.5 Plátce DPH:	<input type="checkbox"/> ano DIČ: .....
<b>2. Typ</b>	
2.1 Poptávka/objednávka:	<input type="checkbox"/> poptávka <input type="checkbox"/> objednávka
<b>3. Opracovávaný povrch</b>	
3.1 Popis:	..... .....
3.2 Materiál:	.....
3.3 Tvrdost:	HRC ..... HRB ..... HBW ..... HV .....
3.4 Chemicko-tep. zpracování:	.....
3.5 Požad. drsnost (Ra, Rz, Rt):	Ra ..... Rz ..... Rt .....
3.6 Doplňkové informace:	.....
<b>4. Brusné podmínky</b>	
4.1 Způsob broušení:	.....
4.2 Obvodová rychlost kotouče:	$v_s = \dots\dots\dots m/s$ nebo $RPM_s = \dots\dots\dots ot/min$
4.3 Rychlost obrobku:	$v_w = \dots\dots\dots m/min$ nebo $RPM_w = \dots\dots\dots ot/min$
4.4 Příčný posuv:	$v_b = \dots\dots\dots mm$
4.5 Přísvuv:	$\alpha = \dots\dots\dots mm$ nebo při zápichu $v_\alpha = \dots\dots\dots mm/min$
<b>5. Stroj</b>	
5.1 Výrobce a označení brusky:	.....
5.2 Max. prům. kotouče a otáčky:	$D_{max} = \dots\dots\dots mm$ a $n_{max} = \dots\dots\dots ot/min$
5.3 Výkon:	$P_s = \dots\dots\dots W$
<b>6. Upnutí</b>	
6.1 Upnutí:	.....
<b>7. Chlazení</b>	
7.1 Chladivo:	<input type="checkbox"/> ano chladivo typu: .....
7.2 Tlak:	$P_s = \dots\dots\dots l/min$
<b>8. Ekonomika</b>	
8.1 Preferovat:	<input type="checkbox"/> vyváženost <input type="checkbox"/> cena <input type="checkbox"/> životnost ( $G_{RATIO}$ ) <input type="checkbox"/> výkon ( $Q_{PRIME}$ )
<b>9. Současný používaný nástroj:</b>	
9.1 Označení:	.....
9.2 Výrobce:	.....
9.3 Brusné koeficienty:	$G_{RATIO} = \dots\dots\dots mm^3/mm^3$ a $Q_{PRIME} = \dots\dots\dots mm^3/mm \cdot s$
9.4 Popis nástroje:	..... ..... .....

Vyplňuje výrobce

<b>10. Návrh vhodného brousícího kotouče:</b>	
10.1 Vhodný kotouč:	..... ..... .....



**DIAMOND**  
**CONTACT** s. r. o.

## OBSAH:

Přehled tvarů .....	str. 4
1. Úvod .....	str. 6
2. Brousící kotouče z diamantu .....	str. 6
3. Brousící kotouče z CBN .....	str. 6
4. Základní charakteristika brousících kotoučů ....	str. 7
5. Tvary brousících kotoučů .....	str. 8
6. Rozměry brousících kotoučů .....	str. 10
7. Brusný materiál .....	str. 11
8. Zrnitost brusiva .....	str. 13
9. Pojiva brousících kotoučů .....	str. 14
10. Koncentrace brusiva .....	str. 16
11. Požavavky na strojní zařízení .....	str. 16
12. Upínání brousícího kotouče .....	str. 16
13. Pracovní podmínky .....	str. 17
14. Chlazení brousících kotoučů .....	str. 20
15. Vady a jejich příčiny .....	str. 20
16. Pokyny pro bezpečnou práci .....	str. 21
17. Údržba .....	str. 21
18. Skladování .....	str. 22
19. Likvidace odpadů .....	str. 22
Přepočítání obvodových rychlostí na otáčky .....	str. 23
Vlastní katalog kotoučů (obsah str. 4 a 5) .....	str. 24

## DALŠÍ NAŠE KATALOGY:

- Brousící kotouče z diamantu a CBN  
- Řada pro dřevozpracující průmysl
- Diamantové orovnávače
- Diamantové a CBN kotouče pro CNC ostříčky
- Diamantové kotouče pro sklářský a optický průmysl

## KATALOGOVÉ LISTY:

- Diamantové a CBN brousící kotouče galvanické
- CBN kotouče a tělíška v keramickém pojivu
- Diamantové pilníčky
- Diamantové vrtáky do keramiky a kamene
- Diamantový a CBN syntetický prášek

Opravy a servis brousících kotoučů a orovnávačů

## Vážení obchodní partneři,

dovolujeme si Vás seznámit formou tohoto katalogu s činností naší společnosti DIAMOND CONTACT s.r.o. a jejími produkty. Pod tímto názvem firma působí již od roku 1992, kdy jsme ji založili jako fyzické osoby. V roce 1995 jsme se stali společností s ručením omezeným.

Od počátku se zabýváme zakázkovou výrobou brousících kotoučů, především v pryskyřičných a keramických pojivech, které pracují na bázi velmi tvrdých brusiv tj. diamantu a CBN (kubický nitrid boru). Zaměřili jsme se na takové brousící kotouče, které se v nejšířším měřítku používají při výrobě nebo ostření nástrojů z tradičních nástrojových materiálů ve strojírenství, ale i v jiných oborech aplikujících podobné strojírenské činnosti. Zde jsme se také dostali do úzké souvislosti s orovnáváním nebo opracováním brousících kotoučů z klasických brusiv. Z tohoto důvodu naše firma zajišťuje výrobu a dodávky různých typů diamantových orovnávačů. Poměrně novým sortimentem jsou kotouče v hybridním a polymerickém pojivu určené pro produktivní broušení - dnes často užívané při výrobě fréz. O celou řadu dalších možností jsme rozšířili naši nabídku připojením galvanicky zhotovených zejména tvarových nástrojů k našemu sortimentu.





















Zakázková výroba nástrojů, tak jak ji provozujeme, umožňuje v první řadě rychlost, variabilitu a tzv. „výrobu šitou na míru“ potřebám zákazníků. V tomto případě však zakázková výroba neznamená automaticky vyšší cenu, tak, jak tomu obvykle bývá v případě spotřebního zboží. Situace v našem oboru je poněkud odlišná. Kombinace různých tvarů, rozměrů, zrnitostí, pojiv a koncentrací brusiv v nástrojích spolu s častými požadavky zákazníků na další modifikace vytváří dokonale široký sortiment. Při jeho zajišťování zakázkovým způsobem se sice nedají příliš uplatňovat metody hromadné výroby, ale odpadají sklady hotových výrobků, které by byly v tomto případě daleko větší finanční zátěží. Pro zákazníka z toho vyplývá jasná výhoda. K obvyklým přednostem zakázkové výroby tj. velmi široký, pružný sortiment, dobrá kvalita a osobní přístup, přibývají i rozumné ceny.






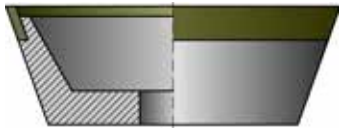
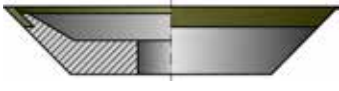
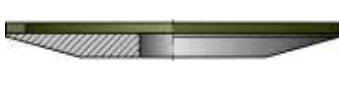










Velkou rozmanitost typů i rozměrů brousících kotoučů máme zajištěnu důmyslnou stavebnicí lisovacích forem, využitím univerzálnějších tvarů duralových polotovarů nosných těl a zajištěnou odbornou zkušeností našich stálých zaměstnanců.

Věříme, že si naše společnost od svého založení zajistila solidní postavení mezi ostatními výrobci nástrojů. Přejeme si, aby Vám naše nástroje sloužily spolehlivě a k Vaší naprosté spokojenosti.

Vedení společnosti DIAMOND CONTACT s.r.o.

## PŘEHLED ZÁKLADNÍCH TVARŮ

<p><b>1A1</b></p> <p>str. 24</p>		<p><b>3A1 14A1</b></p> <p>str. 26</p>	
<p><b>1C9</b></p> <p>str. 27</p>		<p><b>1U1 14U1</b></p> <p>str. 27</p>	
<p><b>1V1</b></p> <p>str. 28</p>		<p><b>3V1 14V1</b></p> <p>str. 29</p>	
<p><b>1E1</b></p> <p>str. 30</p>		<p><b>3E1 14E1</b></p> <p>str. 31</p>	
<p><b>1F1</b></p> <p>str. 32</p>		<p><b>3F1 14F1</b></p> <p>str. 33</p>	
<p><b>1A1</b> BROUŠENÍ OTVORŮ</p> <p>str. 34</p>		<p><b>1A1W</b> BROUŠENÍ OTVORŮ</p> <p>str. 35</p>	
<p><b>A8 1A1</b> KERAMICKÉ POJIVO BROUŠENÍ OTVORŮ</p> <p>str. 36</p>		<p><b>6A1 1A1W</b> KERAMICKÉ POJIVO BROUŠENÍ OTVORŮ</p> <p>str. 37</p>	
<p><b>6A2</b></p> <p>str. 38</p>		<p><b>6A9</b></p> <p>str. 40</p>	
<p><b>9A3</b></p> <p>str. 41</p>		<p><b>11A2</b></p> <p>str. 42</p>	
<p><b>12A2-45</b></p> <p>str. 44</p>		<p><b>12A2-20</b></p> <p>str. 46</p>	

<b>11A9</b> <b>12A9</b> str. 48		<b>11C9</b> str. 49	
<b>12C9-45</b> str. 49		<b>12C9-20</b> str. 50	
<b>12R4</b> str. 51		<b>11V9</b> str. 52	
<b>12V9</b> str. 52		<b>4A2</b> str. 54	
<b>4B2</b> str. 56		<b>4C9</b> str. 57	
<b>4V2</b> str. 58		<b>4V4</b> str. 59	
<b>4V5</b> str. 60		<b>4BT9</b> str. 61	
<b>4ET9</b> str. 61		<b>PILKA</b> <b>1A1R-SAW</b> str. 62	
<b>RUČNÍ</b> <b>LAPOVÁK</b> str. 62		<b>DIA</b> <b>PASTA</b> str. 63	

## 1. ÚVOD

Katalog, který máte před sebou, představuje základní typy brousicích kotoučů z diamantu a kubického nitridu boru (dále jen CBN) používaných ve strojírenství a ve strojírenských aplikacích příbuzných oborů. Tvarové a rozměrové řady nástrojů jsou vzhledem k prosazovanému zakázkovému charakteru výroby sestaveny tak, aby umožňovaly co největší množství variant a kombinací. V případě, že máte sebemenší pochybnosti při volbě optimálního nástroje, neváhejte nás kontaktovat, rádi a ochotně Vám se specifikací nástroje pomůžeme. Z důvodu zachování přehlednosti jsme do katalogu nezařadili nástroje vyráběné ojedinele, nebo určené pro vymezený okruh uživatelů. Tyto nástroje budeme prezentovat v úžeji zaměřených dodatcích.

## 2. BROUSICÍ KOTOUČE Z DIAMANTU

Diamant je forma čistého uhlíku krystalizující v kubické soustavě. Je to nejtvrdší minerál, který má člověk k dispozici. Od padesátých let minulého století se pro broušení používá uměle vyrobený diamant tzv. syntetický, který má dnes v mnoha případech lepší fyzikální vlastnosti než jeho přírodní obdoba.

Brousicí kotouče z diamantu jsou určeny pro broušení tvrdých materiálů s krátkou nebo odprašující třískou; ve strojírenství například pro operace následujícího charakteru:

- Výroba součástí ze slinutých karbidů, keramiky, skla a podobných materiálů.
- Opracování otěruvzdorných nebo teplotně odolných povlaků, zejména na bázi keramiky.
- Výroba a ostření nástrojů opatřených vsazenými břity ze slinutých karbidů.
- Výroba a ostření monolitních nástrojů ze slinutých karbidů.
- Broušení forem nebo lisovacích nástrojů ze slinutých karbidů.

Brousicí kotouče z diamantu nejsou určeny pro opracování ocelí včetně nástrojových ocelí. Brusná vrstva se obvykle více zanáší odbroušeným materiálem, který ulpívá na povrchu brusiva. Vývin tepla, ke kterému dochází při broušení ocelí na styčných místech diamantových zrn, způsobuje chemickou reakci, při níž se nauhličuje povrchová vrstva broušeného předmětu (tzv. afinita uhlíku k železu). Změna chemického složení této vrstvy způsobuje její zkřehnutí.

## 3. BROUSICÍ KOTOUČE Z CBN

Kubický nitrid boru (CBN) je materiál relativně nový, který svoji přírodní obdoba nemá. Má mnoho téměř schodných vlastností s diamantem, avšak mírně nižší tvrdost, ale mnohem vyšší tepelnou odolnost (1200 °C i více) a chemickou stálost - je inertní vůči železu. Před diamantem je proto jeho předností hlavně to, že neovlivňuje složení povrchové vrstvy materiálu při broušení a na jeho povrchu neulpívá opracovávaný materiál tak snadno, jako v případě diamantu.

Brousicí kotouče z CBN jsou určeny pro broušení tepelně zpracovaných ocelí s tvrdostí nejméně 56 HRC, zejména rychlořezných ocelí, nástrojových ocelí s vysokým obsahem legujících přísad zvyšujících tvrdost, některých návarových materiálů - např. stelitů, slinutých ocelí, tvrzených litin apod.

Jako charakteristické příklady operací lze uvést následující:

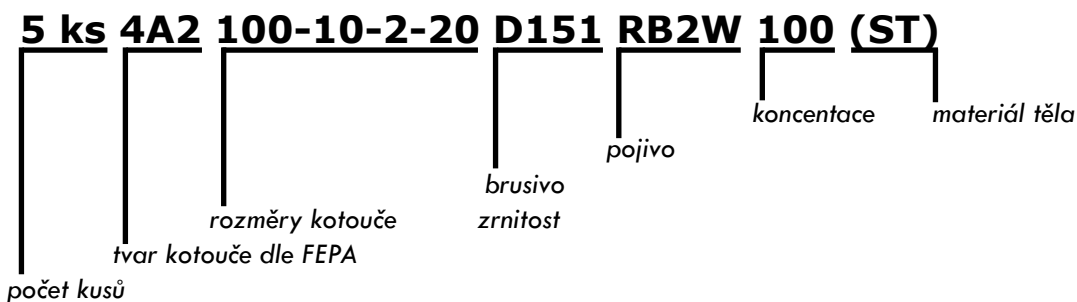
- Výroba a ostření nástrojů se vsazenými břity z rychlořezných ocelí.
- Výroba a ostření nástrojů kompletně vyrobených z rychlořezných ocelí.
- Výroba a ostření nástrojů s břity tvořenými stelitovými návary.
- Výroba forem a lisovacích nástrojů z nástrojových ocelí.
- Opracování součástí z kalených litin.
- Výroba valivých ložisek, některých autodílů, apod.

Brousící kotouče z CBN nejsou určeny pro broušení měkkých, tepelně nezpracovaných ocelí. Nejenže zde může docházet snadněji k zanášení odbroušeným materiálem, ale samotné použití je s ohledem na vyšší cenu CBN, v porovnání s klasickými použitelnými brusivy (korund, karbid křemíku), neekonomické. Podobně není aplikace CBN technologicky ani finančně efektivní při broušení tvrdých nástrojových materiálů, opracovatelných diamantovými brousícími kotouči.

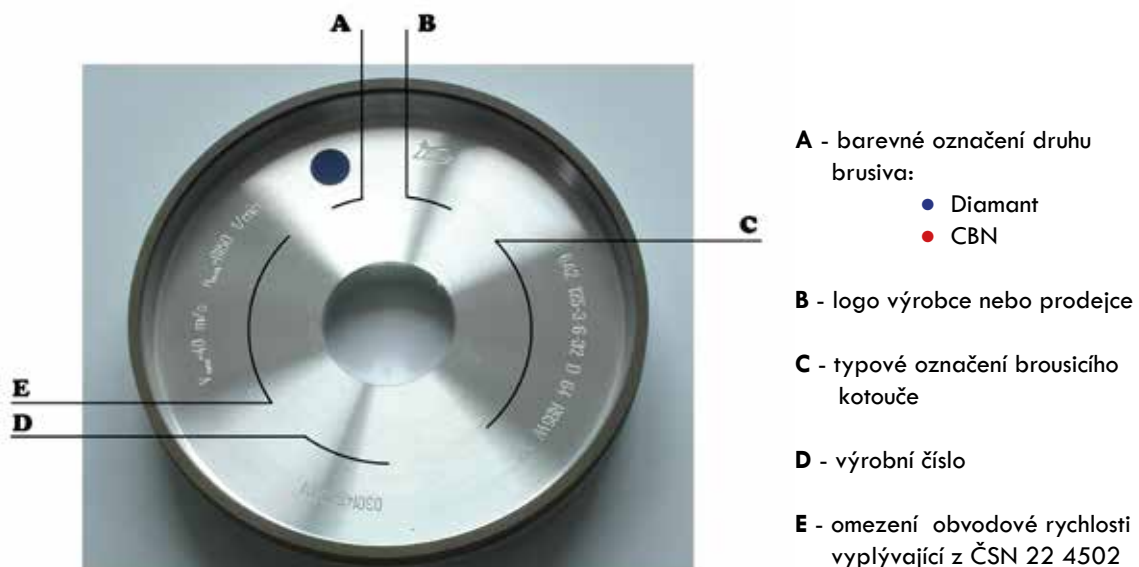
## 4. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA BROUSÍCÍCH KOTOUČŮ

Užité vlastnosti brousících kotoučů z diamantu a CBN jsou dány základními technickými parametry, jejichž vyjmenováním by měl být brousící kotouč úplně specifikován. Minimálně tyto charakterizující parametry je potřeba uvádět při objednávání brousících kotoučů. V souladu s evropskou normou EN 13236 a jejím českým ekvivalentem ČSN 22 4502, jsou tyto údaje vyznačeny na každém brousícím kotouči nebo na jeho obalu.

Těmito parametry jsou: Tvar a základní rozměry brousícího kotouče, druh, zrnitost a koncentrace brusiva, druh pojiva. Pokud je na konci specifikace uvedeno ST, brousící kotouč má ocelový nosič. Popř. i jiný materiál: SA - sintrovaný hliník, BA - bakelit, HM - slinutý karbid, CE - keramika, CU - měděný nosič a BZ - bronzový nosič. Pokud není uvedena specifikace materiálu nosného těla, považuje se za materiál nosného těla dural.



Specifikace je uvedena vždy na obalu kotouče a ve většině případů i na samotném kotouči spolu s barevným označením brusiva, logem výrobce, výrobním číslem a omezením obvodové rychlosti.



## 5. TVARY BROUSICÍCH KOTOUČŮ

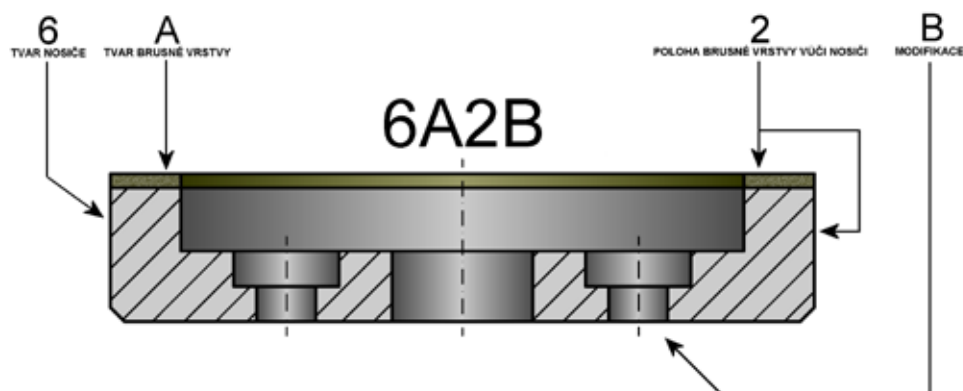
Tvar a rozměry brousicího kotouče jsou hlavními kritérii jeho správného výběru. Závisí na nich použitelnost kotouče jednak pro daný typ stroje a jeho technické parametry, ale i pro způsob technologické aplikace. Volba vhodného tvaru a rozměrů může výrazným způsobem snížit náklady spojené s pořízením kotouče a zvýšit hospodárnost jeho použití z pohledu rovnoměrného průběhu jeho opotřebování.

Základní tvary brousicích kotoučů jsou uvedeny a průběžně doplňovány ve výrobním katalogu. Označování tvarů je přizpůsobeno normě EN 13236:2001 a ČSN 22 4502. Kotouče vyrobené dle specifického požadavku zákazníka mohou být označeny jiným způsobem, např. číslem výkresu.

Tvary kotoučů jsou dle zmíněné normy označovány numericko alfabetyckým kódem, který se skládá ze čtveřice podčástí určujících:

- Tvar nosného těla (číslice na prvním místě)
- Tvar brusné vrstvy (písmena na druhém místě)
- Umístění vrstvy na nosném těle (číslice na třetím místě)
- Případně další doplňující údaje určující modifikaci (písmena na čtvrtém místě)

Příklad značení tvaru kotouče:



**PRO KOMPLETNOST UVÁDÍME NÁSLEDNĚ METODIKU OZNAČOVÁNÍ TVARŮ KOTOUČŮ:**

### I. Tvary nosného těla:

Označení	Tvar	Označení	Tvar
1		11	
2		12	
3		13	
4		14	
6		15	
9		18	



## II. Tvary profilu brusných vrstev:

Označení	Tvar	Označení	Tvar	Označení	Tvar
A		EF		M	
AH		ET		P	
B		F		Q	
BT		FF		QQ	
C		G		R	
CH		H		S	
D		J		U	
DD		K		V	
E		L		VF	
EE		LL		Y	

## III. Umístění brusné vrstvy na nosném těle:

Označení	Tvar	Označení	Tvar
1	 NA VNĚJŠÍM OBVODU	6	 NA ČÁSTI VNĚJŠÍHO OBVODU
2	 NA ČELE	7	 NA ČÁSTI ČELNÍ PLOCHY
3	 NA OBOU ČELECH	8	 MONOLITNÍ BRUSNÁ VRSTVA BEZ NOSNÉHO TĚLA
4	 NA VNITŘNÍ KUŽELOVÉ PLOŠE	9	 NA VNĚJŠÍM ROHU
5	 NA VNĚJŠÍ KUŽELOVÉ PLOŠE	10	 NA VNITŘNÍM OBVODU (PRSTENCOVÉ)

#### IV. Modifikace nosného těla nebo brusné vrstvy:

Označení	Tvar	Označení	Tvar
B	 SE ZAHLOUBENÝMI OTVORY	R	 PŘESAH BROUSICÍ VRSTVY NA OBOUCH STRANÁCH
C	 SE ZÁPUSTNÝMI KUŽELOVÝMI OTVORY	S	 S BRUSNÝMI SEGMENTY
H	 S KLASICKÝMI OTVORY	SS	 S BRUSNÝMI SEGMENTY S DRÁŽKAMI V TĚLESE
K	 S DRÁŽKOU PRO PERO	T	 S OTVORY SE ZÁVITY
M	 S RÚZNORODÝMI KOMBINACEMI OTVORŮ	V	 VYDUTÁ FUNKČNÍ VRSTVA NA OBVODU
P	 PŘESAH BROUSICÍ VRSTVY NA JEDNÉ STRANĚ	W	 KOTOUČ NA STOPCE
Q	 BROUSICÍ VRSTVA UKOTVENÁ V DRÁŽCE TĚLESA	Y	 VYDUTÁ PRACOVNÍ VRSTVA NA OBVODU V DRÁŽCE

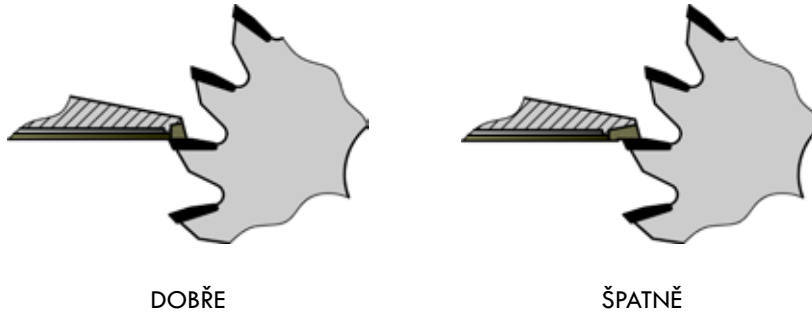
## 6. ROZMĚRY BROUSICÍCH KOTOUČŮ

Rozměry brousících kotoučů jsou uvedeny v tabulkách katalogu příslušných jednotlivým tvarům. S ohledem na zákazkovou výrobu jsou některé stanoveny rozsahem mezi nejmenší a největší hodnotou. Doporučené rozměry jsou takové, které máme praxí ověřené jako nejčastější. Některé rozměry mimo rámec tabulkových hodnot můžeme vyrábět po dohodě se zákazníkem. Pro snazší komunikaci uvádíme následující tabulku označování rozměrů kotoučů.

#### Pojmenování rozměrů brousících kotoučů:

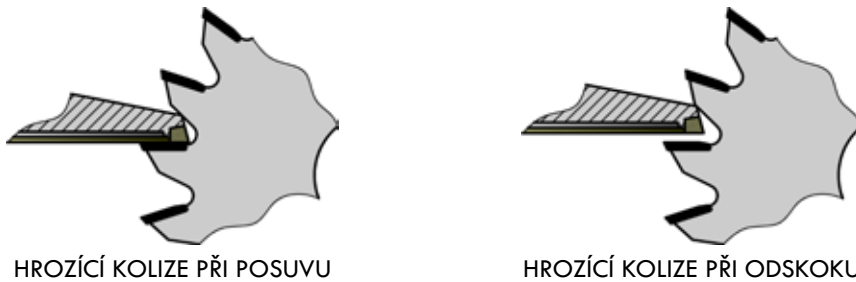
Označení	Popis	Označení	Popis
D	vnější průměr kotouče	Y	upínací průměr stopky
E	šířka upínací části kotouče	T	celková tloušťka kotouče
H	průměr upínacího otvoru v toleranci H7	U	šířka brusné vrstvy obvodového kotouče
J	průměr zesílení těla obvodového kotouče	V	úhel brusné vrstvy
K	nejmenší průměr vybrání čelního kotouče	W	šířka brusné vrstvy
R	rádus	X	tloušťka brusné vrstvy
L	celková délka stopkového nástroje	L1	délka krčku stopky

Průměr brousícího kotouče je třeba volit nejen s ohledem k parametrům obrobku, ale v případě konstantních pracovních otáček včetně brusky i s ohledem k dodržení optimální řezné rychlosti brousícího kotouče. V průběhu broušení musí být pokud možno rovnoměrně využívána celá šířka brousící vrstvy kotouče. Toho lze dosáhnout správnou volbou její šířky a optimální hodnotou oscilace kotouče při broušení viz. obr.



Úzké vrstvy umožňují vyšší výkon broušení s menším vývinem tepla, ale snadněji mohou přenášet chvění stroje na opracovávaný povrch obrobku. Výběrem širší vrstvy lze v některých případech dosáhnout klidnějšího průběhu broušení, avšak za cenu snížení výkonu, zvýšení řezného odporu a teploty.

Tloušťka brousící vrstvy může ovlivnit náklady na broušení, je však potřeba volit ji tak, aby nedocházelo při broušení vícebřitých nástrojů s úzkými zubovými mezerami k odírání nebo deformování nosného těla brousícího kotouče o sousední zub. Tato nenápadně probíhající závada může způsobit značné poškození brousící vrstvy. V tomto případě je nutné zvolit jiný tvar či rozměr brousícího kotouče.



## 7. BRUSNÝ MATERIÁL

Brusivo použité v těchto nástrojích je syntetický diamant nebo CBN. Máme k dispozici různé typy zrn rozdílných tvarů a pevností. Ve většině případů používáme pokovená zrna s povlakem niklu, mědi, apod. Pro některé případy je použito brusivo bez povlaku nebo v kombinacích. Přesná charakteristika samotného brusiva velmi úzce souvisí s pojivem použitým pro konkrétní technologickou aplikaci nástroje; samostatně ji pro zjednodušení neuvádíme, ale zahrnujeme ji do charakteristiky pojiva.

### Obecné porovnání brusných materiálů:

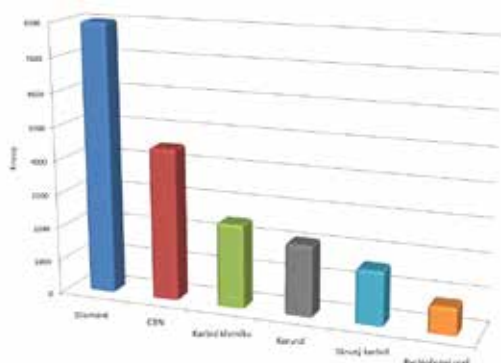
Parametr	CBN	Diamant
Označení:	B (BB)	D
Specifická hmotnost:	3,58 g/cm <sup>3</sup>	3,52 g/cm <sup>3</sup>
Mohsova stupnice tvrdosti:	9,6	10
Hranice teplotní odolnosti:	1200 °C	800 °C
Houževnatost:	více houževnatý	více křehčí
Hlavní oblast použití:	HSS, kalené oceli a litiny	SK, keramika, sklo, kámen

Označení BB vyjadřuje CBN specifického typu určeného pro výkonné broušení.

## Použití brusných materiálů:

Broušený materiál	CBN	Diamant
Rychlořezné oceli (HSS)	■	-
Kalené oceli (nad 56 HRC)	■	-
Cementované oceli	■	-
Vysoce legované oceli	■	-
Litiny (bílá, tvrzená, apod.)	■	-
Návarové materiály typu Stellite	■	-
Žáruvzdorné a žárupevné materiály	-	■
Slitutý karbid (SK)	-	■
Keramika, sklo a porcelán	-	■
Kámen	-	■
Drahokamy a polodrahokamy	-	■
Grafit	-	■
Křemík (Si)	-	■
Kompozity (skelná matrice, apod.)	-	■
Polykrystalický diamant, polykrystalický CBN	-	■

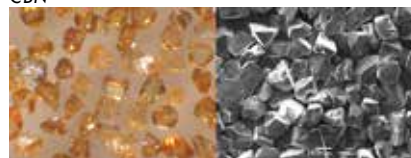
## Porovnání tvrdostí nejběžnějších brusiv:



Diamant

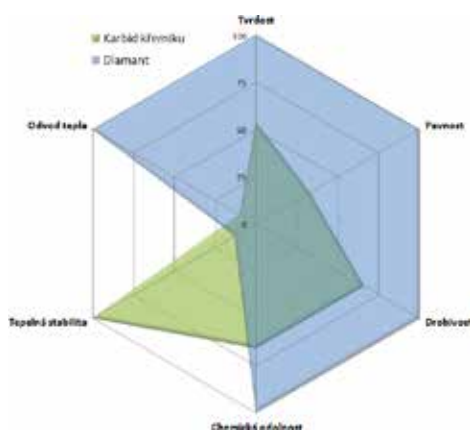


CBN

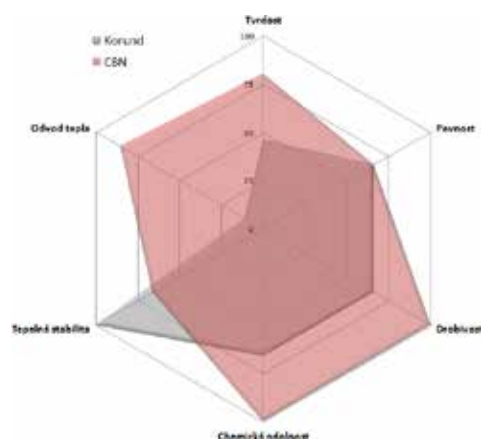


## Porovnání základních vlastností brusiv:

Diamant vs. Karbid křemíku



CBN vs. Korund



## 8. ZRNITOST BRUSIVA

Zrnitost tj. velikost zrn použitého brusiva ovlivňuje přímo drsnost povrchu broušeného předmětu, ale i úběruschopnost brousícího kotouče. Označení zrnitosti je prováděno ve shodě se standardem ISO 6106 (FEPA). Následující tabulka stupňů zrnitosti je uvedena současně s porovnáním k dalším ekvivalentním způsobům označování. U mikronové zrnitosti se často v označení písmeno M vypouští. V tabulce není uvedena zrnitost D33 a B33, která není obsažena v normě FEPA, avšak běžně se používá při dokončovacích operacích.

### Přehled velikostí zrn:

FEPA standard (ISO 6106)		US Standard (ASTM-E-11-70)	Rozměry zrn v $\mu\text{m}$ (ČSN 22 4015)	DIN 848	Micronový diamant FEPA standard	
Diamant	CBN				Označení	Velikost zrn v $\mu\text{m}$
<b>D 711</b>	<b>B 711</b>	25/30	-	710/600	<b>MD 63</b>	42 - 84
<b>D 601</b>	<b>B 601</b>	30/35	630/500	600/500	<b>MD 40</b>	27 - 53
<b>D 501</b>	<b>B 501</b>	35/40	500/400	500/425	<b>MD 25</b>	16 - 34
<b>D 426</b>	<b>B 426</b>	40/45	400/315	425/355	<b>MD 16</b>	10 - 22
<b>D 356</b>	<b>B 356</b>	45/50	-	355/300	<b>MD 10</b>	6 - 14
<b>D 301</b>	<b>B 301</b>	50/60	315/250	300/250	<b>MD 6,3</b>	4 - 9
<b>D 251</b>	<b>B 251</b>	60/70	250/200	250/212	<b>MD 4,0</b>	2,5 - 5,5
<b>D 213</b>	<b>B 213</b>	70/80	200/160	212/180	<b>MD 2,5</b>	1,5 - 3,5
<b>D 181</b>	<b>B 181</b>	80/100	-	180/150	<b>MD 1,6</b>	1,0 - 2,5
<b>D 151</b>	<b>B 151</b>	100/120	160/125	150/125	<b>MD 1,0</b>	0,5 - 1,5
<b>D 126</b>	<b>B 126</b>	120/140	125/100	125/106		
<b>D 107</b>	<b>B 107</b>	140/170	100/80	106/90		
<b>D 91</b>	<b>B 91</b>	170/200	80/63	90/75		
<b>D 76</b>	<b>B 76</b>	200/230	-	65/63		
<b>D 64</b>	<b>B 64</b>	230/270	63/50	63/53		
<b>D 54</b>	<b>B 54</b>	270/325	50/40	53/45		
<b>D 46</b>	<b>B 46</b>	325/400	40/28	45/38		

### Vztah zrnitosti brousícího kotouče a jím dosažené drsnosti povrchu:

Zrnitost brusiva		Drsnost povrchu		Kvalita povrchu N	Ekvivalent F (ISO 8486)	Použití
Diamant	CBN	Ra	Rz			
-	<b>B 301</b>	2,10	15,00	N8	F 24	hrubování s důrazem na velmi vysoký výkon
-	<b>B 251</b>	1,77	11,00	N8	F 30	
-	<b>B 213</b>	1,41	9,00	N7	F 36	
<b>D 301</b>	<b>B 181</b>	1,12	7,50	N7	F 40	hrubování
<b>D 251</b>	<b>B 151</b>	0,75	5,70	N6	F 46	
<b>D 213</b>	<b>B 126</b>	0,66	3,20	N6	F 46	
<b>D 181</b>	<b>B 107</b>	0,53	2,63	N6	F 54	hrubé broušení
<b>D 151</b>	<b>B 91</b>	0,50	2,50	N6	F 54	
<b>D 126</b>	<b>B 76</b>	0,45	2,25	N6	F 60	

Zrnitost brusiva		Drsnost povrchu		Kvalita povrchu N	Ekvivalent F (ISO 8486)	Použití
Diamant	CBN	Ra	Rz			
<b>D 107</b>	<b>B 74</b>	0,40	2,00	N5	F 60	běžné broušení a přebrušování
<b>D 91</b>	<b>B 54</b>	0,33	1,60	N5	F 70	
<b>D 76</b>	<b>B 46</b>	0,25	1,20	N5	F 80	
<b>D 64</b>	<b>B 33</b>	0,18	0,96	N4	F 80	jemné broušení
<b>D 54</b>	-	0,16	0,85	N4	F 120	
<b>D 46</b>	-	0,15	0,76	N4	F 120	
<b>D 33</b>	-	0,14	0,70	N3	F 150	leštění
<b>MD 25</b>	-	0,12	0,60	N3	F 150	
<b>MD 20</b>	-	0,05	0,25	N2	F 400	
<b>MD 15</b>	-	0,035	0,18	N2	F 500	velmi jemné leštění
<b>MD 10</b>	-	0,025	0,12	N1	F 600	
<b>MD 6,3</b>	-	0,012	0,06	N1	F 1000	

Pro zachování totožné drsnosti povrchu platí pravidlo: zrnitost CBN je vždy o 2 až 3 stupně jemnější než u diamantu. Hodnoty drsnosti povrchu Ra mají jen orientační charakter, drsnost povrchu je ovlivňována dalšími faktory, zejména pracovními podmínkami brousícího kotouče, stavem strojního zařízení, koncentrací brusiva apod.

## 9. POJIVA BROUSÍCÍCH KOTOUČŮ

Pojivo je materiál, který spolu s brusivem tvoří brusnou vrstvu. Naše společnost vyrábí většinu brousících kotoučů v pryskyřičných a keramických pojivech; pro náročné aplikace i ve speciálních polymerických, hybridních a nebo kovových pojivech. Kromě toho dodáváme některé typy, zejména operačních tvarových nástrojů, vyrobených galvanickým způsobem, kde pojivo tvoří galvanicky vyloučený nikl. Některé druhy pojiv vyžadují nutnost chlazení. Vhodnost pojiva volí nejlépe výrobce po konzultaci se zákazníkem.

Úplné označení druhu pojiva se řídí podle následujícího vzoru. První písmeno označuje vždy druh pojiva - pryskyřičné (R), polyimidové (P), hybridní (H), kovové (M, Bz), keramické (V) a galvanické (Ni). Některá z pojiv, která pracují pouze s chlazením jsou na posledním místě označena písmenem W (tj. wet), popř. O (tj. oil) pro chlazení olejem. Na druhou stranu pojiva, která se v praxi projeví jako velmi vhodná pro broušení za sucha označujeme na posledním místě písmenem D (tj. dry). Pro přehlednost uvádíme přehled hlavních používaných pojiv včetně vhodného druhu broušení.

### Hlavní druhy pojiv:

Označení	Typ	Druh broušení	Použití	Typ stroje	Tvrdost	Výkon	Životnost	Stálost	Chlazení
<b>RB3D</b>	pryskyřičné	střední a hrub.	pro užší brusné vrstvy	klasický	■■■	■■	■■	■■	-
<b>RB4D</b>		jemné až hrub.	pro širší brusné vrstvy	klasický	■■	■■	■	■	-
<b>RB5D</b>		střední a hrub.	pro broušení hranou	klasický	■■■	■■	■■	■■	-
<b>RB7D</b>		jemné až hrub.	pro ostření nástrojů	CNC	■■	■■	■■■	■■	-
<b>RX3D</b>		jemné až hrub.	vhodné pro úzké vrstvy	klas./CNC	■■	■■	■■■	■■	-
<b>RX4D</b>		jemné až hrub.	pro širší brusné vrstvy	klas./CNC	■	■■■	■	■	-
<b>RX6D</b>		jemné až hrub.	pro ostření nástrojů	CNC	■■■	■■■	■■■	■■■	-
<b>RM1W</b>		velmi jemné	leštění	klasický	■	■	■	■	■
<b>RM2W</b>		velmi jemné	leštění	klasický	■■	■■	■■	■	■

Označení	Typ	Druh broušení	Použití	Typ stroje	Tvrdost	Výkon	Životnost	Stálost	Chlazení
<b>RB1W</b>	pryskyřičné	jemné až hrub.	pro širší brusné vrstvy	klasický	■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■	■	■ / -
<b>RB2W</b>		střední a hrub.	univerzální	klasický	■ ■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	■ / -
<b>RB5W</b>		střední a hrub.	produktivní broušení	klas./CNC	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■	■
<b>RB6W</b>		střední a hrub.	produktivní brouš. a ostř.	klas./CNC	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■
<b>RB6W+</b>		střední a hrub.	produktivní ostření	CNC	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■
<b>RB6O+</b>		střední a hrub.	produktivní ostření	CNC	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ Olej
<b>RX6W</b>		střední a hrub.	produktivní brouš. a ostř.	CNC	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■
<b>RX6W+</b>		střední a hrub.	produktivní ostření	CNC	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■
<b>RX6O+</b>		střední a hrub.	produktivní ostření	CNC	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ Olej
<b>RB7W</b>		střední a hrub.	produktivní ostření	CNC	■ ■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■
<b>RB7W+</b>		střední a hrub.	produktivní ostření	CNC	■ ■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■
<b>RB7O+</b>		střední a hrub.	produktivní ostření	CNC	■ ■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ Olej
<b>P2C</b>		polymerické	střední a hrub.	produktivní ostření	CNC	■ ■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■
<b>P2C+</b>	střední a hrub.		produktivní ostření	CNC	■ ■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■
<b>P2P</b>	střední a hrub.		produktivní broušení	CNC	■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■
<b>P3C</b>	střední a hrub.		produktivní ostření	CNC	■ ■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■
<b>P3C+</b>	střední a hrub.		produktivní ostření	CNC	■ ■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■
<b>P3P</b>	střední a hrub.		produktivní broušení	CNC	■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■
<b>H2SW</b>	hybridní	střední a hrub.	produktivní broušení	CNC	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■
<b>H2XW</b>		střední a hrub.	produktivní broušení	CNC	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■
<b>H3BW</b>		střední a hrub.	produktivní broušení	CNC	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■
<b>H3SW</b>		střední a hrub.	broušení flute	CNC	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■
<b>H3XW</b>		střední a hrub.	broušení flute	CNC	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■
<b>H3XO</b>		střední a hrub.	broušení flute	CNC	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ Olej
<b>H3PW</b>		střední a hrub.	broušení flute	CNC	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■
<b>H3CO</b>		střední a hrub.	broušení flute	CNC	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ Olej
<b>M2S</b>	kovové	jemné až hrub.	pro vysoké přitlaky	klas.	■ ■ ■ ■ ■	■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■
<b>M3S</b>		jemné až hrub.	pro vysoké přitlaky	klas./CNC	■ ■ ■ ■ ■	■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■
<b>M5S</b>		jemné až hrub.	pro vysoké přitlaky	klas./CNC	■ ■ ■ ■ ■	■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■
<b>Bz</b>		jemné až hrub.	pro vysoké přitlaky	klasický	■ ■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■
<b>BzS</b>		jemné až hrub.	pro vysoké přitlaky	klasický	■ ■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■
<b>V2S</b>	keramické	střední až hrub.	univerzální broušení	klas./CNC	■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■	■
<b>V2S+</b>		jemné až hrub.	univerzální broušení	klas./CNC	■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■	■
<b>V3S</b>		jemné až hrub.	univerzální broušení	klas./CNC	■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■	■	■
<b>V6H3</b>		jemné až hrub.	produktivní broušení CBN	klas./CNC	■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■	■	■ / -
<b>V6H3+</b>		střední až hrub.	produktivní broušení CBN	klas./CNC	■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■	■
<b>V6H4</b>		střední až hrub.	produktivní broušení CBN	CNC	■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■	■	■ / -
<b>V8H5</b>		střední až hrub.	produktivní broušení CBN	CNC	■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■	■	■
<b>V8H6</b>		střední až hrub.	produktivní broušení CBN	CNC	■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■	■	■ ■
<b>Ni</b>	galv.	střední až hrub.	speciální a tvarové	klas./CNC	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■	■ ■ ■ ■ ■	■
<b>NiB</b>		střední až hrub.	speciální a tvarové	klas./CNC	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■	■ ■ ■ ■ ■	■

## 10. KONCENTRACE BRUSIVA

Koncentrace brusiva je vztah hmotnosti brusiva k objemu brusné vrstvy, který udáváme v procentech. Za základ, tj. 100 % se považuje poměr, při kterém 1 cm<sup>3</sup> obsahuje 0,88 g (4,4 ct) brusiva.

**Přehled koncentrací:**

Koncentrace (%)	Obsah brusiva			St. označení u CBN	Velikost koncentrace	Použití
	(g/cm <sup>3</sup> )	(ct/cm <sup>3</sup> )	Objem (%)			
25	0,22	1,1	6,25	V60	nízká	leštění
50	0,44	2,2	12,50	V120		jemné broušení
75	0,66	3,3	18,75	V180	střední	běžné broušení a ostření
100	0,88	4,4	25,00	V240		
115	1,00	5,0	28,50	-		produktivní CNC ostření
125	1,10	5,5	31,25	V300	vysoká	broušení, řezání a vrtání
150	1,32	6,6	37,50	V360		speciální případy broušení
175	1,54	7,7	43,75	V420	velmi vysoká	ojedinelé náročné aplikace
200	1,76	8,8	50,00	V480		

Nízká koncentrace podporuje samoostřicí vlastnosti broušícího kotouče, snižuje vývin tepla, ale na druhé straně i životnost a stálost tvaru; zvyšuje drsnost povrchu. Střední koncentrace je optimální obsah brusiva vhodný pro většinu technologických operací. Vysoká koncentrace zvyšuje životnost a tvarovou stálost kotouče, ale i vývin tepla při broušení; snižuje samoostřicí vlastnosti kotouče.

U diamantového kotouče se obvykle volí koncentrace 100 procent. U produktivních CNC aplikací preferujeme 115 nebo 125 %. Při broušení jemným zrnem, tj. MD25 a méně, volíme koncentraci 75 %. U mikronu pod MD15 doporučujeme i koncentraci 50 %. Pro CBN standardně volíme 100 %, popř. 75 % při broušení za sucha. Zvýšená koncentrace u CBN není vhodná. Pokud stroj na kterém brousíme má zvýšenou řeznou rychlost (nad 30 m/s), je třeba zvážit volbu kotouče s nižší koncentrací; popř. volit kotouč pro danou řeznou rychlost určený. U produktivních vysokorychlostních CBN kotoučů v keramické vazbě lze volit i koncentraci 125 a 150 %.

## 11. POŽADAVKY NA STROJNÍ ZAŘÍZENÍ

Použití diamantových a CBN kotoučů vyžaduje vyšší nároky na technický stav stroje, než je obvyklé při aplikaci klasických keramických broušících kotoučů, např. na bázi korundu nebo karbidu křemíku. Stroj musí být zejména dostatečně tuhý, bez vibrací, broušící vřeteno stroje nemá vykazovat radiální či axiální házivost vyšší než 0,005 mm. Upnutí obrobku musí být dostatečně tuhé, aby při broušení nedocházelo ke chvění. Jakékoliv nedodržení těchto požadavků může negativně ovlivnit životnost kotouče, drsnost broušeného povrchu, výkon broušení i rovnoměrnost opotřebení broušícího kotouče.

## 12. UPÍNÁNÍ BROUSÍCÍHO KOTOUČE

Broušící kotouč se upíná na trn nebo přírubu brusky. Jeho radiální i axiální házivost je vhodné v průběhu upínání měřit indikátorem. Pootáčením na trnu lze nalézt takovou polohu, ve které jsou naměřené hodnoty nejnižší, v této poloze kotouč upněte a měření kontrolně zopakujte. Pracovní povrch kotouče má být v geometrické toleranci vůči ose otáčení. Tolerancí v tomto smyslu je sdružená tolerance t.j. součet tolerancí všech tvarů (přímosti, rovinnosti, kruhovitosti, válcovitosti), její optimální hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce. Při vyhodnocení měření se musí brát zřetel na způsob upnutí broušeného materiálu a na zrnitost brusiva kotouče.



**Tolerance tvarů:**

Zrnitost FEPA	Mechanické upnutí		Z ruky s opěrkou	
	Hlavní pracovní povrch	Vedlejší pracovní povrch	Hlavní pracovní povrch	Vedlejší pracovní povrch
<b>D/B 7 - D/B 20</b>	0,005	0,01	0,01	0,02
<b>D/B 25 - D/B54</b>	0,01	0,02	0,02	0,03
<b>D/B 64 - D/B 126</b>	0,02	0,03	0,03	0,04
<b>D/B 151 - D/B 251</b>	0,03	0,04	0,04	0,05



Uložení brousícího kotouče na středící části upínacího prvku má být suvné (H7/g6). Doporučujeme, aby brousící kotouč, je-li to možné, nebyl po celou dobu životnosti snímán ze svého trnu či příruby. Brousící kotouč je nutno upínat na dosedací plochu příruby stranou bez označení. Po dohodě se zákazníkem můžeme označení umístit tak, aby nepřekáželo obrácenému upnutí.

Kotouče, které se upínají do přírub s vyvažovacími tělisky, doporučujeme staticky vyvážit.

## 13. PRACOVNÍ PODMÍNKY

Pro stanovení ideálních pracovních podmínek brousícího kotouče je nutné brát v úvahu velké množství údajů, které se týkají druhu broušeného materiálu, jeho mechanických vlastností, způsobu broušení, požadovaných hodnot obrobku, parametrů strojního zařízení, časových požadavků apod. Z toho důvodu lze stanovit obecné pracovní podmínky pouze informativně s přihlédnutím na nejběžnější operace broušení. Následující tabulky udávají hodnoty pracovních podmínek při střední zrnitosti a koncentraci brusiva pro obvykle používané způsoby broušení.

### Obvodové rychlosti brousících kotoučů ( $v_s$ ) z diamantu a CBN podle druhu pojiva v m/s (část 1):

	Pryskyřičné				Polymerické		Hybridní	
	za sucha		za mokra		za mokra		za mokra	
	DIA	CBN	DIA	CBN	DIA	CBN	DIA	CBN
Broušení rovinné	14 - 20	20 - 28	20 - 35	24 - 40	16 - 25	20 - 30	16 - 20	18 - 28
Broušení na kulato							-	-
Broušení otvorů	12 - 20	25 - 35	20 - 35	24 - 40	16 - 25	20 - 30	-	-
Zápichové broušení	14 - 24						16 - 25	20 - 35
Dělení materiálu	12 - 20						-	-

## Obvodové rychlosti broušících kotoučů ( $v_s$ ) z diamantu a CBN podle druhu pojiva v m/s (část 2):

Způsob broušení	Keramické				Kovové		Galvanické	
	za sucha		za mokra		za mokra		za mokra	
	DIA	CBN	DIA	CBN	DIA	CBN	DIA	CBN
Broušení rovinné	20 - 30	20 - 35	30 - 50	30 - 125	20 - 30	22 - 50	20 - 30	
Broušení na kulato								
Broušení otvorů	18 - 30	18 - 30	25 - 50	25 - 60	18 - 28	20 - 35	15 - 30	
Zápichové broušení	20 - 30	20 - 35	30 - 50	30 - 80	15 - 28	25 - 40	18 - 30	
Dělení materiálu	-		-		20 - 30	25 - 50	30 - 50	

Nejčastější dotazy našich zákazníků se týkají řezných (obvodových) rychlostí broušících kotoučů a velice zjednodušeně na ně lze odpovědět takto: pro pryskyřičné kotouče při broušení bez chlazení se střední hodnota řezné rychlosti pohybuje okolo 16 metrů za sekundu, při středně intenzivním chlazení mohou broušící kotouče pracovat při rychlosti 25 až 30 metrů za sekundu. Při broušení na strojích CNC, kdy je pracovní prostor uzavřen a nástroj obvykle chlazen z několika míst chladicí kapalinou pod vyšším tlakem, může být obvodová rychlost u CBN až 40 metrů za sekundu. Překročením této rychlosti by mohlo docházet u některých pojiv k lokálnímu poškození pryskyřičného pojiva vlivem vysoké teploty, která se vyvíjí na povrchu brusných zrn. Pro keramické kotouče platí vyšší obvodové rychlosti. U vysokorychlostních CBN kotoučů dosahuje až 125 m/s. Pro hybridní pojiva s diamantovým zrnem je nutné používat řeznou rychlost 18 m/s.

Při stanovení optimální řezné rychlosti je nutno pochopitelně přihlížet k technickým parametrům brusky, k rozměrům, především k šířce brusné vrstvy a k velikosti broušené plochy. Naše výrobky jsou v souladu se závaznou, již více zmíněnou normou, označeny hodnotami, určujícími maximální bezpečnou obvodovou rychlost a otáčky. Pro tento typ broušících kotoučů je bezpečná hranice obvodové rychlosti stanovena na 63 metrů za sekundu. Vzhledem k tomu, že mnoho uživatelů považuje tuto hodnotu za předepsanou pro provoz nástroje, uvádíme ji na našich nástrojích sniženou na 40 m/s. U neobvyklých typů kotoučů pro vysokovýkonné broušení doporučujeme řezné podmínky konzultovat s výrobcem. Volba optimálních parametrů může mít u některých typů kotoučů velký vliv na celkovou produktivitu procesu včetně životnosti kotouče.

Pro pryskyřičné kotouče platí následující tabulka přísluvu (třísky), která je závislá na typu zrna, zrnitosti kotouče a způsobu broušení. Následuje tabulka pro příčný posuv pro rovinného broušení s oscilací, na protější straně tabulka podélných posuvů a obvodové rychlosti u broušení na kulato a broušení otvorů. Kapitulu uzavírá přehled podélných posuvů a třísky pro kotouče v hybridním a polymerickém pojivu.

### Doporučený přísluv, tj. tříska ( $a_p$ ) pro kotouče v pryskyřičném pojivu v mm:

Způsob broušení	DIAMANT				CBN			
	D181	D126	D64	D46	B181	B126	B64	B46
Broušení rovinné	0,02 - 0,04	0,01 - 0,02	0,005 - 0,01	0,001-0,005	0,03 - 0,05	0,02 - 0,04	0,01 - 0,015	0,001-0,005
Broušení na kulato	0,01 - 0,03	0,01 - 0,02	0,002 - 0,01	0,001-0,005	0,02 - 0,04	0,015-0,025	0,005- 0,1	0,001-0,005
Broušení otvorů	0,005 - 0,02	0,005 - 0,01	0,003-0,005	0,001-0,005	0,01 - 0,025	0,01 - 0,015	0,005 - 0,01	0,001-0,005
Broušení zápichem	0,02 - 0,4	0,01 - 0,03	0,005 - 0,02	0,001-0,005	0,03 - 0,2	0,02 - 0,1	0,01 - 0,03	0,001-0,005
Dělení materiálu	1,5 - 5	1 - 4	0,5 - 3	-	1 - 6	1 - 5	0,5 - 3	-

### Příčný posuv ( $v_b$ ) u rovinného broušení s oscilací:

Způsob broušení	DIAMANT	CBN
Broušení rovinné s oscilací	1/3 až 1/2 šířky brusné vrstvy U	1/3 až 2/4 šířky brusné vrstvy U

**Podélné posuvy ( $v_f$ ) a obvodové rychlosti obrobku ( $v_w$ ) při broušení kotouči s pryskyřičným pojivem:**

Způsob broušení	Rychlost posuvu [m/min]		Obvodová rychlost obrobku [m/min]
	DIA	CBN	
Broušení rovinné	5 - 15	8 - 25	-
Broušení na kulato	0,5 - 2	0,5 - 3	25 - 40
Broušení otvorů	0,2 - 2	0,5 - 3	25 - 40
Broušení rovinné zápichem	0,05 - 0,5	0,1 - 0,6	-
Broušení čelní oscilací	1 - 12	1 - 15	10 - 20
Broušení čelní zápichem	0,1 - 0,6	0,1 - 0,8	15 - 40
Broušení bezhroté	0,5 - 2	1 - 2,5	1 - 8

Při výrobě rotačních nástrojů (především frézovacích) ze slinutého karbidu nebo HSS se používají speciální kotouče s hybridním pojivem, popř. i polymerickým. Zejména při výrobě šroubovice je potřeba výkonný brousící nástroj s velkou úběryšností. Tato operace bývá označována "flute (drážkování)" a jde o nejběžnější využití brousících kotoučů s hybridním pojivem. Vytváří se jimi i svislý úhel na břitu nástroje a různé detaily břitu. Následující předpis určuje minimální a optimální podélný posuv a přířuv v závislosti na parametru  $Q'_w$  (rychlost odbrušování), který je určující pro daný nástroj.

**Doporučené parametry podélného posuvu a přířuvu v závislosti na rychlosti odbrušování (Q-Prime):**

Přířuv, tj. tříska ( $a_e$ ) [mm]	Podélný posuv ( $v_f$ ) [m/min]													
	30	40	50	60	70	80	100	120	140	160	180	200	220	
2,6				2,6	3,0	3,5	4,3	5,2	6,1	6,9	7,8	8,7	9,5	
2,8				2,8	3,3	3,7	4,7	5,6	6,5	7,5	8,4	9,3	10,3	
3,0				3,0	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	
3,2			2,7	3,2	3,2	4,3	5,3	6,4	7,5	8,5	9,6	10,7	11,7	
3,4			2,8	3,4	4,0	4,5	5,7	6,8	7,9	9,1	10,2	11,3	12,5	
3,6			3,0	3,6	4,2	4,8	6,0	7,2	8,4	9,6	10,8	12,0		
3,8		2,5	3,1	3,8	4,4	5,1	6,3	7,6	8,9	10,1	11,4	12,7		
4,0		2,7	3,3	4,0	4,5	5,3	6,7	8,0	9,3	10,7	12,0	13,3		
4,2		2,8	3,5	4,2	4,9	5,6	7,0	8,4	9,8	11,2	12,6			
4,4		2,9	3,7	4,4	5,1	5,9	7,3	8,8	10,3	11,7	13,2			
4,6	2,3	3,1			5,4	6,1	7,7	9,2	10,7	12,3				
4,8	2,4	3,2			5,6	6,4	8,0	9,6	11,2	12,8				
5,0	2,5	3,3			5,8	6,7	8,3	10,0	11,7	13,3				
5,5	2,8			5,5	6,4	7,3	9,2	11,0	12,8	14,6				
6,0	3,0			6,0	7,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0				
6,5	3,3		5,4	6,5	7,6	8,7	10,8	13,0	15,2					
7,0			5,8	7,0	8,2	9,3	11,7	14,0	16,3					

Polymerické (P2P, P3P):	Základní hybrid (HxSx):	Výkonnostní hybrid pro DIA (HxXx, HxPx, HxCx):	Prémiový hybrid pro CBN (HxXx, HxPx):
počáteční stav	počáteční stav	počáteční stav	počáteční stav
optimální stav	optimální stav	optimální stav	optimální stav

Poznámka: malé "x" ve specifikaci pojiva reprezentuje libovolný znak udávající konkrétní skupinu pojiv dle označení v tabulce pojiv

Mezi základní snadno určitelné parametry charakterizující kvalitu brusného kotouče patří životnost a produktivnost tj. rychlost odbroušování materiálu (někdy neformálně řečeno "žravost"). Životnost (ozn. G-ratio či jen G) brousícího kotouče se charakterizuje poměrem objemu odbroušeného materiálu ku úbytku objemu brusné vrstvy. Samotná životnost kvalitu nástroje dostatečně necharakterizuje, je třeba si uvědomit, že existuje i jistý extrém: brousící kotouč ubývá pomalu a brousící materiál rovněž. Broušení tedy může být neefektivní. V našem hodnocení nám chybí časová jednotka. A proto vznikl další kvalifikátor zvaný produktivnost čili rychlost odbroušování ( $Q'$  Prime či jen  $Q'_w$ ), který specifikuje maximální množný podélný posuv, který je již závislý na čase, při daném přísuvu (hloubce třísky). Posuv a přísuv jsou si nepřímo uměrné. Když snížím posuv, mohu zvýšit přísuv a naopak. V tomto kvantifikátoru však chybí nějaké hodnocení životnosti. Proto je nezbytné přihlížet na kvalifikátory (G-ratio a Q-Prime) společně jako charakteristické veličiny hodnotící kvalitu brousícího kotouče.

$$G = \frac{V_W [mm^3]}{V_S [mm^3]} [-]$$

$$Q'_w = \frac{a_e [mm] \cdot v_t [mm/min]}{60} [mm^3/mm \cdot s] \quad v_t = \frac{Q'_w [mm^3/mm \cdot s] \cdot 60}{a_e [mm]} [mm/min]$$

## 14. CHLAZENÍ BROUSÍCÍCH KOTOUČŮ

Chlazení brousících kotoučů zvyšuje jejich trvanlivost, výkonnost, zlepšuje kvalitu broušeného povrchu a čistotu okolního prostředí. Kotouče, které jsou určeny pro broušení bez chlazení, obsahují brusivo a pojivo, které zaručuje vyšší schopnost samoostření, to je však na úkor životnosti. Doporučujeme používat chlazení ve všech případech, kde to umožňuje vybavení stroje a charakter práce.

Chladicí kapalina musí být přiváděna vhodnou hubicí do místa styku kotouče s obrobkem tak, aby ji s sebou strhával do řezu. Pro chlazení diamantových a CBN kotoučů jsou určeny speciální chladicí kapaliny, které jsou v nabídkách většiny firem zabývajících se jejich výrobou či prodejem. Při přípravě, používání a likvidaci chladicích kapalin dbejte doporučení jejich výrobce.

## 15. VADY A JEJICH PŘÍČINY

Při broušení mohou nastat jevy, které negativně ovlivňují proces broušení, výslednou kvalitu povrchu, životnost brusného kotouče nebo strojní čas. Příčinou je převážně špatná volba kotouče nebo pracovních podmínek. Některé nejběžnější negativní jevy a jejich příčiny udává následující přehled.

### Přehled nejčastějších vad a jejich příčin:

Vada	Nejčastější příčiny
Kotouč nebrousí a pálí, vykazuje nízkou produktivitu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nevhodné pojivo (tvrdé)</li> <li>- vysoká obvodová rychlost kotouče</li> <li>- příliš jemná zrnitost k požadovanému přítlaku</li> <li>- příliš velký posuv</li> <li>- nedostatečné chlazení</li> <li>- vysoká koncentrace brusiva</li> </ul>
Kotouč brousí jen dočasně, neoživuje se či zalepuje se	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kotouč není oživen</li> <li>- nevhodné pojivo</li> <li>- kotouč není dostatečně vyvážen</li> <li>- nedostatečné chlazení</li> </ul>
Nízká životnost kotouče či kotouč nadržuje tvar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nevhodné pojivo (měkké)</li> <li>- velký přísuv nebo posuv</li> <li>- nízká koncentrace brusiva</li> <li>- nízká obvodová rychlost kotouče</li> </ul>
Velká drsnost povrchu obrobku	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hrubá zrnitost brusiva</li> <li>- kotouč není dostatečně vyvážen</li> <li>- velký posuv</li> </ul>

## 16. POKYNY PRO BEZPEČNOU PRÁCI

Před nasazením na brusku je nutno pečlivě prohlédnout každý kotouč, není-li poškozen dopravou či skladováním.

- Poškozené kotouče se nesmí na brusku upínat.
- Broušící kotouče smí upínat na brusku pouze zkušený (školený) pracovník, nebo seřizovač k tomu pověřený.
- Broušící kotouče je povoleno používat pouze na bruskách jejichž provedení odpovídá požadavkům na bezpečnou konstrukci dle ČSN 200707 a ČSN 200717.
- Upínací trny nebo příruby musí být neporušené, není vhodné používat takové upínací prvky, které jsou opotřebené klasickým keramickým brusivem.
- Před upnutím se musí dosedací plochy trnu nebo přírub důkladně očistit. Broušící kotouč musí jít nasadit na upínací prvek bez násilí.
- Šrouby a matice musí být při upínání dotahovány rovnoměrně normalizovaným nářadím, které dodává nebo doporučuje výrobce brusky.
- Čištění a orovnávaní broušících kotoučů musí být prováděno pouze způsobem, který je popsán v tomto návodu.
- Diamantový orovnač smí být použit jen u kotoučů s keramickým pojivem.
- Zejména při broušení bez chlazení je nutné používat účinné odsávání produktů vzniklých broušením.

### UPOZORNĚNÍ:

- Není dovoleno upravovat kotouče chemicky nebo tepelně.
- Není dovoleno mechanicky upravovat nosné tělo broušícího kotouče jinde, než u výrobce.
- Není dovoleno broušící kotouče upínat do ručních brusek nebo vrtaček.



**Při práci s broušícími kotouči z diamantu a CBN používejte tyto ochranné prostředky:**

- Zrak - schválené bezpečnostní brýle nebo ochranný štít.
- Sluch - ochranné pomůcky sluchu v případě, že je zvýšená hluchost.
- Dýchání - při broušení dbejte na dostatečné odsávání odbroušeného materiálu, není-li toto zajištěno používejte respirátory.
- Dbejte zvýšené osobní hygieny.

## 17. ÚDRŽBA

Čištění broušícího kotouče se provádí okamžitě, dojde-li ke zhoršení jeho brusných vlastností. Obvykle je to způsobeno zalepením povrchového reliéfu broušící vrstvy odbroušeným materiálem při broušení bez chlazení, nebo při broušení nevhodného materiálu. Samotné čištění se provádí oživovacím korundovým kamenem, pemzou, oživovačem s pryžovým pojivem nebo alespoň úlomkem SiC kotouče. Je vhodné před čištěním keramický oživovač navlhčit.

Broušící kotouče s čelní broušící vrstvou lze účinněji čistit a obnovovat jejich broušící vlastnosti po sejmutí ze stroje. Čištění se provádí na rovné skleněné desce volným SiC brusivem krouživým pohybem kotouče viz obr.

Orovnávání broušících kotoučů přichází v úvahu teprve při ztrátě geometrického tvaru např. zaoblení hran, nerovnosti broušící vrstvy a pod. Provádí se přebroušením korundovým kotoučem o zrnitosti vyšší cca o dva stupně a tvrdosti K nebo M na hrotové brusce při použití chlazení. Orovnávaný broušící kotouč je upnut i s trnem v pracovním vřeteníku a jeho obvodová rychlost by neměla být vyšší než 6 m/s. Obvodová rychlost keramického kotouče je obvyklá 20 až 30 m/s.

K čištění a orovnávaní je vhodné i samostatné orovnávací zařízení, které se upíná na pracovní stůl brusky; orovnávací kotouč z SiC je poháněn třením o orovnávaný kotouč a přibrzdován odstředivou brzdou.



## 18. SKLADOVÁNÍ

Brousící kotouče jsou baleny jednotlivě, nebo při dohodě se zákazníkem po více kusech ve skládacích nebo slepovaných obalech z mikrovlnné lepenky. Proti pohybu v obalu jsou zajištěny výplně z bublinové PE fólie. Rozměry obalů jsou odstupňovány podle rozměrové řady kotoučů. Převážné balení při rozesílání poštou je zajištěno standardními kartonovými krabicemi s výplně z extrudovaného polystyrenu.

Skladování kotoučů se doporučuje v původních obalech, tak aby byly chráněny před mechanickým poškozením a nárazy. Skladujte při minimální teplotě +10 °C v suché místnosti s relativní vlhkostí do 80 % po dobu maximálně 5 let.

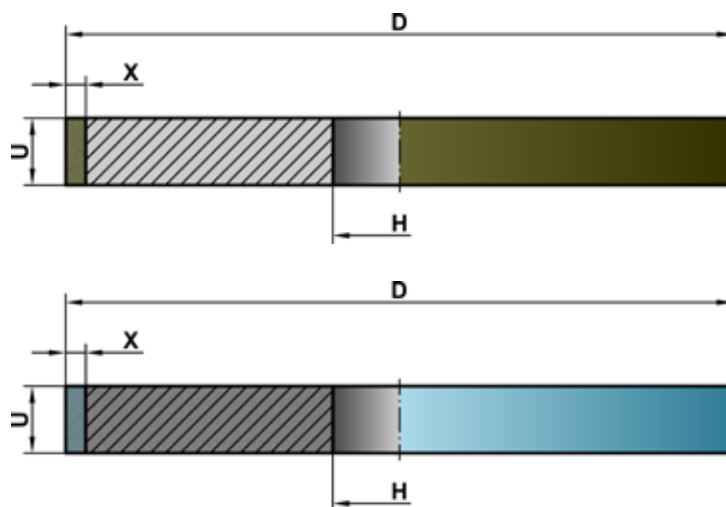
## 19. LIKVIDACE ODPADŮ

Po úplném opotřebení diamantové nebo CBN brousící vrstvy lze duralová těla kotoučů likvidovat jako podobný hliníkový odpad. V případě, kdy v důsledku nerovnoměrného opotřebení nebo poškození zůstane část brusné vrstvy na duralovém nosiči, je třeba ji mechanicky oddělit na soustruhu (vypíchnout) a likvidovat separovaně odborným způsobem, nebo předat k likvidaci výrobci.

Papírové obaly a výplně z PE fólie, ve kterých se diamantové kotouče dodávají, lze likvidovat jako recyklovatelný odpad. Naše společnost má zajištěnu povinnost zpětného odběru a využití odpadů z obalů, dle zákona o obalech, prostřednictvím systému sdruženého plnění EKO-KOM.

## PŘEPOČET OBVODOVÝCH RYCHLOSTÍ NA OTÁČKY

Průměr brousícího kotouče [mm]	Pracovní rychlost $v_s$ [m/s]											
	5	6	8	10	12	16	20	25	32	35	40	45
6	16000	19100	25500	31900								
8	12000	14400	19100	24000	29000	38200						
10	9600	11500	15300	19100	23000	30600	38200	48000				
20	4800	5750	7650	9550	11500	15300	19100	23900	30600	33500	38200	43000
25	3850	4600	6150	7650	9200	12300	15300	19100	24500	26800	30600	34400
30	3190	3820	5100	6380	7640	10190	12740	15960	20400	22300	25500	28650
40	2400	2900	3850	4800	5750	7650	9550	11950	15300	16750	19100	21500
50	1950	2300	3100	3850	4600	6150	7650	9550	12250	13400	15300	17200
60	1600	1910	2550	3200	3850	5100	6400	8000	10200	11150	12750	14350
75	1280	1530	2040	2540	3060	4080	5100	6400	8150	8950	10200	11500
80	1200	1450	1950	2400	2900	3850	4800	6000	7650	8400	9550	10750
100	960	1150	1550	1950	2300	3100	3850	4800	6150	6700	7650	8600
125	770	920	1250	1550	1850	2450	3100	3850	4900	5350	6150	6900
150	640	770	1050	1300	1550	2050	2550	3200	4100	4500	5100	5750
160	600	720	950	1200	1450	1950	2390	2980	3850	4200	4780	5380
175	550	660	870	1100	1310	1750	2200	2750	3500	3850	4400	4950
180	530	640	850	1080	1300	1700	2150	2700	3400	3750	4250	4800
200	480	580	760	950	1150	1550	1950	2400	3100	3350	3850	4300
250	380	460	610	760	920	1250	1550	1950	2450	2700	3100	3450
300	320	380	510	640	760	1050	1300	1600	2050	2250	2550	2870
350	280	330	440	550	650	870	1100	1400	1750	1950	2200	2450
400	230	280	380	470	570	760	950	1190	1520	1670	1910	2140
500	190	220	300	380	460	610	760	950	1220	1330	1520	1710
600	150	190	250	310	380	510	630	790	1010	1110	1270	1430



D	U					max.	X*			H	
	min.	dop.			max.		min.	dop.	max.		
50	4	4	6	8	10	30	3	3	5	10	20
60	4	4	6	8	10	30	3	3	5	10	20
75	4	4	6	8	10	30	3	3	5	10	20
80	4	6	8	10	12	30	3	3	5	10	20
90	4	6	8	10	12	30	3	3	5	10	20
100	4	6	8	10	12	15	30	3	3	5	10
125	6	6	8	10	12	15	30	3	3	5	10
130	6	6	8	10	12	15	30	3	3	5	10
140	6	6	8	10	12	15	30	3	3	5	10
150	6	6	8	10	12	15	30	3	3	5	10
160	6	6	8	10	12	15	30	3	3	5	10
175	6	6	10	15	20	25	30	3	3	5	10
200	6	6	10	15	20	25	30	3	3	5	10
225	8	10	15	20	25	30	30	3	3	5	10
250	8	10	15	20	25	30	30	3	3	5	10
300	10	10	15	20	25	30	30	3	3	5	10
350	10	10	15	20	25	30	30	3	4	5	10
400	10	10	15	20	25	30	30	3	4	5	10
500	10	10	15	20	25	30	30	3	4	5	10

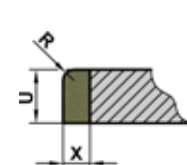
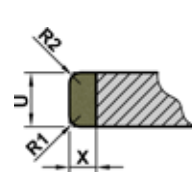
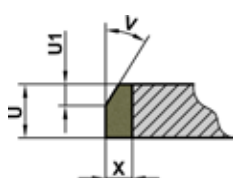
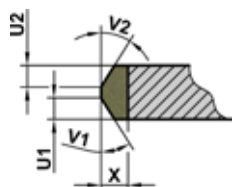
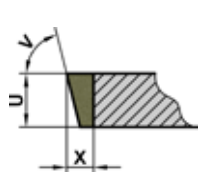
PRŮMĚR UPINACÍHO OTVORU DLE POŽADAVKU ZÁKAZNÍKA

H	
dop.	
10	20
10	20
20	32
20	32
20	32
20	32
20	32
20	32
20	32
20	32
20	32
32	76
32	76
32	76
76	127
76	127
76	127
76	127

V hybridním a polymerickém pojivu vyrábíme kotouče o průměru D75, D100, D125, D150 a šířce U6, U8, U10, U12, U15 a tloušťce brusné vrstvy X6 nebo X10.  
 \* V provedení s keramickým pojivem, je X ve většině případů 5 mm.

### Další možné modifikace brusné vrstvy:

1B1	1D1	1M1	1L1	1Q1
-----	-----	-----	-----	-----



SPECIFIKACE ROZMĚRŮ:

**D - U - X - V - H**

**D - U - X - V1 - U1**  
**V2 - U2 - H**

**D - U - X - V - U1 - H**

**D - U - X - R1 - R2 - H**

**D - U - X - R - H**

Další možné varianty:

1B1P, 1B1R, 6B1, 9B1, 6B1P

1D1P, 1D1R, 6D1, 9D1, 6D1P

1M1P, 1M1R, 6M1, 9M1, 6M1P

1L1P, 1L1R, 6L1, 9L1, 6L1P

1Q1P, 1Q1R, 6Q1, 9Q1, 6Q1P

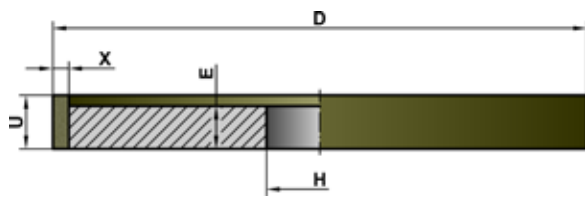
U těchto modifikací uvádějte i rozměry zakótované v nákresech.

Doporučené průměry kotoučů jsou vyznačeny tmavším podbarvením. Jiné rozměry mimo tabulku jsou možné na základě dohody.

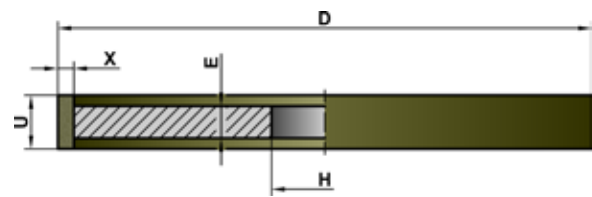


Odvozené varianty:

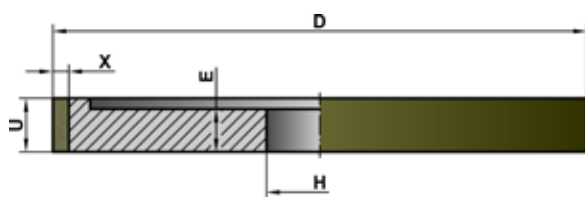
1A1P



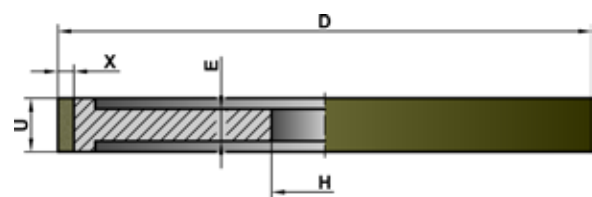
1A1R



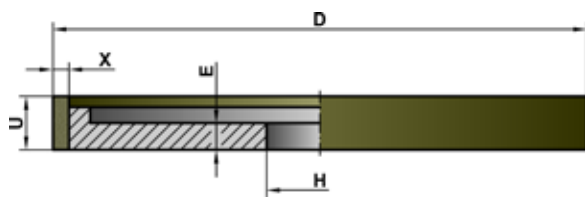
6A1



9A1

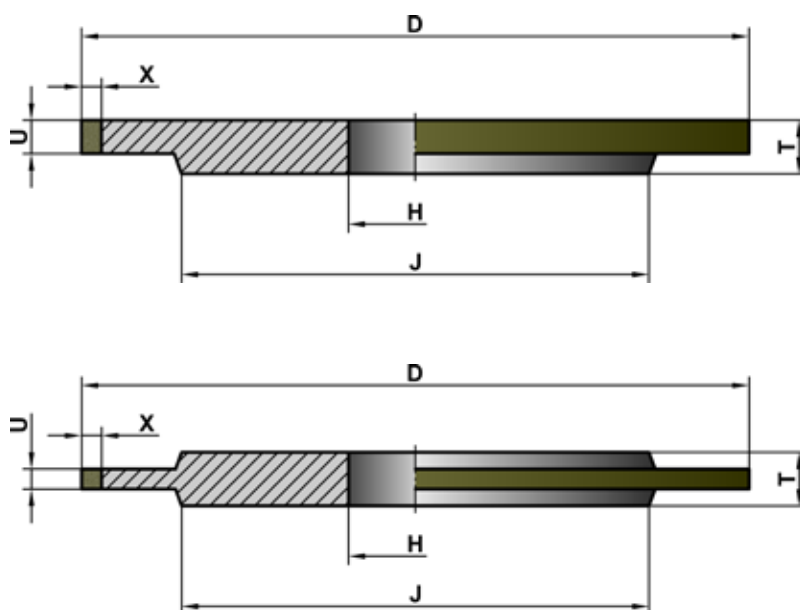


6A1P



# 3A1 14A1

BROUŠENÍ OBVODEM ÚZKÝCH MÍST



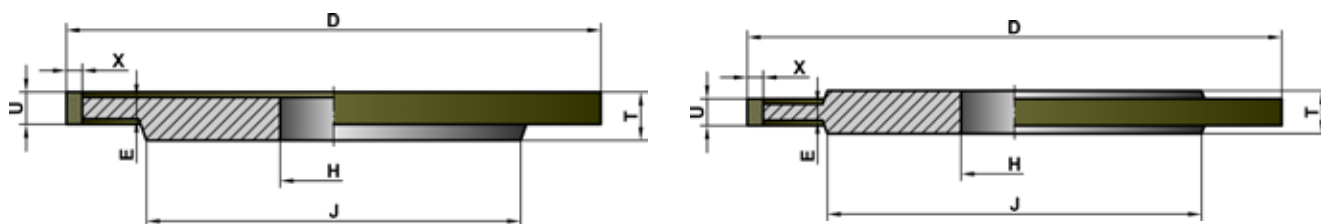
D	U						X			T	J	H	
	min.	dop.				max.	min.	dop.				max.	dop.
50	1	1	2	3	4	10	3	3	5	5	35	10	20
60	1	1	2	3	4	10	3	3	5	5	40	10	20
75	1	1	2	3	4	10	3	3	5	6	50	20	32
80	1	1	2	3	4	10	3	3	5	6	50	20	32
90	1	1	2	3	4	10	3	3	5	6	60	20	32
100	1	1	2	3	4	20	3	3	5	6	70	20	32
125	1	1	2	3	4	20	3	3	5	6	100	20	32
130	1	1	2	3	4	20	3	3	5	6	110	20	32
140	1	1	2	3	4	20	3	3	5	6	110	20	32
150	1	1	2	3	4	20	3	3	5	6	120	20	32
160	1	2	3	4	5	20	3	3	5	U + 10	130	20	32
175	1	2	3	4	5	20	3	3	5	U + 10	140	32	76
200	2	2	3	4	5	30	3	3	5	U + 10	160	32	76
225	2	2	4	8	10	30	3	3	5	U + 10	180	32	76
250	5	5	10	15	20	30	3	3	5	U + 20	200	76	127
300	5	5	10	15	20	30	3	3	5	U + 30	240	76	127
350	5	5	10	15	20	30	3	3	5	U + 30	240	76	127
400	5	5	10	15	20	30	3	3	5	U + 30	320	76	127
500	5	5	10	15	20	30	3	3	5	U + 40	420	76	127

PRŮMĚR UPÍNACÍHO OTVORU DLE POŽADAVKU ZÁKAZNÍKA

## Odvozené varianty:

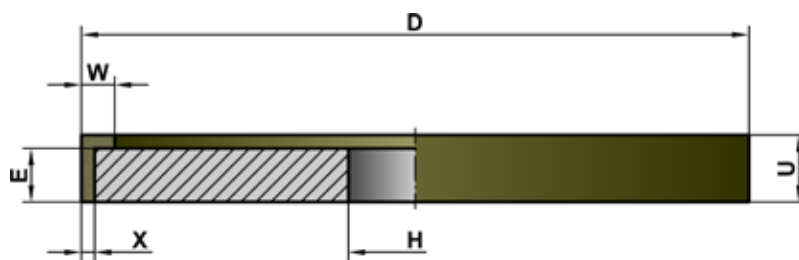
### 3A1R

### 14A1R



Doporučené průměry kotoučů jsou vyznačeny tmavším podbarvením. Jiné rozměry mimo tabulku jsou možné na základě dohody.

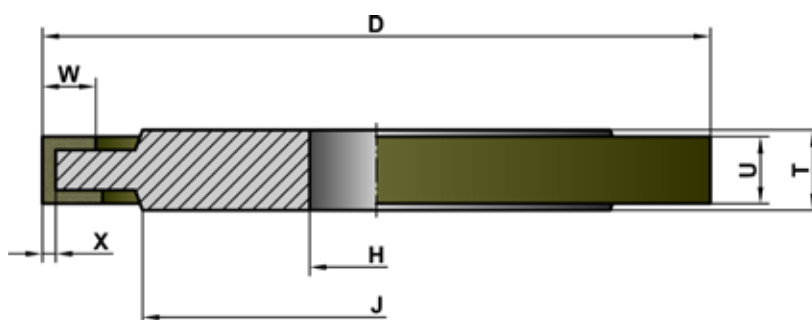
# 1C9



D	U			W			X	E	H	
	min.	dop.	max.	min.	dop.	max.				
75	6	10	20	5	8	15	3	U - X	20	32
100	8	10	20	6	10	15	3	U - X	20	32
125	8	10	20	6	10	20	3	U - X	20	32
150	10	10	20	6	10	20	3	U - X	20	32
175	10	10	25	6	10	20	3	U - X	32	76
200	12	15	30	6	15	20	3	U - X	32	76
250	15	20	30	10	15	20	3	U - X	76	127
300	20	25	30	10	15	25	3	U - X	76	127
350	20	25	30	10	15	25	3	U - X	76	127

PRŮMĚR UPÍNACÍHO OTVORU DLE POŽADAVKU ZÁKAZNÍKA

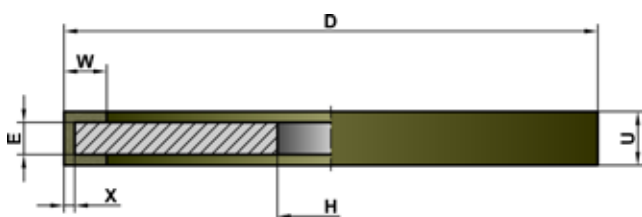
# 14U1



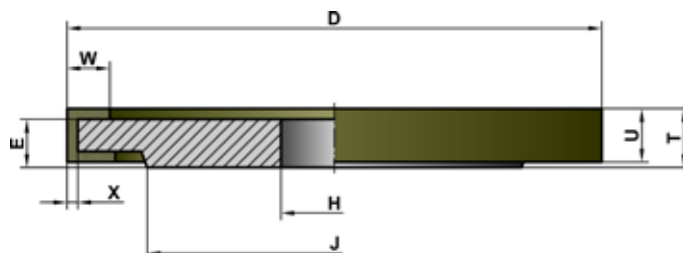
D	U			W			X	T	J	H	
	min.	dop.	max.	min.	dop.	max.					
75	5	10	15	6	8	10	3	U + 2	50	20	32
100	5	15	20	6	10	15	3	U + 2	70	20	32
125	5	15	20	6	10	15	3	U + 2	100	20	32
150	5	15	20	6	10	20	3	U + 2	110	20	32
175	5	15	20	6	10	20	3	U + 2	140	32	76
200	5	18	25	6	10	20	3	U + 4	160	32	76
250	10	20	25	10	15	20	3	U + 4	200	76	127
300	20	20	30	10	15	25	3	U + 4	240	76	127
350	20	25	30	10	15	25	3	U + 4	240	76	127

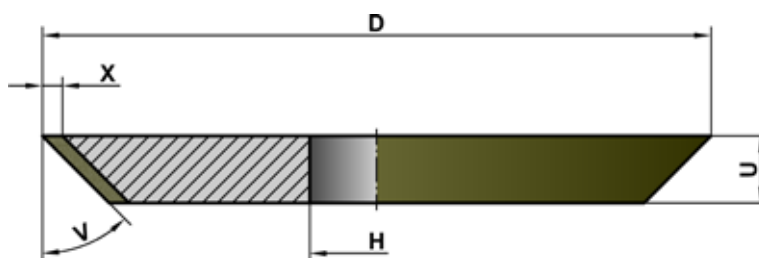
PRŮMĚR UPÍNACÍHO OTVORU DLE POŽADAVKU ZÁKAZNÍKA

# 1U1



# 3U1



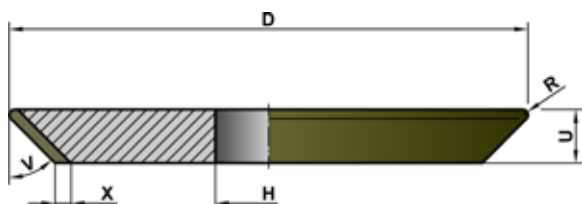


D	U					X			V					H					
	min.	dop.			max.	min.	dop.		max.	dop.					dop.				
50	5	6	8	10	20	3	3		5	DLE POŽADAVKU (1° až 80°)					10 20				
60	5	6	8	10	20	3	3		5						10 20				
75	5	6	8	10	20	3	3	5	10						20 32				
80	5	6	8	10	20	3	3	5	10						20 32				
90	5	6	8	10	20	3	3	5	10						20 32				
100	6	6	8	10	12	15	20	25	3						3	5	10	20 32	
125	6	6	8	10	12	15	20	25	3						3	5	10	20 32	
130	6	6	8	10	12	15	20	30	3						3	5	10	20 32	
140	6	6	8	10	12	15	20	30	3						3	5	10	20 32	
150	6	6	8	10	12	15	20	30	3						3	5	10	20 32	
160	6	6	8	10	12	15	20	30	3						3	5	10	20 32	
175	6	6	8	10	12	15	20	30	3						3	5	10	32 76	
200	10	6	8	10	12	15	20	30	3						3	5	10	32 76	
225	10	6	8	10	12	15	20	30	3						3	5	10	32 76	
250	15	10	15	20	30	3	3	5	10						76 127				
300	15	10	15	20	30	3	3	5	10						76 127				
350	15	10	15	20	30	3	3	5	10						76 127				

V hybridním a polymerickém pojivu vyrábíme kotouče o průměru D75, D100, D125, D150 a šířce U6, U8, U10, U12, U15 s úhlem V15 nebo V45 a tloušťce brusné vrstvy X6 nebo X10.

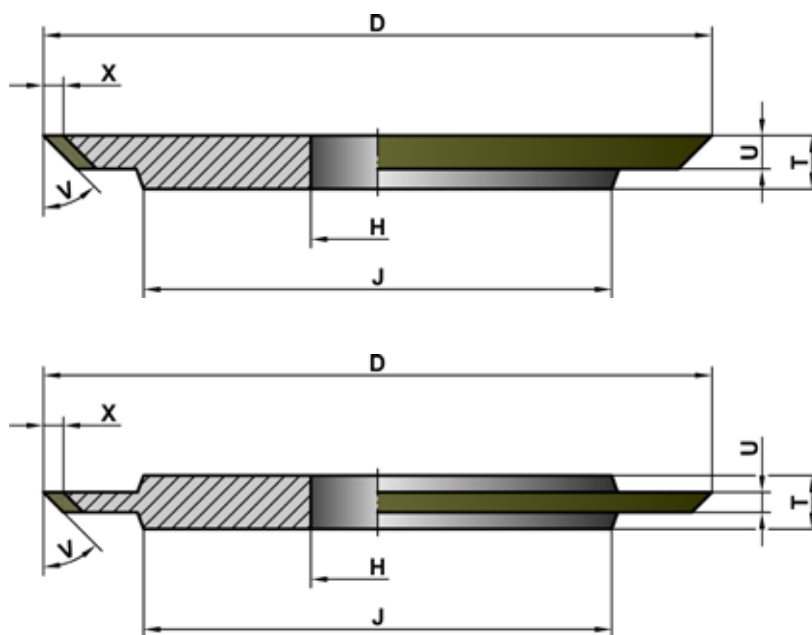
### Odvozená varianta s rádiusem:

#### 1VF1



Doporučené průměry kotoučů jsou vyznačeny tmavším podbarvením. Jiné rozměry mimo tabulku jsou možné na základě dohody.

# 3V1 14V1



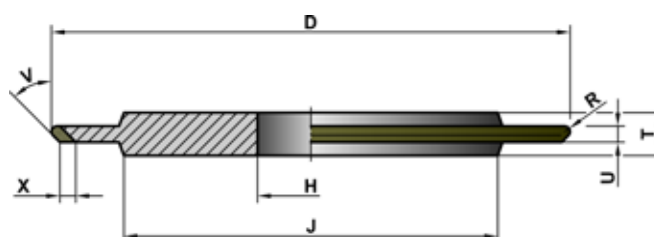
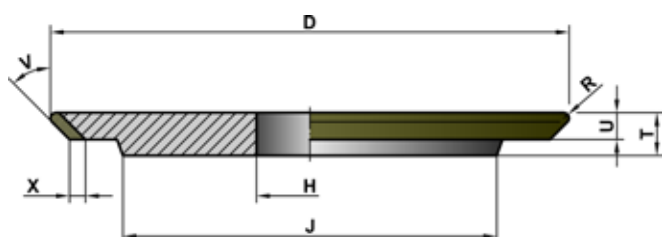
D	U						min.	X			V	T dop.	J	H	
	min.	1	2	3	4	max.		min.	dop.	max.				dop.	
50	1	1	2	3	4	10	3	3	5	DLE POŽADAVKU (1° až 80°), dop. jako u 1V1	5	35	10	20	
60	1	1	2	3	4	10	3	3	5		5	40	10	20	
75	1	1	2	3	4	5	10	3	3		5	50	20	32	
80	1	1	2	3	4	5	10	3	3		5	50	20	32	
90	1	1	2	3	4	5	10	3	3		5	60	20	32	
100	1	1	2	3	4	5	20	3	3		5	60	20	32	
125	1	1	2	3	4	5	20	3	3		5	60	20	32	
130	1	1	2	3	4	5	20	3	3		5	60	20	32	
140	1	1	2	3	4	5	20	3	3		5	60	20	32	
150	1	1	2	3	4	5	20	3	3		5	60	20	32	
160	1	2	3	4	5	8	20	3	3		5	60	20	32	
175	1	2	3	4	5	8	20	3	3		5	U + 10	130	20	32
200	2	2	3	4	5	8	30	3	3		5	U + 10	140	32	76
225	2	2	4	8	10	30	30	3	3		5	U + 10	160	32	76
250	5	5	10	15	20	30	30	3	3		5	U + 10	180	32	76
300	5	5	10	15	20	30	30	3	3		5	U + 10	200	76	127
350	5	5	10	15	20	30	30	3	3	5	U + 10	240	76	127	
											U + 10	240	76	127	

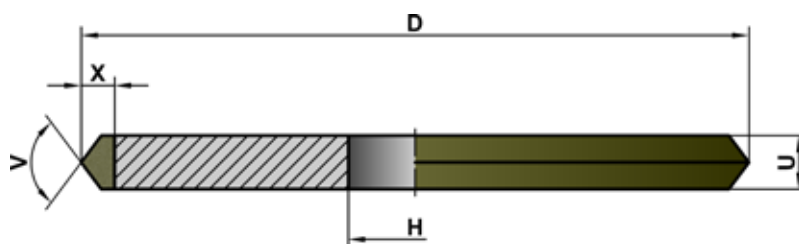
PRŮMĚR UPÍNACÍHO OTVORU DLE POŽADAVKU ZÁKAZNÍKA

## Odvozené varianty s rádiusem:

### 3VF1

### 14VF1





D	U					X	V				H		
	min.	dop.			max.		dop.				dop.		
50	5	5	6	8	10	15	35°	45°	60°	90°	10	20	
60	5	5	6	8	10	15	35°	45°	60°	90°	10	20	
75	5	5	6	8	10	15	35°	45°	60°	90°	20	32	
80	5	5	6	8	10	15	35°	45°	60°	90°	20	32	
90	5	5	6	8	10	15	35°	45°	60°	90°	20	32	
100	5	6	8	10	12	15	20	35°	45°	60°	90°	20	32
125	6	6	8	10	12	15	20	35°	45°	60°	90°	20	32
130	6	6	8	10	12	15	20	35°	45°	60°	90°	20	32
140	6	6	8	10	12	15	20	35°	45°	60°	90°	20	32
150	10	10	12	15	20		35°	45°	60°	90°	20	32	
160	10	10	12	15	20		35°	45°	60°	90°	20	32	
175	10	10	15	20			35°	45°	60°	90°	32	76	
200	15	15	20	20			35°	45°	60°	90°	32	76	
225	15	15	20	20			35°	45°	60°	90°	32	76	
250	15	15	20	25			35°	45°	60°	90°	76	127	
300	15	15	20	25			35°	45°	60°	90°	76	127	
350	15	15	20	25			35°	45°	60°	90°	76	127	

ZÁVISÍ NA ŠÍŘCE VRSTVY U A VELIKOSTI ÚHLU V

DLE POŽADAVKU (1° až 80°)

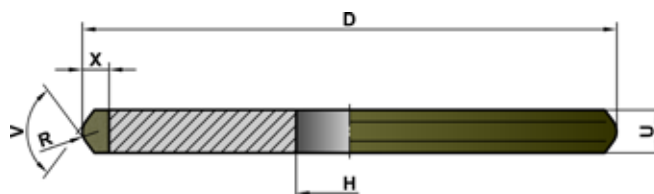
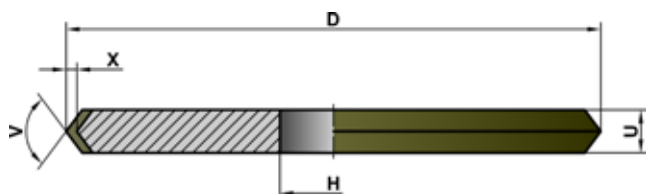
PRŮMĚR UPÍNACÍHO OTVORU DLE POŽADAVKU ZÁKAZNÍKA

### Varianta pro širší kotouče:

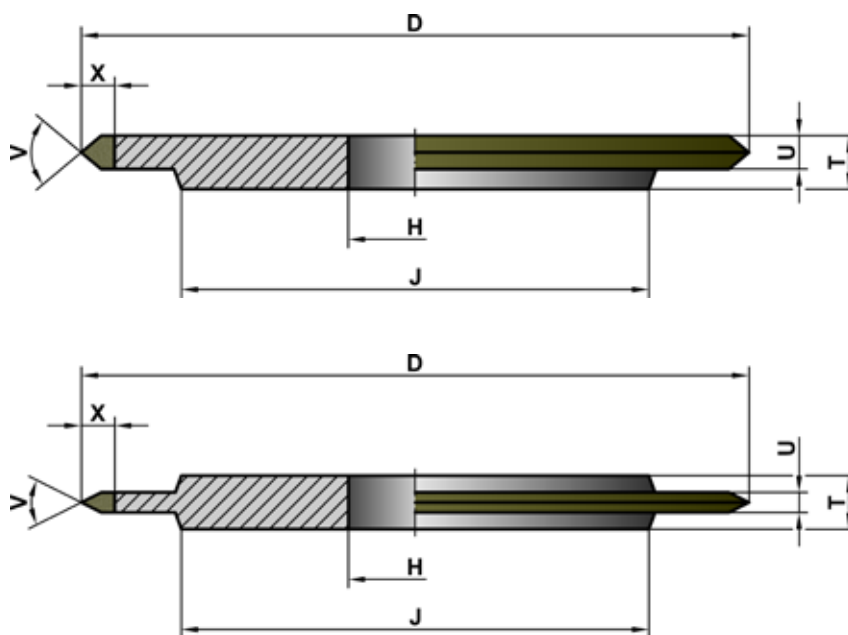
### Modifikace brusné vrstvy:

1EE1

1EF1



# 3E1 14E1



D	U				X	V				T	J	H			
	min.	dop.		max.		dop.						dop.			
50	1	1,5	3	4	5	DLE POŽADAVKU (1° až 80°)	35°	45°	60°	90°	5	38	10	20	
60	1	1,5	3	4	5		35°	45°	60°	90°	5	40	10	20	
75	1	1,5	3	5	5		35°	45°	60°	90°	6	50	20	32	
80	1	1,5	3	5	5		35°	45°	60°	90°	6	55	20	32	
90	1	1,5	3	5	5		35°	45°	60°	90°	6	60	20	32	
100	1	2	3	5	6		5	35°	45°	60°	90°	8	70	20	32
125	1	2	3	5	6		6	35°	45°	60°	90°	10	100	20	32
130	1	2	3	5	6		6	35°	45°	60°	90°	15	105	20	32
140	1	2	3	5	6		6	35°	45°	60°	90°	15	115	20	32
150	1	2	3	5	6		10	35°	45°	60°	90°	15	125	20	32
160	1,5	2	3	5	6		10	35°	45°	60°	90°	15	130	20	32
175	1,5	3	5	6	8		10	35°	45°	60°	90°	15	140	32	76
200	2	3	5	6	8		15	35°	45°	60°	90°	15	160	32	76
225	2	3	5	6	8		15	35°	45°	60°	90°	15	180	32	76
250	2	5	6	8	10	15	35°	45°	60°	90°	15	200	76	127	
300	3	5	8	10	15	15	35°	45°	60°	90°	20	240	76	127	
350	3	5	8	10	15	15	35°	45°	60°	90°	20	280	76	127	

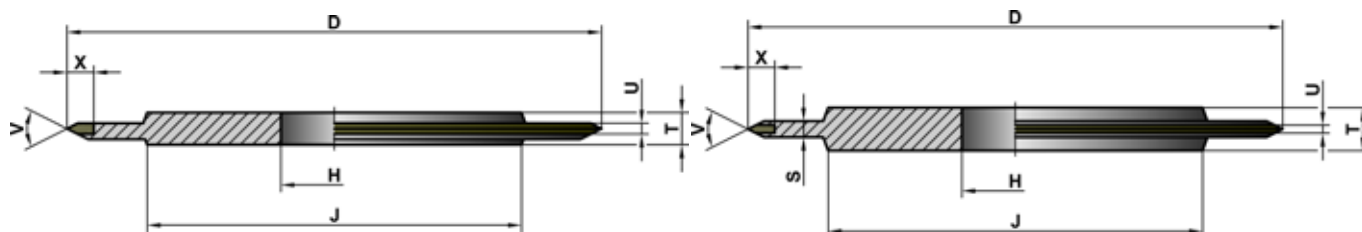
ZÁVISÍ NA ŠÍŘCE VRSTVY A VELIKOSTI ÚHLU V

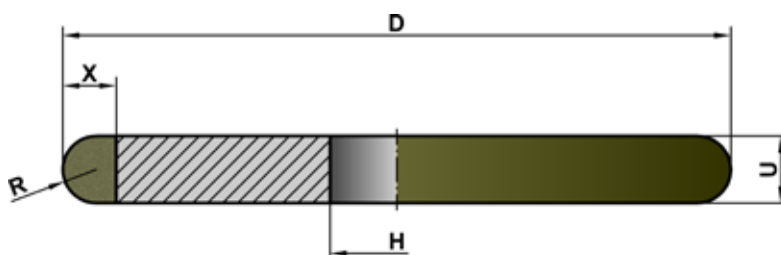
PRŮMĚR UPÍNACÍHO OTVORU DLE POŽADAVKU ZÁKAZNÍKA

## Varianta pro velmi tenké vrstvy:

14E9

14E6Q

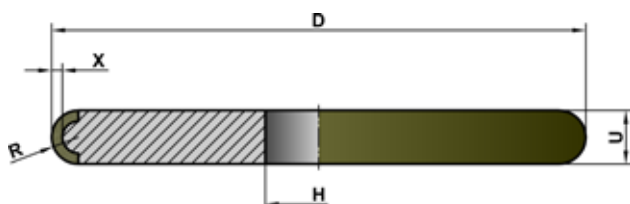




D	R						X	U	H				
	min.	dop.				max.			dop.				
50	5	2	3	4	5	15	VOLENO DLE VELIKOSTI RADIUSU, VĚTŠINOU R + 1	2 x R	PRŮMĚR UPINACÍHO OTVORU DLE POŽADAVKU ZÁKAZNÍKA	10	20		
60	5	2	3	4	5	15				10	20		
75	5	2	3	4	5	20				20	32		
80	5	2	3	4	5	20				20	32		
90	5	2	3	4	5	20				20	32		
100	5	2	3	4	5	6				7	8	10	20
125	6	2	3	4	5	6				7	8	10	20
130	6	2	3	4	5	20				20	32		
140	6	2	3	4	5	20				20	32		
150	6	2	3	4	5	6				7	8	10	20
160	10	3	5	8	10	20				20	32		
175	10	3	5	8	10	20				32	76		
200	15	3	5	8	10	20				32	76		

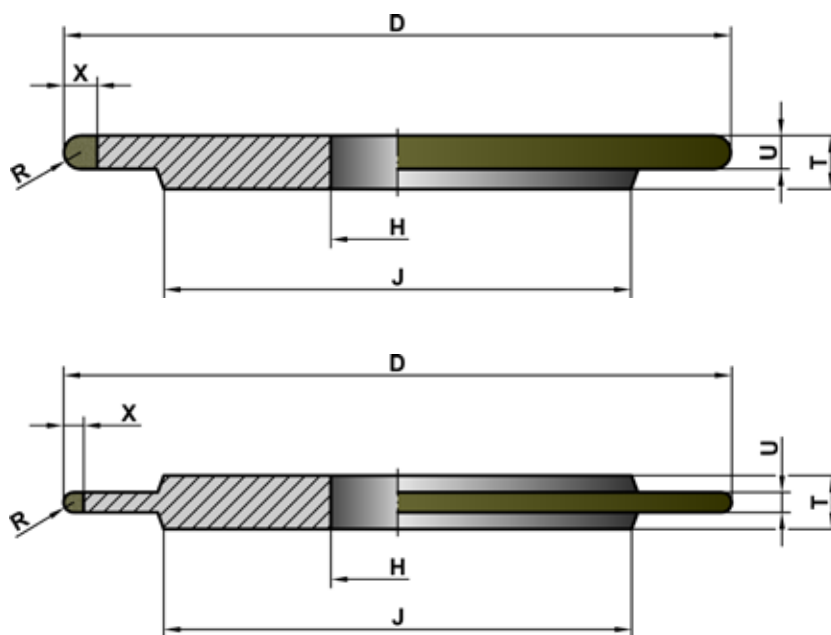
### Varianta pro širší kotouče:

#### 1FF1





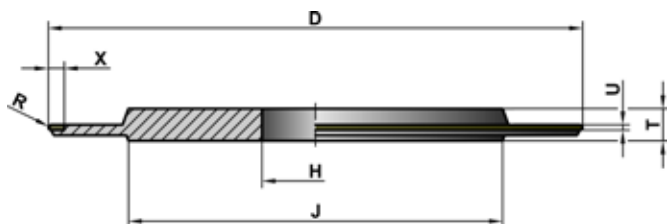
# 3F1 14F1

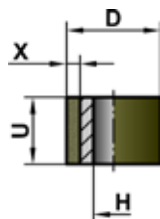


D	R		X	U	T	J	H		
	min.	max.					dop.		
40	0,5	2	VOLENO DLE VELIKOSTI RADIJSU, VETSINOU R + 1	2 X R	5	30	PRUMER UPINACHO OTVORU DLE POZADAVKU ZAKAZNIKA	10	20
50	0,5	2,5			5	38		10	20
60	0,5	2,5			5	40		10	20
75	0,6	2,5			6	50		20	32
80	0,6	2,5			6	55		20	32
90	0,6	2,5			6	60		20	32
100	0,6	2,5			8	70		20	32
125	0,6	3			10	100		20	32
130	0,6	3			15	105		20	32
140	0,6	3			15	115		20	32
150	0,6	5			15	125		20	32
160	0,8	5			15	130		20	32
175	0,8	5			15	140		20	32
200	1	7,5			15	160		20	32
225	1	7,5			15	180		20	32
250	1	7,5			15	200		32	76
300	1,5	7,5	20	240	32	76			

## Varianta pro velmi tenké vrstvy:

### 14F9





D	U				X			H		
	min.	dop.		max.	min.	dop.	max.			
8	3	6	8	10	15	-	2	-	PRŮMĚR UPÍNACÍHO OTVORU DLE POŽADAVKU ZÁKAZNÍKA	
10	3	8	10	15	15	-	2	-		
12	3	8	10	15	15	-	2	-		
14	3	10	12	15	20	-	2	-		
15	3	10	12	15	20	-	2	-		
16	3	10	12	15	20	-	2	-		
18	3	10	15	20	20	-	2	-		
20	3	10	15	20	20	-	2	-		
22	3	10	15	20	20	-	2	-		
25	5	10	15	20	20	2	2	5		
30	5	10	15	20	25	2	2	5		
32	5	10	15	20	25	30	2	2		5
35	5	10	15	20	30	2	2	5		
40	5	10	15	20	25	30	2	2		5
45	5	10	15	20	30	2	2	5		
50	5	10	15	20	25	30	2	2		5

**Poznámky:**

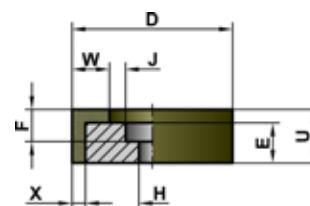
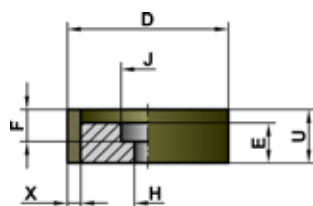
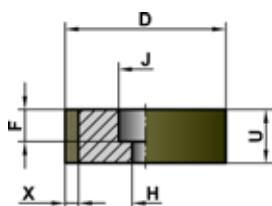
- Uvedené rozměry platí pro pojiva pryskyřičná a kovová (bronzová).
- U galvanických tělísek odpadá rozměr X.
- Jiné rozměry možné po konzultaci s výrobcem.

### Odvozené varianty pro broušení slepých a osazených otvorů:

**6A1**

**6A1P**

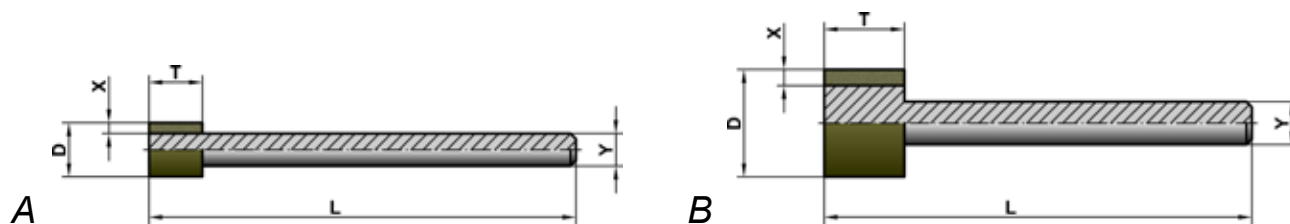
**6C9**



Rozměry D, X, U dle tabulky pro 1A1; rozměry J, F, W, E dle dohody.

Doporučené průměry kotoučů jsou vyznačeny tmavším podbarvením. Jiné rozměry mimo tabulku jsou možné na základě dohody.

# 1A1W

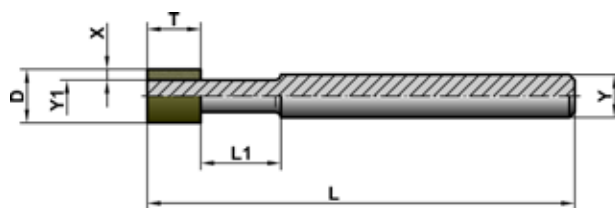


D	T			X	Y		L			Zobrazení	
	min.	dop.	max.								
5	2,5	6	12	1	3		50 60 80			A	
6	2,5	6	12	1,5	3		50 60 80				
7	3	6	12	2	3		50 60 80				
8	3	6	12	2,5	3		50 60 80				
	3	8	12	1	6		50 60 80				
9	4	8	12	1,5	6		50 60 80				
10	5	10	15	2	6		50 60 80				
11	5	10	15	2,5	6		50 60 80				
12	5	10	15	3	6		50 60 80				
13	5	10	15	3	6		50 60 80				B
	5	10	15	3	6		50 60 80				
	5	15	20	3	6	8	50 60 80				
	5	15	20	3	6	8	50 60 80				
	5	15	20	3	6	8	50 60 80				
	5	15	20	3	8	10	60 80 100				
	20	5	15	20	3	8	10	60 80 100			
	22	5	15	20	3	8	10	60 80 100			
	25	5	15	20	3	8	10	60 80 100			

**Poznámky:**

- Uvedené rozměry platí pro pojíva pryskyřičná a kovová (bronzová).
- U galvanických tělísek odpadá rozměr X.
- Stopky mohou být ocelové nebo ze slinutého karbidu.
- Jiné rozměry možné po konzultaci s výrobcem.

# 1A1W.O

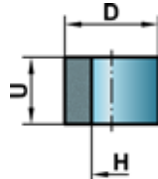


D	T			X	Y1	L1	Y		L		
	min.	dop.	max.								
3	2,5	4	8	0,8	2	8	3	6	50 60		
4	2,5	4	8	1	2	8	3	6	50 60		
5	2,5	6	8	1,5	2	8	3 6		50 60		
				1	3	8	6		50 60		
6	2,5	6	8	1,5	3	12	6		50 60		
				1	4	12	6		50 60		
7	3	6	8	2	3	12	6		50 60		
				1	5	12	6		50 60		
8	3	6	15	2	4	15	6	8	50	60	80
				1,5	5	15	6	8	50	60	80
9	4	8	15	2	5	15	6	8	50	60	80

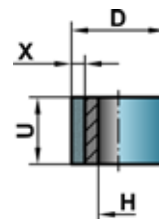
**Poznámky:**

- Uvedené rozměry platí pro pojíva pryskyřičná a kovová (bronzová).
- U galvanických tělísek odpadá rozměr X.
- Stopky mohou být ocelové nebo ze slinutého karbidu.
- Jiné rozměry možné po konzultaci s výrobcem.

A8



1A1



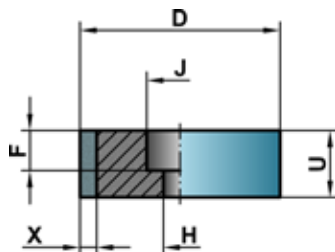
A8

D	U					H		
	min.	dop.			max.	min.	dop.	max.
3	-	6	8		-	-	1,2	-
4	-	6		8		-	-	1,6
5	-	6	8	10		-	-	2
6	-	6	8	10		-	-	2,6
8	6	8	10	12		15	-	3
10	8	10	12	14	16	20	-	3
12	8	10	12	14	16	20	-	3
14	8	10	12	14	16	20	-	5
15	8	10	12	14	16	20	4	5
16	8	10	12	14	16	20	4	6
17	8	10	12	16	20	25	4	6
18	8	10	12	16	20	25	4	6
20	8	10	15	20	25	30	5	6

1A1

D	U					X	H		
	min.	dop.			max.		min.	dop.	max.
20	8	10	15	20	30	3	4	6	10
22	8	10	15	20	30	3	4	6	10
25	8	10	15	20	30	3	5	6	13
30	8	10	15	20	30	3	5	8	13
32	8	10	15	20	30	3	5	8	13
35	8	10	15	20	30	3	5	8	13
40	8	10	15	20	25	30	3	5	8
45	8	15	20	25	32	35	3	5	8
50	10	15	20	25	32	35	3	5	8

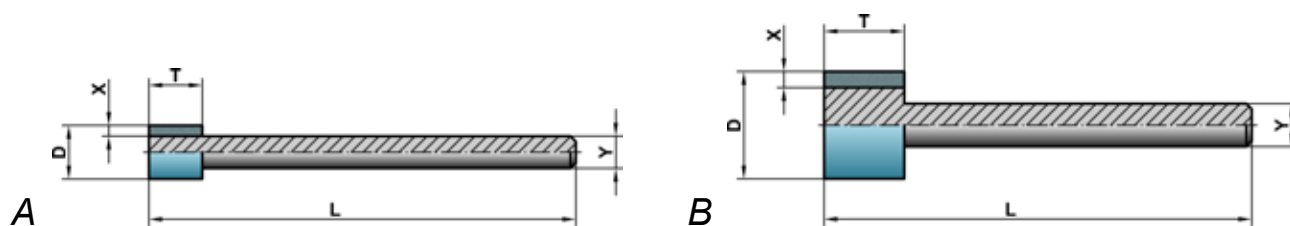
# 6A1 V KERAMICKÉM POJIVU



D	U					X		J			F			H		
	min.	dop.			max.			min.	dop.	max.	min.	dop.	max.	min.	dop.	max.
20	8	10	15	20	30	3		-	12	-	-	5	10	5	8	10
22	8	10	15	20	30	3		-	12	-	-	5	10	5	8	10
25	8	10	15	20	30	3	5	13	14	18	5	8	12	6	8	13
30	8	10	15	20	30	3	5	13	15	22	8	10	15	8	10	13
35	8	10	15	20	30	3	5	13	15	28	8	10	18	8	10	13
40	8	10	15	20	25	30	3	5	15	15	32	8	10	8	10	13
45	8	15	20	25	32	35	3	5	15	15	28	8	20	8	10	13
50	10	15	20	25	32	35	3	5	18	20	32	10	20	8	20	25

Doporučené průměry kotoučů jsou vyznačeny tmavším podbarvením. Jiné rozměry mimo tabulku jsou možné na základě dohody.

# 1A1W V KERAMICKÉM POJIVU

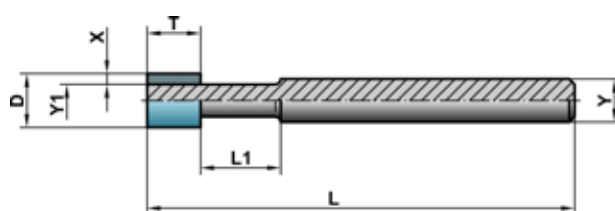


D	T						X	Y			L		Zobrazení
	min.	dop.				max.							
12	8	10	12	14	16	20	3	6			50	60	A
14	8	10	12	14	16	20	4	6			50	60	
15	5	10	12	14	16	20	4	6	8	50	60	80	B
16	5	10	12	14	16	20	4	6	8	50	60	80	
17	5	10	12	16	20	25	4	6	8	50	60	80	
18	5	15	12	16	20	25	5	8	10	60	80	100	
20	5	15	12	16	20	30	5	8	10	60	80	100	
25	5	15	20	25	30	35	5	8	10	60	80	100	
30	5	15	20	25	30	35	5	10		60	80	100	

**Poznámka:**

- Zobrazení A a B závisí také na průměru stopky Y.
- Stopky mohou být ocelové nebo ze slinutého karbidu.
- Jiné rozměry možné po konzultaci s výrobcem.

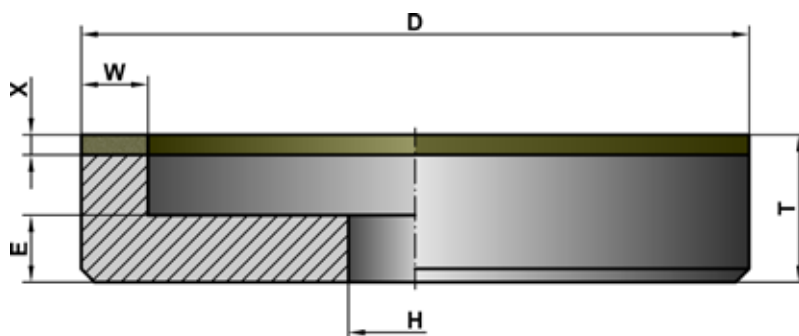
# 1A1W.O V KERAMICKÉM POJIVU



D	T				X	Y1	L1	Y		L		
	min.	dop.		max.								
3	-	6	8	-	0,9	1,2	8	3	6	50	60	
4	-	6	8	-	1,2	1,6	8	3	6	50	60	
5	6	8	10	12	1,5	2	8	3	6	50	60	
6	6	8	10	12	1,7	2,6	12	3	6	50	60	
8	6	10	12	15	2,5	3	15	3	6	50	60	80
10	8	10	15	20	3,5	3	15	3	6	50	60	80

**Poznámka:**

- Zobrazení A a B závisí také na průměru stopky Y.
- Stopky mohou být ocelové nebo ze slinutého karbidu.
- Jiné rozměry možné po konzultaci s výrobcem.



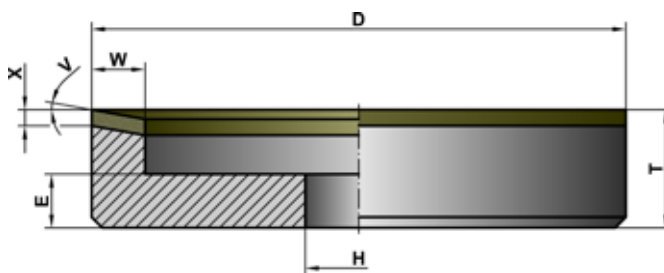
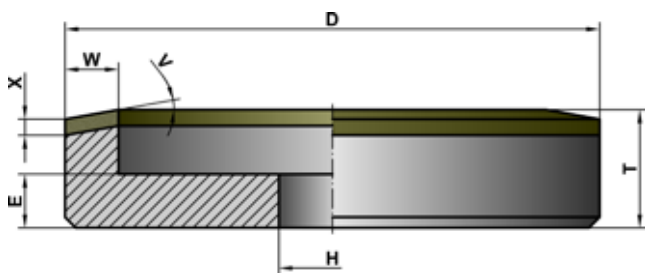
D	W			X			T - X	E	H			
	min.	dop.	max.	min.		max.						
30	2	3	6	1	3	5	20	8	10			
40	2	3	6	1	3	5			10			
50	2	3	5	8	1	3			5	10		
60	2	3	5	10	1	3			5	10		
75	2	3	4	5	1	3		5	20	25		
		6	8	10								
80	2	3	6	10	1	3		5	10	20	25	
90	2	3	6	10	1	3		5	10	20	25	
100	2	3	5	6	1	3		5	23	20	25	
		8	10	15								
125	2	3	5	6	1	3	5	10		20	32	
		8	10	15								
150	2	6	8	10	2	3	5	10		20	32	
		15	20	25								
175	3	6	8	10	2	3	5	25		32	76	
		15	20	25								
200	3	6	8	10	2	3	5			10	32	76
		15	20	25								
250	3	6	8	10	2	3	5		10	32	76	
		15	20	25								
300	3	10	15	20	3	3	5		10	30	15	
		25	30	35								
350	4	10	15	20	3	3	5		10	35	18	
		25	30	35								

PRŮMĚR UPÍNACHO OTVORU  
DLE POŽADAVKU ZÁKAZNÍKA

### Odvozené varianty:

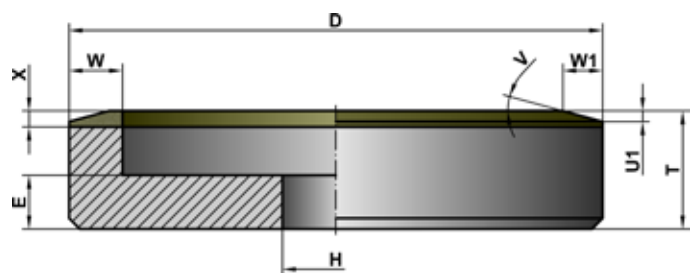
#### 6V5

#### 6V4

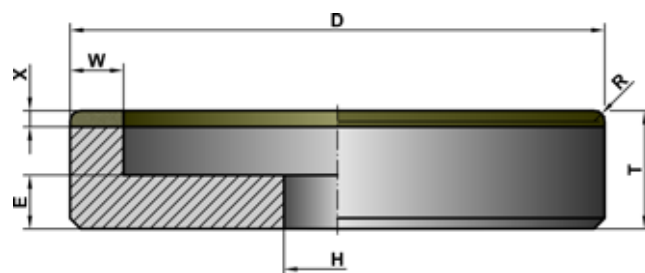


Doporučené průměry kotoučů jsou vyznačeny tmavším podbarvením. Jiné rozměry mimo tabulku jsou možné na základě dohody.

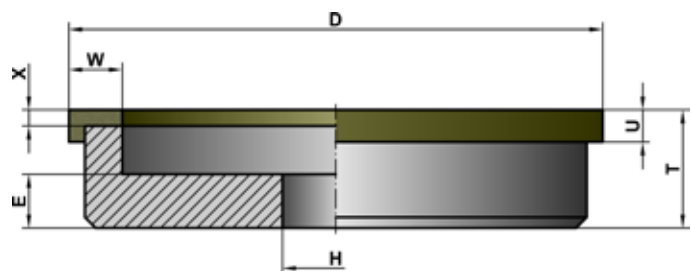
## 6M2



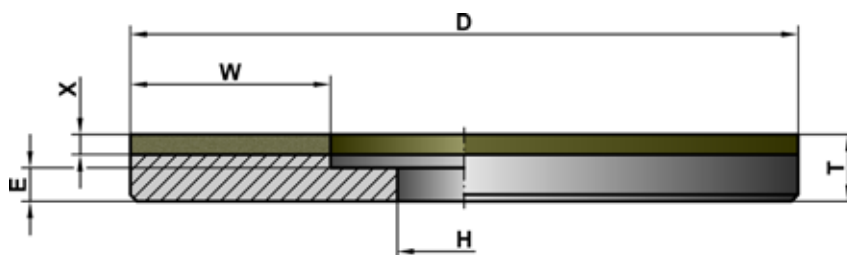
## 6Q2



## 6C2



# 6A2.SH



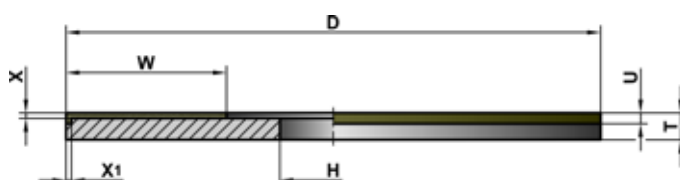
D	W			X			T	H
	min.	dop.	max.	min.	dop.	max.		
150	20	40	70	2	3	5	15	*)
175	20	60	80	2	3	5	20	
200	30	75	90	3	3	5	20	
225	30	75	100	3	3	5	25	
250	40	75	110	3	3	5	25	
300	30	80	130	3	3	5	30	
350	30	100	150	3	3	5	30	
400	30	125	150	3	3	5	30	
500	30	175 **)	200	3	3	5	40	
600	50	200 **)	250	3	3	5	40	
800	50	300 **)	300	3	3	5	50	

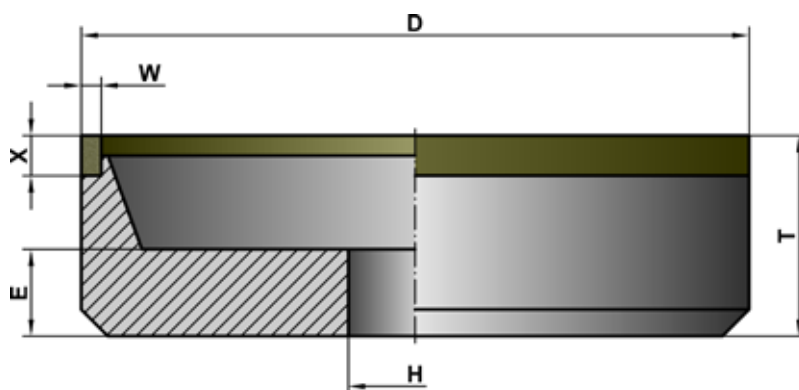
\*) Upínací prvek je nutno specifikovat: otvor, otvor se závitem, kuželový trn, závitový trn, otvory pro šrouby, apod. dle dohody

\*\*\*) Brousící vrstva je složena ze šesti těsně přiléhajících segmentů

## Modifikace brusné vrstvy se zesíleným okrajem:

## 6C2.SH





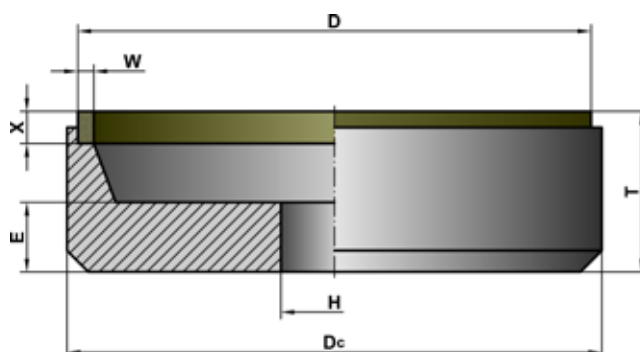
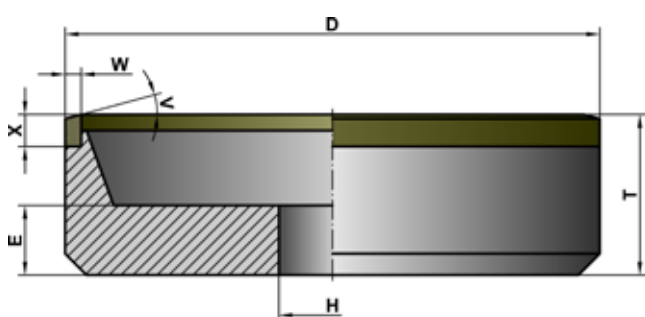
D	W			X			T	E	H		
	min.	dop.		min.	dop.				dop.	dop.	
50	1	2	3	5	5	3	6	10	15	10	20
60	1	2	3	5	5	3	6	10	15	10	20
75	1,5	2	3	5	5	3	6	10	15	20	32
80	1,5	2	3	5	5	3	6	10	15	20	32
90	1,5	2	3	5	5	3	6	10	15	20	32
100	2	2	3	5	10	5	6	10	20	20	32
125	2	2	3	5	10	5	6	10	20	20	32
130	2	2		5	10	5	6	10	20	20	32
140	2	2		5	10	5	6	10	20	20	32
150	2	2	3	5	10	5	6	10	20	20	32
160	3	2		5	10	5	6	10	20	20	32
175	3	3	5	6	10	5	6	10	25	20	32
200	3	3	5	6	10	5	6	10	25	32	76
250	3	3	5	8	10	8	6	10	25	32	76
300	3	3	5	8	10	8	6	10	25	32	76

PRŮMĚR UPÍNACÍHO OTVORU  
DLE POŽADAVKU ZÁKAZNÍKA

### Odvozené varianty:

#### 6B9

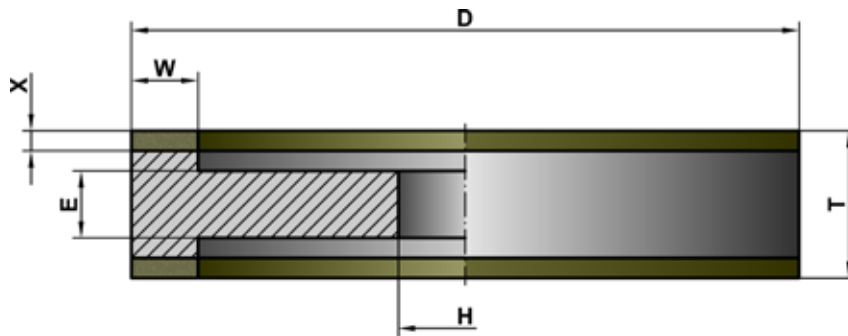
#### 6A10



Doporučené průměry kotoučů jsou vyznačeny tmavším podbarvením. Jiné rozměry mimo tabulku jsou možné na základě dohody.

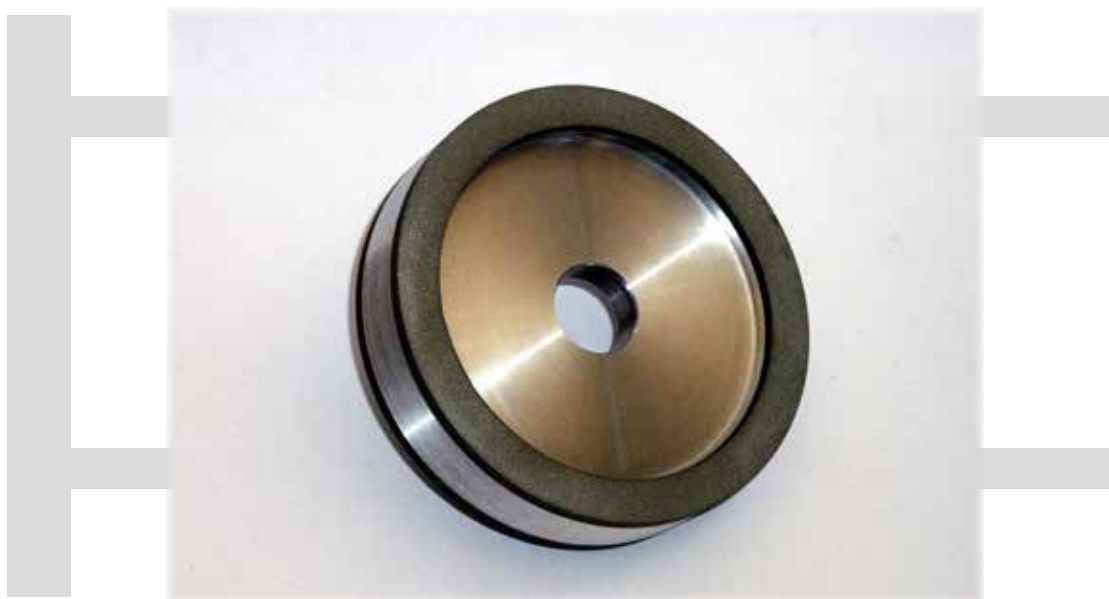


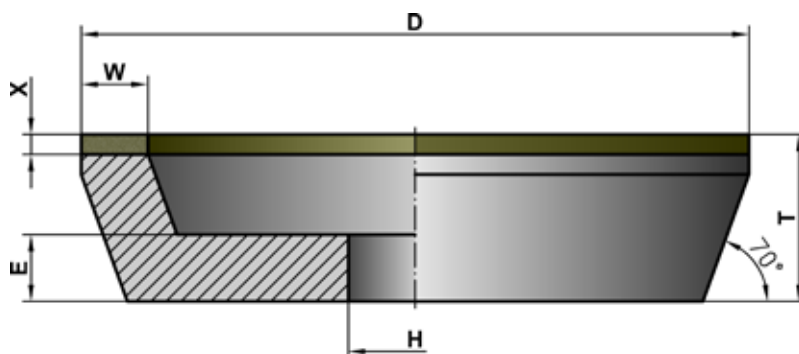
# 9A3



D	W			X			T	E	H		
	min.	dop.	max.	min.	dop.	max.			dop.	dop.	
75	3	6	8	10	10	1,5	3	5	20	8	20
100	3	6	8	10	20	1,5	3	5	22	10	20
125	3	6	8	10	25	2	3	5	25	14	20
150	3	6	10	15	25	3	3	5			20
175	5	6	10	15	30	3	3	5	30	18	32
200	5	6	10	15	35	3	3	5			32
250	5	6	10	15	40	3	3	5	35	20	32

PRŮMĚR  
UPINÁČHO OTVORU  
DLE POŽADAVKU  
ZAKÁZNIKA





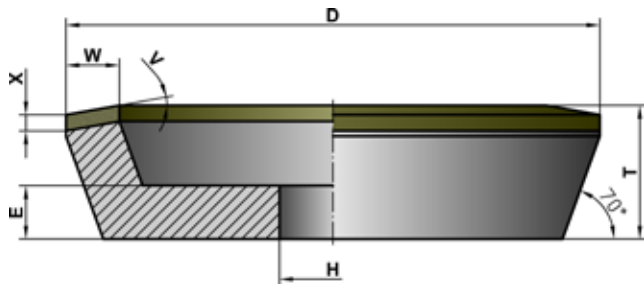
D	W			X					T - X dop.	E	H	
	min.	dop.	max.	min.	dop.	max.	max.					
50	2	3	5	8	1	1	2	3	5	20	7	PRŮMĚR UPÍNACÍHO OTVORU DLE POŽADAVKU ZÁKAZNÍKA
60	2	3	5	10	1	1,5	2	3	5			
75	2	3	4	5	1	2	3	4	7			
		6	8	10								
80	2	3	5	10	15	1	2	3	4	7		
90	2	3	5	10	15	1	2	3	4	7		
100	2	3	5	6	15	1	2	3	4	10		
		8	10	12								
125	2	3	5	6	20	1	2	3	4	10		
		8	10	12								
130	2	5	6	10	20	1	3	4	5	10		
140	2	5	6	10	20	1	3	4	5	10		
150	2	5	6	8	20	1,5	3	4	5	10		
		10	12	15								
160	2	5	10	15	20	1,5	3	4	5	10		
175	3	5	8	10	30	2	3	4	5	10		
		15	20	25								
200	3	6	8	10	30	2	3	4	5	10		
		15	20	15								
250	3	10	15	20	40	2	3	4	5	10		
		25	30	35								



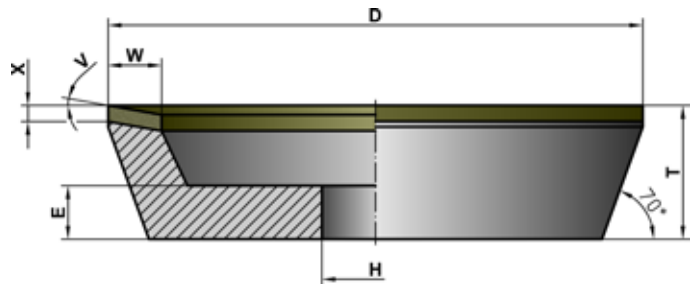
Doporučené průměry kotoučů jsou vyznačeny tmavším podbarvením. Jiné rozměry mimo tabulku jsou možné na základě dohody.

Odvozené varianty:

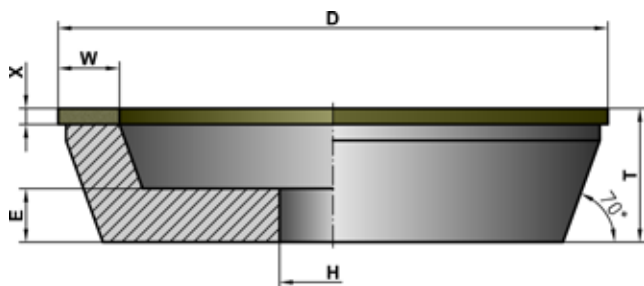
11V5



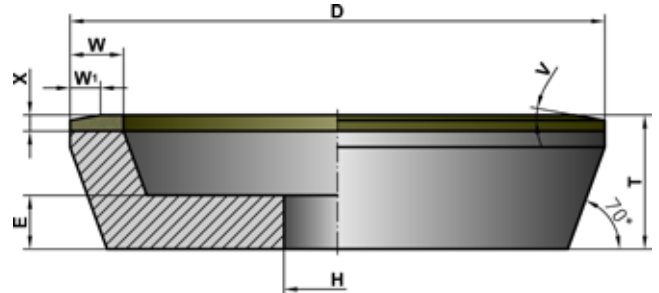
11V4



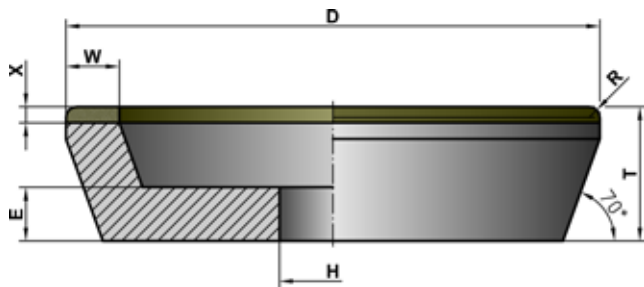
11A2P



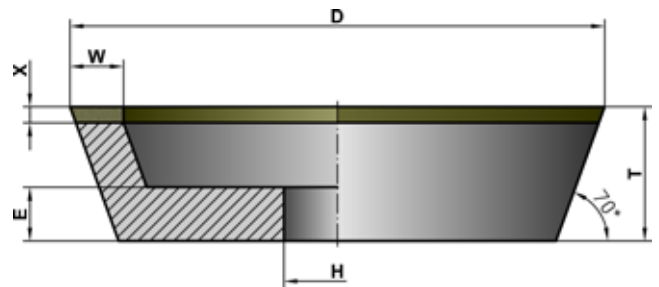
11M2



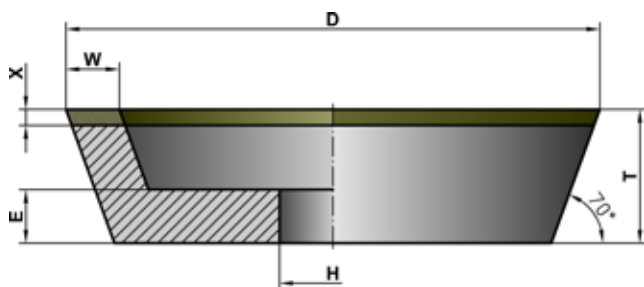
11Q2

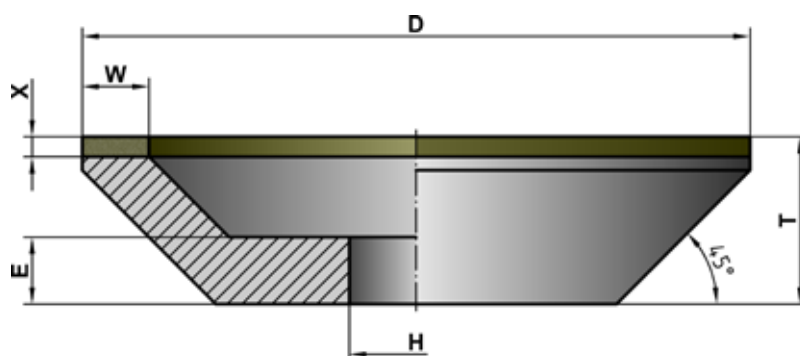


11B2



11V2

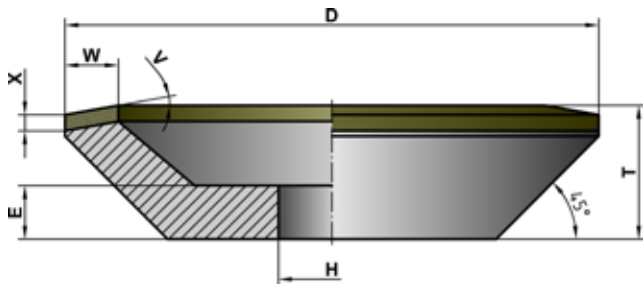




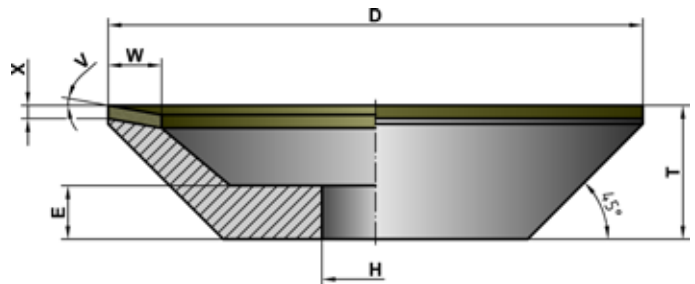
D	W				X					T - X dop.	E	H
	min.	dop.		max.	min.	dop.			max.			
50	2	3	5	8	1	1	2	3	5	20	7	PRŮMĚR UPÍNACÍHO OTVORU DLE POŽADAVKU ZÁKAZNÍKA
60	2	3	5	10	1	1,5	2	3	5			
75	2	3	5	6	1	2	3	4	7			
		7,5	10	12								
80	2	3	5	10	15	1	2	3	4	7		
90	2	3	5	10	15	1	2	3	4	7		
100	2	3	5	6	1	2	3	4	10			
		8	10	12								
125	2	3	5	6	1	2	3	4	10			
		8	10	12								
130	2	5	6	10	20	1	3	4	5	10		
140	2	5	6	10	20	1	3	4	5	10		
150	2	5	6	8	1,5	3	4	5	10			
		10	12	15								
160	2	5	10	15	20	1,5	3	4	5	10		
175	3	5	8	10	2	3	4	5	10			
		15	20	25								
200	3	6	8	10	2	3	4	5	10			
		15	20	15								
250	3	10	15	20	2	3	4	5	10			
		25	30	35								

Odvozené varianty:

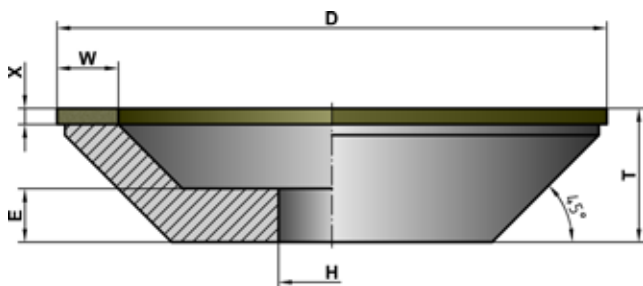
12V5 - 45



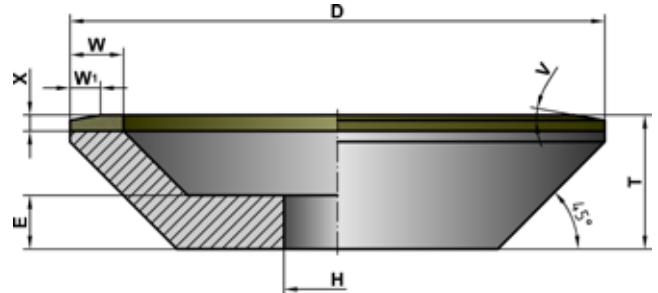
12V4 - 45



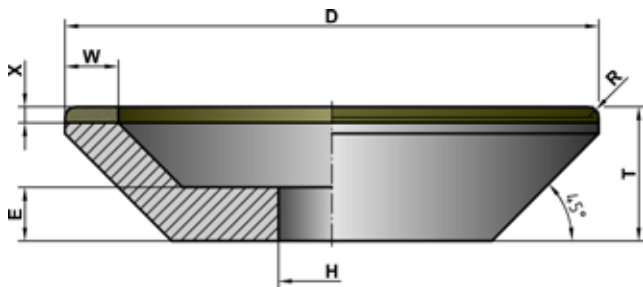
12A2P - 45



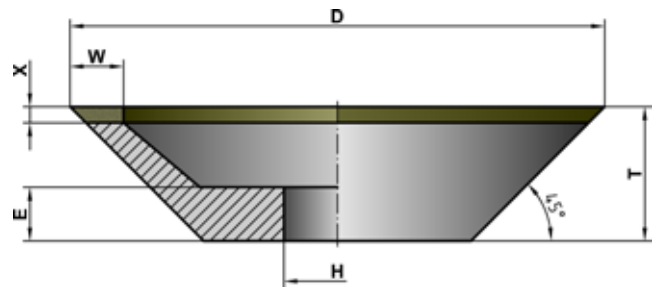
12M2 - 45



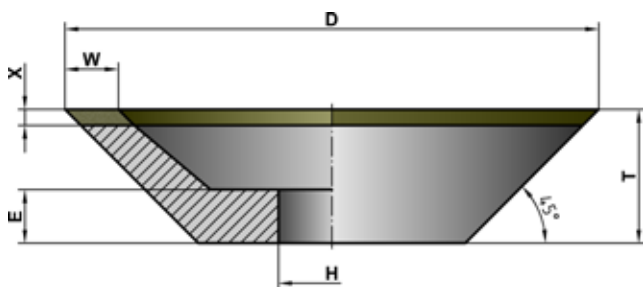
12Q2 - 45



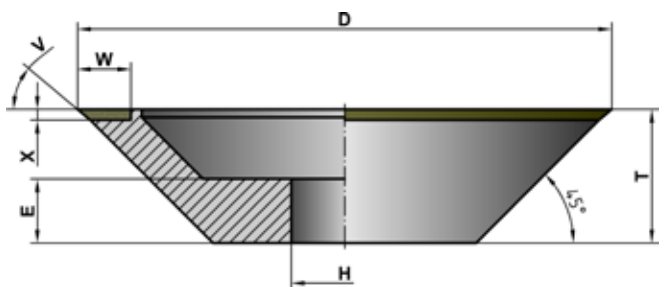
12B2 - 45

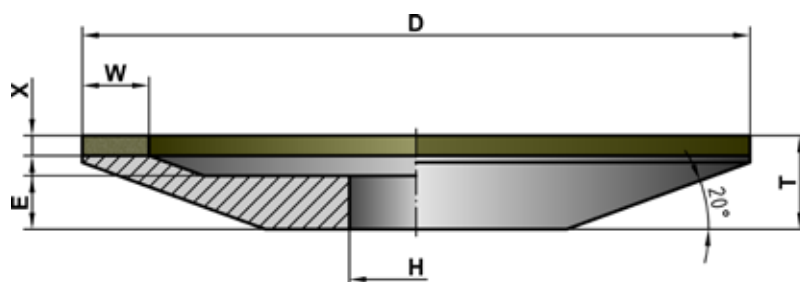


12V2 - 45



12B9 - 45

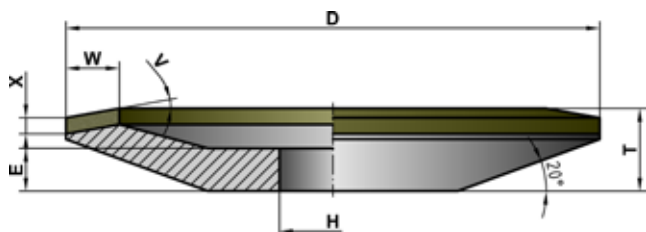




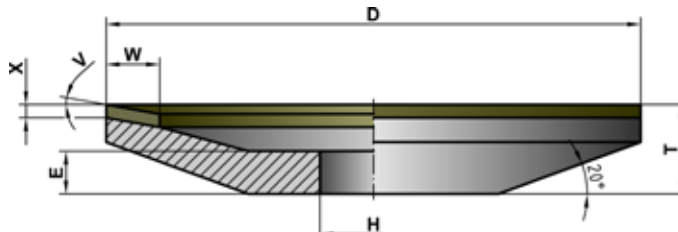
D	W						X				T - X dop.	E	H			
	min.	dop.				max.	min.	dop.		max.						
50	2	2	3	4	5	6	1	1,5	2	3	3	8	6	PRŮMĚR UPÍNÁČHO OTVORU DLE POŽADAVKY ZÁKAZNÍKA		
60	2	2	3	4	5	6	1	1,5	2	3	3					
75	2	2	3	5	10	12	1	1,5	2	3	5					
80	2	2	3	6	10	12	1	1,5	2	3	5					
90	2	2	3	5	10	12	1	1,5	2	3	5					
100	2	2	3	4	5	6	10	20	1	1,5	2				3	6
115	2	3	5	6	10	20	20	1	1,5	2	3				6	
120	2	3	5	6	10	20	20	1	1,5	2	3				6	
125	2	2	3	4	5	6	10	25	1	1,5	2				3	6
130	2	3	5	6	10	25	25	1	1,5	2	3				6	
140	2	3	5	6	10	25	25	1	1,5	2	3	6				
150	2	2	3	4	5	6	10	25	1,5	1,5	2	3	6			
160	2	3	5	6	10	25	25	1,5	1,5	2	3	6				
175	3	3	5	6	10	30	30	2	2	3	4	6	18	10		
200	3	3	5	6	10	30	30	2	2	3	4	6	20	12		
250	3	5	6	10	15	30	30	3	3	4	5	6	23	13		
300	3	5	6	10	15	30	30	3	3	4	5	6	26	16		

Odvozené varianty:

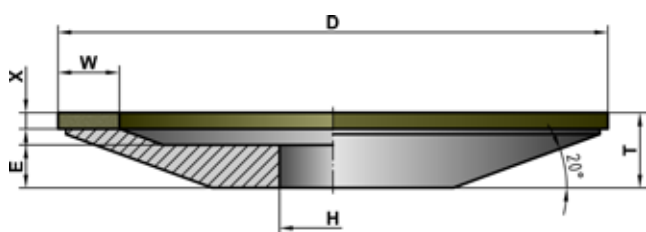
12V5 - 20



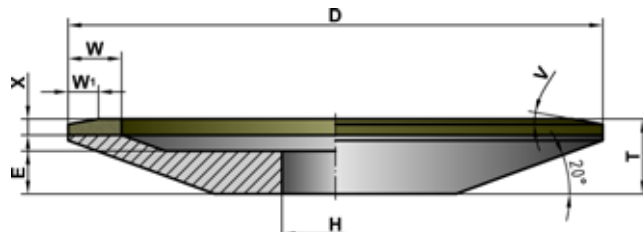
12V4 - 20



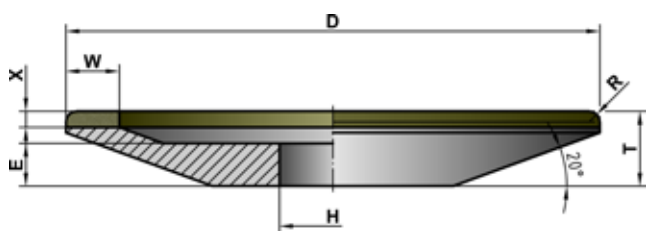
12A2P - 20



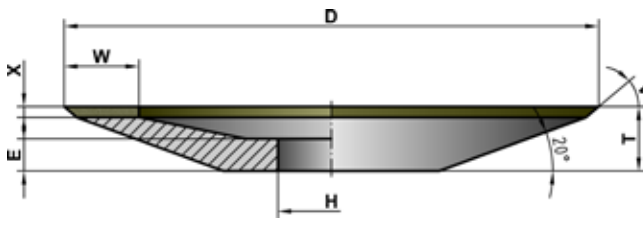
12M2 - 20



12Q2 - 20

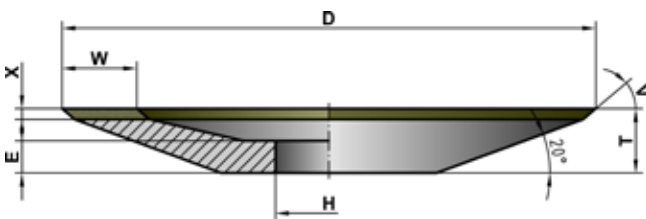


12B2 - 20



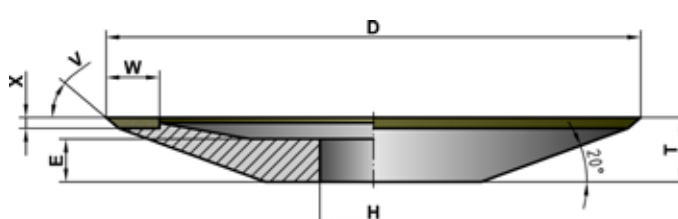
Úhel V  $\geq 30^\circ$

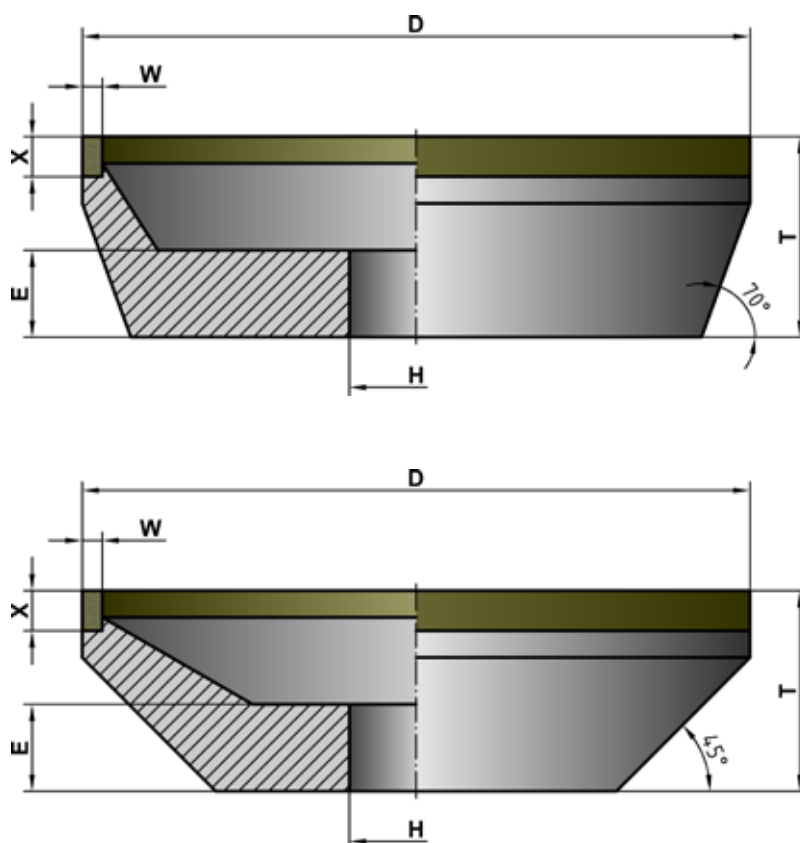
12V2 - 20



Úhel V  $\geq 30^\circ$

12B9 - 20

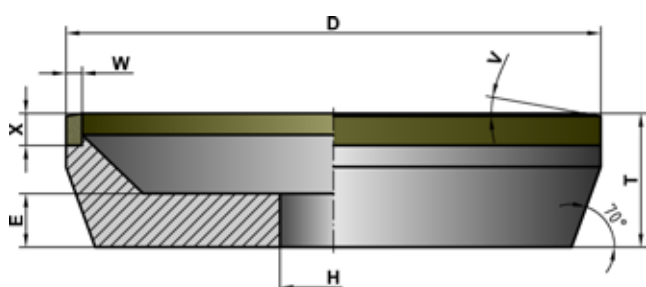




D	W			X					T	E	H
	min.	dop.	max.	min.	dop.	max.	max.				
50	1	3	5	3	3	5	6	10	25	10	PRŮMĚR UPÍNÁČHO OTVORU DLE POŽADAVKU ZÁKAZNÍKA
60	1	3	5	3	3	5	6	10			
75	1,5	3	5	3	5	6	10	10			
80	1,5	3	5	3	5	6	10	10			
90	1,5	3	5	3	5	6	10	10	30		
100	2	3	10	5	6	8	10	15			
125	2	3	10	5	8	10	15	15			
130	2	3	10	5	8	10	15	15			
140	2	3	10	5	8	10	15	15	35		
150	2	3	10	5	8	10	15	15			
160	3	3	10	5	8	10	15	15			
175	3	5	10	5	8	10	15	20			
200	3	5	10	5	8	10	15	20	40		
250	3	5	10	8	10	15	20	20			
300	3	5	10	8	10	15	20	20			
										20	

### Odvozená varianta:

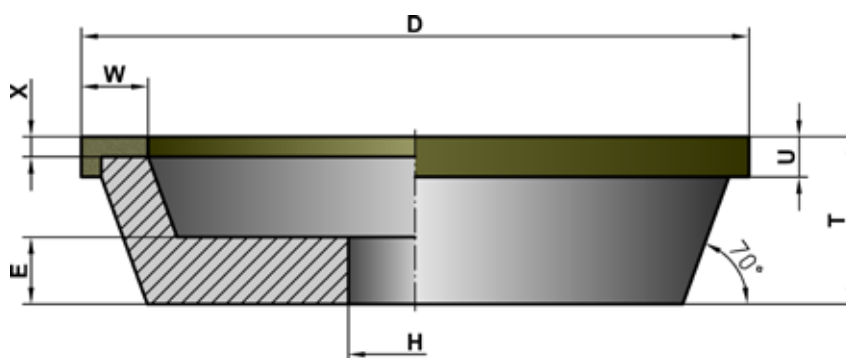
#### 11B9



Doporučené průměry kotočů jsou vyznačeny tmavším podbarvením. Jiné rozměry mimo tabulku jsou možné na základě dohody.

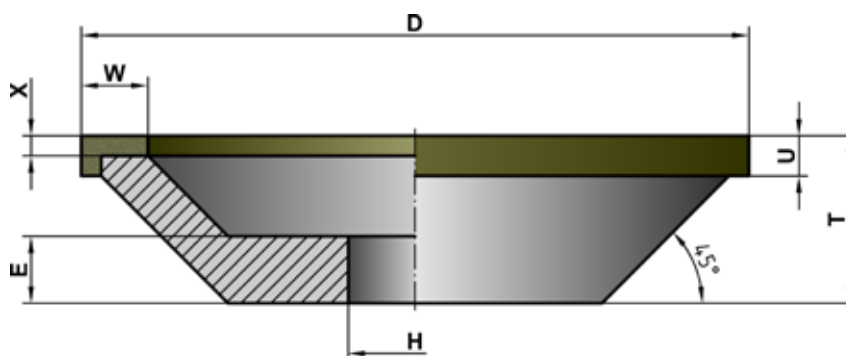


# 11C9

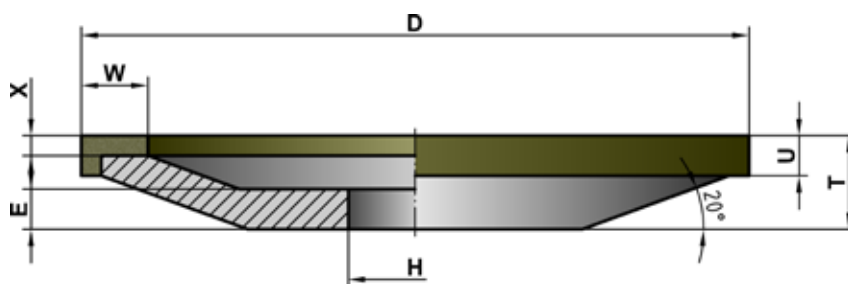


D	W			X			U			T - X dop.	E	H
	min.	dop.	max.	min.	dop.	max.	min.	dop.	max.			
50	5	6	10	1,5	2	3	5	6	8	20	7	PRŮMĚR UPÍNACÍHO OTVORU DLE POŽADAVKU ZÁKAZNÍKA
60	5	6	10	1,5	2	3	5	6	8			
75	5	8	15	1,5	2	3	5	8	10	23	10	
100	5	10	15	2	3	4	5	8	10			
125	5	10	20	2	3	4	5	10	10			
150	6	10	20	2	3	4	6	10	10			
175	8	15	30	2	3	4	8	10	10			
200	10	15	30	3	4	5	10	10	10			
250	10	15	40	3	4	5	10	10	10			

# 12C9 - 45



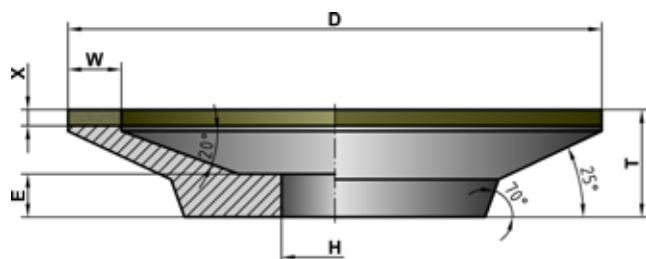
D	W			X			U			T - X dop.	E	H
	min.	dop.	max.	min.	dop.	max.	min.	dop.	max.			
50	5	6	10	1,5	2	3	5	6	8	20	7	PRŮMĚR UPÍNACÍHO OTVORU DLE POŽADAVKU ZÁKAZNÍKA
60	5	6	10	1,5	2	3	5	6	8			
75	5	8	15	1,5	2	3	5	8	10	23	10	
100	5	10	15	2	3	4	5	8	10			
125	5	10	20	2	3	4	5	10	15			
150	6	10	20	2	3	4	6	10	20			
175	8	15	30	2	3	4	8	10	20			
200	10	15	30	3	4	5	10	10	20			
250	10	15	40	3	4	5	10	10	20			



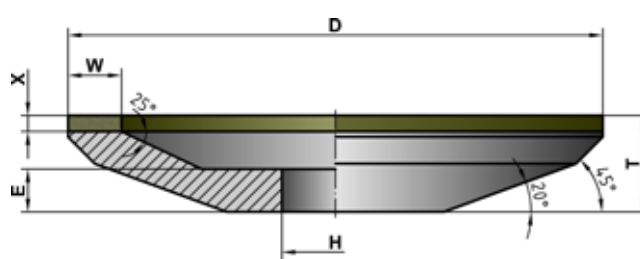
D	W			X			U			T - X dop.	E	H
	min.	dop.	max.	min.	dop.	max.	min.	dop.	max.			
50	5	6	8	1,5	2	3	5	6	8	8	6	PRŮMĚR UPÍNACÍHO OTVORU DLE POŽADAVKU ZÁKAZNÍKA
60	5	6	8	1,5	2	3	5	6	8			
75	5	8	10	1,5	2	3	5	8	10			
80	5	8	10	1,5	2	4	5	8	10	10	8	
100	5	10	15	2	3	4	5	10	15			
125	5	10	20	2	3	4	5	10	20	14	9	
150	6	10	20	2	3	4	6	10	20	16		
175	8	15	30	2	3	4	8	10	20	18	10	
200	10	15	30	3	3	5	10	15	20	20		
250	10	15	40	3	4	5	10	15	20	23	11	
300	10	20	40	3	4	5	10	20	25	26		

### Další možné modifikace nosného těla:

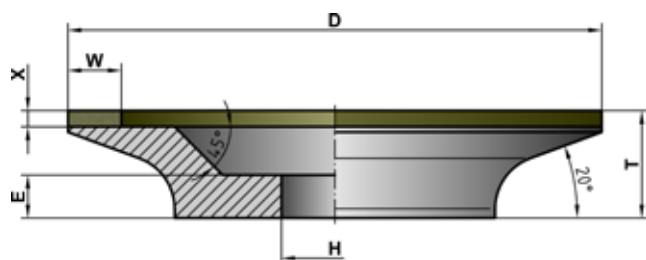
#### 13A2



#### 15A2

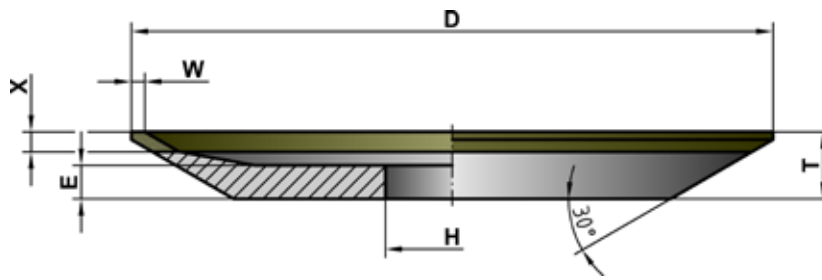


#### 18A2

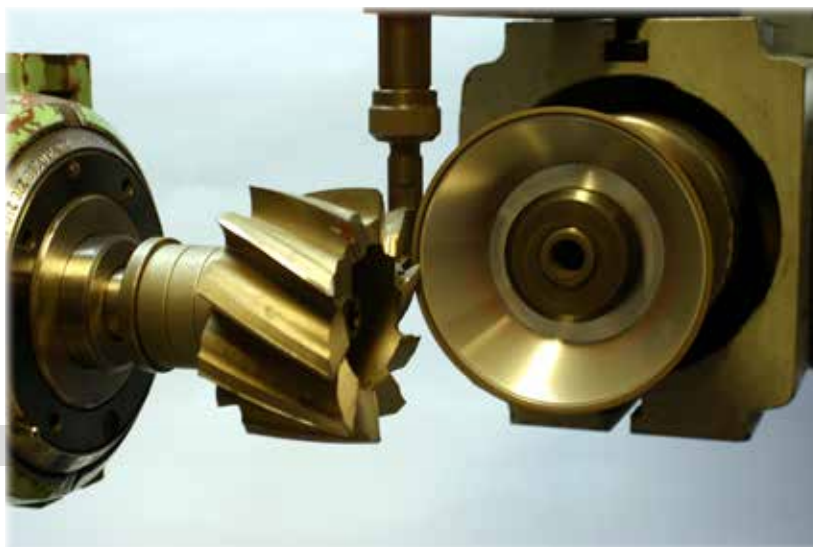


Doporučené průměry kotoučů jsou vyznačeny tmavším podbarvením. Jiné rozměry mimo tabulku jsou možné na základě dohody.

# 12R4

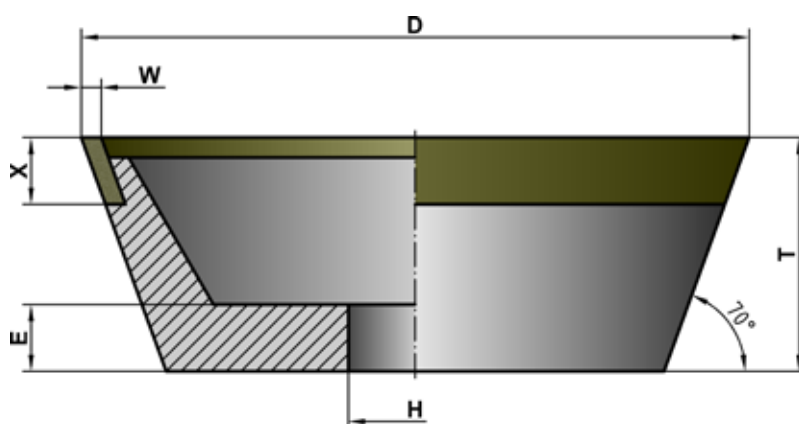


D	W		X		T	E	H
75	2	3	2	3	10	5	PRŮMÉR UPÍNAČHO OTVORU DLE POŽADAVKU ZÁKAZNÍKA
100	2	3	2	3			
125	2	3	2	3	12	6	
150	2	3	2	3	16	10	



# 11V9

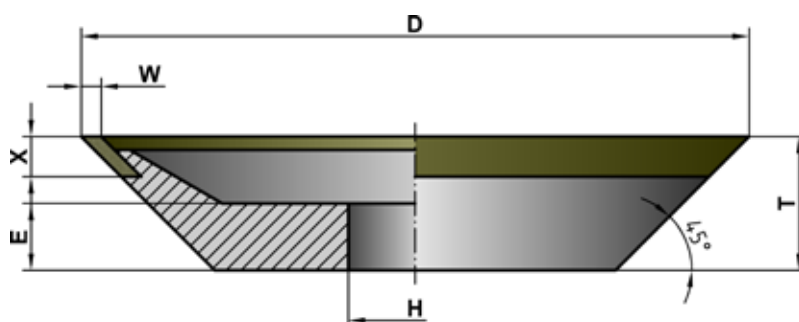
## BROUŠENÍ ČELEM ÚZKÝCH MÍST - MISKOVÝ TYP



D	W					X			T	E	H	
	min.	dop.			max.							
50	1	1	1,5	2	5	6 10			25	10	PRŮMĚR UPÍNAČHO OTVORU DLE POŽADAVKU ZÁKAZNÍKA	
75	1	1	1,5	2	3	5	6	10	15			30
100	1,5	1,5	2	3	5	6	10	15	35			
125	1,5	2	3	5	6	10	15	40	50			
150	1,5	2	3	5	6	10	15	50	13			
175	2	3	4	6	10	15	60	15				
200	2	3	4	6	10	15						

V hybridním a polymerickém pojivu vyrábíme kotouče o průměru D75, D100, D125 a šířce W2, W3 a tloušťce brusné vrstvy X10.

# 12V9

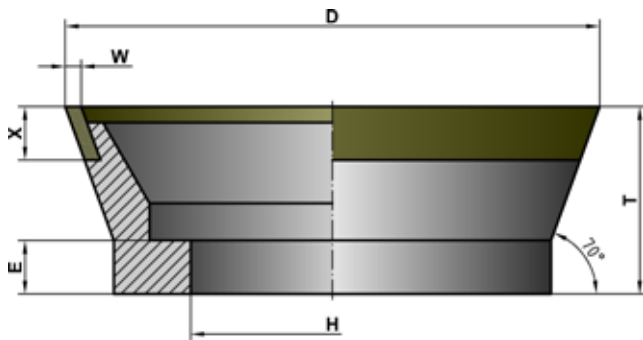


D	W					X			T	E	H
	min.	dop.			max.						
50	1	1	1,5	2	5	6			20	10	PRŮMĚR UPÍNAČHO OTVORU DLE POŽADAVKU ZÁKAZNÍKA
60	1	1	1,5	2	5	6					
75	1	1	1,5	2	5	6	10				
100	1,5	1,5	2	3	5	6	10	15	25		
125	1,5	1,5	2	3	5	6	10	15			
150	2	2	3	5	6	10	15	35	15		
175	2	3	5	6	10	15	20				
200	2	3	5	6	10	15	20				

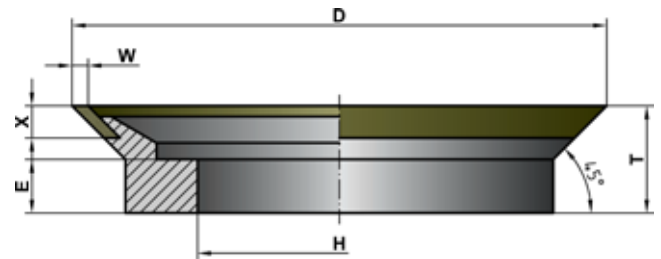
V hybridním a polymerickém pojivu vyrábíme kotouče o průměru D100, D125, D150 a šířce W2, W3 a tloušťce brusné vrstvy X10.

Modifikace těla kotouče pro větší upínací otvory:

11V9 - D

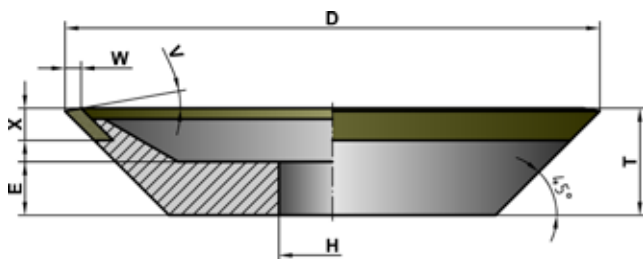


12V9 - D

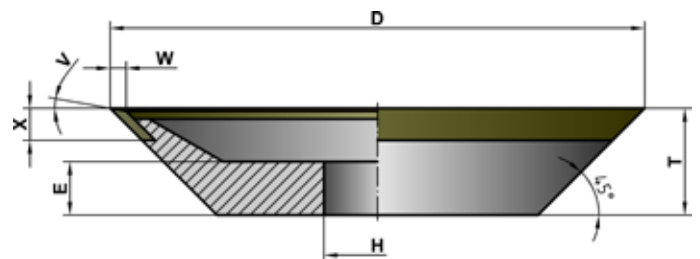


Modifikace brusné vrstvy:

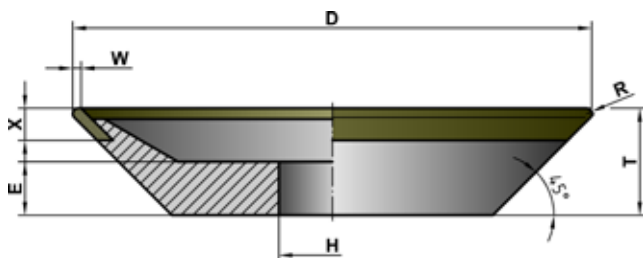
12V9 - 5

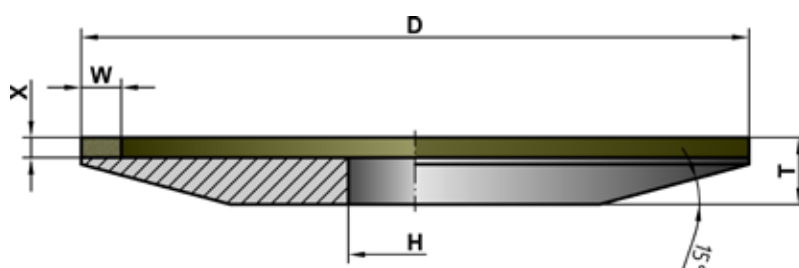


12V9 - 4



12V9 - F

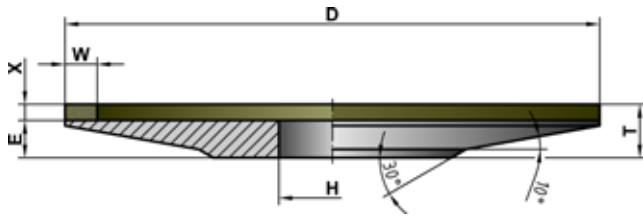




D	W						X						T - X	H
	min.	dop.				max.	min.	dop.				dop.		
50	2	2	3	4	5	6	1	1,5	2	3	3	4	PRŮMĚR UPÍNÁČHO OTVORU DLE POŽADAVKU ZAKAZNÍKA	
60	2	2	3	4	5	6	1	1,5	2	3	3			
75	2	2	3	5	10	12	1	1,5	2	3	5	6		
80	2	2	3	6	10	12	1	1,5	2	3	5			
90	2	2	3	5	10	12	1	1,5	2	3	5	7		
100	2	2	3	4	5	6	10	20	1	1,5	2			3
115	2	3	5	6	10	20	1	1,5	2	3	5	9		
120	2	3	5	6	10	20	1	1,5	2	3	5			
125	2	2	3	4	5	6	10	25	1	1,5	2	3		5
130	2	3	5	6	10	25	1	1,5	2	3	5	10		
140	2	3	5	6	10	25	1	1,5	2	3	5			
150	2	2	3	4	5	6	10	25	1,5	1,5	2	3		6
160	2	3	5	6	10	25	1,5	1,5	2	3	6	12		
175	3	3	5	6	10	30	2	2	3	4	6			
200	3	3	5	6	10	30	2	2	3	4	6	14		
250	3	5	6	10	15	30	3	3	4	5	6			
300	3	5	6	10	15	30	3	3	4	5	6	16		

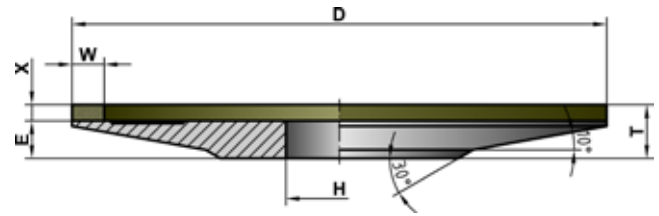
Odvozené varianty:

4A2.S



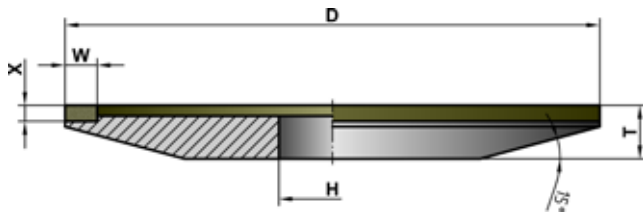
Doporučení: X max. 3 mm, E = T - X

4A2.SO

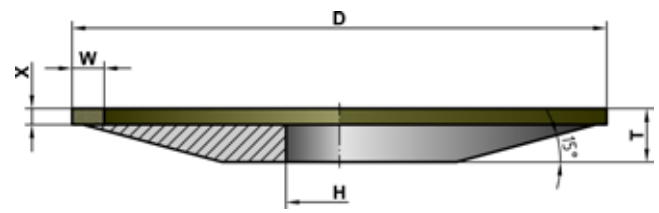


Doporučení: X max. 3 mm, E = T - X

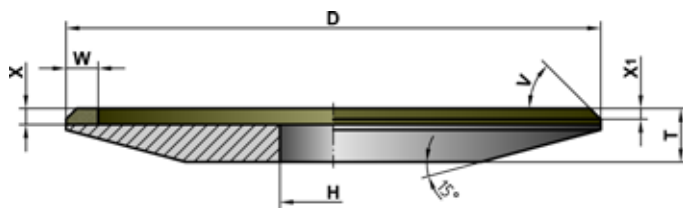
4A9



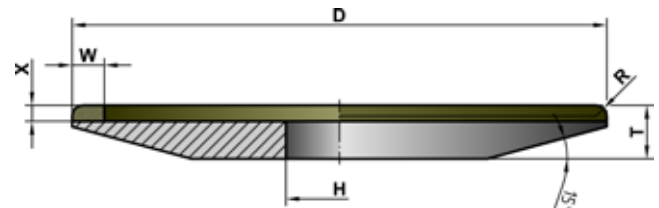
4A2P



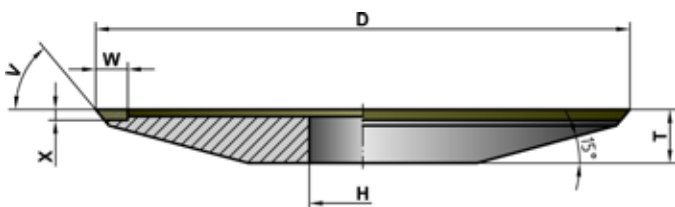
4M2

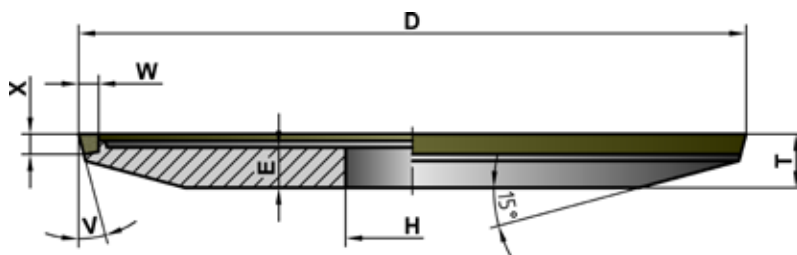


4Q2



4B9



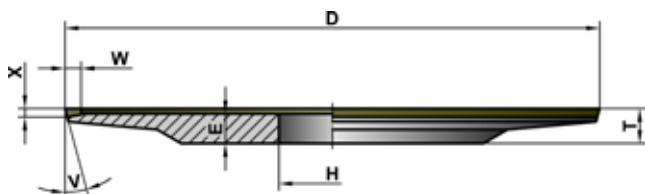


D	W						X					T	H		
	min.	dop.				max.	min.	dop.			max.				
50	2	2	3	4	5	6	1	1,5	2	3	3	8	PRŮMĚR UPÍNÁČHO OTVORU DLE POŽÁDÁVKY ZÁKAZNÍKA		
60	2	2	3	4	5	6	1	1,5	2	3	3				
75	2	2	3	5	10	12	1	1,5	2	3	5	10			
80	2	2	3	6	10	12	1	1,5	2	3	5				
90	2	2	3	5	10	12	1	1,5	2	3	5	11			
100	2	2	3	4	5	6	10	20	1	1,5	2			3	5
115	2	3	5	6	10	20	1	1,5	2	3	5	12			
120	2	3	5	6	10	20	1	1,5	2	3	5				
125	2	2	3	4	5	6	10	25	1	1,5	2	3		5	16
130	2	3	5	6	10	25	1	1,5	2	3	5				
140	2	3	5	6	10	25	1	1,5	2	3	5	20			
150	2	2	3	4	5	6	10	25	1,5	1,5	2			3	6
160	2	3	5	6	10	25	1,5	1,5	2	3	6	16			
175	3	3	5	6	10	30	2	2	3	4	6				
200	3	3	5	6	10	30	2	2	3	4	6	20			
250	3	5	6	10	15	30	3	3	4	5	6				
300	3	5	6	10	15	30	3	3	4	5	6				

Pozn.:  $E = T - X$

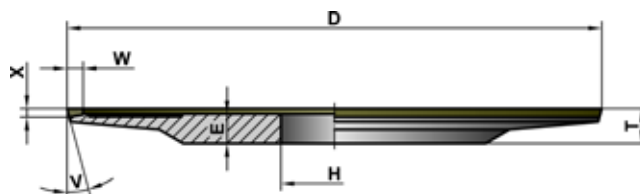
### Odvozená varianta:

#### 4B2.S



Doporučení: X max. 3 mm,  $E = T - X$

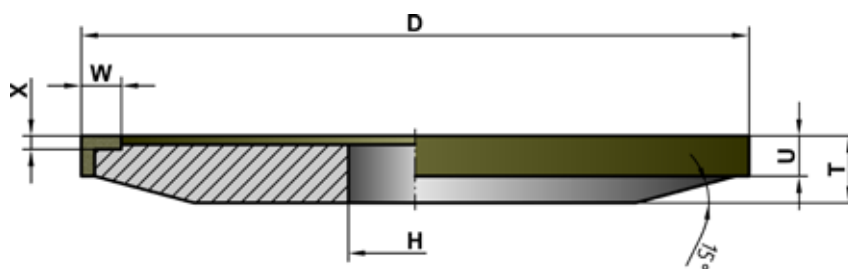
#### 4B2.SO



Doporučení: X max. 3 mm,  $E = T - X$



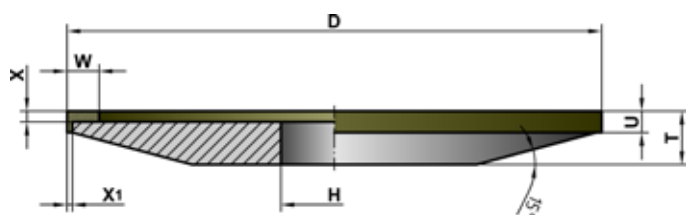
# 4C9

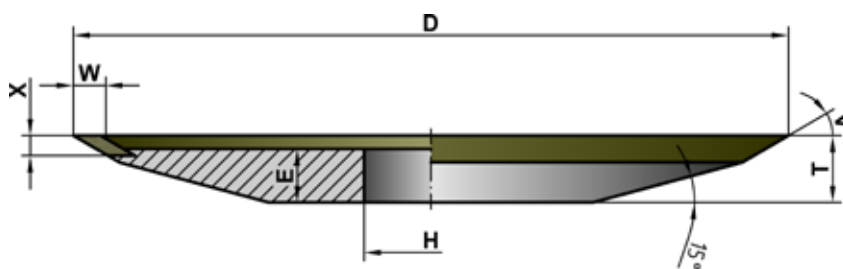


D	W			X			U			T	H
	min.	dop.	max.	min.	dop.	max.	min.	dop.	max.		
50	5	6	8	1,5	2	3	5	6	8	U + 6	PRŮMĚR UPÍNACÍHO OTVORU DLE POŽADAVKU ZAKÁZNIKA
60	5	6	8	1,5	2	3	5	6	8		
75	5	8	10	1,5	2	3	5	8	10	U + 8	
80	5	8	10	1,5	2	4	5	8	10		
100	5	10	15	2	3	4	5	10	15	U + 13	
125	5	10	20	2	3	4	5	10	20		
150	6	10	20	2	3	4	6	10	20	U + 17	
175	8	15	30	2	3	4	8	10	20		
200	10	15	30	3	3	5	10	15	20		
250	10	15	40	3	4	5	10	15	20		
300	10	20	40	3	4	5	10	20	25		

## Odvozená varianta:

### 4C2

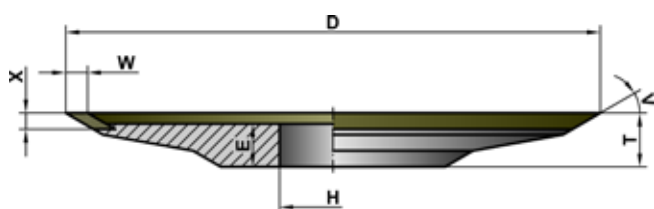




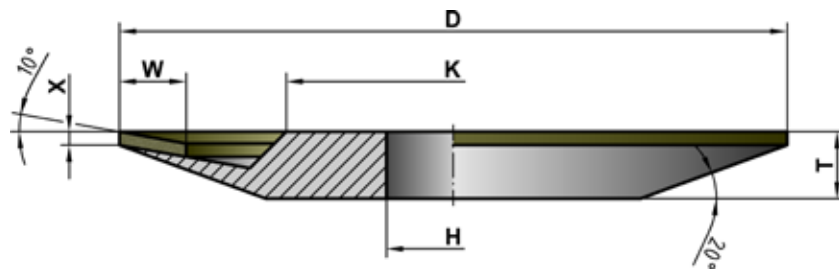
D	W			X			T	E	V	H
	min.	dop.	max.	min.	dop.	max.				
50	1,5	2	5	1,5	2	3	8	E = T - X	DOPORUČENO V ≥ 30°	DLE POŽADAVKU
60	1,5	2	5	1,5	2	3				
75	2	3	5	1,5	2	3	10			
100	3	3	6	1,5	2	3				
125	3	4	6	1,5	3	4	11			
150	3	4	6	1,5	3	4	12			
175	3	5	8	1,5	3	5	16			

### Odvozená varianta:

#### 4V2.S



# 4V4

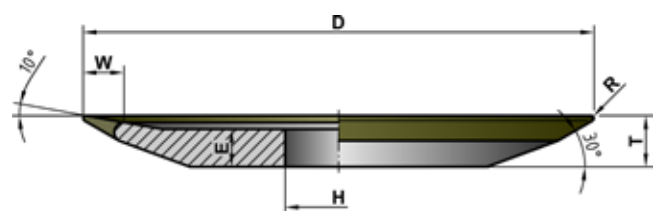
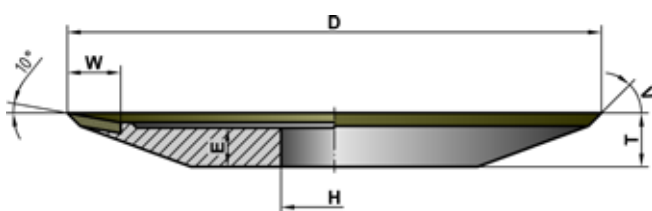


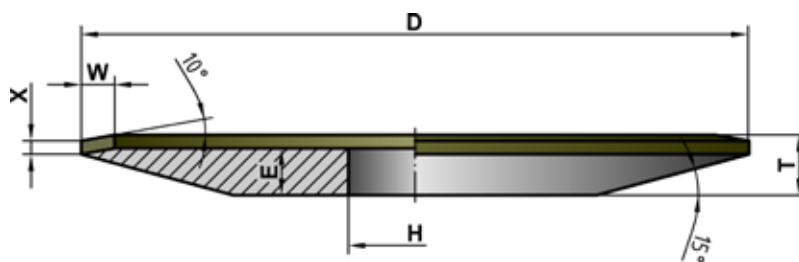
D	W				X			T	K	H
75	3	5	6	10	1	2	3	11	40	DLE POŽADAVKU
100	3	5	6	10	1	2	3		50	
125	4	5	6	10	1	2	3	12	75	
150	5	6	8	10	1,5	2	3		100	

## Odvozené varianty:

4B4

4F4



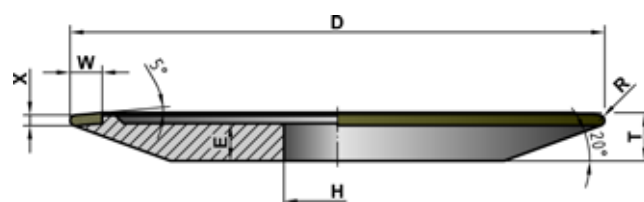
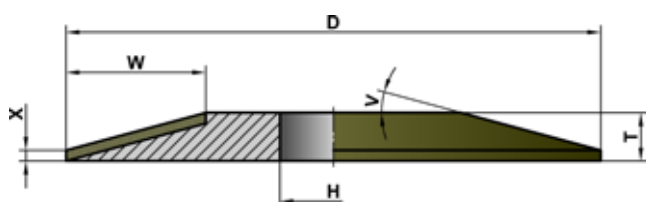


D	W		X			T	H
75	3	DLE DOHODY	20			DLE DOHODY	DLE POŽADAVKU
100	3		30				
125	4		40				
150	5		2	3	5		
175	6		40				
200	6	40					
250	6	40					

### Odvozené varianty:

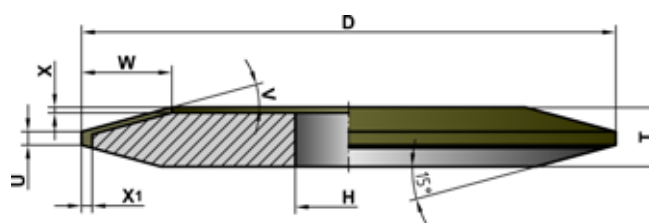
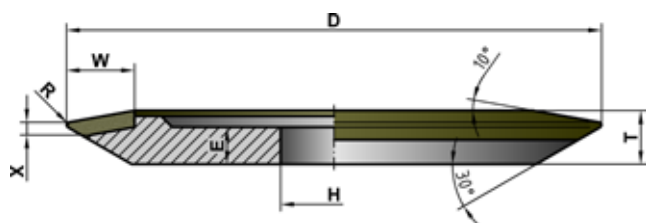
#### 4V5.N

#### 4F5

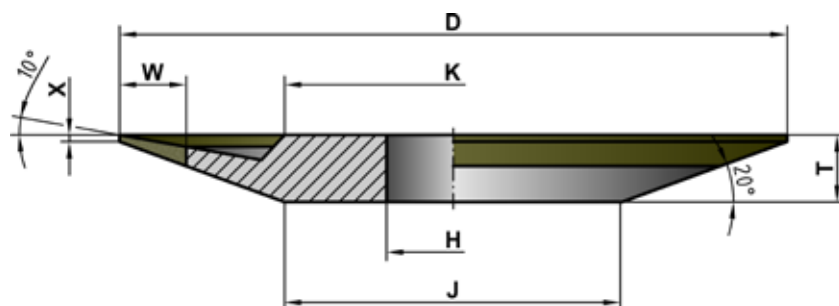


#### 4CH9

#### 4Y9

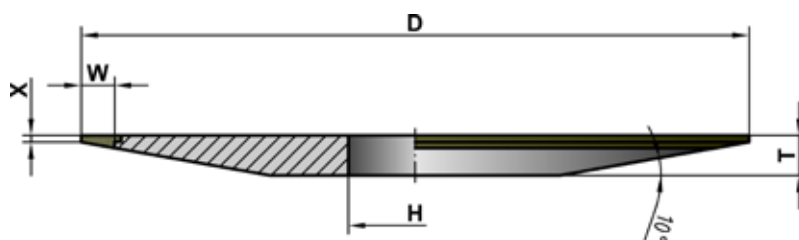


## 4BT9



D	W			X			T	J	H
75	5	6	7,5	1	1,5	2	8	40	DLE POŽADAVKU
100	5	6	10	1	1,5	2	10	50	
125	5	6	10	1	1,5	2		75	
150	5	6	10	1	1,5	2		100	

## 4ET9

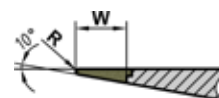
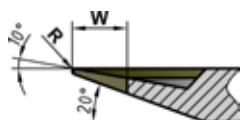


D	W			X			T	H
50	3	5	6	1	1,5	2	6	DLE POŽADAVKU
60	4	5	6	1	1,5	2		
75	5	6	7,5	1	1,5	2		
80	5	6	8	1	1,5	2		
100	5	6	10	1	1,5	2	8	
125	5	6	10	1	1,5	2		
150	5	6	10	1	1,5	2	10	

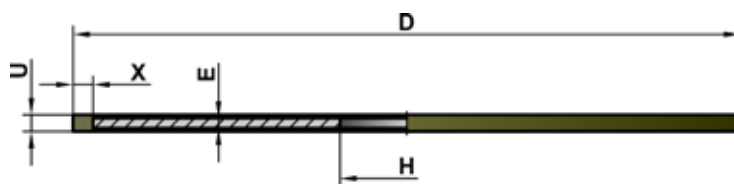
Odvozené varianty:

4BTF9

4ETF9



# PILKA (1A1R - SAW) pro řezání SK (popř. kalené oceli a HSS)

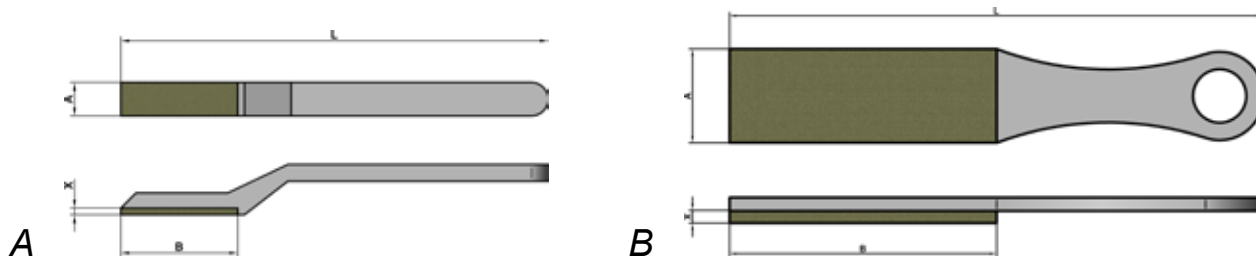


D	U			X	E	H
	min.	dop.	max.			
50	0,5	0,6	1	5	0,4	PRŮMĚR UPÍNÁČHO OTVORU DLE POŽADAVKU ZÁKAZNÍKA
75	0,6	0,8	1,5	5	0,5	
100	0,8	1,0	2	5	0,6	
125	1,2	1,0	2,5	5	0,8	
150	1,5	1,0	2,5	5	0,8	
175	1,5	1,2	2,5	5	1,0	
200	1,5	1,2	2,5	5	1,0	
250	1,5	1,5	2,5	5	1,2	
300	1,5	1,5	2,5	5	1,2	

Tabulka platí pro pojivo pryskyřičné. Jiné rozměry možné po vzájemné domluvě.

Vyrábíme i tenčí kotouče v pojivech bronzových a niklových - pro tento sortiment je nutná konzultace s výrobcem.  
(Pilky na sklo, beton, kámen, apod. jsou součástí samostatného katalogu.)

## RUČNÍ LAPOVÁK



A	B	X	L	Provedení
10	35	2	130	A
35	100	4,5	200	B

Diamantové brusivo v zrnitostech D7 až D126. Pojivo pryskyřičné nebo kovové. Jiné rozměry možné po vzájemné domluvě.

### Určení:

- **Drobné opravy břitových ploch řezných nástrojů ze SK a HSS**
  - odstranění částečného otupení
  - odstranění nalepeného materiálu
  - prodloužení životnosti nástrojů mezi ostřeními
- **Ruční úpravy břitů po ostření**
  - odjehlení
  - vylapování faset
  - dokončení radiusů v napojení
  - a další

# DIAMANTOVÉ LAPOVACÍ PASTY

Diamantové lapovací pasty se používají ke zlepšení kvality opracovávaného povrchu. Především pro dokončovací operace funkčních ploch nástrojů, lisovacích forem, apod. Pasty splňují ekologické normy DIN, jsou omyvatelné vodou nebo organickými rozpouštědly.

Zrnitost (FEPA)	Zrnitost v $\mu\text{m}$ (ČSN)	Drsnost povrchu (Ra)	Barevné označení
<b>D0,7</b>	1/0	0,020	světle žlutá
<b>D1</b>	2/1	0,025	žlutá
<b>D2</b>	3/2	0,030	tmavě žlutá
<b>D3</b>	5/3	0,040	světle zelená
<b>D6</b>	7/5	0,050	zelená
<b>D7</b>	10/7	0,063	tmavě zelená
<b>D10</b>	14/10	0,080	světle modrá
<b>D15</b>	20/14	0,100	modrá
<b>D20</b>	28/20	0,125	tmavě modrá
<b>D27</b>	40/28	0,160	červená
<b>D40</b>	60/40	0,200	oranžová

Všechny pasty dodáváme ve třech možných koncentracích: **lehké (light)**, **střední (medium)** a **těžké (heavy)**. Jsou na vodní (W), olejové (O) nebo kombinované bázi (WO, běžně i bez označení). K dodání jsou také lubrikanty pro zvhčení brusné pasty.



Jedno balení obsahuje 5 g brusné pasty. Lze dodat i v jiném balení a libovolném množství.



Na zakázku vyrábíme i CBN lapovací pasty pro opracování nástrojové oceli a jiných kovových materiálů vysoké tvrdosti.



**DIAMOND**  
**CONTACT s. r. o.**

### Další sortiment v hlavních katalozích:

- Brousící kotouče z diamantu a CBN - Řada pro dřevozpracující průmysl
- Diamantové nástroje pro opracování kotoučů z korundu a karbidu křemíku
- Diamantové a CBN kotouče pro CNC ostříčky ve strojírenství



### a v samostatných katalozích či katalogových listech:

- Diamantové a CBN brousící kotouče galvanické
- CBN brousící kotouče a tělíska v keramickém pojivu
- Diamantové pasty
- Diamantové pilníčky a jiné ruční nástroje
- Diamantový a CBN syntetický prášek

#### **DIAMOND CONTACT s.r.o.**

Petříkov 40  
CZ 251 69 Velké Popovice  
Česká republika  
tel. +420 323 665 320  
fax. +420 323 665 337  
e-mail: [info@diamondcontact.cz](mailto:info@diamondcontact.cz)  
net: [www.diamondcontact.cz](http://www.diamondcontact.cz)

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