

Nanotechnológia a papír újrahasznosításában

Szerző: Ronyecz Ildikó

IV. éves, Okleveles Könyvüipari Mérnök Szak

Intézmény: Nyugat-magyarországi Egyetem, Faipari Mérnöki Kar, Fa- és Papíripari Technológiák Intézet

Témavezető: Dr. Csóka Levente, egyetemi docens

A folyamatosan változó papíriparnak fokozottan meg kell felelnie az egyre magasabb minőségi elvárásoknak termékei és technológiája tekintetében. A nyomtatott-sajtó piaca elkezdett zsugorodni, az író-nyomó papírok és csomagolópapírok piaca viszont erősödött. Mindezzel együtt az elmúlt évtizedekben számos felhasználási területe szűnt meg a papíripar termékeinek, amely területeket a műanyagok térhódítása vett át. Az új nyomdaiparnak egységesebb papírszerkezetre és simább felületre van szüksége, amit a nanotechnológiával módosított rost tulajdonságokkal érhetünk el.

A nanotechnológiát a XXI. század ígéretes technológiájának tekintjük. Története rövid múltra tekint vissza. 1959. december 29-én Richard O. Feynman a Nobel díjas fizikus mutatott rá arra, hogy a nanovilág milyen nagy dimenziókat rejt. Egyszerű számítással bemutatta, hogy nincs elvi akadály annak, hogy a 24 kötetes, közel 24 ezer oldalnyi Britannica Enciklopédia teljes tartalmát ráírjuk egy gombostű fejére, csupán néhány atomnyi nagyságú betűket kell használni.

A nanotechnológia kifejezést először Norio Taniguchi használta 1974-ben szubmikrométeres toleranciával történő anyagmegmunkálásra.

Hagyományosan nanotechnológiának nevezzük azt a technológiát, ahol a méretek ezer nanométer alattiak (egymilliárd tesz ki belőle egy métert) A méretskála megfelel a hajszál vastagság százvezred részének és ezerszer kisebb még a baktériumok méreténél is. De mégsem a parányi méretek jelentik az igazi újdonságot a nanotechnológiában.

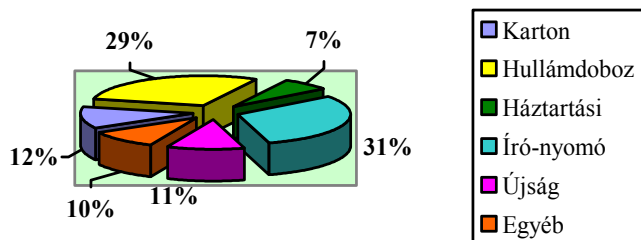
A nano + technológia szóösszetétel alatt mit is értünk pontosan? A *nanosz* görög eredetű szó, törpét jelent. A Magyar Értelmező Kéziszótár szerint a technológia a gyártási folyamat elmélete és gyakorlata. Így kijelenthető lenne, hogy a nanotechnológia a nagyon kis dolgok gyártásának tudománya. Viszont valójában jóval többről van szó, mint a miniatürizálás éppen soron következő lépcsőjéről. A nanotechnológia egy gyökeresen más technológia, amelynek vezérelveiben alapjaiban térnek el az úgymond klasszikus technológiáktól. Míg a klasszikus technológiák egy tervhez viszonyítva eltávolították a „felesleget”, a nanotechnológia egészen más alapokra épül: atomonként akarja összerakni a dolgokat.



Az embertől a nanométerig

Másodsorban egyre fontosabb gazdasági kérdés és szükségesség a különböző papíripari termékek újrahasznosítása. Az újrahasznosítás jelenti a gyártási kihívásokat a papíriparban, amelyet részben megoldottak a különböző töltő és enyvezőanyagok hozzáadásával.

A világon 2000-ben 299 millió tonna papírt gyártottak, ami az 1950. évi érték hatszorosa. A becslések szerint 2010-re a világ papírszükséglete 31%-al tovább nő. Magyarországon az egy főre jutó évi papírhasználat kb. 81 kilogramm, az USA-ban ez az érték 335 kilogramm.



A világ papírfelhasználásának szerkezete



A hulladékpapírok összegyűjtése, újrahasznosításra

Ezek a problémák hatással vannak és voltak a papírgyárak versenyképességének megítélésében napjainkban és az elmúlt évtizedekben egyaránt.

A dolgozat azon kutatási eredményeket, erőfeszítéseket és törekvéseket összegzi, amelyek egy lehetséges energia- és költségkímélő nanotechnológias módszert vázolnak fel a rost- és papíripar számára a versenyképesség növelés érdekében.

Lbl- rétegeképzéses eljárással dolgoztam, melynek segítségével az újrahasznosítható papírpépből képeztem újrapapírt, a szilárdsági tulajdonságainak növelése érdekében. A kísérlet sikeres volt, azóta már az iparban is használják a módszert.

Az előnyünk más nanotechnológias kutatásokkal szemben az, hogy ezt a módszert a különböző erdészeti termékek – tehát megújuló erőforrások – minőségének javítására fordítjuk, nanokompozitok fejlesztésére és az újrahasznosítás segítésére. A töredezett rostok felületén a nanobevonatú film képzése elősegíti a rost-rost kapcsolódást, amely az újrahasznosítás kihozatalát és a minőséget jelentős mértékben javítja. Az ultravékony bevonat – nanoréteg – kialakításához nagyon kevés anyagra van szükség összehasonlítva más, mikroréteg képző anyagokkal.