

A GORE-TEX® feltalálójára, Robert W. Gore-ra emlékezünk

Kutasi Csaba



Robert W. Gore
(1937. április 15. - 2020. szeptember 17.)

*1. kép

Életének 83. évében hosszú betegség után, 2020 szeptemberében elhunyt **Robert W. Gore** amerikai mérnök és tudós, feltaláló és üzletember (1. kép). Többek között a poli-tetra-fluor-etilén gyantákat tanulmányozta, alkalmazásukat kutatta. Ennek során felfedezte az általa és részben róla elnevezett lé-

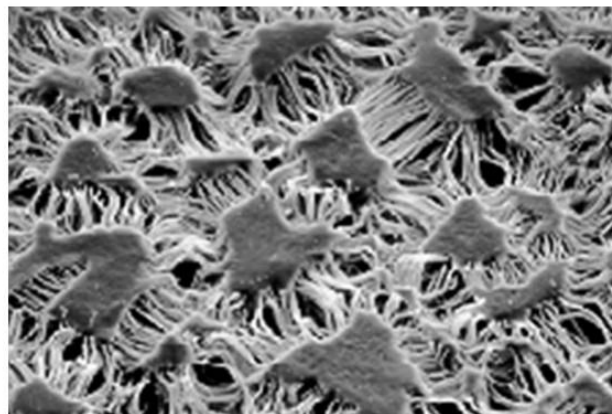
legző membránt, a ruhaiparban, a sportcipőgyártásnál és az egészségügyi alkalmazásoknál elterjedt **GORE-TEX®**.

Robert W. Gore szüleivel 1950-ben Newark (Delaware) közelébe költözött, miután apja akkori munkahelye Wilmingtonban, a DuPont kísérleti állomásán volt. Gore a Delaware-i Egyetemen 1959-ben vegyészmérnöki diplomát szerzett, 1963-ban pedig vegyészmérnöki doktori fokozatot ért el. Kutatási munkatársként csatlakozott a család W. L. Gore & Associates cégéhez, aminek 1967-ben műszaki és kutatási vezetője lett.

A W. L. Gore & Associates a poli-tetra-fluor-etilén (PTFE) alkalmazásokat fejlesztette. Széleskörű tevékenységüket jelzi, hogy a számítástechnikai kábelekkal, orvosi berendezésekkel, az úrruhák külső rétegeinek kialakításával egyaránt foglalkoztak. Gore 1969-ben az extrudált PTFE csőmenetes szalaggá való nyújtásánál kutatott, eközben felfedezte a polimer porózus, nagy szilárdságú formáját. A fűtött PTFE rudak speciális megfeszítése során a szilárd polimerből – kb. 800 %-os nyúlásnál – 70% levegőt tartalmazó mikroporózus szerkezet képződött.

Gore tovább tanulmányozta a különböző PTFE gyantákat, másokkal is együtt az anyag egydimenziós nyújtásának technikájával foglalkozott, hosszú szálak képzésével és kétdimenziósan kialakított membrán lapok előállításán munkálkodott. A kétirányú nyújtás nagyobb erősségű és porozitású, és a levegőáramot átengedő lapokat eredményezett. Ezután laminált anyagokkal kísérletezett, a nyújtott membránt szilárdságfokozó anyagokkal kombinálta. Így a cég egy vízálló és lélegző laminátumot tudott előállítani, az 1972-ben szabadalmaztatott *expandált poli-tetra-fluor-etilén (ePTFE)* termék a **GORE-TEX®** márkanevvel vált ismertté (2. ábra).

A vízgőzt belülről átengedő ruhadarabok és sportlábbelik készítésére alkalmas **GORE-TEX®** membránról először egy 1972 tavaszi piaci jelentés számolt be. A termék első kereskedelmi értékesítésére 1976-ban került sor, amikor az Early Winters Ltd. megkezdte a **GORE-TEX®** sátrak gyártását és forgalmazását, amit így kiegészített esővédő ruházatok követtek. 1989-ben Gore engedélyt adott azoknak a gyártóknak a **GORE-TEX®** megnevezés és védjegy használatára, amelyek a forgalmazás előtti, előírt módszerű szigorú tesztelésen (a Gore cég mesterséges esőterében végzett, továbbá gépi mosási- és kopásállósági vizsgálatokkal) megfelelő paraméterekkel rendelkező terméket produkáltak.

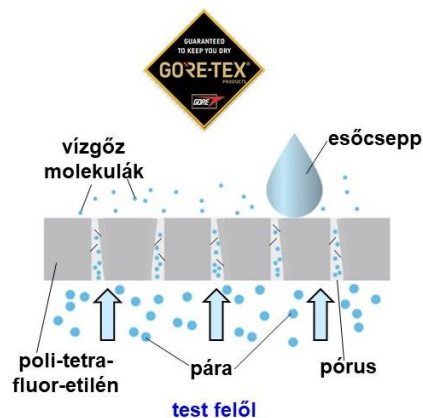


A **GORE-TEX®** membrán
elektronmikroszkópos képe

2. ábra

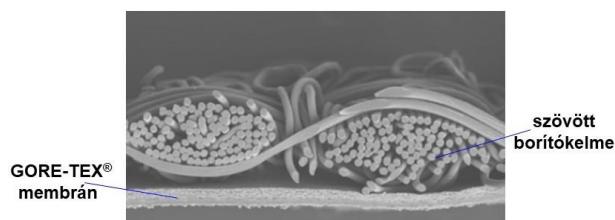
A **GORE-TEX®** a ruházatokban

A lélegzőmembránt az öltözködés területén kültéri ruházatokban és sportcipőkben alkalmazzák. A pórusok elég nagyok ahhoz, hogy a test hője és a pára távozni tudjon, ugyanakkor elég kicsik ahhoz, hogy a kívülről érkező vízcseppek nem képesek behatolni. Ennek megfelelően



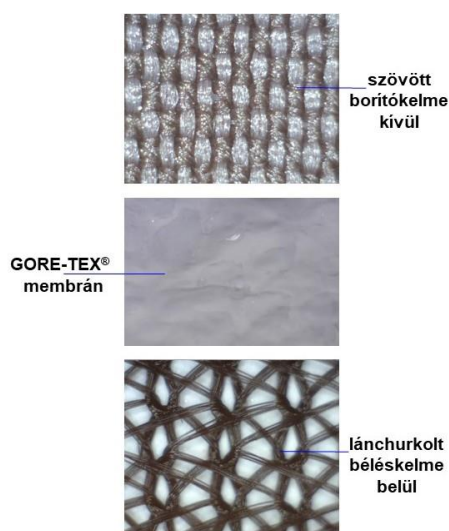
A **GORE-TEX®** membrán
szerkezete

3. ábra



Ruhaipari laminátum metszete nagytva

4. ábra



Nagyított felvételek a komfortos felsőruházat egyes rétegeiről

5. ábra

az esőből vagy hóból származó nedvesség nem jut át a membránon, de az izzadmány elpárologva távozik rajta keresztül (3., 4., 5. ábra).

A GORE-TEX® membrán mint egy különleges teflon-hártya szakít a hagyományos lapszerű termékek folyékony és gőzhalmazállapotú anyagok vezetőképességével, a víz-, vízgőz- és légáramlást nem azonosan valósítja meg

az oldalak tekintetében. A test felőli vízgőztranszportot akadálytalanul lehetővé teszi, a külső környezetből érkező szél, csapadék, hideg levegő hatástól viszont kellő zárással véd. A membrán négyzetcentiméterenként mintegy kilencmilliárd mikroszkopikus pórust tartalmaz. A különleges hártya szelepszzerűen záródó, parányi csatornáinak vastagsága húszszerszer kisebb egy átlagos esőcseppnél, ugyanakkor mintegy hétszázszor nagyobb egy vízgőzmolekulánál.

Néhány egészségügyi alkalmazás

A W. L. Gore & Associates cég sikeres termékei közül jelentős a Park-Davis cég számára kifejlesztett, égési sérüléseknél alkalmazott kötszer- és sebtapaszcso család. A Millipore Corporation mikrofiltrációs termékeihez is ők biztosították a funkcionális réteget, a Baxter International számára pedig hemodialízis membránt fejlesztettek ki. A GORE-TEX® a test belsejében inert (nem bomlik, nem lép a környezettel reakcióba), ezért orvosi alkalmazások során is használatos. A membrán porozitása lehetővé teszi az élőszervezet szövetének növekedését, integrálva a bevitt anyagot a keringési rendszerbe.

Felhasznált irodalom

- [1] Robert W. Gore
https://en.wikipedia.org/wiki/Robert_W._Gore
- [2] Science History Institute. Robert W. Gore
<https://www.sciencehistory.org/historical-profile/robert-w-gore>