



## III/2 - INOVACE A ZKVALITNĚNÍ VÝUKY PROSTŘEDNICTVÍM ICT

CZ.1.07/1.5.00/34.0556

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0556
Číslo materiálu	VY_32_INOVACE_ZF_POS_10 Polymery I
Název školy	Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola, Příbram II, Hrabáková 271
Autor	Ing. František Zikmund
Tématický celek	Stavební materiály
Ročník	1. ročník
Datum tvorby	16.5.2013
Klíčová slova	Vlastnosti, druhy, výroba
Anotace	Prezentace s výkladem

# POLYMERY I

- Vysokomolekulární látky, nazývané umělé látky, plasty, polymery
- Použití - průmysl, domácnosti, stavebnictví
- Nahrazují klasické materiály – kov, dřevo, textil, sklo, keramika atd.
- Počátek výroby konec 19. století
- Největší rozmach 20. letech 20. století (Německo)

## **SUROVINY**

- Přírodní –kaučuk (šťáva z kaučukovníku), neobnovitelné zdroje, celulóza, škrob, bílkoviny
- Umělé – ropa, uhlík, zemní plyn
- Polosyntetické – přírodní hmoty zlepšené chemickými pochody (bílkoviny, celulóza)
- Syntetické – vyrobené z jednoduchých organických sloučenin

# PŘÍPRAVA

- Výchozí surovinou jsou nízkomolekulární látky (monomery), z nichž vznikají reakcí polymery
- *Polymerace* - spojením jednotlivých molekul téže látky, vznikají sloučeniny makromolekulární, bez vedlejších produktů.
- *Kopolymerace* - spojení dvou nebo více výchozích látek (polymerů)
- *Polyadice* - reakce, při níž se vzájemně spojují molekuly monomeru, bez vzniku vedlejší látky (např. voda)
- *Polykondenzace* - reakce, spojující dvě i více molekul v makromolekuly, uvolňují se vedlejší produkty (např. voda amoniak apod.)

# POMOCNÉ HMOTY

- Přísady ovlivňující chování látky při výrobě, nebo její konečné vlastnosti
- *Plniva* - slouží ke zlepšení pojivých vlastností a ke zlevnění látek
- *Iniciátory* - látky navozující reakci, v hmotě zůstanou chemicky vázané
- *Katalyzátory* - látky urychlující reakci, nejsou chemicky vázané
- *Inhibitory* - látky zamezující samovolné polymeraci

# VLASTNOSTI PLASTŮ

- Závisí především na chemickém složení, struktuře, velikosti jednotlivých řetězců.
- Vlastnosti mohou být stálé, nebo se mění vlivem okolních podmínek (vlhkost, UV záření, teplota, charakter prostředí apod.)
- *Elasticita* - nízký modul pružnosti, tzn. vratná deformace i při velkém protažení
- *Plasticita* - vysoký modul pružnosti, po deformaci se nevrátí do původního tvaru
- *Objemová hmotnost* - veliká rozlišnost 10 – 1800 kg/m<sup>3</sup>, v závislosti na složení látky
- *Modul pružnosti v tahu* - v závislosti na teplotě 100 – 1750 Mpa
- *Tažnost* - v závislosti na rostoucí teplotě, 1-100%

# VLASTNOSTI PLASTŮ

- *Pevnost v tahu* – podobná jako pevnost v tlaku 0,5 – 250 Mpa
- *Nasákavost* – závisí na struktuře látky (pórovitost), 0-8%
- *Teplotní roztažnost* – u plastů je velká, velký součinitel teplotní roztažnosti
- *Teplotní vodivost* – plasty patří mezi nejúčinnější tepelné izolanty
- *Elektrické vlastnosti* – plasty jsou nevodivé a výborné izolanty
- *Chemické vlastnosti* – odolnost proti působení kyselin a rozpouštědel závisí na struktuře a charakteru příměsí, vhodná volba plnidel
- *Životnost plastů* – nepříznivě ovlivňuje přímé sluneční záření, mechanické namáhání a povětrnostní podmínky.
- *Vlastnosti plastů* – procházejí neustálým vývojem a zlepšováním

# VÝROBA PLASTŮ

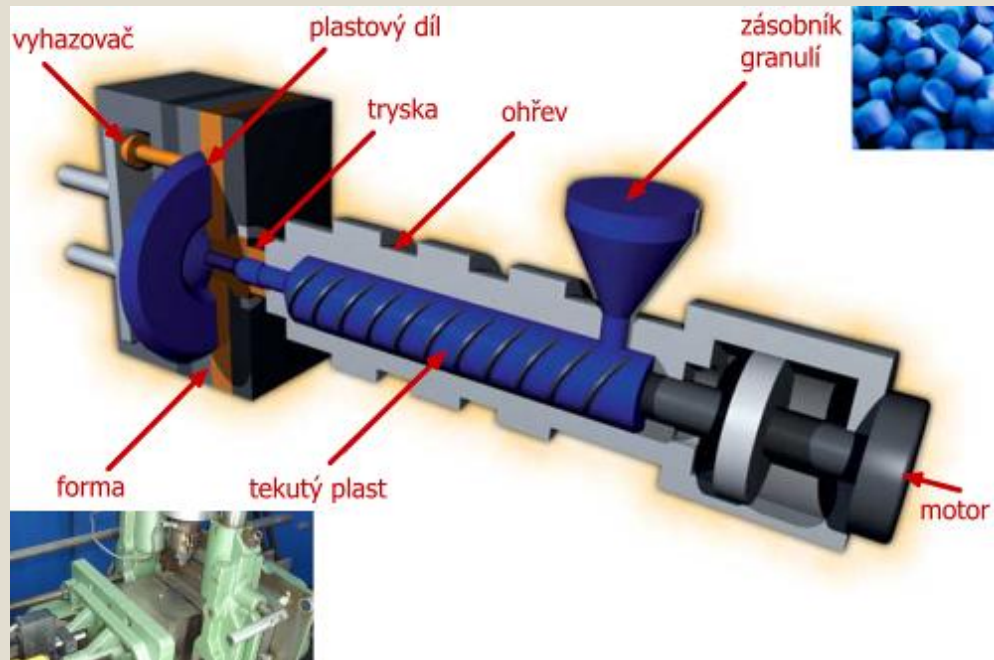
## 1) LISOVÁNÍ

- využití tlaku, teploty a formy
- vytrvzení - reaktoplasty - ohřevem  
- termoplasty - ochlazením

2)



1)





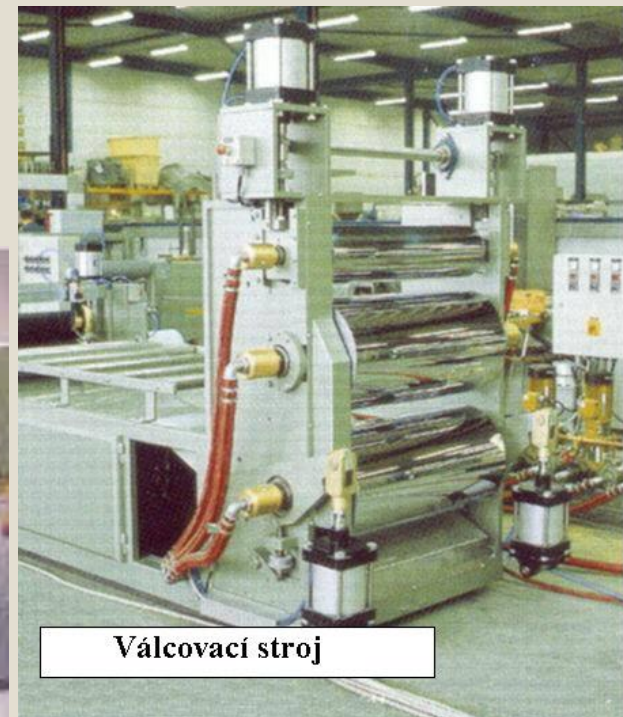
## 2) VÁLCOVÁNÍ

- výroba desek, podlahových krytin, fólií
- hmota je unášena vyhřívanými válci, ve které hmota měkne, následně je válcována na danou tloušťku

3)



4)

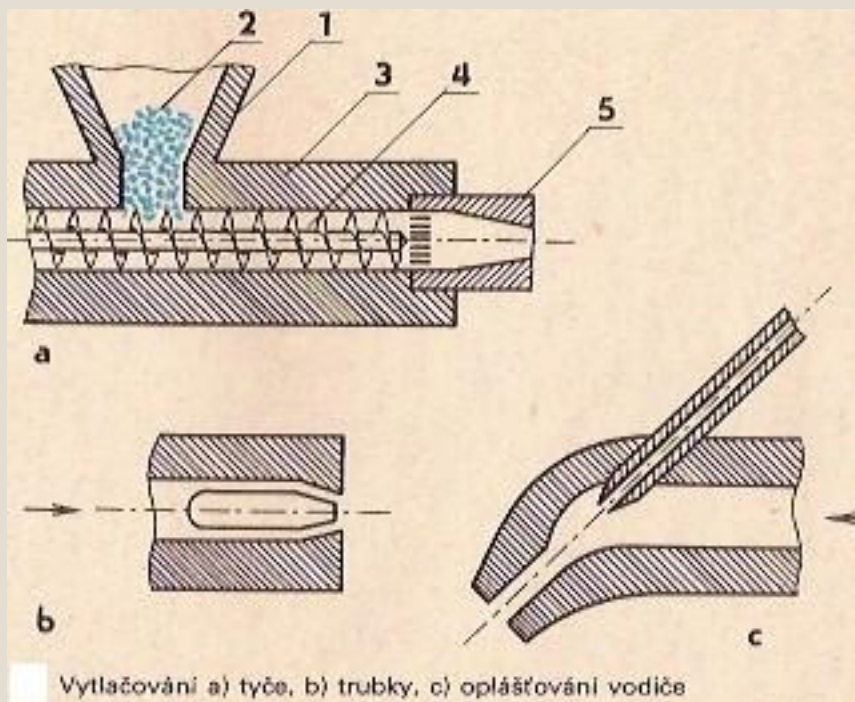




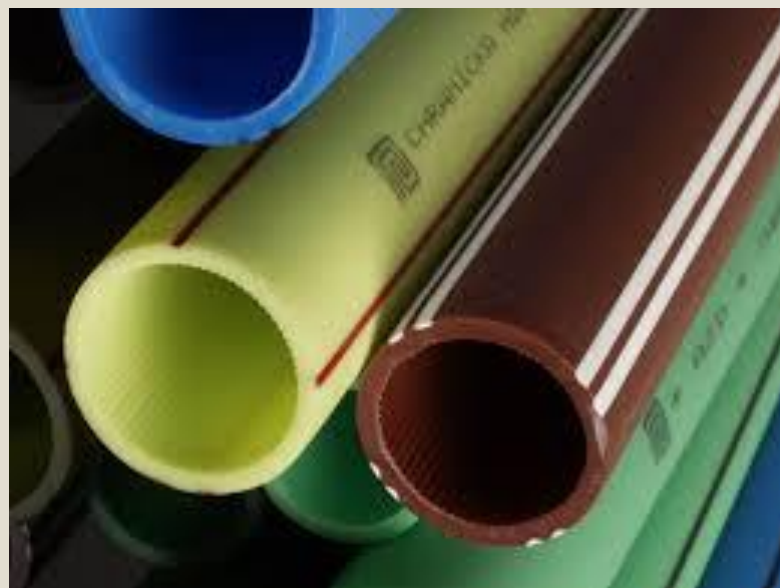
## 4) VYTLAČOVÁNÍ

- Tavenina plastu kontinuálně vytlačována přes profilovací zařízení (vytlačovací hlavu) do volného prostoru. Technologie vytlačování slouží k výrobě buď konečných tvarů nebo k výrobě polotovarů.
- Výroba trubek, tyčí, izolovaných vodičů

7)



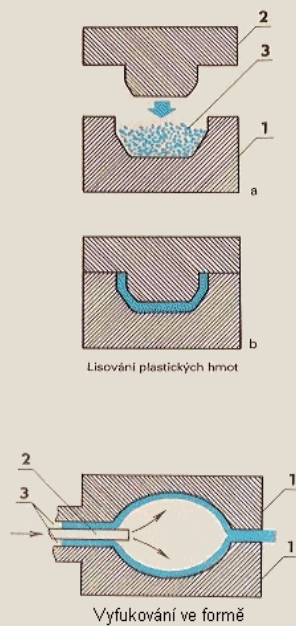
8)



## 5) VYFUKOVÁNÍ

- Zpracovávají termoplasty na duté předměty. Do formy se vkládají dvě fólie, mezi které se přivádí stlačený vzduch nebo pára. Po ohřátí se každá folie vytáhne na svou polovinu formy a získá její tvar. Podobně se mohou vyfukovat trubky nebo folie o tloušťce několika setin milimetrů

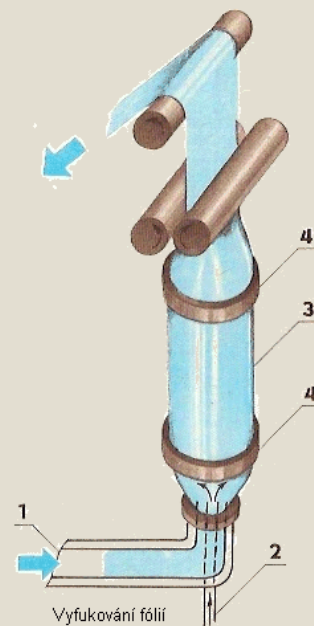
9)



Lisování plastických hmot

Vyfukování ve formě

10)



Vyfukování fólií



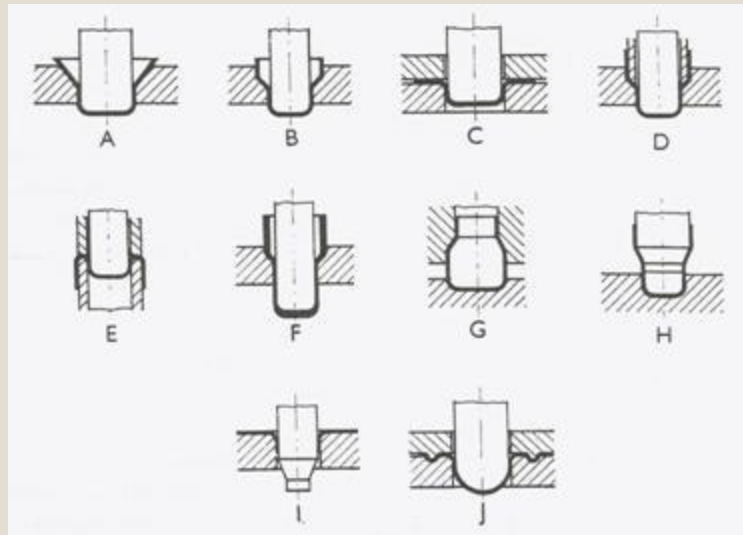
Předlisek - vstříkací vyfukování

## 6) TAŽENÍ

- **Tažení termoplastů. Postup pro misky z polyethylenu, polystyrénu, PVCapod.** Zahřátý list termoplastu (3) je tvárníkem (1) tažen do tvárnice (2). Nabývá tvaru tvárnice a po ochlazení si ho ponechává.

12)

11)



# POUŽITÝ MATERIÁL

„Pokud není uvedeno jinak, jsou použité objekty vlastní originální tvorbou autora.“

„Materiál je určen pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu. Veškerá vlastní díla autora (fotografie, videa) lze bezplatně dále používat i šířit při uvedení autorova jména.“

- 1) AUTOR NEUVEDEN. <http://www.designtech.cz> [online]. [cit. 15.5.2013]. Dostupný na WWW: [http://www.designtech.cz/f/cadinfo/o/CAE/mold\\_2.png](http://www.designtech.cz/f/cadinfo/o/CAE/mold_2.png)
- 2) AUTOR NEUVEDEN. <http://www.lafliberec.cz> [online]. [cit. 15.5.2013]. Dostupný na WWW: <http://www.lafliberec.cz/laf/UserFiles/Image/plastic.jpg>
- 3) AUTOR NEUVEDEN. <http://t3.gstatic.com> [online]. [cit. 15.5.2013]. Dostupný na WWW: [http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcROCMbQ\\_SBwctPZd5d\\_CWyl8jDAvZ7dc0MnGdI48-koKSTyk-Ct](http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcROCMbQ_SBwctPZd5d_CWyl8jDAvZ7dc0MnGdI48-koKSTyk-Ct)
- 4) AUTOR NEUVEDEN. <http://www.ksp.tul.cz> [online]. [cit. 15.5.2013]. Dostupný na WWW: [http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta\\_tkp/sekce\\_plasty/10-valcovani/03-valcovani.jpg](http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta_tkp/sekce_plasty/10-valcovani/03-valcovani.jpg)
- 5) AUTOR NEUVEDEN. <http://www.ksp.tul.cz> [online]. [cit. 15.5.2013]. Dostupný na WWW: [http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta\\_tkp/sekce\\_plasty/02-rozdeleni%20technologie%20na%20zpracovani%20plastu/01-tvareci%20technologie.jpg](http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta_tkp/sekce_plasty/02-rozdeleni%20technologie%20na%20zpracovani%20plastu/01-tvareci%20technologie.jpg)
- 6) AUTOR NEUVEDEN. <http://t1.gstatic.com> [online]. [cit. 15.5.2013]. Dostupný na WWW: [http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQXMiN4kUBa7cf9I7ijnOer\\_K93OdgZqQhzcuzEeTw8Ukup0LiL](http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQXMiN4kUBa7cf9I7ijnOer_K93OdgZqQhzcuzEeTw8Ukup0LiL)
- 7) AUTOR NEUVEDEN. <http://ucivozs.sweb.cz> [online]. [cit. 15.5.2013]. Dostupný na WWW: <http://ucivozs.sweb.cz/plast/plast12.jpg>
- 8) AUTOR NEUVEDEN. <http://t0.gstatic.com> [online]. [cit. 15.5.2013]. Dostupný na WWW: [http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRdXdHPQmokZ9042augBwV0ttqrrWtIpZRdbko7j\\_T4jS\\_HEhU8](http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRdXdHPQmokZ9042augBwV0ttqrrWtIpZRdbko7j_T4jS_HEhU8)
- 9) AUTOR NEUVEDEN. <http://ok1zed.sweb.cz> [online]. [cit. 15.5.2013]. Dostupný na WWW: <http://ok1zed.sweb.cz/s/01-machine-tech/1/plast13.gif>
- 10) AUTOR NEUVEDEN. <http://www.ksp.tul.cz> [online]. [cit. 15.5.2013]. Dostupný na WWW: [http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta\\_tkp/sekce\\_plasty/07-vyfukovani/03-predlisek.jpg](http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta_tkp/sekce_plasty/07-vyfukovani/03-predlisek.jpg)
- 11) AUTOR NEUVEDEN. <http://www.ksp.tul.cz> [online]. [cit. 15.5.2013]. Dostupný na WWW: [http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta\\_tkp/sekce/09-tazeni/01.jpg](http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta_tkp/sekce/09-tazeni/01.jpg)
- 12) AUTOR NEUVEDEN. <http://www.pvplast.cz> [online]. [cit. 15.5.2013]. Dostupný na WWW: [http://www.pvplast.cz/img/equip/parapet\\_venk\\_hlinik\\_foto\\_big.jpg](http://www.pvplast.cz/img/equip/parapet_venk_hlinik_foto_big.jpg)
- 13) DĚDEK, M.; VOŠICKÝ, F.. *Stavební materiály*. Praha: Sobotáles, 2008, ISBN 978-80-86817-26-2.