

## Počátky doby plastové

V posledním dílu této rubriky ve školním roce 2002/2003 se zaměřím na tzv. „umělé hmoty“ (správně plasty). Jsou někdy trochu strašákem moderní doby, neboť se o nich traduje, že jsou „nezničitelné“. Z hlediska délky lidského života jsou, navíc při jejich neodborné likvidaci (spalování) vznikají nebezpečné látky. Pohlédneme-li však na trvanlivost plastů měřítkem dějin, zjistíme naopak, že plasty relativně rychle stárnou a jejich molekuly se rozpadají. Muzeum budoucnosti s dva tisíce let starými plastovými exponáty je zatím problematickou vizí. Následující řádky jsou vybranými kapitolkami ze samotných počátků doby plastové.

### Parkesin

Anglický vynálezce Alexander Parkes (1813 – 1890) byl čtvrtým z osmi dětí. Vyučil se slévačem mosazi a stal se plodným vynálezcem i otcem (20 dětí se dvěma ženami). Zajímal se mimo jiné o nově vznikající kaučukový průmysl a zpracování kaučukového odpadu. Experimentoval s dřevným dehtem a rostlinným olejem. V roce 1862 představil světu nový materiál nazvaný parkesin (na Velké mezinárodní výstavě v Londýně). Konečný parkesin byl založen na nitrátu celulózy, destilátu dřevného dehtu a chloridu vápenatém s příměsí olejů a předjímal další nové materiály (především celulooid). Ohebná hmota měla nahradit kaučuk, ale nebyla trvanlivá. Parkesin byl prvním polosyntetickým plastem, tedy částečně „umělou hmotou“, ale nedočkal se širšího použití.

V roce 1866 vznikla v Londýně Parkesine Company s cílem podpořit parkesin v konkurenci s indickým kaučukem a gutaperčou. Společnost nebyla úspěšná a zanikla v roce 1868. Parkes přesto položil základy, na nichž stavěli své vynálezy další – např. Američan Hyatt, který vyvinul celulooid.

### Galalit

Základem tohoto plastu je syrovina, neboli kasein – mléčná bílkovina. Dá se vyrobit srážením dokonale odtučněného mléka kyselinami. Kasein znali a využívali již staří Egypťané jako pojivo pro zpevnění barviv. O tom, že by byly prováděny pokusy použít kasein jako základ tuhé látky, nejsou až do 19. stol. žádné doklady. První pokusy byly neúspěšné díky problémům s rozměrovou stálostí a stárnutím, až nápad použít formaldehydu jako tvrdidla vedl k výrobě kaseinového plastu. Existuje historka o tom, jak kočka zapomenutá v laboratoři převrhla láhev formalínu do svého mléka, ale pravděpodobnější je, že bylo proti stárnutí nové hmoty využito známých ochranných účinků formaldehydu na biologické vzorky. Poměrně dlouhodobým procesem je reakce bílkoviny s formaldehydem, která způsobí vytvrzení. Kaseinový Galalith (obchodní značka, po česku galalit), který byl využíván jako imitace rohoviny (popř. želvoviny) byl dílem německého tiskařského podnikatele Wilhelma Krischeho a chemika Adolfa Spittlera. Kriche hledal vhodný materiál pro omyvatelnou školní psací tabulku, na niž by se psalo tužkou, namísto tradiční břidlicové tabulky a křídly. Název nové hmoty – umělé rohoviny – je z řeckých slov gala – mléko a lithos – kámen. Galalit vzdoroval vodě právě díky formaldehydu. Na rozdíl od celuloidu byl nehořlavý a dal se výborně leštit. V letech 1897 – 1899 byl vynález zdokonalen a patentován (15. 7. 1899). Patent byl zakoupen firmami v Německu a Francii a v roce 1900 byl galalit předveden na pařížské světové výstavě. Vyráběly se z něho umělé perly, knoflíky, spony, kulečnickové koule, klávesy apod. Plasty na bázi kaseinu vyráběné v jiných zemích měly názvy Syrolit, Erinoid, Neolyt, Ameroid aj.



## Celuloid (dříve celluloid) a umělé hedvábí

Nezávisle na Parkesovi se zabýval plastem na bázi celulózy (celulóza neboli buničina je částí rostlinných tkání, vytváří buničnou stěnu, velmi čistá se dá získat z bavlny) Američan John Wesley Hyatt (1837-1920). V roce 1869 založil s bratrem v Albany továrnu nazvanou Albany Billiard Ball Co., z níž později vznikla Celluloid Manufacturing Co. v Newarku. Původní název souvisí s vynálezcovou motivací; chtěl totiž vynalézt hmotu, která by nahradila slonovinu pro výrobu kulečnickových koulí. Celuloid, patentovaný v roce 1870, je v podstatě tuhý roztok střelné bavlny (nitrátu celulózy vyrobeného s použitím kyseliny dusičné) v kafru (používá se alkoholický roztok kafru). Pro výrobu kulečnickových koulí se příliš nehodil, zato se z něho dala vyrábět celá řada předmětů denní potřeby, galanterní zboží, hřebeny, hračky a fotografický film. Původní celuloid je prudce hořlavý a při hoření vyvíjí jedovaté zplodiny. Kafr časem navíc vyprchá a materiál křehne. Na obrázku je celuloidová schránka na krystalku (jednoduché rádio) ve tvaru houslí z r. 1940. Zde je použit acetát celulózy vyráběný pomocí kyseliny sírové. Není sice prudce hořlavý, ale je též netrvanlivý.

V roce 1884 představil francouzský vévoda Hilaire Bernigaud de Chardonnet, chemik, textilní vlákno na bázi celulózy, které vešlo ve známost jako umělé hedvábí. Látka z něho byla pěkná, leč velmi velmi hořlavá. V roce 1894 tři britští vynálezci Cross, Bevan a Beadle přihlásili k patentování nový druh umělého hedvábí, které bylo bezpečnější. Umělé hedvábí dostalo později obchodní značku rayon a ve velkém množství bylo vyráběno zejména ve 30. letech 20. stol.

## Bakelit

První opravdu umělý, syntetický materiál je dílem Belgičana Leo Hendrika Baekelanda. Rodák z Gentu (1863) přišel v roce 1889 do USA a prosadil se vynálezem nového typu fotografického papíru Velox. George Eastman („Mister Kodak“) za něj zaplatil v roce 1899 750 000 dolarů... Baekeland vybudoval v Yonkers (st. New York) laboratoř, v níž se v roce 1907 zrodil bakelit. Jeho podstatou je oxybenzylmetylenglykoanhydrid (nebudu předstírat, že vím více...). Poněkud srozumitelnější je vysvětlení, že vzniká polymerací (řetěžením molekul do makromolekul) fenolu a formaldehydu za přítomnosti katalyzátoru. Tato matrice je plněna dřevěnými pilinami nebo dřevěnou moučkou a jedná se tak vlastně o kompozitní materiál. Tvrdý reaktoplast (plast teplem tvrditelný, na rozdíl od termoplastického, tedy teplem tvárného celuloidu) se používal na výrobu nejrozmanitějších předmětů především v elektrotechnice (výborný izolant) a v domácnosti, myslím, že snad každý by ještě doma našel něco bakelitového (pouze „bakeliták“ Trabant má z bakelitu jen přezdívku). Na obrázku je radiopřijímač Phillips z roku 1938.

Baekeland, zakladatel General Bakelite Corp., zemřel v Beaconu v roce 1944.

Carrothersův **nylon** a další moderní polymery necháme na jindy.

Použito následujících odkazů:

<http://www.caseino.internet-today.co.uk/history.htm>

<http://www.packagingtoday.com/introcelluloid.htm>

<http://www.sandretto.it/museonew/UKmuseo/>

<http://www.plastiquarian.com/>

Publikováno ve Zpravodaji SPŠ strojnické, Plzeň v červnu 2003.

Ing. Josef Gruber

