



# Katalog materiálů

---

## Obsah

<b>Obsah</b>	<b>2</b>
<b>Materiály pro 3D tisk</b>	<b>3</b>
FDM (Fused Deposition Modeling)	3
SLA (Stereolithography Apparatus)	4
MJF (Multi Jet Fusion)	5
SLM (Selective Laser Melting)	6
<b>Licí pryskyřice</b>	<b>7</b>
Tvrdé	7
Pružné	8
Pěny	8
<b>Silikony</b>	<b>9</b>

## Materiály pro 3D tisk

Tiskové materiály se liší dle způsobu tisku. Pro FDM se používají struny termoplastu, pro SLA světlocitlivé pryskyřice a pro SLM a MJF jemný prášek z termoplastu nebo kovu. Tyto jednotlivé kategorie se dále liší svými fyzikálními vlastnostmi i kvalitou vytisknutého povrchu.

### FDM (Fused Deposition Modeling)

Velmi levná a efektivní technologie 3D tisku založená na principu postupného nanášení tenkých vrstev termoplastického drátu.

Více informací zde: [www.protocast.hitweb.cz/cz/sluzby/3d-tisk/](http://www.protocast.hitweb.cz/cz/sluzby/3d-tisk/)

Název	Použití	Vlastnosti	Teplotní odolnost
PLA	Drobné i rozměrné díly bez potřeby povrchové úpravy a teplotní odolnosti	Velmi tvrdý Snadno tisknutelný Biologicky rozložitelný	55°C
PET	Drobné i rozměrné pevnostní díly s potřebou povrchové úpravy a zvýšenou teplotní odolností	Lehce pružný Velmi pevný Dobře brousitelný Zdravotně nezávadný	75°C
ABS	Drobné a středně velké pevnostní díly s potřebou povrchové úpravy a vysokou teplotní odolností	Velmi pevný Rozpustný v acetonu Lze dosáhnout lesklého povrchu	80°C
PA66 (Nylon)	Drobné a středně velké průmyslové díly	Velmi pevný Velmi pružný Samomazný Těžce tisknutelný	150°C



## SLA (StereoLithography Apparatus)

Nejstarší a stále velmi moderní technologie 3D tisku určená zejména pro díly s dokonalým povrchem. Je založena na velmi přesném prosvěcování světlocitlivé pryskyřice. Laserový paprsek svítí do nádržky se světlocitlivou pryskyřicí, v místě kam laser zasvítí pryskyřice ztuhne. Díl je uchycen k tiskové podložce, která pomalu stoupá ven z nádržky a vytváří tak prostor pro prosvěcování dalších vrstev vytvářeného dílu.

Více informací zde: [www.protocast.hitweb.cz/cz/sluzby/3d-tisk/](http://www.protocast.hitweb.cz/cz/sluzby/3d-tisk/)

Název	Použití	Vlastnosti	Teplotní odolnost	Pevnost v tahu	Prodloužení při ztrátě stability
Clear	Velmi přesné menší díly s kvalitním povrchem bez zvýšené pevnosti a teplotní odolnosti	Vysoká kvalita povrchu Standardní pevnost	58°C	40 MPa	10%
White	Velmi přesné menší díly s kvalitním povrchem bez zvýšené pevnosti a teplotní odolnosti	Vysoká kvalita povrchu Standardní pevnost	58°C	40 MPa	10%
Grey	Velmi přesné menší díly s kvalitním povrchem bez zvýšené pevnosti a teplotní odolnosti	Vysoká kvalita povrchu Standardní pevnost	58°C	40 MPa	10%
Black	Velmi přesné menší díly s kvalitním povrchem bez zvýšené pevnosti a teplotní odolnosti	Vysoká kvalita povrchu Standardní pevnost	58°C	40 MPa	10%
Durable	Technické díly s vyšší rázovou houževnatostí podobné PP (Polypropylen)	Vynikající ořezuvzdornost Pružnost	35°C	30 MPa	55%
Tough	Technické díly s vyšší pevností podobné ABS	Vysoká pevnost v tahu	45°C	50 MPa	25%
Hi-Temp	Tepluvzdorné díly	Tepluvzdorná Křehká	240°C	55 MPa	2,50%
Pro	Funkční díly Master modely	Vysoká přesnost Vysoká pevnost	60°C	60 MPa	15%

Využíváme materiálů firmy Formlabs. Technické listy jednotlivých materiálů jsou k nahlédnutí zde: <https://formlabs.com/3d-printers/form-2/tech-specs/#material-properties>



## MJF (Multi Jet Fusion)

Technologie patentovaná firmou HP zčeřila vody v průmyslovém 3D tisku. Do práškového polyamidu je přidáno činidlo, které po prosvícení UV světlem prášek pevně spojí. Takto se tiskne vrstva po vrstvě s mnohem nižší pórovitostí než při laserovém sintrování. Touto technologií je možné vytvořit extrémně pevné skořepiny funkčních dílů a relativně levné série při zaplnění celého tiskového prostoru.

Více informací zde: [www.protocast.hitweb.cz/cz/sluzby/3d-tisk/](http://www.protocast.hitweb.cz/cz/sluzby/3d-tisk/)

Název	Popis	Použití	Vlastnosti	Barva	Pevnost v tahu	Teplotní odolnost	Rázová houževnatost Charpy	Prodloužení při tahové zkoušce
PA12	Odolný termoplast pro tisk pevných dílů s vysokou hustotou a optimálními technickými vlastnostmi.	Ideální pro tisk složitějších sestav, krytů, pouzder či vodotěsných dílů.	Vynikající chemickou odolnost vůči olejům, tukům, alifatickým uhlovodíkům a zásadám	Šedá	48 MPa	100°C	3,5 kJ/m2	20%
PA12 GB	Termoplast s 40% příměsí skla. Má optimální mechanické vlastnosti a vysokou recyklovatelnost.	Ideální pro předměty, které vyžadují vysokou tuhost: pouzdra, kryty, upínače a další nástroje.	Skvělá rozměrová stabilita i opakovatelnost	Šedá	30 MPa	121°C	2,7 kJ/m2	6,50%

Jelikož tuto technologii nabízí jen firma HP, můžete se podívat na kompletní specifikace materiálů přímo od výrobce zde: <https://www8.hp.com/us/en/printers/3d-printers/materials.html>



## SLM (Selective Laser Melting)

Laserové spékání prášků je technologie představena světu roku 1992. Stroj nanese tenkou vrstvu prášku na tiskovou plochu, laser roztaví materiál tam, kde má být výsledný díl a stroj znovu nanese další vrstvu prášku. Touto technologií se dají vyrábět jak plastové, tak kovové díly. My tuto technologii nabízíme pro tisk kovů.

Více informací zde: [www.protocast.hitweb.cz/cz/sluzby/3d-tisk/](http://www.protocast.hitweb.cz/cz/sluzby/3d-tisk/)

Pro tisk kovů používáme nízkouhlíkovou, austenitickou, nerezovou ocel 316L-0407 s 18% chromu, 14% niklu a 3% molibdenu.

Mechanické vlastnosti:

Pevnost v tahu	624 ± 2 MPa
Mez kluzu	494 ± 14 MPa
Prodloužení při přetržení	0,35
Modul pružnosti	190 ± 10 GPa
Tvrdost (Vickers)	198 ± 8 HV0.5
Drsnost povrchu Ra	4 - 6 μm



## Licí pryskyřice

Licí pryskyřice nabízíme ve třech základních kategoriích: tvrdé, pružné, pěnové. Všechny naše pryskyřice plní normu RoHS a evropské nařízení REACH. Některé z našich materiálů splňují normy pro styk s pokožkou a potravinami.

### Tvrdé

Nabízíme vysoce kvalitní **prototypové materiály**, které se svými vlastnostmi přibližují průmyslovým plastům jako Polypropylen, Polyetylen a ABS. Obecně platí, že PP a PE jsou pružnější a proto vhodnější pro díly se západkami, pro přezky a díly s potřebou absorpce rázů. Pro díly s potřebnou vysokou pevností je vhodnější ABS.

**Transparentní materiál** má vlastnosti podobné plexisklu a je vhodný pro výrobu optických součástí a reflektorů.

**Ekonomickou pryskyřici** nabízíme pro přesné odlitky nevyžadující extra pevnost, nebo teplotní odolnost.

Pro větší umělecké odlitky nabízíme materiál vhodný pro **rotační lití**. Tímto procesem se na stěně dílu vytvoří 2-3 mm tlustá vrstva a vnitřek odlitku zůstává dutý.

Název	Popis	Použití	Vlastnosti	Barva	Pevnost v tahu	Teplotní odolnost	Rázová houževnatost Charpy	Prodloužení při tahové zkoušce
PE0703SL	PP/PE podobný	Tenkostěné odlitky s vysokou rázuvzdorností	Vysoká rázová houževnatost Teplotní odolnost	Bílá - možnost probarvení	40 MPa	105°C	77 kJ/m2	25%
PE0703LG	PP/PE podobný	Silnostěnné odlitky s vysokou rázuvzdorností	Vysoká rázová houževnatost a teplotní odolnost	Bílá - možnost probarvení	40 MPa	105°C	77 kJ/m2	25%
ABS0815	ABS podobný	Vysoce kvalitní tenkostěnné odlitky	Vysoká pevnost	Černá	75 MPa	130°C	75 kJ/m2	13%
CLR0709	Transparentní	Světlovody, reflektory, optika	Vysoká UV stabilita a pevnost	Transparentní - možnost probarvení	50 MPa	56°C	67 kJ/m2	9%
ROT0065	Rotační PU	Velké duté odlitky	Vhodný pro rotační lití	Bílá - možnost probarvení	16 MPa	45°C	-	20%
STD0052	Standardní PU	Přesné odlitky do 30mm tloušťky	Levná, ale v mnoha ohledech dostatečně pevná	Bílá - možnost probarvení	25 MPa	60°C	-	

Je možné použít i jiné PU. Po konzultaci Vám navrhne to nejlepší pro Váš projekt.

## Pružné

U pružných materiálů dosahujeme velmi podobných vlastností jako má přírodní guma. Materiály se liší barvou/průhledností a tvrdostí značenou dle stupnice Shore A - čím menší číslo tím měkčí. Transparentní pryskyřice lze probarvovat.

Název	Použití	Vlastnosti	Barva	Tvrdost
FLX0030CLR	Flexibilní prototypy, Formy na beton a sádku, Držadla přístrojů	Skvěle kopíruje detaily a povrch, Odolnost proti roztržení, Chemická odolnost	Transparentní	30 Shore A
FLX0040			Růžová, Černá	40 Shore A
FLX0045CLR			Transparentní	45 Shore A
FLX0055			Růžová, Černá	55 Shore A
FLX0060CLR			Transparentní	60 Shore A
FLX0070			Růžová, Černá	70 Shore A
FLX0070CLR			Transparentní	70 Shore A
FLX0080CLR			Transparentní	80 Shore A
FLX0090CLR			Transparentní	90 Shore A

## Pěny

Formy lze plnit i pěnovými polyuretany. Pěny mohou být tvrdé i pružné s velkým rozptylem napěnění. Není problém vyrobit od rybářského splávkou, přes houbu se speciálním tvarem, výplní krabic Vašeho produktu až po paměťový polštář. Pěny lze i probarvovat.

Název	Vlastnosti	Napěnění	Hustota
FOAHD0048	Tvrký	18x	48 kg/m <sup>3</sup>
FOAHD0064	Tvrký	14x	64 kg/m <sup>3</sup>
FOAHD0080	Tvrký	10x	80 kg/m <sup>3</sup>
FOAHD0130	Tvrký	8x	130 kg/m <sup>3</sup>
FOAHD0160	Tvrký	6x	160 kg/m <sup>3</sup>
FOAHD0240	Tvrký	4x	240 kg/m <sup>3</sup>
FOAHD0416	Tvrký	2x	416 kg/m <sup>3</sup>

Název	Vlastnosti	Napěnění	Hustota
FOAFL0048	Flexibilní	18x	48 kg/m <sup>3</sup>
FOAFL0064	Flexibilní	10x	64 kg/m <sup>3</sup>
FOAFL0080	Flexibilní	10x	80 kg/m <sup>3</sup>
FOAFL0096	Flexibilní Paměťový efekt	10x	96 kg/m <sup>3</sup>
FOAFL0110	Flexibilní	8x	110 kg/m <sup>3</sup>
FOAFL0128	Flexibilní Paměťový efekt	8x	128 kg/m <sup>3</sup>
FOAFL0160	Flexibilní	6x	160 kg/m <sup>3</sup>
FOAFL0220	Flexibilní	4x	220 kg/m <sup>3</sup>
FOAFL0270	Flexibilní	3.5x	270 kg/m <sup>3</sup>
FOAFL0370	Flexibilní	2x	370 kg/m <sup>3</sup>
FOAFL0400	Flexibilní	2x	400 kg/m <sup>3</sup>

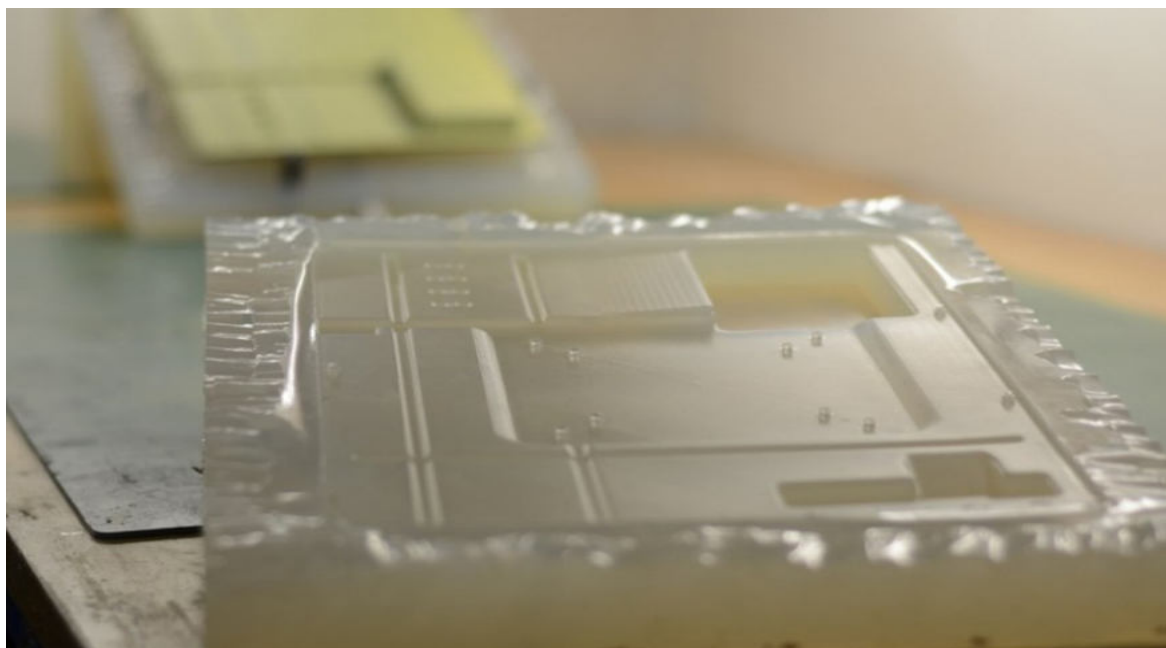


## Silikony

Silikon vyniká svojí pružností, zdravotní nezávadností, ale i odolností vůči povětrnostním vlivům a chemikáliím, je také hydrofobní. Silikony se liší svými tvrdostmi, barvami, ale i certifikacemi pro styk s pokožkou a potravinami.

Název	Použití	Vlastnosti	Tvrdost	Teplotní odolnost
<b>SIHT0060</b>	Vysokoteplotní aplikace Slévárenské modely Formy na lití cínu	Kondenzační silikon Odolnost proti vysoké teplotě	60 Shore A	294°C
<b>SICK0018-0060</b>	Vhodný pro styk s potravinami Výroba forem na pečení, zmrzlinu, led, čokoládu	Adiční silikon Vysoká odolnost v trhu Skvělé kopírování detailů	18, 40, 50, 60 Shore A	200 °C
<b>SIMO0040</b>	Vhodný pro výrobu kvalitních forem pro odlévání PU, Epoxidu, Sádry a betonu	Adiční silikon Transparentní Vysoká mechanická odolnost	40 Shore A	220 °C
<b>SIXX0030</b>	Kvalitní silikon na všeobecné použití	Adiční silikon Vysoká pevnost v trhu Velmi malé smrštění	30 Shore A	236 °C

Je možné použít i další silikony. Po konzultaci Vám navrhne to nejlepší pro Váš projekt.



## Kontakt

Protocast s.r.o. je česká konstrukční a výrobní firma zabývající se návrhem a výrobou přesných prototypových součástí z plastů i kovů. Vaše projekty dotáhneme do konce k Vaší plné spokojenosti. Tak nás neváhejte kontaktovat.

Firma Protocast s.r.o. je zapsána v obchodním rejstříku vedeného městským soudem v Praze oddíl C, vložka 256115.

### Jednatel společnosti:



**Ing. Tomáš Švejkovský**  
Jednatel společnosti  
[tomas.svejkovsky@protocast.cz](mailto:tomas.svejkovsky@protocast.cz)  
tel.: +420 739 657 714

### Provozovna Praha Hloubětín:

**Protocast s.r.o.**  
Areál Tesla Hloubětín  
Poděbradská 186/56  
198 00, Praha 9