

Az óceánokon úszó műanyaghulladék-szigetek

Pénteken a HELYen –
beszélgetések a környezetvédelemről
2016.11.25.

Gubek István
Humánökológus
istvan.elte@gmail.com

Mindeközben a palackok mellett....



(jpi-oceans.eu)



(en.es-static.us)

A Duna Bécs és Pozsony közti szakaszát vizsgálva egységnyi víztérfogatban 15%-kal több apró műanyag darabot találtak, mint halivadékot.
(Lechner et al. 2014)

A mikroműanyagok (<5 mm) elsődleges forrásai

Ipari szennyvíz



(plasticfreeseas.org)

Gyártás, szállítás,
szemcseszórásos tisztítás
0,1 cm - 0,5 cm

Lakossági szennyvíz



(retronom.hu, illusztráció)

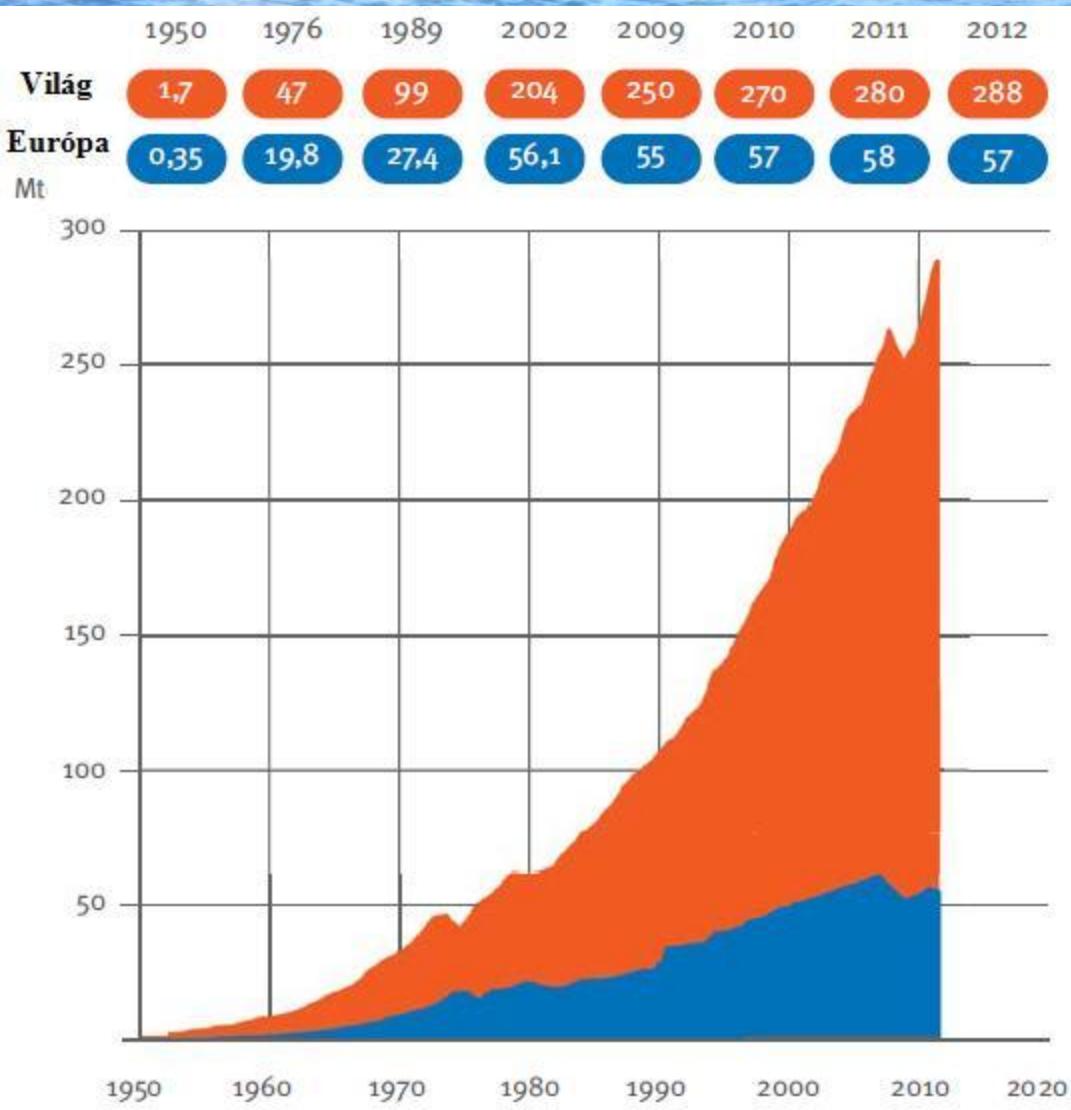
- Kozmetikumok
- Fogkrémek
- Kéztisztítók
- Arctisztítók

0,01 – 0,1 mm

+ műszálas ruhák,
textilek mosása

A szennyvíz-
tisztító üzemek
hatástalanok.
(Engler 2012)

Óceánokba kerülve: a számok nyelvén



Műanyagok:

Kb. 300 millió t / év gyártás

Kb. 100 millió t/év hulladék

Kb. 10 millió t/év vizekbe

Műanyag: 90 % szintetikus,
30 % csomagolóanyag

Óceáni hulladék:

90 % műanyag

80 % szárazföldi eredetű

20 % tengeri eredetű

Jövő:

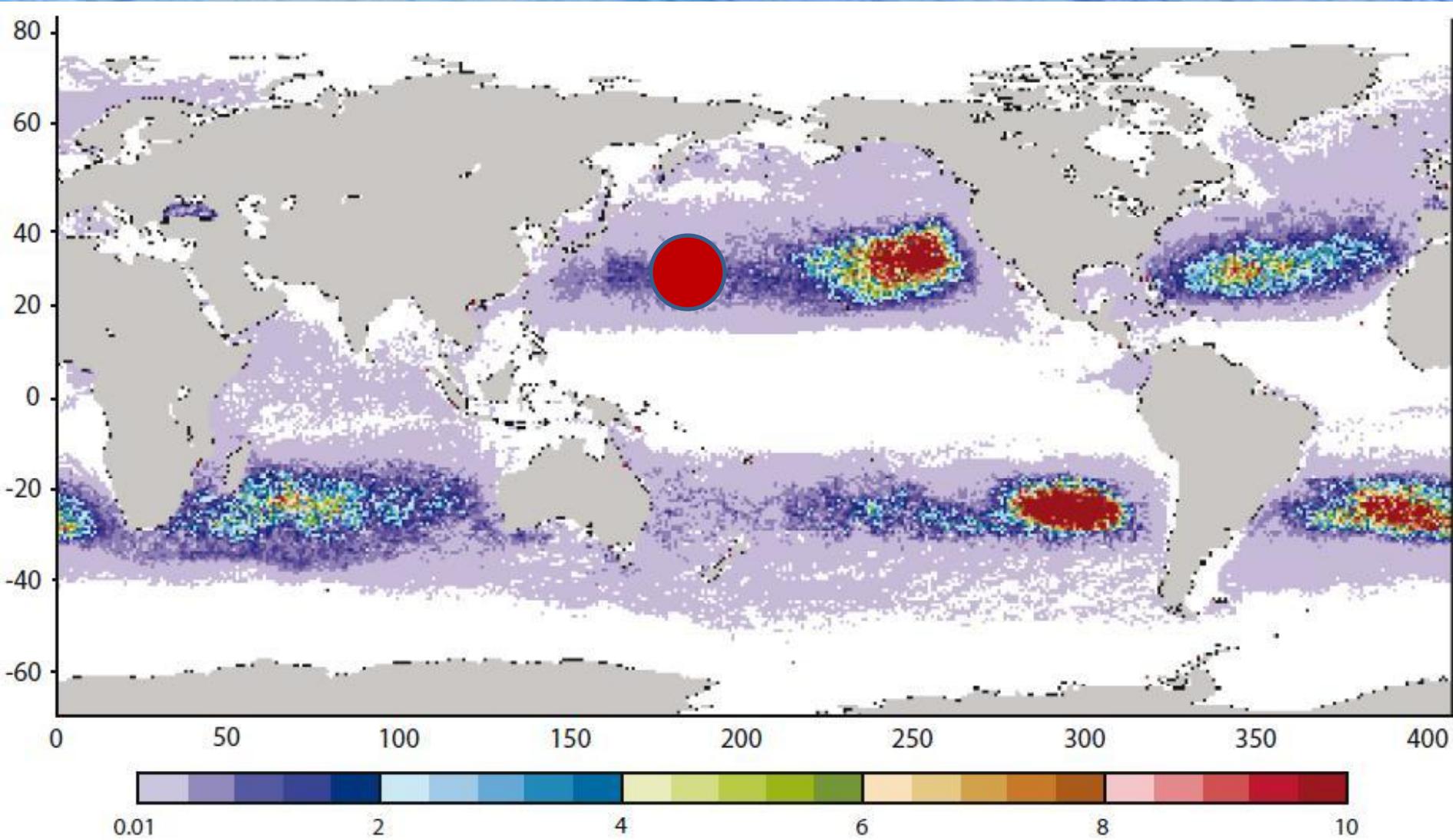
2050: 700 M t/év gyártás

A műanyag hulladék tömege
meghaladhatja a halak tömegét!

(WEF, 2016)

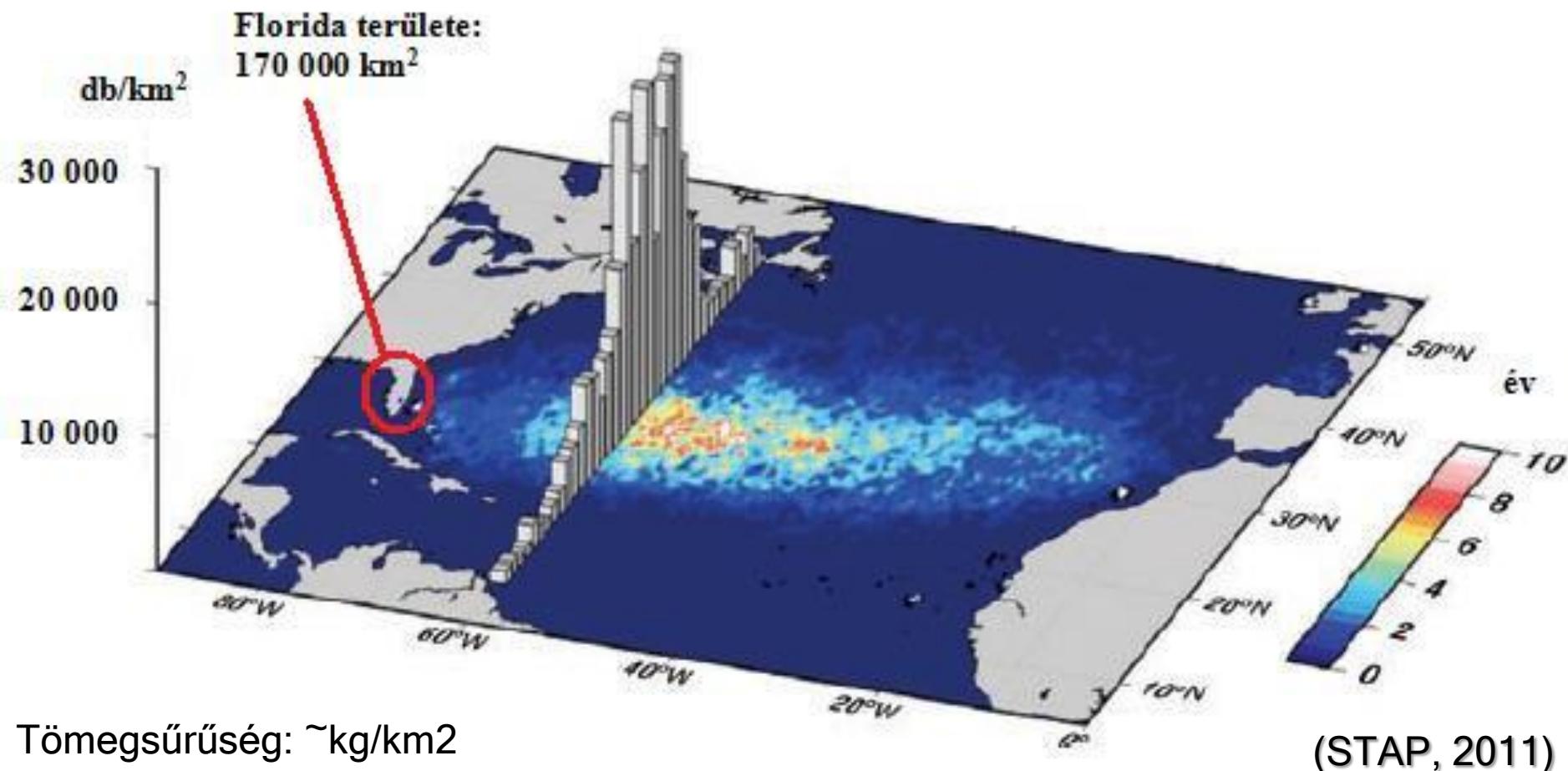
(Ábra: PlasticsEurope 2013)

Óceáni hulladékszigetek - áttekintés



(Wurpel, G. et al. 2011, kiegészítve: Young, L. C. et al. 2009)

Óceáni hulladékszigetek - adatok



É-Atlanti:-ó .(ábrán): átl. 25 000 db/km² max. 580 000db/km²

É-Csendes-ó.: 3,5 M km², mag: 1 M km² (kb. 10 Mo.), max. 970 000 db/km²

Dél-csendes-ó.: átl. 26 000, 40 000 db/km², max. 396 000 db/km²

Szemétszigetek, a klasszikus kép



„Műanyag leves” - A „műanyag kor” szomorú jelképe
Kb. 70% lesüllyed - biotekton, szedimentáció.
Több évezredes jelenlét! (Barnes et al. 2009)

Óceáni hulladékszigetek - testközelből



Filmrészlet (1,5p): Műanyag, a tengerek valódi réme (2013)
(Plastic The Real Sea Monster), (Eriksen et al. 2013)

Fizikai hatás: degradáció és diszperzió

Kémiai hatás: adszorpció, toxicitás [POPs/HOCs/PBTs: (1) DDT, HCH, PCB, PAH + (2) Biszfenol-A, ftalátok, PBDE + (3) nonil-fenolok, triklozán

Élővilágra gyakorolt hatás 1. Makroműanyagok

- Halálos nyaklánc
- Szellemhalászat
- Nemváltoztatás

(cdn.earthorm.com)



(awsassets.wwf.org)



(upload.wikimedia.org)



Élővilágra gyakorolt hatás 1. Makroműanyagok

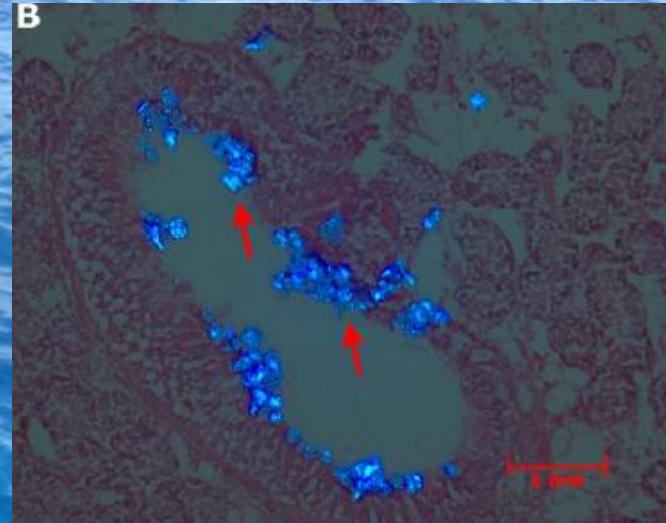


Albatrosz tetem (Midway-szigetek) (rewrite.origos.hu)

Élővilágra gyakorolt hatás 2. Mikroműanyagok



Zooplanktonban lévő mikroszemcsék
(Cole et al. 2013)



Kékkagyló emésztő-
mirigyeinek sejtjeiben lévő
mikroszemcsék
(von Moos et al 2012.)

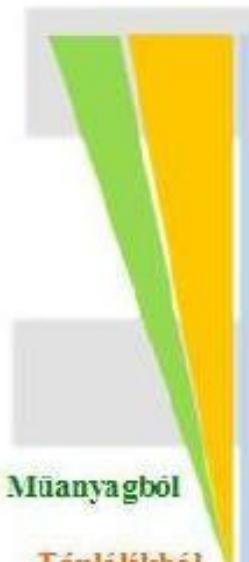
Élővilágra gyakorolt hatás 3. Ökológia

PBT forrás/felhalmozódás

Trofikus szint

Jellemző fajok

[c] növ.



5. szint

Csúcsragadozó

orka

ember

4. szint

3° fogyasztó

fóka

tonhal

3. szint

2° fogyasztó

tókehal

2. szint

1° fogyasztó

rák

hering

1. szint

1° termelő

kagyló

sósrák

Fitoplankton
(alga, moszat, hínár)

~ 10^6 ppb

~ 10^5 ppb

~ 10^4 ppb

~ 10^3 ppb

~ 10^2 ppb

~10 ppb

~1 ppb

Táplálékhálózatban: + 1 nr / szint!
(Engler, 2012)

Inváziós fajok terjedése
„plasztiksféra”

Társadalmi és gazdasági hatás



(columbia.edu, illusztráció)

**Chilei Codium invázió ,1998-
(Neill et al. 2006)**



(keepbrevardbeautiful.org)

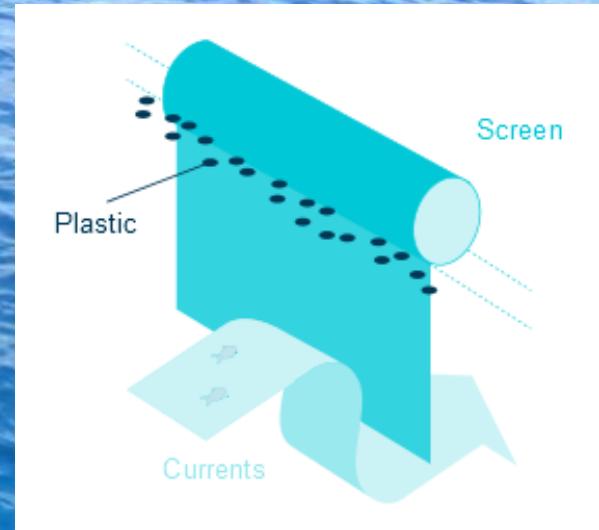
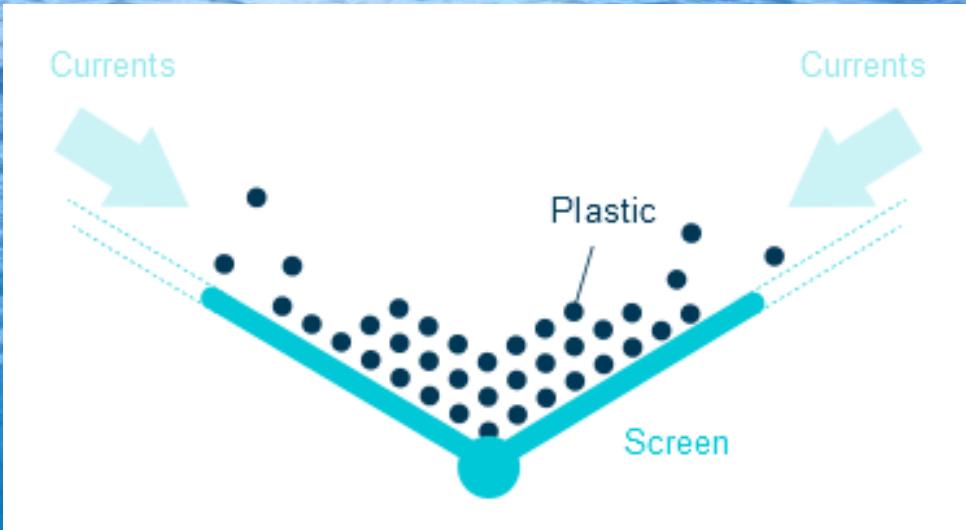
**Parttisztítás : 34 M km - 60 Mrd
USD / év lenne**

- Halászat: 10% veszteség / év
- Hajózási nehézségek (kereskedeleml)
- Turizmus visszaesése

A 21. század új globális környezeti problémája

„The evidence presented on global occurrence, including accumulation in the areas beyond national jurisdiction, on persistence, and transboundary sources, movements and impacts on marine biodiversity and ecosystems compounded by emerging data on potential impacts and fate makes a strong case for considering **marine debris as a global environmental problem.**” (STAP, 2011:3)

Cselekvési lehetőségek 1. Ocean Cleanup?



2013 Boyan Slat (Hollandia) - OC Alapítvány

2016 Prototípus, labor tesztek

Tervek:

2017 Japán-Dél-Korea közötti kísérleti rendszer

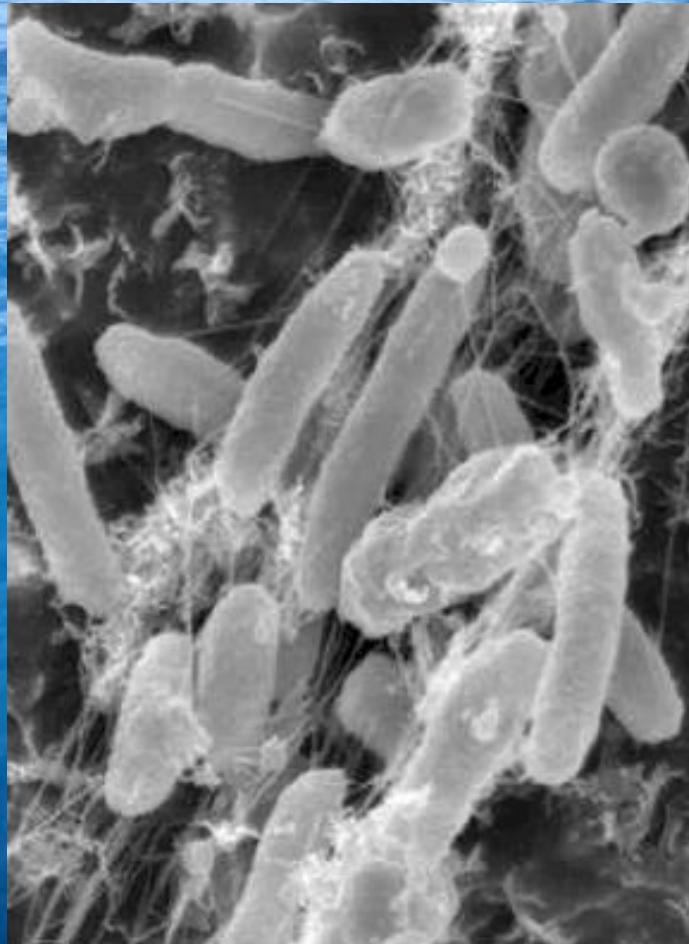
10 év alatt - 50% észak-csendes -óceáni szeméttelep (100 km fal)

Önfenntartó

Problémák: „cső végi” technológia

(theoceancleanup.com)

Cselekvési lehetőségek 2. Műanyagevő mikrobák?



2011 Angol kutatók - PE

2013 Amerikai kutatók - PE, PP

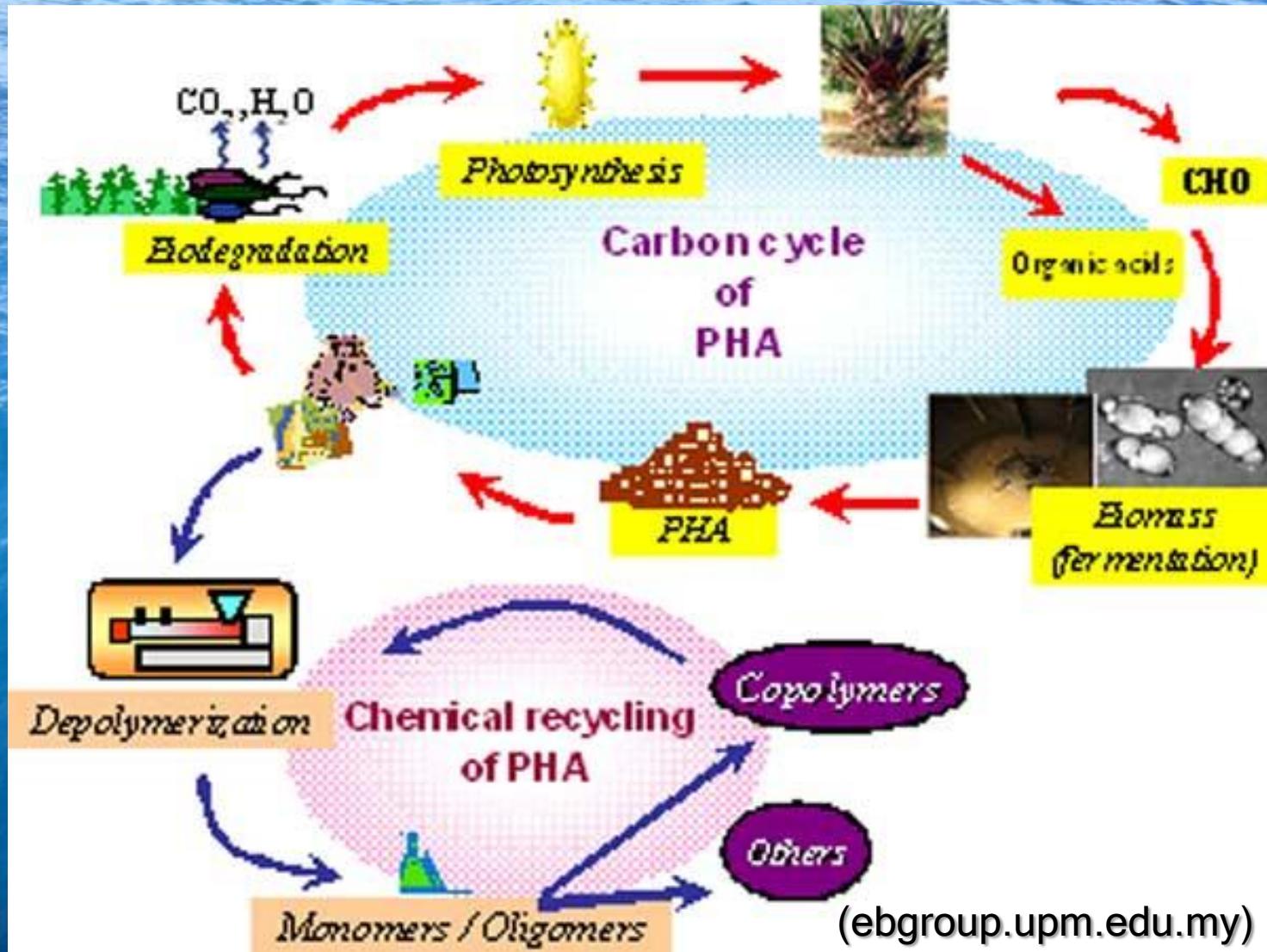
2016 Japán kutatók - PET

Problémák

- Hosszú molekulalánc
- Nagy molekulatömeg
- Körülmények: fény, O₂, hőm.

Lassú és részleges.

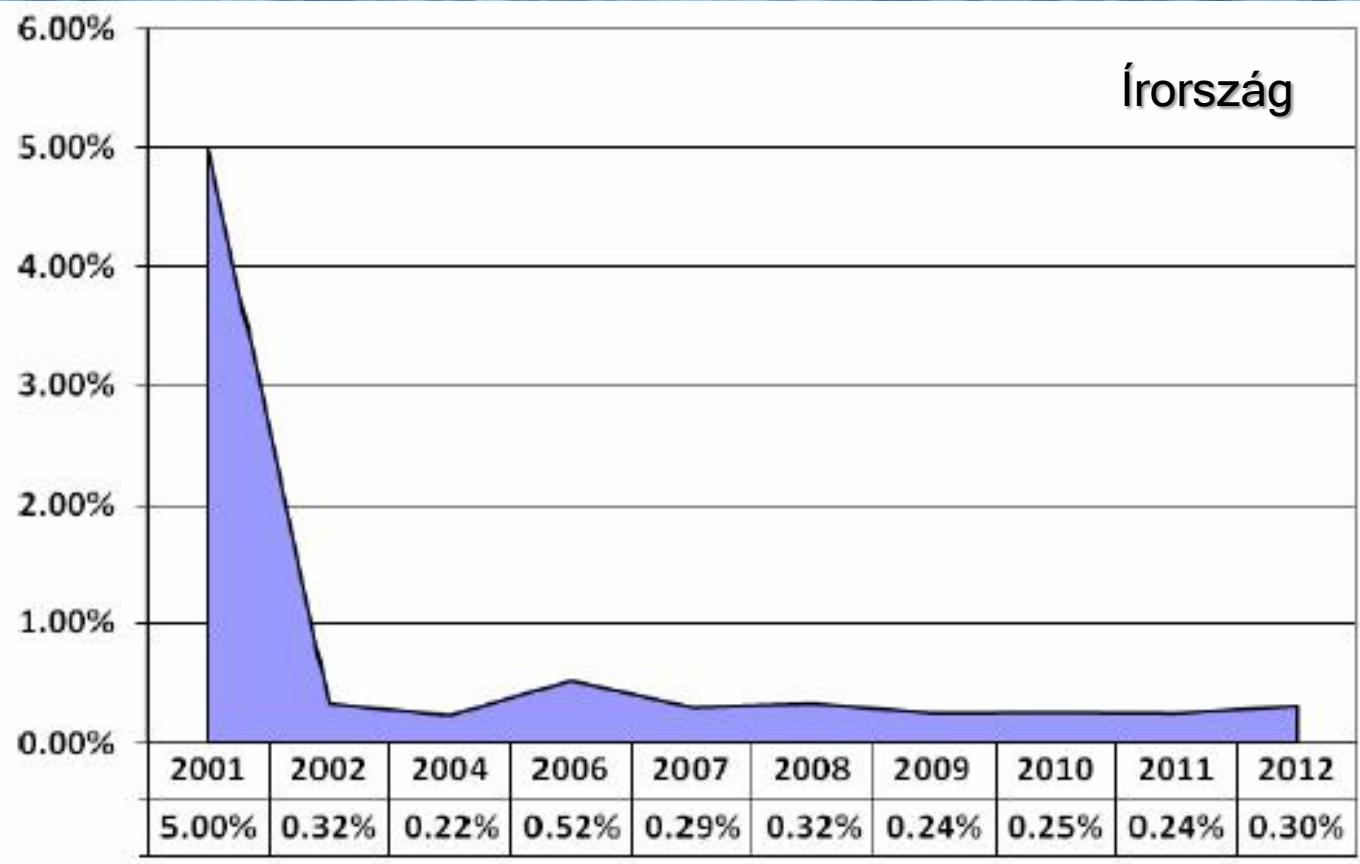
Cselekvési lehetőségek 3. Lebomló műanyagok



Cselekvési lehetőségek 5. Jogi és gazdasági szabályozás

JOGI: pl. London (1972), Bázel (1994), V. ENSZ tengeri hulladék konferencia (2011)

GAZDASÁGI: adó, betétdíj, alternatívák



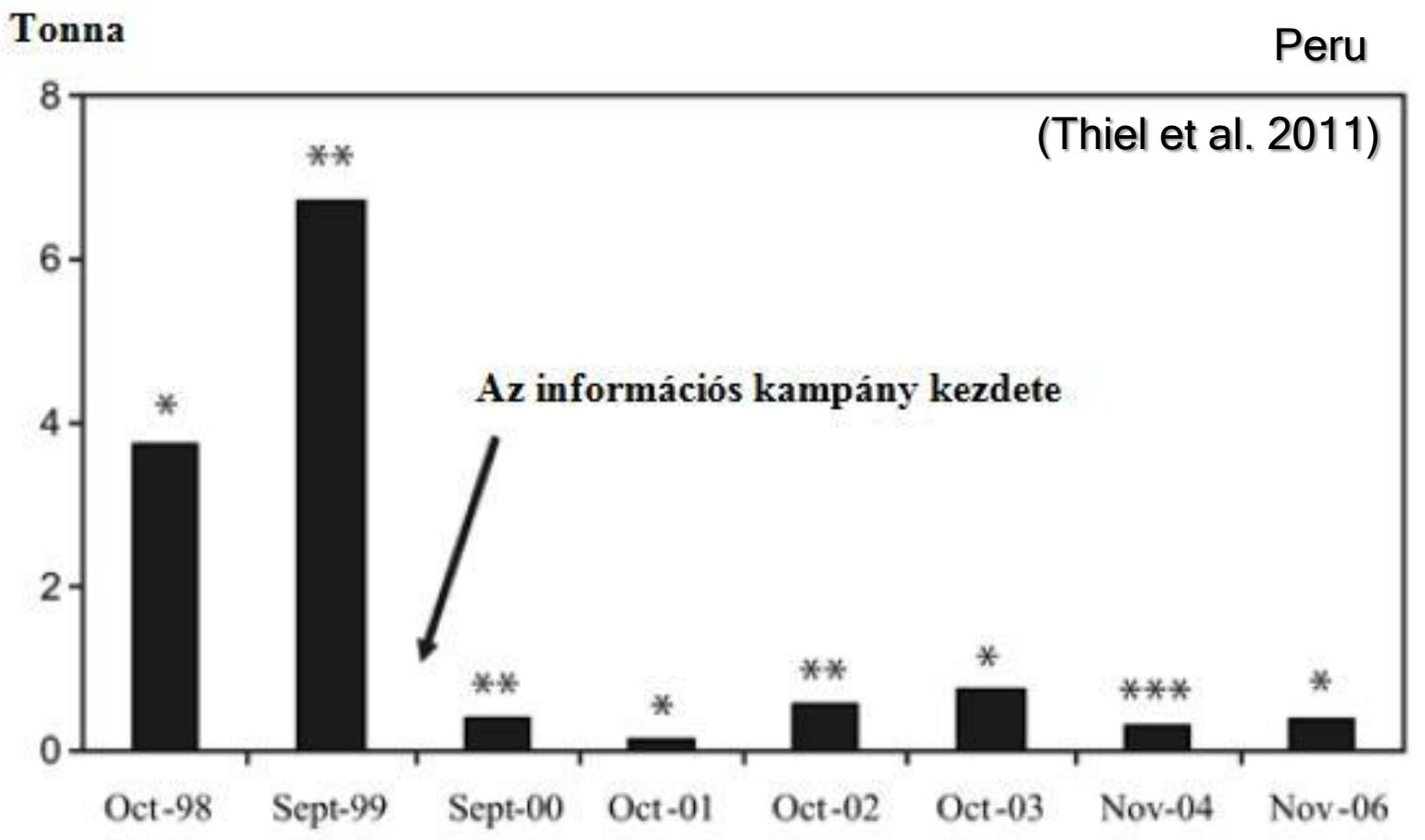
Műanyag zacsók
328 db/fő/év
19 db/500m
5% arány
15 euro centes adó
21 db/fő/év
2 db/500m
0,5% arány

(ECAS, 2013)

Cselekvési lehetőségek 6. Környezeti nevelés

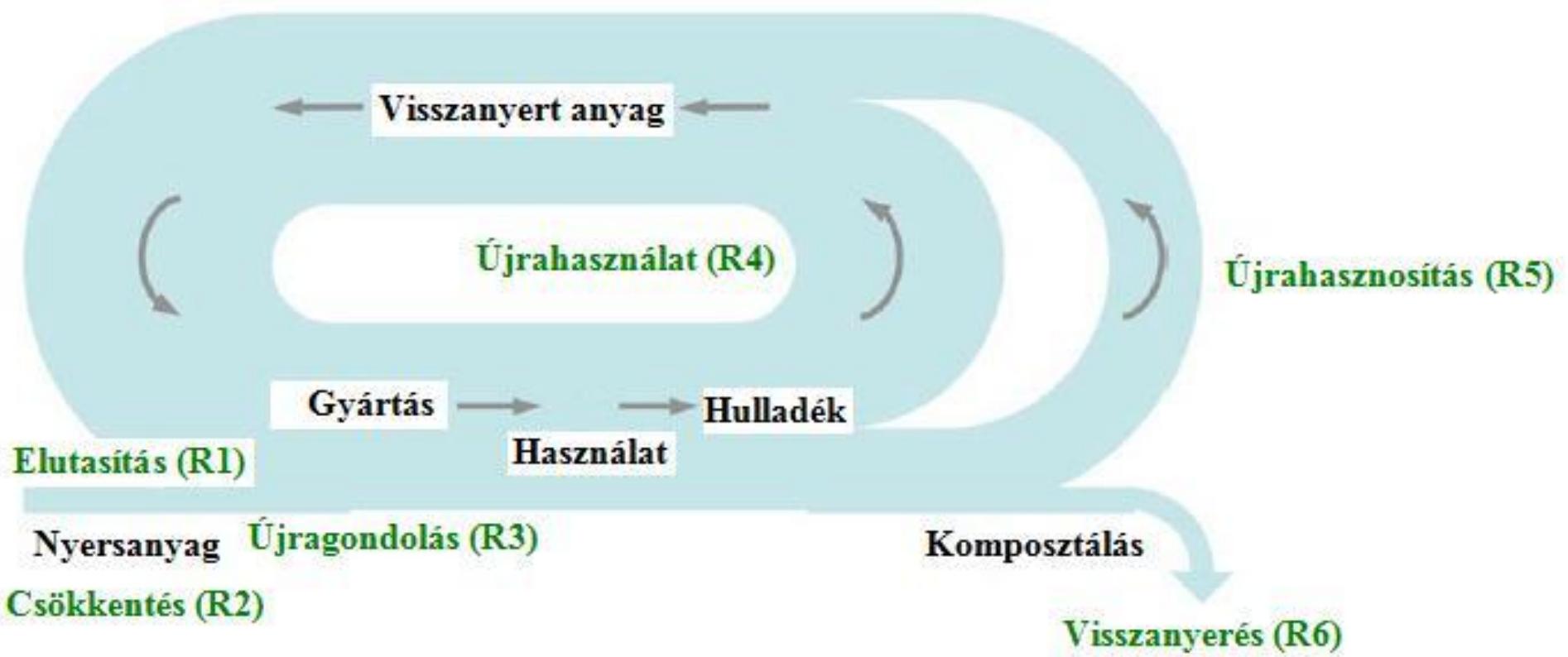
Chile - partisztítások

Peru - kampány a rezervátumban



Cselekvési lehetőségek 7. Társadalmi és gazdasági struktúraváltás

„6R elve”



(Wurpel et al. 2011)

Források - Képek

- http://awsassets.wwf.org.au/img/sp_olive_ridley_turtle_french_guiana_5162.jpg
- http://cdn.earthporm.com/wp-content/uploads/2015/05/BSSP-Oceans-041__880.jpg
- <http://en.es-static.us/upl/2013/09/microplastics-vial-5gyres-580.jpg>
- <http://jpi-oceans.eu/sites/jpi-oceans.eu/files/public/news-images/Microplastics%20Stephan%20Glinka%20900.png>
- <http://keepbrevardbeautiful.org/wp-content/uploads/2014/05/beach-cleaning-152.jpg>
- <http://media.nationalgeographic.org/assets/photos/5cf/3f9/5cf3f96e-8bef-404a-860b-e9e65b750c84.jpg>
- <http://plasticfreeseas.org/uploads/3/1/3/7/3137764/1427634.jpg?305>
- http://tcktcktck.org/wp-content/uploads/2013/01/1537402364_96a93e80df_b.jpg
- http://www.columbia.edu/itc/cerc/danoff-brg/invasion_bio/inv_spp_summ/codium4.jpg
- <http://www.ebgroup.upm.edu.my/wp/wp-content/themes/v2/images/research/bioplastic/Carbon-cycle-and-chemical-recycling-of-PHA.jpg>
- <http://www.scienceifl.com/images/wer.png>
- <https://retronom.hu/files/images/Caola-termek-1996.preview.jpg>
- [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/28/CIMG2733_Fishing_Net_On_Reef_\(2692835363\).jpg/640px-CIMG2733_Fishing_Net_On_Reef_\(2692835363\).jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/28/CIMG2733_Fishing_Net_On_Reef_(2692835363).jpg/640px-CIMG2733_Fishing_Net_On_Reef_(2692835363).jpg)
- <https://www.theoceancleanup.com/>

Források – Tanulmányok 1.

- Barnes, D. K., Galgani, F., Thompson, R. C. & Barlaz, M. (2009): Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. – *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 364(1526): 1985–1998.
- ECAS, European Commission Audiovisual Services (2013): Plastic bags – Ending our addictions.
(<http://ec.europa.eu/avservices/video/shotlist.cfm?format=pdf&ref=l082012&sitelang=en>) Letöltés ideje: 2014.05.09.
- Engler, R. E. (2012): The complex interaction between marine debris and toxic chemicals in the ocean. – *Environmental science & technology*. 46(22): 12302–12315.
- Eriksen, M., Maximenko, N., Thiel, M., Cummins, A., Lattin, G., Wilson, S., Hafner, J., Zelleres, A. & Rifman, S. (2013): Plastic pollution in the South Pacific subtropical gyre. – *Marine pollution bulletin*. 68(1-2): 71–76.
- Lechner, A., Keckeis, H., Lumesberger-Loisl, F., Zens, B., Krusch, R., Tritthart, M., Glas, M. & Schludermann, E. (2014): The Danube so colourful: A potpourri of plastic litter outnumbers fish larvae in Europe's second largest river. – *Environmental Pollution*. 188: 177–181.

Források – Tanulmányok 2.

- Neill, P. E., Alcalde, O., Faugeron, S., Navarrete, S. A. & Correa, J. A. (2006): Invasion of *Codium fragile* ssp. *Tomentosoides* in northern Chile: A new threat for Gracilaria farming. – *Aquaculture*. 259(1–4): 202–210.
- PlasticsEurope (2013): Plastic - the Facts 2013. (<http://www.plasticseurope.org/Document/plastics-the-facts-2013.aspx?FollID=2>) Letöltés ideje: 2014.05.01.
- STAP (2011): Marine Debris as a Global Environmental Problem: Introducing a solutions based framework focused on plastic. A STAP Information Document. Global Environment Facility, Washington, DC.
(<http://www.thegef.org/gef/sites/thegef.org/files/publication/STAP%20MarineDebris%20-%20website.pdf>) Letöltés ideje: 2014.01.14.
- Thiel, M., Bravo, M., Hinojosa, I. A., Luna, G., Miranda, L., Núñez, P., Aldo S. P. & Vásquez, N. (2011): Anthropogenic litter in the SE Pacific: an overview of the problem and possible solutions. – *RGCI–Revista de Gestão Costeira Integrada*. 11(1): 115–134.
- von Moos, N., Burkhardt-Holm, P. & Kohler, A. (2012): Uptake and effects of microplastics on cells and tissue of the blue mussel *Mytilus edulis* L. after an experimental exposure. – *Environmental science & technology*. 46(20): 11327–11335.

Források – Tanulmányok 3.

- Wurpel, G., Van den Akker, J., Pors, J. & Ten Wolde, A. (2011): Plastics do not belong in the ocean. Towards a roadmap for a clean North Sea. IMSA Amsterdam.
(http://www.plasticmarinelitter.eu/wp-content/uploads/2011/10/PML100_report-plastics-do-not-belong-in-the-ocean-DEF.pdf) Letöltés ideje: 2014.01.16.
- WEF, World Economic Forum (2016): The New Plastics Economy. Rethinking the future of plastics. (http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_New_Plastics_Economy.pdf) Letöltés ideje: 2016.06.01.
- Young, L. C., Vanderlip, C., Duffy, D. C., Afanasyev, V., & Shaffer, S. A. (2009): Bringing home the trash: do colony-based differences in foraging distribution lead to increased plastic ingestion in Laysan albatrosses? – PloS one, 4(10): e7623.
- Gubek István (2016): A tengerek és óceánok műanyag szennyezésének komplex hatása - 1. rész: A probléma bemutatása. – *Természetvédelmi közlemények*. 22: 33-61.
(http://mbt-biologia.hu/gen/pro/mod/let/let_fajl_megnyitas.php?i_faj_azo=1336)
- Gubek István (2016): A tengerek és óceánok műanyag szennyezésének komplex hatása – 2. rész: Lehetséges megoldások. – *Természetvédelmi közlemények*. 22: 62-72.
(http://mbt-biologia.hu/gen/pro/mod/let/let_fajl_megnyitas.php?i_faj_azo=1337)

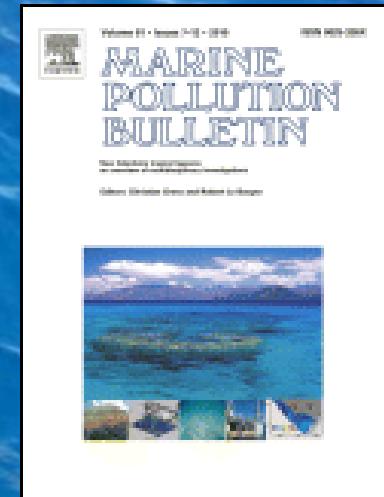
Források – Film

Műanyag, a tengerek valódi réme (2013)

<https://www.youtube.com/watch?v=8auwjafxT58>

Részlet: 34p30mp – 35p52mp

Köszönöm a figyelmet!



Aktualitások: 5gyres.com (2009-), algalita.org (1994-),
Marine Pollution Bulletin folyóirat (1970-)