

# MŰSZAKI MŰANYAG FÉLKÉSZ TERMÉKEK

## Ismertető sorozat 16. rész

**Anyagcsoportok: – Poli(éter-imid) – PEI; Poli(éter-szulfon) – PES;  
Poliszulfon – PSU; Poli(fenilén-szulfon) – PPSU**

**Dr. habil. Kalácska Gábor**, egyetemi docens, Szent István Egyetem, Gödöllő

Főleg erősítetlen, amorf, hőre lágyuló műanyagok, amelyeknek sok közös tulajdonságuk van: mechanikus, termikus és villamos tulajdonságaik kiválóak. A kereskedelmi ár/teljesítmény arányt tekintve a felsorolt műanyagok az általános műszaki műanyagok és a nagy teljesítményű műanyagok (pl. PEEK) között helyezkednek el.

### Fontosabb tulajdonságaik:

- nagy mechanikai szilárdság, merevség, keménység, mérettartóság,
- magas felső alkalmazhatósági hőmérséklet határ (150-220°C),
- kitűnő hidrolízisállóság (ismételt gőzzel történő sterilizálásra is alkalmasak),
- nagy fokú szívósság alacsony hőmérsékleten is,
- fiziológiailag semleges (élelmiszerekhez alkalmas),
- jó villamos szigetelők, kedvező dielektromos jellemzők,
- kiváló ellenállás nagyenergiájú sugárzással szemben.

Ezekből az anyagokból villamosipari termékeket (orsótestek, szigetelőperselyek, házak), élelmiszer- és gyógyszeripari, gyakran tisztítandó és sterilizálandó elemeket, valamint olyan fejögép-, hőcserélő-, szűrő- és szivattyúalkatrészeket készítenek, amelyeket szintén rendszeresen tisztítani és sterilizálni kell.

Az 1. táblázat bemutatja a PEI, PES, PSU, PPSU féltermékek néhány jellemző tulajdonságát.

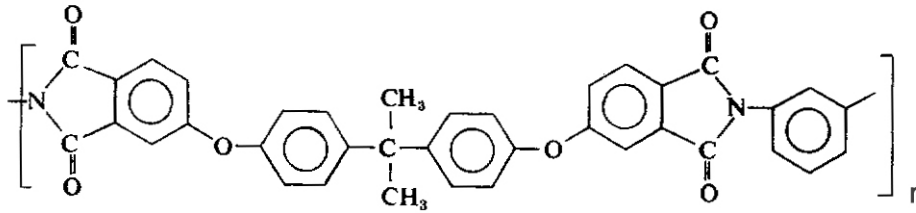
1. táblázat

PEI, PES, PSU, PPSU műszaki műanyag féltermékek tulajdonságai

Nagy szilárdság: 50–95 MPa (folyási, szakító, nyomó)	Nagy keménység (Rockwell): M 75–M 114
Nagy szívósság, (hornyolt Charpy): nem törik	Mérettartóság, jó csillapítási képesség
Széles alkalmazási hőmérséklet-tartomány: –50 °C-tól +210°C-ig	Kedvező kúszási ellenállás: 10–30 MPa feszültség (1% nyúláshoz; 1000 h alatt; 23 °C-on)
Igen jó vegyi ellenálló képesség, összehasonlítva a PA, POM, PETP anyagokkal	Jó elektromos szigetelő és dielektromos tulajdonságok
Fiziológiailag semleges, élelmiszerekkel és gyógyszerrel érintkezhet	Jó ellenálló képesség nagyenergiájú sugárzással szemben

## Szerkezetük és néhány sajátosságuk

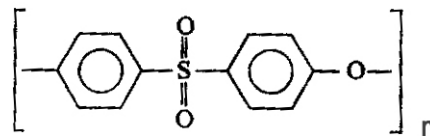
- PEI



1. ábra PEI molekulaszerkezete

Az imidsoportok biztosítják a nagy hőállóságot, az éterkötések a rugalmasságot, megmunkálhatóságot. A natúr PEI (enyhén borostyánszínű, fényáteresztő) 190 °C-on még a húzószilárdság 40%-ával rendelkezik. Időjárás- és vegyszerállósága kiváló.

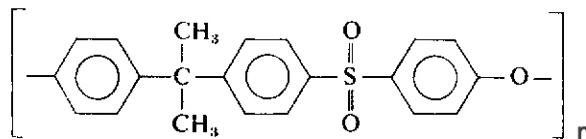
- PES



2. ábra PES molekulaszerkezete

Nagy hőállóságú, amorf műszaki műanyag. 180 °C-on még a húzószilárdság 50%-ával, hajlító rugalmassági modulusának 90%-ával rendelkezik. Időjárás-állósága gyenge, a nap UV-sugárzása már egy éven belül károsítja, ezért főleg beltéri és burkolt helyeken célszerű használni. Átlátszó, enyhén borostyánszínű. Gőznek ellenáll, sterilizálható. Feszültségkorróziós hajlam bizonyos vegyszerek esetében felléphet.

- PSU



3. ábra PSU molekulaszerkezete

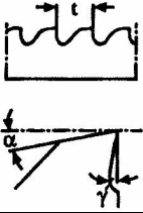



Az anyag hőállóságát növeli a difenilszerkezet és az éterkötés. Jó vegyszerálló, sterilizálható pl. gőzzel. Nehezen ég, az égést nem táplálja. Forgácsolt alkatrészeknél a feszültségkorrózióra való mérsékelt hajlamot figyelembe kell venni.

## Megmunkálási technológia

Az anyagok forgácsolási jellemzőit a 2. táblázat foglalja össze.

2. táblázat

PEI, PES, PSU, PPSU forgácsolási jellemzői

Eljárás	Technológiai jellemzők	Értékek	Általános megmunkálási pontosság
<p><b>Fűrészelés</b></p> 	$\alpha$ – hátszög [ ° ] $\gamma$ – homlokszög [ ° ] $v$ – vágósebesség [m/min] $t$ – fogosztás [mm]	$\alpha$ : 15–30 $\gamma$ : 0–4 $v$ : 30–80 $t$ : 2–5	IT 12–14
<p><b>Esztergálás</b></p> 	$\alpha$ – hátszög [ ° ] $\gamma$ – homlokszög [ ° ] $v$ – vágósebesség [m/min] $s$ – előtolás [mm/ford.] $\chi$ – elhelyezési szög [ ° ]	$\alpha$ : 6 $\gamma$ : 0 $v$ : 350–400 $s$ : 0,1–0,3 $\chi$ : 46–60	IT 8–11
<p><b>Fúrás</b></p> 	$\alpha$ – hátszög [ ° ] $\gamma$ – homlokszög [ ° ] $v$ – vágósebesség [m/min] $s$ – előtolás [mm/ford.] $\phi$ – csúcsház [ ° ]	$\alpha$ : 3–10 $\gamma$ : 10–20 $v$ : 20–80 $s$ : 0,1–0,3 $\phi$ : 90	IT 9–11
<p><b>Marás</b></p> 	$\alpha$ – hátszög [ ° ] $\gamma$ – homlokszög [ ° ] $v$ – vágósebesség [m/min]	$\alpha$ : 2–10 $\gamma$ : 1–5 $v$ : 250–500	IT 8–11

Az anyagok felhasználásával, kereskedelmével kapcsolatban további részletek állnak rendelkezésre a **Quattroplast Kft.**-nél és a [www.quattroplast.hu](http://www.quattroplast.hu) honlapon.