



C.Bau spol. s r.o.

**Společnost C.Bau spol. s.r.o., Ploužnice 320, Mimoň**

Tel. firma: 487 862 997, Email firma: [info@cbau.cz](mailto:info@cbau.cz), Stránky firmy: [www.cbau.cz](http://www.cbau.cz)

**Přijme**

## **Pracovníka na obsluhu pracoviště řezání vysokotlakým vodním paprskem**

Kontaktní osoba: Ing. Petr Kolč, projektový manažer vysokotlakého řezání a CNC  
Tel.: 602 266 944  
Email: [pk@cbau.cz](mailto:pk@cbau.cz)  
Stránky: [cbauwaterjet.webmium.com](http://cbauwaterjet.webmium.com)

**Jak se k nám dostanete:**

Výrobní technologie je umístěna v areálu C.Bau spol. s.r.o., Ploužnice 320, 471 24 Mimoň





## KONTAKTY:

C.Bau spol. s r.o., Ploužnice 320, Mimoň

tel. firma:

487 862 997

email firma:

info@cbau.cz

stránky firmy:

www.cbau.cz



tel. řezání vodním paprskem:

602 266 944

email řezání vod. paprskem

pk@cbau.cz

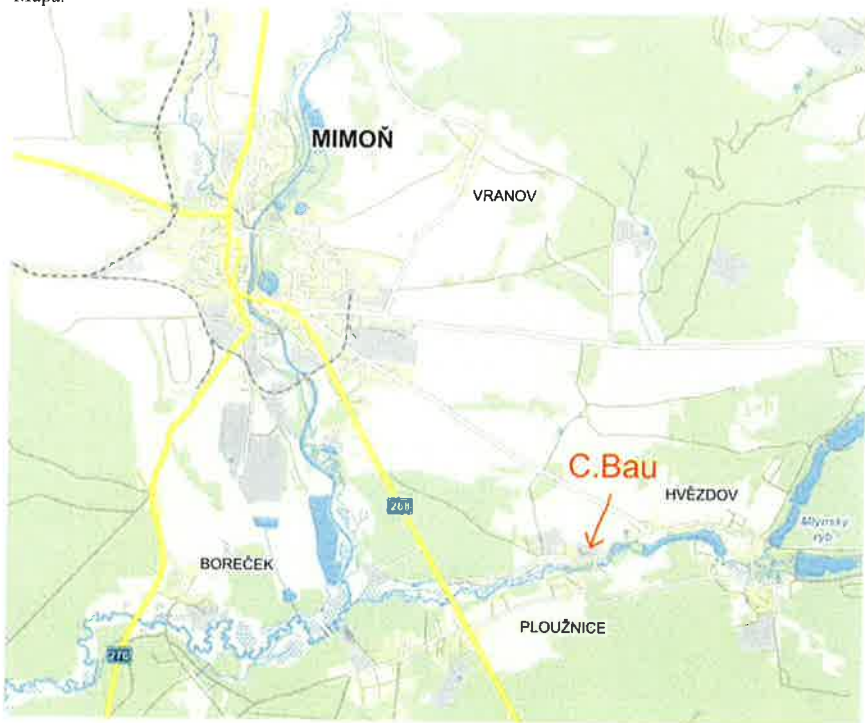
stránky řezání vod. paprskem

cbauwaterjet.webmium.com

### Jak se k nám dostanete:

Výrobní technologie je umístěna v areálu C.Bau spol. s r.o., Ploužnice 320, 471 24 Mimoň.

Mapa:



Průvodce

# Řezání vysokotlakým vodním paprskem



C.Bau spol. s r.o.  
Plouznice 320  
471 24 Mimoň



EVROPSKÁ UNIE  
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ  
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI



C.Bau spol. s r.o. - provoz Ploužnice 320  
471 24 Mimoň



## Technologie FLOW - řezání vodním paprskem

**Řezání materiálů vodním paprskem** je moderní, přesná, kvalitní a ekologická metoda obrábění téměř jakéhokoliv materiálu. Technologie byla vyvinuta v 70. a 80. letech firmou FLOW International (USA) z počátku především pro vojenský a kosmický program. Již ve 2. Polovině 80. let se technologie široce uplatňovala na americkém a potom i evropském teritoriu. Dnes je celosvětově využívána ve všech oblastech průmyslu. Vedle širokého spektra všech možných technologií obrábění materiálů nastupuje vodní paprsek tam kde již ostatní technologie nestačí (například laser) a nebo tam, kde jiné technologie nejsou principiálně vůbec použitelné (například sklo). Bez problémů se uplatní i u těžko obrobitelných materiálů.



**Jak řezání funguje:** Vlastní eroze materiálu je prováděna abrazivem, které unáší vysokotlaký vodní proud. Vysokotlaké čerpadlo s možnými tlaky 400 až 600 MPa vytvoří pomocí diamantové dýzy tenký proud rychle tryskající vody do které je ve směšovací trubici přimíšeno abrazivo. Výstupní paprsek má průměr 0,9 mm, což je v podstatě rozměr řezného nástroje. Při řezání je nutno udržovat trysku co nejbližší povrchu materiálu (cca 2 mm), protože při větším odstupu již dochází k samovolnému rozšiřování paprsku a klesá tak energie i přesnost paprsku. Pohyb řezací trysky ovládá počítač pomocí 5ti osého servomechanismu. Přesnost řezu potom záleží na opakované přesnosti servopohonů a kvalitě trysky a případně na opotřebení součástí trysky. Lze tak bez problémů řezat s přesností až na 0,05 mm. Systém 5-ti os umožňuje i prostorové řezy ve 3D s maximálními úkoly 60°. Omezení úhlu je dáno především bezpečností provozu, protože k pohlcení energie paprsku je nutná vodní masa o hloubce minimálně 80cm. Řezací stůl je proto konstruován jako vana s vodou a obráběný materiál se pokládá na lamely na úrovni hladiny. Řezání tak lze provádět nad i pod vodní hladinou. Protože tvar paprsku se volně ve vzduchu rozšiřuje a naopak v materiálu, kde ztrácí energii, zužuje, umožňuje systém 5-ti os s programovým systémem řízení dynamiky řezu korigovat tyto odchylky. A tak je možné řezat například kolmé hrany děleného materiálu.

Pro některé materiály, především měkké (molitan, pěny, guma, tenké plasty, kůže, polystyrén a některé textilie) lze řezat pouze čistou vodou bez příměsí abraziva. Řez potom nevytváří typickou řeznou spáru ale jen řez, kdy se voda materiálem protlačí.

**Abrazivo:** Jako abrazivní materiál se používá přírodní těžký granát (v regionu Turnova se z granátu vyrábí šperky) většinou z lokalit Indie a nebo Austrálie. Tento „písek“ je typický svojí růžovou barvou a především svojí, poměrně k písku, vyšší měrnou hmotností. Žádoucí jsou ostrohranná zrna dané zrnitosti. Čím menší zrno se použije, tím bude řez kvalitnější. Abrazivní materiál je chemicky inertní a tak nevyvolává korozi obráběného materiálu, je neškodný k obráběným materiálům, obsluze i k přírodě.

## V čem spočívá výhoda vodního paprsku oproti

### CNC laseru a nebo plasmě:

- Univerzálnost paprsku – řeže cokoliv – mění se pouze řezná rychlost
- Tloušťka děleného materiálu – (laser max 15mm, plasma max 40mm). Vodní paprsek zvládá se systémem korekce paprsku Dynamic přesné řezy do 100mm. Jinak může řežat až 300mm i více.
- Řezaný povrch má lepší kvalitu a hlavně bez tepelného zatížení. Teplota řezné vody se pohybuje kolem 80 °C. Řezaný materiál je ochlazován vířící vodou kolem řezu a proto je prakticky skutečná teplota řezné plochy okolo 30 °C.



### - Vhodné aplikace vodního paprsku :

- Těžkoobrobitelné materiály - polykrystalický diamant, titan apod.
- Kovy - hliník, dural, měď, mosaz, bronz apod. i větší tloušťky.
- Oceli - hlavně v tloušťkách nad možnostmi laseru a jiných technologií.
- Řezání těžkoobrobitelných ocelí – nástrojových, kalených, abrazivodolných apod.
- Řezání kovů a materiálů bez tepelného zatížení řezné plochy.
- Plasty, PVC, polyurethan, pěnové materiály, kevlar, plexisklo apod.
- Křehké materiály sklo, kámen, žula, keramika, umělý kámen – kamenné mozaiky, obklady.
- Řezání těžko opracovatelných materiálů jako sklolaminátů, gumotextilů, měkkých i tvrdých pryží, plastů, těsnění a pod.
- Řezání nesourodých vrstvených materiálů např. pryž na kovu apod.
- Dřevo, guma.

### Kde vodní paprsek není vhodný :

- Oceli v tloušťkách, které lze v požadované zvládnout v požadované kvalitě laserem nebo jinou lacinější technikou (řezání vodou je dražší).
- Řezání dílů, kde se vyžaduje vyšší rozměrová přesnost.
- Nelze opracovat již přesně obrobené polotovary – nelze se přesně navázat na obrobek.
- Řezání materiálů, které voda poškodí a nebo znečistí.
- Řezání kalených skel (při řezu se rozpadnou).
- Obrobky se složitým tvarem, kam se nemůže tryska stroje dostatečně přiblížit k povrchu.
- Řezání více desek ve vrstvě – spodní deska má horší kvalitu.
- Řezání dílů velké tloušťky – zvrásněný spodní okraj – kolmost řezu nelze plně zajistit.
- Řezání rohů vnitřních úhlů je omezeno průměrem řezného nástroje 0,9 mm.

## Ekonomika řezu vodním paprskem:

Technologie vodního paprsku není nejlevnější. Je to ale řešení v oblastech, kde již selhávají jiné technologie. Například řezání plechů laserem vyjde cenově výhodněji, ale v případě tloušťky materiálu např. 70 mm je vodní paprsek vítězem. Pro řezání křehkých materiálů kamene a skla je v podstatě nenahraditelný. V případě materiálů, kde při obrábění nesmí dojít k tepelným změnám materiálu je vodní paprsek opět nenahraditelný. Dalším pohledem je univerzálnost stroje, který řeže všechny materiály – pro firmu to znamená, že jí stačí pořídit jen jeden stroj na všechno.

## Specifikace stroje na řezání vodním paprskem:



System FLOW Mach4c je portálové konstrukce. Výhodou je vysoká stabilita přesnosti pojezdového systému. Stroj má pracovní lamelový stůl o rozměru 2 x 4m.



- System řezání vodním paprskem Flow Mach 4 c.
- Portálová konstrukce stroje s pracovním stolem 2 x 4 m.
- Pracovní tlak 400MPa – čerpadlo Hplex s příným pohonem.
- Přesný servomechanismus - opakovaná přesnost najetí servomechanismu 0,025mm.
- Průměr paprsku (řezného nástroje) 0,9 mm.
- Používané abrazivo Garnet Mesh #80.
- Řezací hlava 3D – max. úkosy 60°.
- Softwarový systém Dynamic pro korekce nerovnoběžnosti paprsku.
- Možno řezat ve 3D prostoru – pokud je možné, že se tryska může dostatečně přiblížit k materiálu – např. oválné, kulové tvary.
- Pomocný přípravek pro předvrtání křehkých materiálů (kámen, sklo) – vakuový asistent.
- Laserový detektor výšky - Laser DynaBeam – korekce drobných nerovností materiálu při řezání.
- Možnost zvedání hladiny vody na pracovním stole.
- lamelový pracovní stůl – snadné přestavění lamel podle potřeb materiálu – možnost řezat jen nad vodní hladinou – zamezí se tak otryskání při přejezdu trysky přes lamelu.



## Galerie řezaných materiálů:



Při řezání skla má vodní paprsek výsadní postavení.

Zleva: Vzorek s otvory a úkosy, řezaná kolečka a ovály, ukázka kolečka s vylamovacím můstkem.



Specialita – vyřešení řezu okénka do borosilikátové trubky.

Náš tým je plně připraven na nové netradiční výzvy.



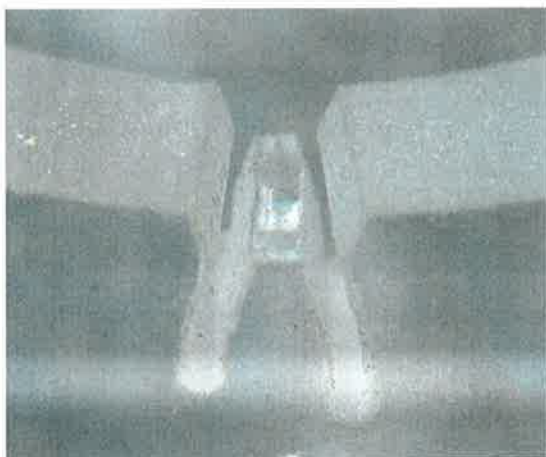
Řezání obkladových materiálů a kamene – mozaiky. Mozaika ze žuly uprostřed - řezaná s vřtí 0.2 mm.



Řezaný úkos na 80 mm silné desce dřeva.



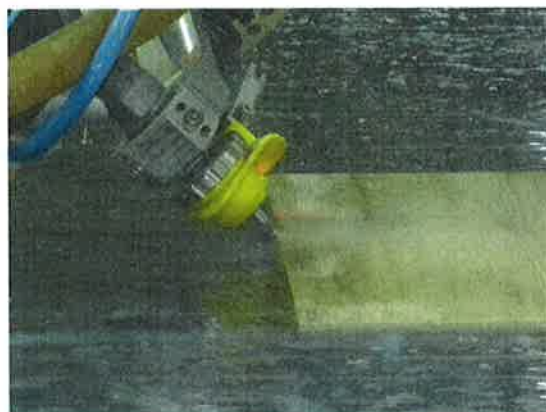
Řezná plocha na 5 mm silné desce nerez plechu.



Detail můstku po vylovení řezané součásti ze skla o síle 12 mm. Můstek slouží k bezpečnému a přesnému obrobení výrobku. Zbylý můstek se na výrobku následně obrousí. V případě řezání bez můstku se musí řezat materiál na podkladním materiálu a hrozí možnost záprasku těsně před dořiznutím tvaru. A v případě, že se výrobek posune po odříznutí, může dojít k nežádoucímu otryskání plochy v místě, kde řez končí.



Stroj při řezání testovacího vzorku s úkosy na hliníkové desce o síle 30 mm. Hmotnost desky umožňuje opracovávat desku jako volně položenou na lamelovém pracovním stole.



Stroj při řezání úkosu na hraně keramického obkladu o délce 1m. Na běžných diamantových pilách pro pracování obkladů je řez těchto délek problematický. Takto lze pohodlně a precizně vytvořit rohové přechody na obkládaných plochách.



# Ceník řezání vodním paprskem od 10/2014

Orientační cena v Kč bez DPH za 1m rovného řezu v dané kvalitě (kvalita, dobrý, dostatečný, dělicí) při použití abraziva Garnet #80 pro daný materiál (obrobitelnost). Pro aktuální cenu si vyžádejte kalkulaci !

tl. Mater.	Ocel,nerez (3,25)		Hliník (8,45)		Žula (11,37)			Sklo (16,54)				PVC (36,20)	Dřevo borovice (72,00)	
	(mm)	dobrý	dělicí	dobrý	dělicí	kvalita	dobrý	dělicí	kvalita	dobrý	dost.	dělicí	dobrý	dobrý
1,5	165	84	64	33										
2	206	105	80	41										
3	273	139	106	54										
4	327	166	126	65				135	65	45	34			
5	371	189	143	73								34		18
6	417	210	161	81				177	83	54	42			
8	561	269	216	104				211	111	72	54			
10	714	343	275	133	389	205	99	268	141	92	68	65		33
12	871	419	336	162				327	172	112	83			
16	1 204	579	464	223				451	237	154	114			
20	1 561	751	601	289	850	447	215	585	307	200	148	141		71
25	2 047	985	788	380				767	403	262	194			
30	2 527	1 274	972	491	1 548	723	365	1 064	497	326	251	228		115
40	3 760	1 897	1 447	730	2 300	1 075	543	1 582	739	484	374	338		171
50	5 317	2 684	2 044	1 033	3 250	1 519	768					478		241

## Legenda kvality řezu:

Kvalita řezu vychází z předpokladu, že maximální rychlost řezu je stav, kdy paprsek přesně dělí materiál. Čím je rychlost řezu nižší, tím je vyšší kvalita řezu. 20% maximální rychlosti je potom kvalitní řez. U silných materiálů kvalita řezu klesá směrem k výstupní ploše. Nejvyšší rychlosti je místo vstupu paprsku do materiálu. Čas potřebný pro řezání materiálu závisí na výkresu, čím více křivek a jednotlivých úsečků, tím bude čas řezání delší. Proto si vyžádejte vždy skutečnou kalkulaci ceny řezání dle výkresu. Výkresy můžete připravit nejlépe ve formátu .DXF, .DWG. Pro řезы ve 3D se informujte o možnostech stroje a možných výrobních postupech. Ostatní formáty po dohodě.

kvalita	Kvalitní řez - jemná řezná plocha
dobrý	Dobrý řez - většinou postačující kvalita
dost.	Dostatečný řez - jemnější spodní strana
dělicí	Dělicí řez - hrubá spodní strana

Řezací stroj je portálové konstrukce s řezací hlavou 3D a s pracovním stolem 2 x 4m. Pro řезы ve 3D je pracovní prostor užší vlivem bezpečnostních zón od okrajů vany.

## Další položky ceny:

Manipulační časy, kotvení obrobku	360	Kč/hod
Příprava výkresů pro řezání	450	Kč/hod
Podkladní materiál, sklo, plexi, kámen a.j.	100	Kč/m2
Předvrtání otvorů – křehké mat. - sklo, žula	1	Kč/1s vrtání
Složitě řезы ve 3D		Cena dle složitosti řезы.

Korespondenční adresa, provozovna:  
Ralsko - Ploužnice 320, 471 24 Mimoň  
Tel. 487 862 997, 487 862 746

[info@cbau.cz](mailto:info@cbau.cz)  
Web: [www.cbau.cz](http://www.cbau.cz)

Oddělení řezání vodním paprskem:  
Ralsko - Ploužnice 320, 471 24 Mimoň  
Tel. 602 266 944

[pk@cbau.cz](mailto:pk@cbau.cz)  
Web: [cbauwaterjet.webmium.com](http://cbauwaterjet.webmium.com)



C. Bauu spol. s r.o.

**Ing. Petr Kolč**

projektový manager vysokotlakého řezání a CNC

**Provozovna:**

Ploužnice 320, 471 24 Ralsko

Tel.: 487 862 997, 602 171 615

E-mail: [info@cbau.cz](mailto:info@cbau.cz)

**Sídlo:**

Pod vsí 256, 149 00 Praha

Mobil: 602 266 944

E-mail: [pk@cbau.cz](mailto:pk@cbau.cz)