

1. CÉLKITŰZÉS

Számos, szakirodalomban megjelent publikáció eredménye szerint többféle nanotöltőanyag polimerekben történő együttes alkalmazásával egyenletesen diszpergált szerkezettel, kiemelkedően nagy merevséggel és szilárdsággal rendelkező szerkezeti anyagok állíthatók elő. Az ilyen általános érvényűnek vélt kijelentések vizsgálata érdekében polipropilén mátrixú kompozitokat készítettünk egy új, kereskedelmi forgalomban kapható hibrid nanotöltőanyag és egy referenciaként szolgáló mikroméretű erősítőanyag, talkum felhasználásával.

2. KÍSÉRLETI RÉSZ

Felhasznált anyagok

- Homopolimer polipropilén (hPP)
- Heterofázisos polipropilén kopolimer (ePP)
- Hibrid nanotöltőanyag
- Talkum

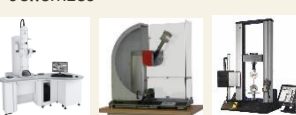
Töltőanyag	ρ^a (g/cm ³)	D ^b (μ m)	A _f ^c (m ² /g)	γ_s^d (mJ/m ²)
Nanotöltőanyag	1,60	25,2	40,5	44
Talkum	2,78	6,0	13,3	172

- ^asűrűség
- ^bátlagos szemcseméret
- ^cBET fajlagos felület
- ^dfelületi energia diszperziós komponense

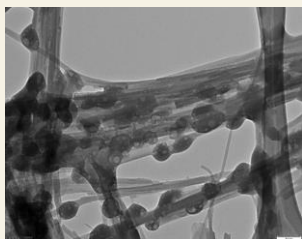
Mintakészítés



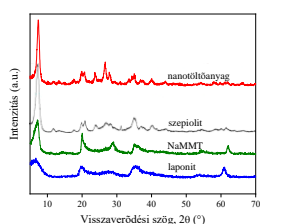
Jellemzés



3. ÖSSZETÉTEL



TEM, 75000x, nanotöltőanyag

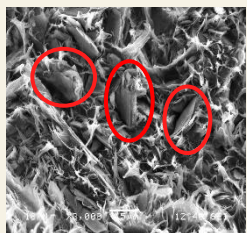


XRD spektrumok

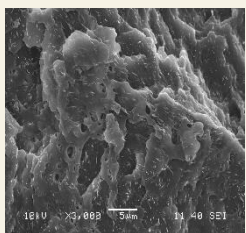
A mérésekből kiderült, hogy a nanotöltőanyag két komponense a szepiolit és feltehetően a laponit. Azt is megállapítottuk, hogy a töltőanyag felületkezelése egy hosszú szénláncú ammóniumsóval történt.

4. SZERKEZET

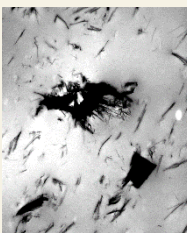
A töltőanyagok egyenletes eloszlása mellett jelentős hatása van az anizotrop töltőanyagok orientációjának. A nagyobb nagyítású felvételen látható, hogy a nanotöltőanyag aggregálódik.



hPP/20 m/m% talkum



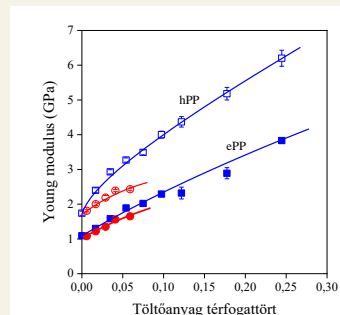
SEM, 3000x



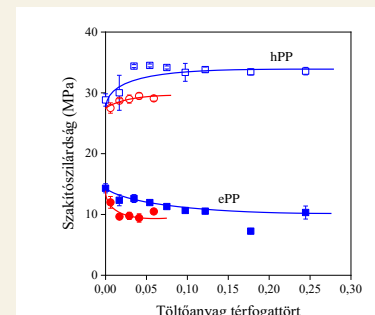
TEM, 10000x

hPP/3 m/m% nanotöltőanyag

5. SZAKÍTÓVIZSGÁLAT

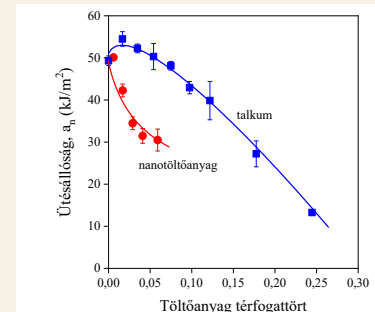


A talkum nagyobb mértékben növeli a merevséget és a szilárdságot, mint a nanotöltőanyag.



6. TÖRÉSI VIZSGÁLAT

A töltőanyagok csökkentik a mátrix deformálhatóságát, ezért csökken az ütésállóság. Az aggregátumok hibahelyként hatnak.



7. KONKLÚZIÓK

Bár az anizotrop nanotöltőanyag feldolgozás során egyenletesen osztható el a mátrixban, a fellépő aggregáció, valamint a felületkezelésből eredő elégtelen feszültségátvitel miatt a nanotöltőanyag a polipropilén mátrix tulajdonságait a talkumhoz képest csak mérsékelten javította. Figyelembe kell venni továbbá, hogy a talkumnak, a nanotöltőanyaggal szemben, gócképző hatása van, ami nagymértékben hozzájárul a mechanikai tulajdonságok javulásához. Vizsgálati eredményeink alapján arra lehet következtetni, hogy a hibridizáció nem okvetlenül jelent megoldást a nanokompozitok előállításánál felmerülő homogenizálási problémákra, továbbá arra, hogy a többféle társítóanyagot tartalmazó hibrid szerkezeti anyagok teljesítménye nem minden esetben felel meg az elvárásoknak, a komponensek várt szinergikus hatása gyakran elmarad. Az eredményeink felhívják a figyelmet arra is, hogy érdemes fenntartásokkal kezelni a szakirodalomban megjelenő publikációk ígéreteit.

8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

- SEM - Várdai Róbert • XRD - Bódis Eszter • PSA, IGC - Móczó János • Fajlagos felület - Klébert Szilvia • TEM - Kittel Ágnes
- FTIR, mintakészítés - Imre Bálint • Rotációs viszkozimetria - Pregi Emese