

Az óceánokba jutó műanyag szemét forrásainak vizsgálata

Az óceánokba jutó műanyag szemét mennyisége egyre nő, és komolyan veszélyezteti az élővilágot. A védekezés hatékonyabbá tételéhez többet kell tudnunk a szemét földrajzi eloszlásáról, az óceánba vezető útvjáról. Az alábbi kutatás szerint az óceánokba jutó, évi 0,8–2,7 millió tonna műanyag szemét többségét, mintegy 80%-át, 1000 folyó szállítja az óceánba. A már bejutott szemét eltávolítására, hasznosítására számos törekvés van. Ezekből ismertetünk néhányat.

Tárgyszavak: műanyag szemét, óceánok szennyezettsége, környezetvédelem, halászháló, reciklálás, poliamid

Bevezetés

Egyre nő a műanyag szemét mennyisége a folyópartokon, folyódeltákban, tengerpartokon és végül az óceánokban. Évente több mint 1 millió tengeri madár, és 100 000 tengeri állat pusztul el a műanyagszennyezés következtében. A teknősbéka-bébi gyomrának szinte mindegyikében találtak műanyag szemetet. Az emberi fogyasztásra szánt halak harmada tartalmaz műanyagot. Becslések szerint mintegy 5,25 trillió makro- és mikro méretű műanyag darab van a tengerekben, ami naponta 8 millió darabbal növekszik. A rosszul kezelt műanyag szemét környezetünkre káros, összegyűjtése és ártalmatlanítása sok pénzt emészt fel. Csupán az ázsiai csendes óceáni partszakasz megtisztítására évente 1,26 milliárd USD-t fordítanak.

Az óceánba jutó műanyag szemét mennyiségének becslése korábban azt mutatta, hogy összefüggés van a folyókból hálókka begyűjtött mikro szennyezés, a nem kezelt műanyagszennyezés (MPW) nemzeti statisztikai és a népesség sűrűsége között. Az eredményekből egy összefüggést állapítottak meg, amelyet azokra a folyókra is kiterjesztettek, amelyeket empirikusan nem vizsgáltak. Ezen az alapon két kutatást is végeztek, amelyek eredménye némileg eltért egymástól. Az egyik 1,15–2,41 millió tonna, a másik 0,41–4 millió tonna mikro- és makro szennyezést állapított meg. A 10 legnagyobb folyó 50–61, illetve 88–91%-ban részesedett az összes szennyezésből. A szennyezésben az ázsiai folyók részesedése volt a legnagyobb.

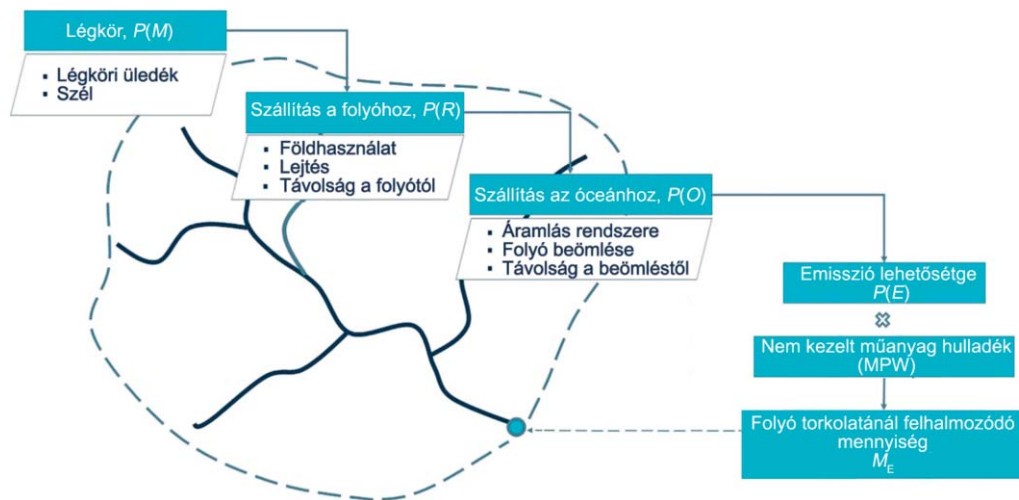
A most ismertető kutatásban egy módosított becslést alkalmaztak a folyókból az óceánba jutó makro méretű szennyezés felmérésére és egy új modellt is felállítottak, amelyben a szennyezés szállításának körülményeivel, pl. a földrajzi különbségekkel vagy a szél hatásával is számoltak. A mikro műanyag részecskékkel nem foglalkoztak.

A szárazföldtől a folyóig, illetve a folyótól az óceánig való szállítás lehetőségeire hat különböző jellemzőt és ennek alapján egy nagy felbontású térképet állítottak össze, amelyet egy adott évre figyeltek meg. Ezeket az adatokat kombinálták a nem hasznított hulladékok (MPW) adataival, s így következtetni tudtak a folyókból a tengerekbe jutó műanyag szemét mennyiségére. Az új modellbe 136 szárazföldi pontot vontak be ($n = 52$ kalibráció céljára és $n = 84$ validálás céljára). A vizsgálatok havi rendszerességgel 14 országban 67 folyóra terjedtek ki. A nagy folyóknál szélesebb eloszlást észleltek a vártnál, míg Dél-Kelet Ázsiában és Nyugat-Afrikában

a legnagyobb szennyezést a városi folyókban mérték. A folyókat nagyság és a szennyezettség mértéke szerint osztályozták, ami segíti a további tisztítási stratégiák kidolgozását.

Eredmények

A tanulmányban a folyók vízgyűjtő területéről a folyókba jutó MPW további lehetséges útját követték, illetve számolták ki az 1. ábrán látható a modell szerint. Ezeket a megfigyeléseket összevetették az MPW térbeli adataival, hogy megállapítsák a folyók óceánba ömlésénél felhalmozódó szemét mennyiségét (M_E). A modell tartalmazza mindazokat a tényezőket, amelyek befolyásolják a szemét keletkezési helyét és útját az óceánig. A felsorolt tényezők alapvetően függenek a földrajzi elhelyezkedéstől, ezért a modell validálása céljából a kutatók 2017–2020 között havonta végeztek méréseket 136 szárazföldi ponton és 67 folyóban.



1. ábra. Vizsgálati modell felépítése az óceánba jutó műanyag szennyezés forrásairól.

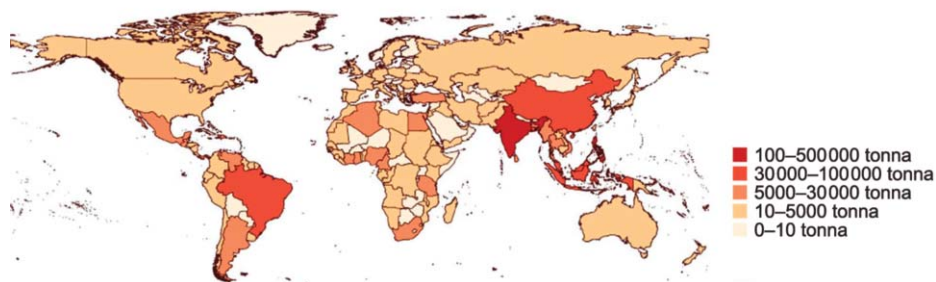
A modellben felsorolt tényezőket a mérések és becslések alapján matematikailag is definiálták, azonban ennek ismertetése meghaladja ennek a cikknek a kereteit.

Diszkusszió

Ez a vizsgálat sorozat sokkal több folyóra terjedt ki, mint bármelyik korábbi megfigyelés. Kisebb folyókat is vizsgáltak, amelyek szerepe ugyancsak jelentős a szemét szállításában. A folyók vízgyűjtő medencéjében és a partokon lévő MPW térbeli adatai igazolták, hogy ezek minél közelebb vannak az óceánhoz, annál nagyobb a valószínűsége, hogy a szemét eljut a folyó torkolatához. Ebből az következik, hogy, a viszonylag kis szennyezettségű folyók szerepe nagyobb, mint az azonos mennyiségű MPW-t tartalmazó nagy vízgyűjtő medencéjű folyóké. Erre példa a viszonylag kis folyókkal szabdalta Dzsakarta és Manila összehasonlítása a Rajával és a Szajnával.

A leginkább szennyezett folyónak a Pasig (Fülöp-szigetek) bizonyult. A Jangce folyó (Kína) sokáig a lista élén szerepelt, a mostani vizsgálatok alapján azonban a 64. helyre került.

A 2. ábrán a Föld országai láthatók: az erősebb színekkel jelzett országokból (Dél-Kelet Ázsia, Brazília) – a többi térséghez képest – nagyobb mennyiségű szennyezés jut el az óceánokba.



2. ábra. 1656 folyó által az óceánokba jutó műanyag szemét mennyisége országonként.

Halászati hálók reciklálása

Évente mintegy 640 000 t halászháló marad használat után az óceánokban. Ezek veszélyeztetik a vízi élőlényeket, amelyek közül sokan elpusztulnak. A világon ma már több cég foglalkozik a tengerben hagyott halászhálók összegyűjtésével és reciklálásával (3. ábra).

A norvég **Nofir** vállalatot 2008-ban alapították, hogy az elhasznált hálók reciklálását kézbe vegye. Tevékenysége felöleli a begyűjtést, a válogatást és a tisztítást. Az így előkészített hulladékot Szlovéniába szállítják az **Aquafil** vállalathoz. A reciklási technológiával előállított poliamidból teljes értékű új termékek állíthatók elő, pl. zoknik, úszódresszek stb. Például 1 tonna halászhálóból 26 000 pár zokni készíthető.



3. ábra. Szállításra előkészített elhasznált halászhálók.

A Nofir világszerte megszervezte a hálók begyűjtését, aminek eredménye már meghaladja a 30 000 tonnát. A nagyméretű hálók összegyűjtéséhez többnyire a búvárok közreműködése is szükséges.

A **RebornPlas** (Tajvan) reciklált halászhálók feldolgozásával nyert alapanyagokat kínál partnereinek új termékek gyártásához. Az általa szállított granulátumok poliamid 6 tartama 20–100% között van. A cég GRS (Global Recycling Standard) és UL 2809 Ed.5 minősítéssel rendelkezik. Az előbbi előírja a termékben található reciklátum mennyiségét, míg az utóbbi az óceánból származó műanyagok jellemzőit foglalja össze. A vásárló akkor van a legnagyobb biztonságban stabil szállítás és minőség tekintetében, ha a szállító „Transaction Certificate” bizonylatot csatol az óceánból származó alapanyaghoz. Ezt is teljesíti a RebornPlas négy standard termékével: általános, csökkentett éghetőségű, csökkentett éghetőségű + ütésálló, ultra ütésálló típus. A 4. ábra szemlélteti a reciklálás folyamatát, amelynek a végén pl. egy napszemüveg keretét állítják elő.



4. ábra. Az óceánból származó műanyag hulladék útja a késztermékig.

Hazai törekvések a folyók tisztítására

A Tiszai PET Kupa az egyik legsikeresebb hazai civil kezdeményezés, amely évek óta felveszi a harcot a folyót elárasztó műanyag szemét ellen. 2013 óta több mint 180 tonna hulladéktól szabadították meg a Tiszát. Tevékenységük újabban kiterjed a hulladék újrahasznosításának segítésére is. Kisüzemi körülmények között készült már karkötő, iskolai vonalzó, toll, kulcstartó kabiner. Egy német céggel együttműködve kajakokat fejlesztenek. Műanyag Műhely néven mobil kiállítóteret hoztak létre, amelyet már négy országban 23 helyen mutattak be.

Összeállította: Dr. Orbán Sylvia

L. J. J. Meuer, T. Van Emmerik, R. Van der Ent, C. Schmidt, L. Lebreton, More than 1000 rivers account for 80% of global riverine plastic emissions into the ocean = Science Advances, Vol. 7. No. 18, 2021 április.

<https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aaz5803>

How abandoned fishing nets are recycled into nylon = Recycling Today

https://www.rebornplas.com/en/news_i_recycled-nylon-by-ocean-plastic-net.html

Lehoczki L., A folyami műanyag újraélesztése = Polimerek, VIII. évfolyam, 2022. szeptember, p. 244–246.