

4 VLIV VYŠŠÍCH TEPLOT NA STRUKTURU POLYMERŮ, DĚLENÍ PLASTŮ

Fyzikálně chemické i požárně technické vlastnosti polymeru jsou ovlivňovány strukturou makromolekulárního řetězce, kde rozhodujícího významu nabývá vznik a zánik meziproductů s nepárovým elektronem. Na základě tohoto *polymery s lineárním řetězcem mají nižší hodnoty kyslíkového čísla a nižší teploty vznícení ve srovnání s polymery sférickými a zesíťovanými*. Naproti tomu např. fenolformaldehydové pryskyřice jako zesíťovaný polymer vykazuje oproti jiným plastům poměrně vysoké teploty vznícení a kyslíkového čísla díky přítomnosti benzenových jader v základním řetězci a vzájemnému zesíťování jednotlivých uhlíkatých řetězců.

Materiál	Hořlavost (při 20°C)	Použití do max. teploty	Charakter hoření
Polyetylén – PE	lehce hořlavý	60°C	snadno zápalný, hoří rychle namodralým čadivým plamenem za vývinu nažloutlého dýmu, odkapává
Polypropylén - PP	lehce hořlavý	80°C	snadno zápalný, hoří za vývinu bílého dýmu namodralým plamenem, odkapává
Polymethylmetakrylát - PMMA	lehce hořlavý	70-75°C	snadno zápalný, hoří bez vývinu dýmu modrozlutým plamenem, ojediněle odkapává
Polyvinylchlorid – PVC: - tuhý - měkčený - houževnatý	nesnadno hořlavý lehce hořlavý nesnadno hořlavý	60 50 80	neměkčený PVC je samozhášivý, měkčený PVC vykazuje vyšší hořlavost a hoří i po oddálení plamene
Silikony – SI	nesnadno hořlavý až nehořlavý	150- 250°C	hoří žlutým plamenem až při cca 500°C za vývinu hustého dýmu se sazemi
Polyester – PET	lehce hořlavý	60-70°C	hoří jasně žlutým plamenem za vývinu neprůhledného dýmu a sazí, odkapává
Polyesterové skelné lamináty – PESL	těžce až středně hořlavý	50 – 60°C	hoří žlutým plamenem po dosažení 300-400°C, nejvíce hoří PESL čerstvý a málo dotvrzený, v závislosti na typu pryskyřice odkapává
Epoxidy – EP	lehce hořlavý	110- 130°C	hoří žlutým čadivým plamenem za vývinu hustého dýmu
Fenoplasty – PF	nesnadno hořlavý	110- 130°C	samozhášivé, při tepelném namáhání uhelnatí za vzniku štiplavého dýmu
Umakart- tvrzený laminát	těžce hořlavý	100- 120°C	samozhášivý, při tepelném namáhání uhelnatí za vzniku štiplavého dýmu
Kaučuk butadienový	lehce hořlavý	nezjiš- těno	hoří žlutým, silně čadivým plamenem za vývinu hustého černého dýmu

Tab. 1: Vlastnosti nepoužívanějších polymerů bez úprav proti ohni [1].

Rovněž substituované atomy a skupiny na uhlíkatém řetězci ovlivňují značné změny teplot vznícení polymeru. Svědčí o tom teploty vznícení polymerů s lineárním řetězcem (včetně uvedení mezinárodních zkratk polymerů) přibližně seřazené do tohoto pořadí:

PE - polyetylén: 380 – 390°C,
 PP - polypropylén: cca 400°C,
 PS - polystyrén: cca 460°C,
 PA - polyamid: cca 460°C,
 PVC - polyvinylchlorid: cca 460°C,
 PMMA - polymethylmetakrylát: 470°C,
 PAN - polyakrylonitril: cca 500°C,
 PTFE - polytetrafluoretylén: cca 530°C,
 aromatický polyamid NOMEX: 580°C i více.

Uvedený nárůst teploty odpovídá pořadí navázaných funkčních skupin. Celkový proces hoření, vycházející z degračních reakcí makromolekul, bývá často komplikován přítomností nejrozličnějších aditiv - plastifikátorů, pigmentů, retardérů hoření apod., které ovlivňují vlastní průběh hoření. V zahraničí existují různé způsoby rozlišování plastů z požárně technického hlediska, avšak doposud se nepodařilo sjednotit jejich rozdělení, ačkoliv jejich požárně technické vlastnosti jsou dosti známé. V mnoha zemích totiž platí různé normy a předpisy rozděluje materiály podle hořlavosti, ale hlediska, podle nichž se rozdělení provádí, se značně liší.

4.1 POROVNÁNÍ JEDNOTLIVÝCH PLASTŮ

Nejdůležitější vlastnosti polymerů z protipožárního hlediska jsou uvedeny v tabulce 1. Všechny lehčené plasty nalézají uplatnění především jako tepelně, někdy i jako zvukově izolační materiály (např. elastické PUR pěny) s dobrými elektroizolačními vlastnostmi. Ve srovnání s kompaktními hmotami vykazují nižší odolnost vůči ohni. Mezi lehčené plasty s minimální tepelnou odolností a maximální hořlavostí patří **pěnový polystyrén** s praktickou max. pracovní teplotou do **70°C**. Tato hodnota se u tvrdých PUR pěn, použitelných jako konstrukční výplně sendvičů, posunuje až na **100°C**. Nejdůležitější vlastnosti lehčených plastů z protipožárního hlediska jsou shrnuty v tabulce 2.

Materiál	Hořlavost (při 20°C)	Charakter hoření
Polystyrén pěnový -PS	hořlavý	je lehce zápalný, velmi dobře hoří, odkapává
Polystyrén samozhášivý	po oddálení plamene samovolně uhasíná	po dobu působení zápalného zdroje hoří
PVC – lehčený	hořlavý až samozhášivý	těžko se zapaluje, některé druhy (měkčené) hoří po oddálení plamene
Polyuretan lehčený - PUR	hořlavý	snadno zápalný, hořlavý
PUR samozhášivý	samozhášivý	po oddálení plamene uhasíná
Fenoplasty lehčené -PF (Porofén)	samozhášivý	působením plamene žhne a uhelnatí, neboří plamenem

Tab. 2: Požárně technické vlastnosti nejdůležitějších lehčených plastů.

Literatura

- [1] Kupilík, V.: Konstrukce pozemních staveb 80 - Požární bezpečnost staveb, Přednášky, Učební texty ČVUT, Praha, 2004
- [2] Kupilík, V.: Stavební konstrukce z požárního hlediska (kniha), Vydavatelství Grada Publishing, 2006, 272 stran, ISBN80-247-1329-2
- [3] Lazár, M.: Mikulášová, D.: Syntéze a vlastnosti makromolekulových látek, Alfa, Bratislava, 1976,
- [4] Štěpek, J., Zelinger, J., Kuta, A.: Technologie zpracování a vlastnosti plastů, SNTL Praha, 1989,
- [5] Valášek, J., Beníšek, J., Slaník, A.: Plastikářský bulletin 1979, září – říjen, str.151, VÚGPT Gottwaldov

QUALITY RECORD

Název	Vliv vyšších teplot na strukturu polymerů
Popis	Stránka seznamuje čtenáře s vlivem vysokých teplot na vlastnosti, strukturu a chování plastů. Jsou zde uvedeny i teploty vznícení polymerů.
Kategorie	Plasty z požárního hlediska
Název souboru	4-4_Vliv_vyssich_teploplast.pdf
Datum vytvoření	15. 11. 2006
Autor	Doc. Ing. Václav Kupilík, CSc. Katedra konstrukcí pozemních staveb, Fakulta stavební, ČVUT v Praze
Klíčová slova	Vlastnosti materiálů; Hořlavost; Teplota vznícení; Odkapávání plastů.
Literatura	Kupilík, V.: Konstrukce pozemních staveb 80 - Požární bezpečnost staveb, Přednášky, Učební texty ČVUT, Praha, 2004 Kupilík, V.: Stavební konstrukce z požárního hlediska (kniha), Vydavatelství Grada Publishing, 2006, 272 stran, ISBN80-247-1329-2 Lazár, M.: Mikulášová, D.: Syntéze a vlastnosti makromolekulových látek, Alfa, Bratislava, 1976 Štěpek, J., Zelinger, J., Kuta, A.: Technologie zpracování a vlastnosti plastů, SNTL Praha, 1989 Valášek, J., Beníšek, J., Slaník, A.: Plastikářský bulletin 1979, září – říjen, str.151, VÚGPT Gottwaldov