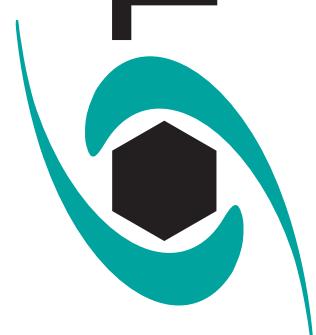




# EDM

Elektroerozívne opracovanie

TOPGRAFIT



ŠPECIALISTA  
NA UHLÍKOVÉ A GRAFITOVÉ  
VÝROBKY



## ŠPECIALISTA NA UHLÍKOVÉ A GRAFITOVÉ VÝROBKY

Spoločnosť **Top Grafit, s.r.o.** bola založená v roku 1997 troma spoločníkmi, ktorí mali množstvo znalostí o uhlíku a grafite, ale najmä odhadli presadiť sa medzi najlepšími. Pomocou neustálych inovácií technologických procesov opracovania a taktiež vďaka priebežnému doplnaniu kvalifikovaných zamestnancov sa firma stala spoľahlivým partnerom s veľmi dobrou reputáciou. Činnosť firmy sa sústredí na oblasť zákazkovej výroby technických súčiastok a výrobkov z uhlíkových a grafitových materiálov. Dnes firma Top Grafit patrí do skupiny renomovaných európskych grafitových špecialistov, schopných dodávať grafitové súčiastky takmer do všetkých priemyselných odvetví.



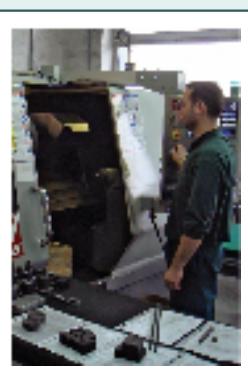
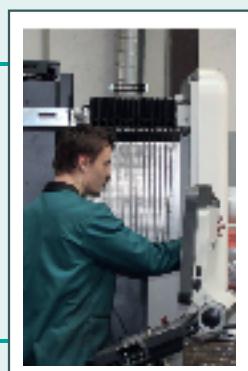
## KVALITA, SPOĽAHLIVOSŤ, FLEXIBILITA

... sú neoddeliteľnou súčasťou procesu realizácie vašich základiek. V Top Grafite sa riadime stratégiou TQM a sme certifikovaní podľa ISO 9001. Kvalita našich výrobkov je zaručená použitím CNC strojov a profesionálne vyškolenými pracovníkmi. Okrem toho garantujeme dodávky „Just-in-Time“ priamo z nášho skladu. Export zabezpečujeme vlastnou organizáciou dopravy, čo je ďalšia záruka, že objednaný tovar vám dodáme starostlivo a načas. V Top Grafite sme pripravení aj na nádzové situácie našich zákazníkov. V prípade nepredvídanych situácií a havárii sme pripravení flexibilne reagovať, scielom minimalizovať vaše náklady a pretože.



## MATERIÁL

Kedzie Top Grafit nie je výrobcom grafitu, materiál nakupujeme od viacerých svetových výrobcov. Umožňuje nám to výber zo širokého spektra materiálov a neobmedzuje prispôsobovaním sa sortimentu jedného výrobcu. Vždy vieme zabezpečiť materiál s parametrami vyhovujúcimi špecifickým požiadavkám každého zákazníka. Ku všetkým materiálom vieme dokladovať pôvod a kvalitatívne záruky.



## ĽUDIA

Úspech firmy nie je založený výhradne na technológiach a nástrojoch, ktoré si môže kúpiť každý. V Top Grafite veríme, že ľudský kapitál je najdôležitejším aktívom. Preto zamestnávame tím vzdelaných a kvalifikovaných ľudí s excelentnými vedomosťami o uhlíku a grafite pre uspokojenie vašich najnáročnejších potrieb.

## ► GRAFITOVÉ ELEKTRÓDY PRE ELEKTROEROZÍVNE OBRÁBANIE

V dobe vzniku elektroerozívneho obrábania sa ako materiál pre výrobu elektród používala med'. Grafit sa dostať k slovu približne o tridsať rokoch neskôr. Na základe používania čoraz sofistikovanejších generátorov impulzov v elektroerozívnych hlbíčkach však

dnes prevažuje grafit. Používaním grafitových elektród pri erodovaní je zaručená vyššia produktivita obrábania, zvýšený podiel automatizácie vo výrobe a dosiahnutie nemalých úspor nákladov v krátkom časovom horizonte.



### VÝHODY GRAFITU



- Nižšia tepelná roztažnosť ako med', čo zabezpečuje lepšie presnosti
- Možnosť výroby tenkostenných elektród, čo med' neumožňuje
- 5-krát nižšia hustota, čiže elektróda rovnakých rozmerov je 5-krát ľahšia ako medená
- Možnosť obrábania 4-krát vyššou rezou rýchlosťou, čo rapídne skracuje dobu výroby elektródy
- Tenkostenné elektródy sa používaním nedeformujú, keďže v grafite nedochádza k vnútornému prutiu
- Vykazuje menšie opotrebenie, čo umožňuje dlhší čas erodovania a tým eliminuje potrebu výmeny elektródy a nutnosť nadpájania počas procesu
- Umožňuje vyiskrovanie ostrejších hrán

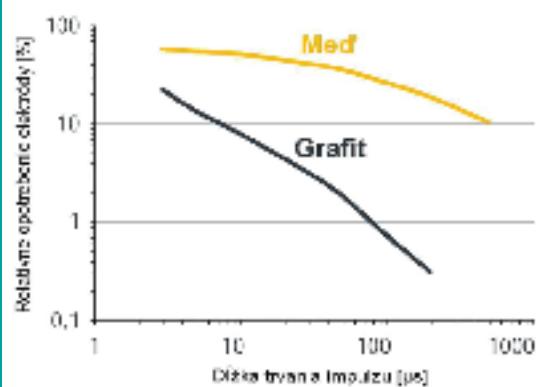
### NEVÝHODY GRAFITU

- Je krehký, a preto vyžaduje opatrné zaobchádzanie
- Strata čírosti dielektrika pri vyiskrovaní

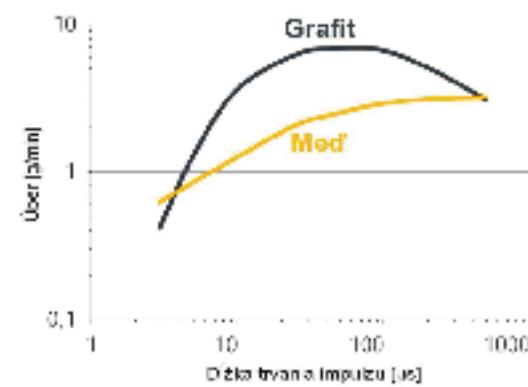
## ► OPATRENIA PRI PRECHODE Z MEDI NA GRAFIT

- Zmena nastavenia vyiskrovacieho zariadenia
- Pri obrábaní grafitového materiálu je potrebná inštalácia vzduchového odsávania

### OPOTREBENIE:



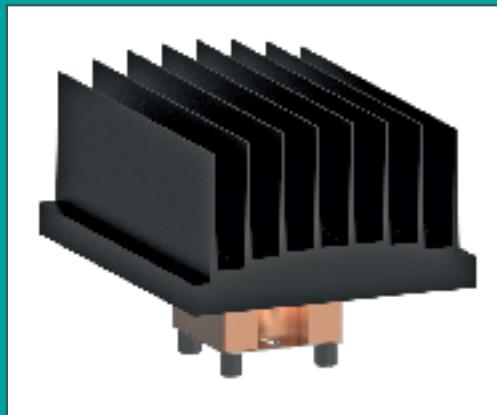
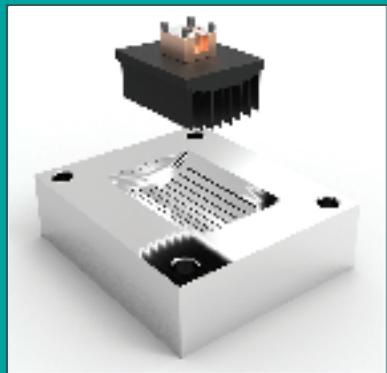
### ÚBER:



## ► GRAFIT vs. MEĎ

Pri volbe materiálu, vhodného na výrobu elektród, je potrebné zohľadňovať niekoľko faktorov. Veľmi dôležitá je doba výroby elektródy. Grafít je možné obrábať väčšími reznými rýchlosťami a tým skrátiť čas potrebný na výrobu. Tento faktor je zvlášť dôležitý pri výrobe veľkých a zložitých elektród pre vyiskrovacie stroje.

Ďalším dôležitým faktorom je schopnosť pracovať pri teplotach vyšších ako  $3000^{\circ}\text{C}$  bez toho, aby došlo k jeho taveniu. Grafít sa od kovu líši tým, že sa netaví, ale sublimuje pri teplote cca  $3350^{\circ}\text{C}$ . Má aj nižšiu hmotnosť, ktorá je výhodou pri objemovo veľkých elektródach.



Nižšie napätie pri obrábaní dovoľuje použitie nástrojov s menšími rozmermi a tým umožňuje jednoduchú výrobu tvarov, ktoré sú pri medi len ľahko dosiahnuteľné. Správnu voľbu materiálu, nástrojovej elektródy a zmenou nastavených parametrov je možné dosiahnuť výraznú asymetriu, to znamená, že elektróda sa opotrebuje pomalšie ako obrobok.

## ► POROVNANIE ČASOV A NÁKLADOV NA VÝROBU FORMY POMOCOU MEDENEJ A GRAFITOVEJ ELEKTRÓDY

GRAFIT vs. MEĎ	Výroba formy pomocou MEDENEJ elektródy		Výroba formy pomocou GRAFITOVEJ elektródy	
	Čas (hod.)	Cena (EUR)	Čas (hod.)	Cena (EUR)
Cena materiálu na elektródu	-	67	-	57
Frézovanie elektródy	3:00	180	0:45	45
Frézovanie elektródy	0:10	10	-	-
Erózia pri výrobe formy	4:50	242	2:25	121
Opracovanie jednej formy	8:00	499 EUR	3:10	223 EUR

Rezná rýchlosť:  
Med = 250 mm/s  
Grafít = 1000 mm/s

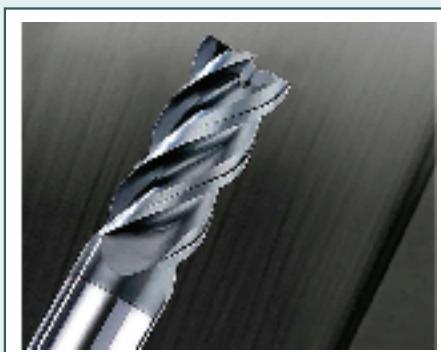
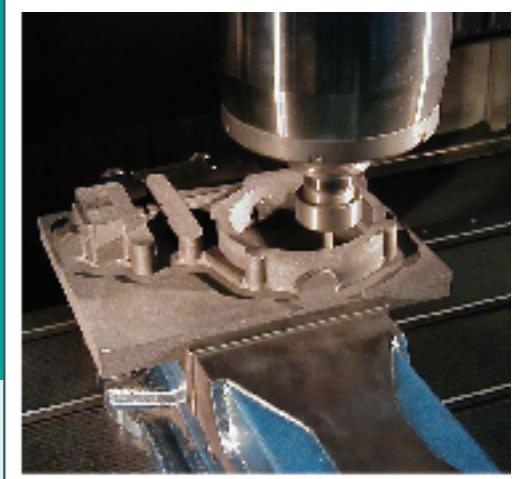
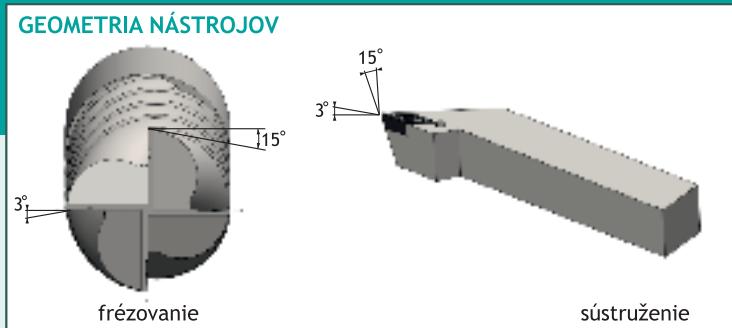
Rýchlosť erózie:  
Med = 3g / min  
Grafít = 6g / min

Cena za kilogram:  
Med = 6 €  
Grafít = 25 €

Cena za dm<sup>3</sup>:  
Med = 54 €  
Grafít = 45 €

## OPRACOVANIE GRAFITU

Tak ako pri opracovaní všetkých materiálov, aj pri grafite platia isté pravidlá a limity v rezných rýchlosťach, posuvoch a úberoch, ktoré spolu určujú minimálnu dobu opracovania. Nižšie uvedené hodnoty vyplývajú z dlhoročných skúseností firmy Top Grafit.

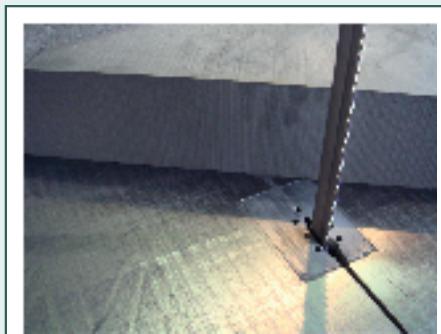


FRÉZOVANIE	Rezná rýchlosť (m/min)	Posuv (mm/zub)	Rezná rýchlosť (min)	Nástroj
	800-1000	0,10-0,80	800-1000	Tvrdochov, Povlak, PKD
Hrubovanie	800-1000	0,10-0,80	800-1000	
Dokončovanie	1000	<0,10	1000	



SÚSTRUŽENIE	Rezná rýchlosť (m/min)	Posuv (mm/zub)	Hĺbka úberu (mm)	Nástroj
	400-1000	0,10-0,50	<10	Tvrdochov, Povlak, PKD
Hrubovanie	400-1000	0,10-0,50	<10	
Dokončovanie	600-1000	0,05-0,1	<3	

REZANIE	Rezná rýchlosť (m/min)	Posuv (mm/zub)	Rezná rýchlosť (min)	Nástroj
	800-1000	0,10-0,80	800-1000	Tvrdochov, PKD, Diamant



## ODSÁVANIE

Z dôvodu zabezpečenia bezporuchovej prevádzky elektronických zariadení, či už v obrábacom centre, v ktorom sa grafitová elektróda obrába, alebo v celej prevádzke, je žiaduce zabezpečiť odsávanie grafitového prachu. Na odsávanie prachu sa dá použiť akékoľvek konvenčné zariadenie s rýchlosťou odsávania 18m/s. O správnom postupe a spôsobe inštalácie odsávacieho zariadenia Vás vieme v prípade potreby informovať.



## NADŠTANDARDNÉ SKLADOVÉ ZÁSOBY

Dlhoročná spolupráca s poprednými svetovými výrobcami grafitu nám umožňuje ponúknut' širokú škálu materiálov a v prípade potreby poskytnúť profesionálne poradenstvo pri výbere toho najvhodnejšieho.



Väčšinu materiálu máme skladom, a preto sme schopní okamžite reagovať na požiadavky zákazníkov.

Zdieľané priestory našej opracovne a skladu vás odľahčia od zbytočných manipulačných poplatkov a dopravných nákladov.

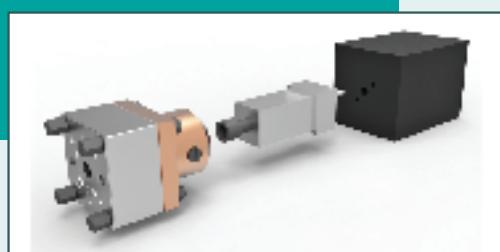


Ponúkame tiež možnosť vybrať si rozmer materiálu priamo zo zoznamu skladových zásob, čím odpadajú náklady na rezanie a manipuláciu s materiálom. Aktuálny zoznam zasielame na základe dopytu.



## PREDPRÍPRAVA UPNUTIA ELEKTRÓDY KOMPLETNÉ RYCHLOUPÍNANIE

Našou prioritou je ponúknut' vám výkonnejšie nástrojové materiály elektród pre elektroerozívne obrábanie. Uvedomujeme si však, že okrem kvalitného materiálu je nemenej dôležité správne upnutie elektródy k vyiskrovaciemu stroju. Z tohto dôvodu ponúkame našim zákazníkom tiež možnosť kompletnejnej prípravy elektródy na upnutie do akéhokoľvek typu prístroja. Na základe vašej objednávky sme schopní vybaviť elektródu zapustenými kovovými závitmi, alebo ju priamo nainštalovať na kompletný upínač.



## KONTROLA

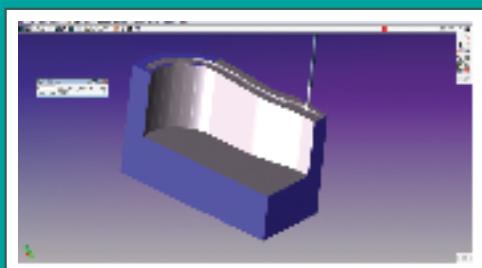
Naše výrobky prechádzajú kontrolným pracoviskom, kde sa overuje bezchybnosť vyhotovenia na precíznych meracích staniciach. Na vyžiadanie zasielame protokol o meraní.

## ► SME TU PRE VÁS

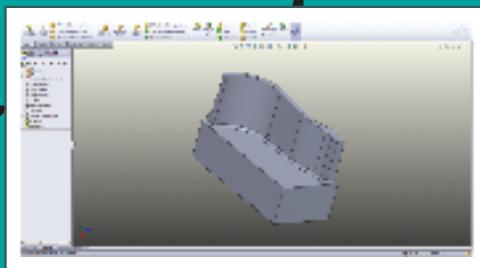
V prípade, že sa obávate opracovania grafitových elektród vo vlastnej rézii, či už kvôli prašnosti alebo nedostatku výrobných kapacít, sme tu, aby sme vám pomohli. Výber správneho materiálu, tvorba 3D modelu, prípravu CNC programu a následné opracovanie elektródy priamo v upínači - to všetko môžete nechať na nás. Vám zostáva už len zasunúť pripravenú elektródu do prístroja a začať vyiskrovať.



1. Výkres



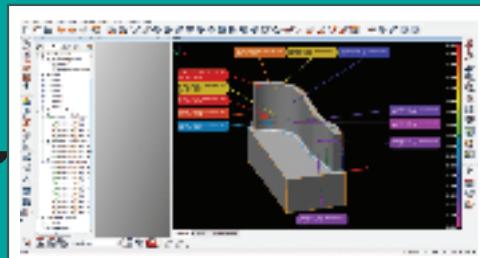
3. Simulácia



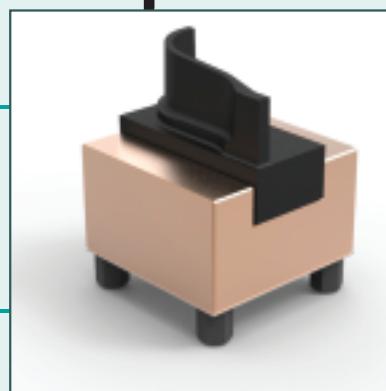
2. Model



4. Obrábanie



5. Meranie



6. Hotový výrobok

## ► ZÁRUKY

Vďaka nášmu strojovému vybaveniu a skúsenému personálu vám vieme garantovať krátke dodacie lehoty, prípadne čiastkové dodávky pre maximálnu spokojnosť. Cenové ponuky vám vypracujeme na základe výkresovej dokumentácie alebo 3D modelu.



Dopravná 2, SK - 955 01 Topoľčany

tel.: +421 38 5363 700 e-mail:[topgrafit@topgrafit.sk](mailto:topgrafit@topgrafit.sk)

fax: +421 38 5363 777 <http://www.topgrafit.sk>