

MŰANYAGFAJTÁK, KOMPOZITOK, BIOMŰANYAGOK

Amit a polipropilénről tudni kell

Hivatkozás: <https://omnexus.specialchem.com/selection-guide/polypropylene-pp-plastic>

Tárgyszavak: 1. Anyag 2. Polimer 3. Polipropilén, poliolefinok
4. 5. 6.

A PP (C_3H_6)_n a poliolefinok családjába tartozik, kis sűrűséggel, nagy hőállósággal rendelkező tömegműanyag. Felhasználási területe sokrétű: csomagolás, autóipar, orvostechika, fogyasztói termékek stb.

A PP-t a propilén polimerizációjával állítják elő. Két technológia áll rendelkezésre:

- Ziegler-Natta technológia,
- metallocén katalizátoros polimerizáció

A PP három fő módosulata:

- ataktikus PP (aPP): a metil csoport elhelyezkedése a láncban szabálytalan,
- izotaktikus PP (iPP): a metil csoportok az (ideálisan nyújtott) polimer lánc egyik oldalán helyezkednek el,
- szindiotaktikus PP (sPP): a metil csoportok a láncban váltakozva helyezkednek el.

A PP tulajdonságai:

Olvadáspont: Homopolimer: 160–165 °C,
Kopolimer: 135–159 °C.

Sűrűség: egyike a legkönnyebb polimereknek

Homopolimer: 0,904–0,908 g/cm³,
Random kopolimer: 0,904–0,908 g/cm³,
Ütésálló kopolimer: 0,898–0,900 g/cm³.

Kémiai ellenállóképesség:

- oldószereknek és koncentrált savaknak, alkoholoknak és bázisoknak kiválóan ellenáll,
- aldehideknek, észtereknek alifás szénhidrogéneknek, ketonoknak jól ellenáll,
- aromás és halogénezett szénhidrogéneknek és oxidáló anyagoknak mérsékelten áll ellen.

Éghetőség: Könnyen éghető polimer (HB besorolás az UL94 szerint).

Mechanikai és elektromos tulajdonságait magasabb hőmérsékleten is megtartja, nedves környezetben is.

Érzékeny mikrobiológiai támadásokra, pl. baktériumokra.

Gőzzel sterilizálható.

A PP fő típusai

Homopolimer: csak propilén monomert tartalmaz.

Fő felhasználási területek: csomagolás, textilek, egészségügy, csövek, autóipar és elektromos alkalmazások.

Kopolimer: propilén és etilén polimerizációjával állítják elő.

PP random kopolimer: max. etilén tartalom:

6%. Flexibilis és átlátszó.

PP blokk kopolimer: etilén tartalom: 5–15%,

erősebb és kevésbé törékeny (rideg), mint a random PP.

Ipari felhasználásra alkalmas.

Ütésálló kopolimer: etilén tartalom: 45–65%.

Csomagolás, háztartási cikkek, csövek, autóipar, villamosipar.

Néhány típus tulajdonságait az 1. táblázat tartalmazza. A típusok konkrétan nincsenek megnevezve.

1. táblázat. Különböző PP típusok tulajdonságai.

Tulajdonság		PP ütésálló kopolimer	PP kopolimer	PP homopolimer
Sűrűség	g/cm ³	0,9	0,9	0,9
Shore keménység	Shore D	45–55	70–80	70–83
Folyáshatár	MPa	11–28	20–35	35–40
Szakadási nyúlás	%	20–700	200–600	15–600
Húzómodulus	GPa	0,4–1	1–1,2	1,1–12
Hornycolt ütésállóság*	J/m	110 – nem törik	60–500	20–60
HDTA**	°C	46–57	50–60	50–60
Alkalmazási hőmérséklet, min.	°C	–40...–20	–20...–10	–20...–10
Éghetőség	UL 94	HB	HB	HB

*ASTM D 256

**Hőalaktartósság

További típusok:*Habosított PP:* zárt cellaszerkezet, nagyon alacsony sűrűségű.Hőszigetelő, ütésálló, kémiailag ellenálló,
autóipar, csomagolás, háztartási cikkek, szerkezeti termékek stb.*PP terpolimer:* komonomerként butilént is tartalmaz.

Átlátszóbb, mint a homopolimer.

Nagy ömledékszilárdságú PP (PP HMS): nagy hőállóság, mechanikai tulajdonságok széles spektruma, jó
kémiai ellenállóképesség.Lágy, kis sűrűségű habok élelmiszeripari csomagolásokhoz, autó-
ipar, szerkezeti ipar.*Biobázisú PP:* a monomer propilént megújuló alapanyagból állítják elő. A biobázis részarányára 30–100% a
jellemző.**Adatbázis**Az **Omnexus** ingyenesen használható online adatbázisa több, mint 4000 PP homopolimert, 1000 ütésálló kopolimert, 700 random kopolimert és 200 blokk kopolimert tartalmaz. Az összegyűjtött tulajdonságok a feldolgozók, alkalmazók számára az anyagkiválasztást rendkívül megkönnyítik.**Segédanyagok szerepe**

A segédanyagokkal módosítani lehet a PP fizikai és mechanikai tulajdonságait. Égésgátlók, pigmentek, fénystabilizátorok, erősítő anyagok, pl. üvegszálak, szénszálak, töltőanyagok, tovább szélesítik a PP alkalmazási területeit. Példaképpen az adalékolt popropilének és poliolefin tulajdonságait a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat. Adalékolt poliolefin tulajdonságai

Tulajdonság		Termo-plasztikus poliolefin	Talkummal töltött polipropilén	Üvegszálal polipropilén	Hosszú szállal erősített termoplasztikus műanyag
Sűrűség	g/cm ³	0,9–1	0,97–1,25	0,97–1,25	1,2
Shore keménység	Shore D	10–99	75–85	70–88	–
Folyáshatár	MPa	–	22–28	19–70	–
Szakadási nyúlás	%	450–850	20–30	2–30	2
Húzómodulus	GPa	–	1,5–3,5	1–10	4–8
Hornycolt ütésállóság*	J/m	110 – nem törik	30–200	38–160	–
HDTA**	°C	–	56–75	50–140	160
Alkalmazási hőmérséklet, min.	°C	–40-tól –5-ig	–20-tól –5-ig	–30-tól –5-ig	–
Éghetőség	UL 94	HB	HB	HB	HB

*ASTM D 256

**Hőalaktartósság

PP (habosított PP is) feldolgozása

Fröccsöntés: szárítás nem szükséges

Ömledék hőmérséklet: 200–300 °C

Szerszám hőmérséklet: 10–80 °C

Szerszám zsugor: 1,5–3%

Az adatbázis tartalmazza a fröccsönthető PP típusokat.

PP extrudálása

Termékek: csövek, kábelek, fújt és öntött fóliák stb.

Szárítás: 105–110 °C, 3 óra.

Ömledék hőmérséklet: 200–300 °C

Henger hőmérséklet: 180–205 °C

A PP fröccsfúvással, extrúziós fúvással hőformázással, rotációs öntéssel, 3D nyomtatással is feldolgozható.

PP reciklálása

Nem olyan sikeres, mint a PE esetén. Kisebb mennyiségben pl. a PP flakonoknak csak 1%-át reciklálják, míg a PET+HDPE palackokat 98%-ban. A reciklált PP termékek sok területen hasznosíthatók.

Cikk nyelve: angol

Készítette: dr. Orbán Sylvia