

Műszaki műanyag félkész termék ismertető sorozat.

5. rész

Anyagcsoport: – Ultranagy molekulatömegű polietilén – PE-UHMW

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

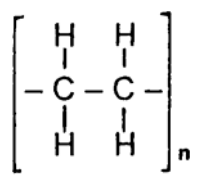
1. Szerkezet

Az etilén polimerizációjakor, az alkalmazott eljárástól függően, egyenes láncú (kis nyomású eljárás) vagy többé-kevésbé elágazó láncú (nagy nyomású eljárás) polimer keletkezik.

A nagy nyomású eljárással készített – rugalmas PE vagy kis sűrűségű polietilén (PE-LD) néven ismert – anyag kristályosodási foka 40–55%, sűrűsége 0,915–0,93 kg/dm³. Főleg csomagolóanyagokat és háztartási eszközöket készítenek belőlük.

A kis nyomású eljárással készült polietilén – a rideg PE vagy nagy sűrűségű polietilén (PE-HD) – kristályosodási foka 60–80%, sűrűsége 0,94–0,965 kg/dm³.

A polietilének tulajdonságait nagymértékben meghatározza sűrűségük, molekulatömegük és a tömegeloszlás a molekulán belül. A molekulatömeg növelésével javul az ütésszilárdság (bemetszett és bemetszés nélküli), a szakítószilárdság, a szívósság, a kopásállóság és a repedésképződéssel szembeni ellenállás.



A PE-UHMW (UHMW – “Ultra High Molecular Weight”) magas polimerizációs fokú nagy sűrűségű polietilén.

A polietilének jellemzőit összehasonlítva az ismertető sorozat korábbi anyagaival (PA, POM, PETP) megállapítható, hogy:

- sűrűségük, szilárdságuk, merevségük, mérettartóságuk kisebb,
- csillapítókéességük jobb,
- siklási tulajdonságaik kiválóak, alacsony a súrlódási tényezőjük,
- abrúzióállóságuk nagyobb,
- nedvességfelvételük gyakorlatilag nincs,
- fiziológiailag semlegesek (élelmiszerre engedélyezettek).

2. Főbb tulajdonságok

Az 1. táblázat bemutatja a PE-UHMW műszaki műanyag különböző típusaiból és módosított kompozitokból előállított félkész termékek néhány jellemző tulajdonságát.

1. táblázat
PE-UHMW- műszaki műanyag félkész termékek tulajdonságai

szilárdság: 20–24 MPa (folyási)	keménység (Shore): D 60–D 65
nagy szívósság (hornyolt Charpy): nem törik	jó csillapítási képesség
jó csúszási tulajdonságok: $\mu = 0,2–0,3$ (száraz csúszás simított és köszörült acélon)	nedvesség hatására nem duzzad, jó vegyszerállóság
jól megmunkálható, időjárásálló	fiziológiailag semleges, ételmszerrel és gyógyszerrel érintkezhet
széles alkalmazási hőmérséklet-tartomány: –80 °C-tól +110 °C-ig	HD 1000 anyag: jó abrúziós kopásállóság a PA, POM és PETP anya- gokkal összehasonlítva

3. Változatok és kompozitok

- HD 300 és 500 (kisebb kopásállóság, nagyobb keménység, az ételmszer- és húsiparban széleskörűen alkalmazott).
- HD 1000 (nagyobb abrúziós kopásállóság és szívósság, az ételmszeripar mellett az abrúziós anyagcsúzdák és vezetékek ideális anyaga).

A HD 500 R és 1000 R jelű anyag regenerátumot is tartalmaz, továbbá léteznek elektromosan nem szigetelő változatok, sztatikus feltöltődés ellen különböző felületi és térfogati ellenállással. Ezek a típusok ASTL, EL, EL-SK kiegészítő jelölésekkel vannak ellátva a Quatroplast Kft termékválasztékában.

4. Fő alkalmazási területek

Kisebb fajlagos terhelésű siklócsapágyak (általában $p < 10$ MPa); csúszóvezetékek; vágóasztalok (ételmszer- és bőripar); csúzda- és tárolóbélések szemcsés anyagmozgatásnál; görgők; kisterhelésű fogaskerekek; szigetelők; árnyékolók az elektromos és nukleáris iparban stb.

5. Megmunkálási technológia

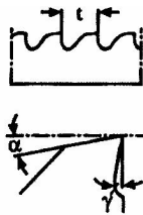



- **Ragasztás:** nem javasolt, de kis kötőszilárdsággal megoldható.
- **Hegesztés:** megvalósítható.
- **Forgácsolás** (esztergálás, marás, fűrés, dörzsárazás, fűrészelés): Az UHMW polietilének forgácsolása jobban hasonlít a faipari eljárásokra, mint a fémmegmunkálásra. Elsősorban a gyorsacél szerszámok ajánlottak éles kivitelben. A

PE-UHMW forgácsleválasztása szembetűnően eltérő a szívósabb HD 1000 anyagoknál, mint a keményebb HD 500 vagy a töltött ASTL kompozitnál. Gyakran előfordul, hogy a rendelkezésre álló szerszámokkal és a választott forgácsolási sebességgel, fogással és előtolással például nem lehet sorjamentesen marni. Ez nem rendellenesség, hanem az anyag rendkívüli szívóssága okozza, ilyenkor a sorjázást utóműveletként be kell iktatni. A jelenség részben elkerülhető, ha hűtéssel forgácsolunk, így a forgács részben „elridegíthető”.

A PE-UHMW féltermék anyagok forgácsolásához a nemzetközi szakirodalom az alábbi általános ajánlást teszi (2. táblázat).

2. táblázat

A PE-UHMW forgácsolási jellemzői

Eljárás	Technológiai jellemzők	Értékek	Általános megmunkálási pontosság
Fűrészelés 	α – hátszög [°] γ – homlokszög [°] v – vágósebesség [m/min] t – fogosztás [mm]	α : 25–40 γ : 0–8 v : 50–500 t : 8–45	IT 13–15
Esztergálás 	α – hátszög [°] γ – homlokszög [°] v – vágósebesség [m/min] s – előtolás [mm/ford.] χ – elhelyezési szög [°]	α : 5–15 γ : 0–10 v : 200–500 s : 0,05–0,5 χ : 0–45	IT 9–13
Fúrás 	α – hátszög [°] γ – homlokszög [°] v – vágósebesség [m/min] s – előtolás [mm/ford.] φ – csúcscsög [°]	α : 10–15 γ : 3–5 v : 50–100 s : 0,1–0,3 φ : 90–120	IT 10–14
Marás 	α – hátszög [°] γ – homlokszög [°] v – vágósebesség [m/min]	α : 5–15 γ : 0–15 v : 200–500	IT 9–12