



# Karbidové třídy pro frézování

Frézování

E

Vrtání

F

Vyrtávání

G

Nástrojové systémy

J

ISO	ANSI	◀ Nízké			Vznikající teplo	Vysoké ▶			◀ Nízké	Vznikající teplo	Vysoké ▶								
		◀ Nízké			Vznikající teplo	Vysoké ▶				◀ Nízké			Vznikající teplo	Vysoké ▶					
<b>P</b>	Ocel	01	C8																
		10	C7																
		20	C6																
		30	C6																
		40	C5																
<b>M</b>	Korozivzdorná ocel	10	-																
		20	-																
		30	-																
		40	-																
<b>K</b>	Litina	01	C4																
		10	C3																
		20	C2																
		30	C1																
<b>N</b>	Neželezné kovy	01	C4																
		10	C3																
		20	C2																
		30	C1																
<b>S</b>	Žárovzdorné slitiny a superslitiny	10	-																
		20	-																
		30	-																
		40	-																
<b>H</b>	Tvrzené materiály	01	C4																
		10	C3																
		20	C2																
		30	C1																

Poloha a tvar symbolů tříd ukazují vhodné oblasti aplikace.

Střed aplikační oblasti.

Doporučená aplikační oblast.

Stabilní

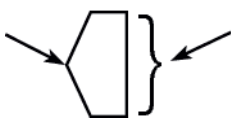
Nestabilní



= Základní třídy



= Doplnkové třídy





## Karbidové třídy pro frézování



Ocel

### Základní třídy

**GC4230 (HC)** - P30 (P10-P40)

Univerzální třída pro moderní obrábění s dokonalou rovnáhou mezi spolehlivostí bříty a produktivitou. Povlakovaná karbidová třída pro lehké až náročné frézování (za mokra i za sucha) v nelegovaných a nízkolegovaných ocelích. První volba pro čelní frézování a prostředek pro optimalizaci za účelem zvýšení produktivity při frézování do rohu.

**GC4220 (HC)** - P20 (P10-P25)

Povlakovaná karbidová třída optimalizovaná pro nejvyšší produktivitu frézování oceli. Třída pro obrábění za sucha s velkou rychlostí úběru kovu.

**GC4240 (HC)** - P40 (P35-P50)

Povlakovaná karbidová třída určená pro frézovací operace v oceli s vysokými nároky na houževnatost. Pro koncepcie určené pro frézování do rohu a pro stopkové frézy je třída GC4240 vhodná pro relativně stabilnější podmínky, např. kratší vyložení nástroje, čelní frézování, mělké frézování do rohu apod.). Pro ostatní koncepcie je třída GC4240 první nebo záložní volbou pro operace vyžadující houževnatost. Výhodou je spolehlivost bříty. Vhodná pro malosériovou výrobu z různých druhů materiálů. Dobrá funkce při použití řezné kapaliny, ale i bez ní.

**GC1030 (HC)** - P30 (P15 - P35)

Karbidová třída s PVD povlakem. Třída GC1030 je první volbou pro nestabilní podmínky (dlouhé břity, hromadění třísek, frézování stopkovou frézou, hluboké frézování do rohu, dlouhé vyložení, rotační frézování apod.). Lze ji také použít jako záložní řešení pro aplikace vyžadující tuhost. V kombinaci s obvodově broušenými VBD se jedná o první volbu pro materiály snadno ulpívající na bříty, například pro nízkouhlíkové oceli.

**CT530 (HT)** - P15 (P10 - P15)

Cermetová třída pro lehké frézovací operace, zejména bez přívodu řezné kapaliny. Vysoká odolnost vůči plastické deformaci, ulpívání materiálu a vytváření nárůstku na bříty činí tuto třídu vhodnou pro široký rozsah řezných rychlostí. Ideální třída pro hladici VBD.

### Doplňkové třídy

**GC1010 (HC)** - P10 (P05-P15)

Karbidová třída s PVD povlakem pro frézování v aplikační oblasti typické pro obrábění předvytvrzených ocelí a ocelí pro výrobu forem pro lisování plastů s tvrdostí 36 HRC a vyšší.

**GC2030 (HC)** - P35 (P25 - P40)

Karbidová třída s PVD povlakem pro frézování nízkouhlíkových ocelí s tendencí k tvorbě nárůstku na břitech. Velmi vhodná i pro frézování pravouhlých rohů v různorodých materiálech.

**GC2040 (HC)** - P45 (P30 - P50)

Povlakovaná karbidová třída pro frézování ocelí v případech, kdy je při nízkých řezných rychlostech nutný ostrý břit a houževnatost. Velmi efektivní pro malé série z různorodých materiálů.

**GC3040 (HC)** - P20 (P10 - P40)

Povlakovaná karbidová třída s velmi dobrou odolností proti opotřebení vhodná pro těžké hrubování oceli při středních až vysokých řezných rychlostech.

**SM30 (HW)** - P35 (P30 - P40)

Nepovlakovaná karbidová třída pro střední až hrubovací frézování při nízkých až středních řezných rychlostech. Dobrá spolehlivost bříty při obrábění tvrdých materiálů a při nestabilních pracovních podmínkách.

**GC1025 (HC)** - P30 (P15 - P30)

Karbidová třída s PVD povlakem pro lehké až střední frézování ocelí. Ve spojení s obvodově broušenými VBD jde o první volbu pro materiály snadno ulpívající na bříty, jako je nízkouhlíková ocel.



Austenitická/feritická/martenzitická korozivzdorná ocel

### Základní třídy

**GC1030 (HC)** - M15 (M10-M25)

Karbidová třída s PVD povlakem pro lehké frézování korozivzdorné oceli. V kombinaci s obvodově broušenými břity se jedná o první volbu pro snadno ulpívající a mechanicky zpevňující materiály.

**GC2030 (HC)** - M25 (M15 - M30)

Karbidová třída s PVD povlakem pro frézování korozivzdorných ocelí (zejména austenitických) s využitím středních až vysokých řezných rychlostí. Ve spojení s pozitivní geometrií vhodná také pro obrábění žárovzdorných materiálů a titanu.

**GC2040 (HC)** - M30 (M20 - M40)

Povlakovaná karbidová třída pro frézování korozivzdorných ocelí se sklonem k abrazi, např. odličků, feriticko-martenzitických korozivzdorných ocelí a precipitačně vytvrzených ocelí při středních řezných rychlostech. Vhodná také pro malé série z různých druhů materiálů.

**GC1040 (HC)** - M35 (M25-M40)

Houževnatá karbidová třída s PVD povlakem určená pro náročné podmínky frézování s využitím nízkých až středních řezných rychlostí a/ nebo rychlostí posuvu. Pro aplikace s vysokými nároky na spolehlivost a ostrost bříty. Především pro austenitické a duplexní korozivzdorné oceli snadno ulpívající na bříty. První volbou je obrábění za sucha, ale lze ji použít také pro obrábění za mokra.

### Doplňkové třídy

**GC4240 (HC)** - M40 (M30-M40)

Povlakovaná karbidová třída pro střední až těžké operace v odlitcích z korozivzdorné oceli. Velmi vhodná pro malosériovou výrobu z různorodých materiálů.

**CT530 (HT)** - M10 (M10 - M15)

Cermetová třída pro lehké frézování austenitických/ duplexních korozivzdorných ocelí. Vysoká odolnost vůči plastické deformaci/ulpívání materiálu na bříty/vytváření nárůstku na bříty, je výhodná pro použití v širokém rozmezí řezných rychlostí bez přívodu řezné kapaliny.

**SM30 (HW)** - M30 (M20 - M30)

Nepovlakovaná karbidová třída pro střední až náročné frézování při nízkých až středních řezných rychlostech. Dobrá spolehlivost bříty v nestabilních pracovních podmínkách.

**GC4030 (HC)** - M30 (M25 - M35)

Povlakovaná karbidová třída pro lehké až těžké frézování martenzitických korozivzdorných ocelí.

**GC1025 (HC)** - M15 (M10 - M20)

Karbidová třída s PVD povlakem pro lehké frézování korozivzdorných ocelí. V kombinaci s obvodově broušenými břity se jedná o první volbu pro snadno ulpívající a mechanicky zpevňující materiály.

**GC1010 (HC)** - M10 (M05 - M10)

Třída s PVD povlakem určená pro velmi stabilní podmínky.

**S30T (HC)** - M25 (M15 - M35)

Třída tvořená slinutým karbidem s PVD povlakem určená pro frézování za stabilních podmínek s využitím středních až vysokých řezných rychlostí, vhodná pro aplikace s vysokými nároky na bezpečnost a spolehlivost bříty, např. obrábění austenitických nebo duplexních korozivzdorných ocelí snadno ulpívajících na bříty. První volbou je obrábění za sucha, ale její použití je možné i pro obrábění za mokra.

**S40T (HC)** - M45 (M30 - M45)

Třída tvořená houževnatým slinutým karbidem s MT-CVD povlakem určená pro frézovací operace v korozivzdorných ocelích s mimořádně vysokými nároky na houževnatost, vhodná rovněž pro operace vyznačující se sklony k abrazi, např. obrábění odlévaných součástí, feritických/martenzitických korozivzdorných ocelí a precipitačně vytvrzených ocelí při středních řezných rychlostech. Hodí se také pro malosériovou výrobu s častými změnami obráběných materiálů.



## Karbidové třídy pro frézování



Litina

### Základní třídy

#### GC3040 K30 (K20 – K40)

Povlakovaná karbidová třída pro frézování litiny náročná na houževnatost, např. tvárné litiny, za mokra nebo litin s vysokou pevností v tahu. Dlouhá a předvídatelná trvanlivost bříty nástroje při nízkých až středních řezných rychlostech.

#### GC3220 (HC) – K15 (K10 – K25)

Karbidová třída s CVD povlakem pro střední obrábění až hrubování šedé litiny, zejména za sucha. Dlouhá předvídatelná životnost nástroje při středních až vysokých řezných rychlostech.

#### GC1020 (HC) – K20 (K10 – K25)

Karbidová třída s PVD povlakem pro střední obrábění až hrubování šedé a nodulární litiny za mokra. S předvídatelnou životností vhodná pro použití při středních až vysokých řezných rychlostech.

#### CB50 (BN) – K10 (K01 – K20)

CB50 je třída s hroty osazenými kubickým nitridem bóru, která nabízí vysokou houževnatost bříty v kombinaci s dobrou odolností proti opotřebení. Třída CB50 je vhodná pro obrábění litiny za příznivých podmínek.

#### K20W (HC) - K20 (K15 - K30)

Povlakovaná karbidová třída pro střední až hrubovací frézování šedé litiny za mokra. Její použití je vhodné pro nízké až střední řezné rychlosti.

#### CC6190 (CN) – K05 (K01 – K15)

Keramická třída na bázi nitridu křemíku určená pro lehké hrubování až polodokončování šedé litiny při vysokých řezných rychlostech.

### Doplňkové třídy

#### K20D (HC) - K15 (K10-K20)

Karbidová třída s MTCVD povlakem pro střední až hrubovací frézování litiny. Obvykle se používá bez přívodu řezné kapaliny. Dlouhá životnost, předpoklady pro použití vysokých řezných rychlostí.

#### H13A (HW) – K20 (K10 – K25)

Karbidová třída bez povlaku je svou odolností vůči otěru a houževnatostí vhodná pro lehké až střední frézování při středních řezných rychlostech. Ideální volba pro frézování feritické nodulární litiny.

#### GC1010 (HC) – K05 (K01-K10)

Karbidová třída s PVD povlakem pro dokončovací frézování šedé a nodulární litiny. Dlouhá a předvídatelná životnost nástroje s trvale konzistentní kvalitou obrobeneho povrchu.

#### GC4220 (HC) – K25 (K20 – K30)

Povlakovaná karbidová třída pro lehké až těžké frézování litiny při středních řezných rychlostech. Z hlediska použití jde o alternativní třídu k třídám GC3000.

#### GC4230 (HC) – K30 (K20 – K35)

Povlakovaná karbidová třída pro lehké až těžké frézování nodulární litiny.

#### GC4240 (HC) – K40 (K30 – K40)

Povlakovaná karbidová třída pro střední až těžké frézovací operace při nízkých řezných rychlostech s vysokými nároky na houževnatost.

#### K15W – K15 (K10 – K25)

Povlakovaná karbidová třída pro frézování šedé litiny za mokra. Její použití je vhodné při středních řezných rychlostech.



Neželezné kovy, plasty, dřevo

### Základní třídy

#### CD10 (DP) – N05 (N01 – N10)

Třída s hroty osazenými polykrystalickým diamantem vhodná pro obrábění neželezných a nekovových materiálů. Nabízí dlouhou trvanlivost bříty, čistý řez a dobrou kvalitu obrobeneho povrchu.

#### H10 (HW) – N10 (N05–N15)

Nepovlakovaná karbidová třída s jemnozrnným substrátem, která vyniká skvělou ostroť bříty, třída určená pro frézování hliníku.

#### H13A (HW) – N15 (N10 – N25)

Nepovlakovaná karbidová třída. Ve spojení s "ostrými bříty" je vhodná pro frézování hliníkových slitin.

### Doplňkové třídy

#### CT530 (HT) – N15 (N10 – N20)

Cermetová třída doporučena zejména pro frézování hliníku při vysokých otáčkách vzhledem k omezenému sklonu k tvorbě nárůstku na bříty a nízké hmotnosti VBD.

#### GC1025 (HC) – N15 (N10 – N25)

Karbidová třída s PVD povlakem. V kombinaci s broušenými bříty vhodná pro hrubovací frézování hliníkových slitin.

#### H10F (HW) – N15 (N10 – N25)

Nepovlakovaná karbidová třída. Ve spojení s "ostrými bříty" je vhodná pro frézování hliníkových slití

#### GC1030 (HC) – N15 (N10-N25)

Karbidová třída s PVD povlakem. V kombinaci s broušenými bříty vhodná pro hrubovací frézování hliníkových slitin.



# Karbidové třídy pro frézování

**S** Tepelně odolné slitiny  
Slitiny titanu

## Základní třídy

**H10F (HW)** – S25 (S20 – S30)

Nepovlakovaná karbidová třída s velmi malou velikostí zrna. Vysoká odolnost vůči vzniku opotřebení ve tvaru vrubu. Z tohoto důvodu je vhodná pro obrábění materiálů v leteckém průmyslu, např. titanu.

**GC2030 (HC)** – S20 (S15 – S25)

Karbidová třída s PVD povlakem vhodná pro polodokončovací až lehké hrubovací operace v žárovzdomných slitinách při nízkých řezných rychlostech.

**GC1030 (HC)** – S15 (S10 – S20)

Karbidová třída s PVD povlakem pro frézování žárovzdomných slitin při středních řezných rychlostech. Dobrá odolnost proti vytváření nárůstka na břitu a plastické deformaci.

**GC2040 (HC)** – S30 (S25 – S40)

Povlakovaná karbidová třída pro frézování odlitků z žárovzdomných slitin.

**S30T (HC)** – S25 (S15 – S30)

Třída s PVD povlakem, která nabízí kombinaci vysoké pevnosti břitu a objemové houževnatosti, je první volbou pro frézování titanu. Vyznačuje se dobrou odolností proti vyštipování drobných částic a schopností zachovat neporušenost ostří po delší dobu. Její využití se soustřeďuje především na dosažení špičkové výkonnosti při vysokých řezných rychlostech.

**S40T (HC)** – S35 (S25 – S45)

Třída s CVD povlakem určená pro frézování titanu je první volbou v případě výskytu středních až těžkých vibrací a pro operace s vysokými nároky na houževnatost. Vyznačuje se poměrně velkou objemovou houževnatostí a vysokou pevností břitu. Opotřebení probíhá velice pozvolně a břit se postupně otupuje, aniž by došlo k náhlému lomu.

**GC1010 (HC)** – S10 (S05 – S10)

Karbidová třída s PVD povlakem pro frézování titanu za velmi příznivých podmínek. Díky skvělé odolnosti proti otěru při vysokých řezných rychlostech se velmi dobře hodí pro optimalizaci obráběcího procesu. Citlivost na nestabilitu a vibrace.

## Doplňkové třídy

**H13A (HW)** – S20 (S15 – S25)

Nepovlakovaná karbidová třída s dobrou odolností proti otěru a s dobrou houževnatostí. Vhodná pro frézování žárovzdomných slitin s využitím středních řezných rychlostí a středních rychlostí posuvu.

**GC1025 (HC)** – S20 (S10 – S20)

Karbidová třída s PVD povlakem pro frézování žárovzdomných slitin při středních řezných rychlostech. Dobrá odolnost proti vytváření nárůstka na břitu a plastické deformaci.

**GC1040 (HC)** – S30 (S20 – S35)

Houževnatá karbidová třída s PVD povlakem určená pro frézování v obtížných podmínkách s využitím nízkých až středních řezných rychlostí a/nebo rychlostí posuvu. Vhodná pro aplikace s vysokými nároky na spolehlivost a ostrotu břitu, především pro obrábění austenitických a duplexních korozivzdorných ocelí snadno utpívajících na břitu.

## Symbole označující druhy tvrdých řezných materiálů:

### Slituté karbidy:

**HW** Nepovlakovaný slitutý karbid, obsahuje převážně karbid wolframu (WC)

**HT** Nepovlakovaný slitutý karbid, zvaný také cermet, obsahuje převážně karbidy titanu (TiC), nebo nitridy titanu (TiN) nebo obojí.

**HC** Slituté karbidy stejně jako výše uvedené, ale s povlakem.

### Keramika:

**CA** Oxidová keramika obsahující převážně oxid hlinitý ( $Al_2O_3$ ).

**CM** Smíšená keramika především z oxidu hlinitého ( $Al_2O_3$ ). Obsahuje ovšem i jiné složky než oxidy.

**CN** Nitridová keramika obsahuje převážně nitrid křemíku ( $Si_3N_4$ ).

**CC** Keramika, stejná jako výše uvedená, ale s povlakem.

### Diamant:

**DP** Polykrystalický diamant<sup>1)</sup>

### Nitrid bóru:

**BN** Polykrystalický kubický nitrid bóru<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Polykrystalický diamant a polykrystalický kubický nitrid bóru se také nazývají supertvrdé řezné materiály.

**H** Tvřená ocel

## Základní třídy

**CB50 (BN)** – H05 (H01 – H10)

CB50 je třída s hroty osazenými kubickým nitridem bóru, který nabízí vysokou houževnatost břitu v kombinaci s dobrou odolností proti opotřebení. CB50 je vhodná pro obrábění tvrzené oceli za příznivých podmínek.

**CC6190 (HC)** – H10 (H05 – H15)

Keramická třída na bázi nitridu křemíku určená pro polodokončovací frézování tvrzené litiny při středních až vysokých řezných rychlostech.

**GC1010 (HC)** – H10 (H05-H15)

Karbidová třída s PVD povlakem vhodná pro obrábění tvrzené oceli. Je použitelná pro široké spektrum obráběcích aplikací, od hrubování až po dokončování. Díky její vyjimečné odolnosti proti plastické deformaci, vysoké tepelné odolnosti a dobré odolnosti proti otěru, je možné tuto třídu použít i pro dlouhé doby v řezu. Vhodná pro obrábění tvrzených ocelí s tvrdostí 36 HRC a vyšší.

**GC1030 (HC)** – H10 (H10-H20)

Karbidová třída s PVD povlakem pro frézování tvrzených součástí při nízkých rychlostech posuvu a středních řezných rychlostech.

**GC4220 (HC)** – H25 (H15-H30)

Povlakovaná karbidová třída pro lehké hrubování tvrzených ocelí (až do 60 HRC) za příznivých podmínek. Odolává vysokým teplotám v místě řezu.

## Doplňkové třídy

**CT530 (HT)** – H25 (H10 – H25)

Cermetová třída pro dokončování součástí z tvrzené oceli při nízkých až středních řezných rychlostech.

**GC3040 (HC)** – H25 (H20 – H30)

Povlakovaná karbidová třída pro hrubovací frézování tvrzených ocelí za příznivých podmínek a s využitím nízkých až středních řezných rychlostí.

**GC1025 (HC)** – H15 (H10 – H20)

Karbidová třída s PVD povlakem pro frézování tvrzených součástí při nízkých posuvech a středních řezných rychlostech.

**H1P (HW)** – H10 (H05 – H15)

Nepovlakovaná karbidová třída pro dokončovací frézování tvrzené litiny při středních řezných rychlostech.