Project Title	Marine debris removal and preventing further litter entry	
Acronym	MarineClean	
	ECO/101277396/S12.601543	
Start date of the project	November 1st 2011	
Associated WP	WP7 Dissemination activities	
Associated Task	Task 7.6 Collection of data for dissemination Task 7.8 Dissemination and presentation activities	
Deliverable	D7.8 Dissemination activities	
Coordinator	TURNA	
Partner responsible	UZ FMENA	
Partners involved	Turna TC Polieko NIB-MBS EcoCortec Drava KSTP KU-APS	
Due date	30.4.2014 (M30)	
Actual date	31.10.2014 (M36)	
Dissemination level	Public	✓
	Confidential	

The project MarineClean is funded from the European Community's Competitivness and Innovation Program [CIP], Eco-Innovation initiative, under the Grant Agreement "CIP-EIP-Eco-Innovation-2010: Pilot and market replication projects - ID: ECO/10/277396".

The information and views set out in this publication are those of the author(s) and do not necessarily reflect the official opinion of the European Communities. Neither the European Union institutions and bodies nor any person acting on their behalf may be held responsible for the use which may be made of the information contained therein.

Contents

1 INTRODUCTION 4
2 FLYERS 4
2.1 Flyer No.1 4
2.2 Flyer No.2 5
2.3 Flyer No. 3 6
2.4 Layman's report 6
3 OTHER DISSEMINATION ACTIVIES 7
3.1 Presentations of MarineClean project 7
3.2 Press/web articles about MarineClean project 8
3.3 Press/web releases and articles about MarineClean project written by project partners 10
4 CONCLUSIONS 11
5 ANNEXES 11

1 INTRODUCTION

During the MarineClean project duration, much of the effort was aimed at external dissemination and presentation that promotes the project, and disseminates the project results. The main dissemination objective was to spread information and raise awareness about the MarineClean project and its goals to the industrial and scientific communities and society.

Amongst other dissemination channels, the project was disseminated via three flyers and one printed Layman's report. This deliverable includes also report on dissemination activities that are not included in other deliverables: presentations of MarineClean project at various conferences and meetings. Besides, MarineClean project was presented through a myriad of articles in the press and on the web.

Dissemination activities are related to the tasks 7.6 (Collection of data for dissemination) and 7.8 (Dissemination and presentation activities) and this deliverable shows that tasks in mention are fulfilled.

2 FLYERS

2.1 Flyer No.1

In month 5 of the project duration, a first issue of the project flyer was published, both in English and Croatian language. English version was issued mainly for the purpose of the distribution among potential users of innovative fishing nets and edible packaging at the fair Plast 2012 in Milano (8 − 12 May 2012). Croatian issue was published for the purpose of the rising awareness among Croatian industrial, business and scientific environment. UZ-FMENA printed 1000 copies of the flyer. TC PoliEko printed another 1000 copies. Flyer defined the problem, presented the project summary and listed the project partners as well as gave the information about the project website.

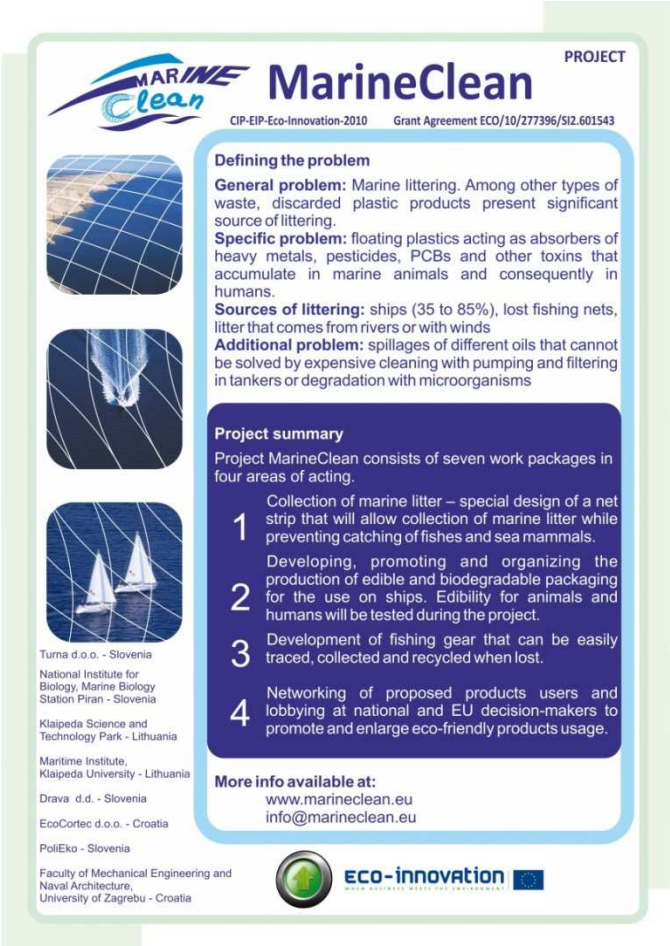


Figure 1. Flyer No. 1 (English version)

2.2 Flyer No.2

The second issue of the flyer was distributed at the Fair K 2013 that was held in Düsseldorf. The purpose of the flyer was to promote the MarineClean conference that was supposed to be held in Croatia in April 2014. At the end the Consortium decided not to organize the conference, nevertheless flyer had an information about the project website so anyone interested in the topics could visit it and learn some more information about the project. Flyer No. 2 was printed in 1500 copies, at UZ FMENA and TC PoliEko.

Figure 2. Flyer No. 2

2.3 Flyer No. 3

The third flyer was issued on Croatian language for the open air meeting at Jarun Lake and meeting with end users in Osijek. It contained the basic information about the project objectives, partners and goals that were achieved during the project. Flyer No. 3 was also sent to national stakeholders by e-mail. This flyer was made in a form of a booklet, it contained 4 pages. Altogether, 500 copies of flyer no.3 were printed.

2.4 Layman's report

Layman's report was prepared near the end of the project. It was targeted at a non-specialist audience and serves to inform decision makers and non-technical parties of the project objectives and results. The report is clear and concise and doesn't contain long technical explanations and it is attractively presented with beautiful photographs. The Layman's report included these topics: background of the project, project overview, technologies used during the project, EcoOcean biodegradable plastic material that was used in the project, main lobbying messages, possible markets, added value and list of project partners with their addresses and contact persons.

Layman's report was printed by Turna and EcoCortec in 1000 copies altogether.

Layman's report was used as dissemination material at several event: all open air meetings (Piran, Slovenia and Lake Jarun, Croatia), at demonstration events (Budapest, Hungary; Strunjan, Slovenia; Klaipeda, Lithuania) and at meetings with potential users.

Besides, the Layman's report was published at the project web site, it was sent to the EASME in printed and electronic format.

3 OTHER DISSEMINATION ACTIVIES

3.1 Presentations of MarineClean project

During the whole duration of the project, a lot of presentations about MarineClean project were given all over the Europe by all project partners at conferences and meetings. They are listed in a table 1.

Table 1. Dissemination activities –presentations of MarineClean project at conferences and meetings

No.	Date	Name of the event	Location or country of publisher	Title of the dissemination	Project partner
a1	25-Oct-11	PLASTiCE conference EUROPE for SUSTAINABLE PLASTICS	Bologna, Italy	Project MarineClean	TC PoliEko
a2	6-Mar-12	ClusterCOOP conference	Bratislava, Slovak Republic	Presentation of Slovenian Plasttechnics Cluster, their members and their activities: MarineClean project	TC PoliEko
a3	1-2-Oct-13	Conference Future of Bioplastics	Warsaw, Poland	Presentation of MarineClean project	UZ-FMENA
a4	18-Mar-12	Annual meetings of Plastics Europe members	Vienna, Austria	Presentation of Slovenian Plasttechnics Cluster, their members and their activities: MarineClean project	TC PoliEko
a5	18-Oct-13	Advisory Board meeting of Plastics Europe	Düsseldorf, Germany	Presentation of MarineClean project	TC PoliEko
a6	13-Dec-12	Annual meetings of Plastics Europe members	Frankfurt, Germany	Presentation of Slovenian Plasttechnics Cluster, their members and their activities: MarineClean project	TC PoliEko
a7	20-Feb-14	Regional Team meeting of Plastics Europe	Vienna, Austria	Presentation of MarineClean project	TC PoliEko
a8	26-30-May-14	Baltic Maritime Forum	Svetlogorsk, Russian Federation	Presentation of MarineClean project results to academic society of Baltic area	KSTP

3.2 Press/web articles about MarineClean project

There was a lot of media coverage of MarineClean project in the past 3 years. Some of the articles that were published in printed and web editions are listed in Table 2.

Table 2. Press/web articles about MarineClean project

No.	Date	Name of the journal	Type of journal	Language	Title of the article	Link
b1	14-Sep-11	Business.hr	business journal and Internet portal	Croatian	Alat za prikupljanje morskog otpada i reciklirana ribarska mreža - novosti iz CIP-a	http://www.business.hr/eu-fondovi/alat-za-prikupljanje-morskog-otpada-i-reciklirana-ribarska-mreza-novosti-iz-cip-a
b2	15-Dec-11	Poslovni dnevnik	daily business journal and Internet portal	Croatian	Novac iz EU za inovaciju hrvatskoga konzorcija	
b3	22-Dec-11	Poslovni savjetnik	business journal and Internet portal	Croatian	Marine-clean-donosi-biorazgradivu-jestivu-ambalazu	http://www.poslovni-savjetnik.com/zastita-i-sigurnost/marine-clean-donosi-biorazgradivu-jestivu-ambalazu
b4	22-Dec-11	Business.hr	business journal and Internet portal	Croatian	Mikšić će proizvoditi jestive vrećice	http://www.business.hr/kompanije/boris-miksic-ce-proizvoditi-jestive-vrecice
b5	23-Dec-11	Tportal	General information Internet portal	Croatian	Mikšić će proizvoditi jestive vrećice	http://www.tportal.hr/biznis/gospodarstvo/166609/Miksic-ce-proizvoditi-jestive-vrecice.html
b6	18-Apr-12	Lider	weekly business journal and Internet portal	Croatian	Velika očekivanja od projekta Marine Clean	http://liderpress.hr/tehnopolis/---projekt-marine-clean---/
b7	18-Apr-12	Vjesnik	General information Internet portal	Croatian	Proizvodnja bioplastike velika je šansa za hrvatsku	
b8	18-Apr-12	Croenergo.eu	technology Internet portal	Croatian	Europski inovativni projekt Marine Clean rezultat hrvatske pameti	http://www.croenergo.eu/europski-inovativni-projekt-marine-clean-rezultat-hrvatske-pameti-6450.aspx
b9	19-Apr-12	Nautica portal	Nautical Internet portal	Croatian	Eko projekt za spas Jadrana	http://nautica-portal.com/naslovnica/index.php?option=com_content&view=article&id=278:eko-projekt-za-spas-jadrana&catid=63:razno

b10	19-Apr-12	Energetika.net	business and technology Internet portal	Croatian	Proizvodnja bioplastike velika šansa za Hrvatsku-Predstavljen je europski projekt Marine Clean	http://www.energetika-net.com/pdf/proizvodnja-bioplastike-velika-sansa-za-hrvatsku-14263

Table 2. Continuation

No.	Date	Name of the journal	Type of journal	Language	Title of the article	Link
b11	20-Apr-12	Radio Baranja	General information Internet portal of Baranja radio station	Croatian	Mikšić domaćin konzorciju Marine clean	http://www.radio-baranja.hr/vijesti/gospodarstvo/7471-miki-domain-konzorciju-marine-clean.html
b12	23-Apr-12	Glas Slavonije	General information Internet portal	Croatian	Malim zemljama isplativo ulagati u nove tehnologije	http://www.glas-slavonije.hr/165167/4/Malim-zemljama-isplativo-ulagati-u-ekotehnologije
b13	8-Mar-13	Delo	daily national journal	Slovenian	Bi plavali v smeteh? V plastiki ste že.	http://www.delo.si/arhiv/bi-plavali-v-smeteh-v-plastiki-ste-ze.html
b14	June-25-14	Packaging Europe	Packaging news interenet portal	English	EcoCortec®'s Success in Marine Clean Project	http://www.packagingeurope.com/Packaging-Europe-News/59242/EcoCortecs-Success-in-Marine-Clean-Project.html
b15	June-25-14	Sustainable Packaging News	Packaging news interenet portal	English	Ecocortec-to-take-part-in-sustainable-marine-clean-project	http://sustainablepackaging.packaging-business-review.com/news/ecocortec-to-take-part-in-sustainable-marine-clean-project-250614-4301913
b16	June-25-14	Paper,Foil and Converter Magazine	Packaging news interenet portal	English	EcoCortec Partners in Marine Clean Project	http://pffc-online.com/materials/12183-ecocortec-partners-in-marine-clean-project
b17	July-7-14	Packaging Design Magazine	Packaging news interenet portal	English	EcoOcean™ -Latest Technology in Preventing Marine Litter	http://www.packagedesignmag.com/news-from-our-readers/ecoocean-latest-technology-in-preventing-marine-litter

b18	July-7-14	Packaging News Australia	Packaging news interenet portal	English	Our oceans' clean-up gets a boost	http://www.packagingnews.com.au/news/our-oceans-clean-up-gets-a-boost
b19	July-2014	Privredni Vjesnik	Croatian business journal	Croatian	EcoOcean™ -Latest Technology in Preventing Marine Litter	http://www.privredni.hr/epv

Table 2. Continuation

No.	Date	Name of the journal	Type of journal	Language	Title of the article	Link
b20	July-15.14	Poslovni dnevnik	Croatian business journal	Croatian	EcoOcean hrvatske vrećice dio svjetskog ekološkog projekta	http://www.poslovni.hr/eu-fondovi/ecoocean-hrvatske-vrecice-dio-svjetskog-ekoloskog-projekta-275441

3.3 Press/web releases and articles about MarineClean project written by project partners

Project partners were also very active in presenting the project. Presentations of MarineClean project by project partners, published on websites of their institutions are listed in Table 3. Table 4 presents the articles written by project partners in various journals.

Table 3. Releases and articles on project partners' websites about MarineClean project

No.	Date	Webpage	Language	Title of the article	Link
c1	22-Dec-11	EcoCortec webpage	English	Eco Cortec - Partner in EU Financed Eco Project 'Marine Clean'!	http://www.cortecvci.com/whats_new/announcements/Eco%20Cortec-partner-in-eu-financed-eco-project-marineclean.pdf
c2	18-Apr-12	NIB-MBS webpage	English and Slovenian	Project MarineClean	http://www.mbss.org/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=235&Itemid=9
c3	26-Apr-12	EcoCortec Youtube channel	Croatian	MarineClean	http://www.youtube.com/watch?v=6eyyuV377dQ
c4		KMTP webpage	Lithuanian	Projektas "MarineClean"	http://www.kmtp.lt/index.php/eco---innovation-programme

c5	12-Mar-14	NIB-MBS webpage	Slovenian	Projekt MarineClean - Učne ure o razgradnji plastike v morju	http://www.mbss.org/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=283&Itemid=9

Table 4. Articles in journals about MarineClean project written by project partners

No.	Date	Name of the journal	Type of journal	Language	Title of the article	Partner / Authors	Link
d1	8-Jun-12	Primorske novice	daily regional journal	Slovenian	Smrtonosna plastika v morju	NIB-MBS, Valentina Turk, Janja France, Neli Glavaš	-
d2	1-Mar-13	Polimeri 33(2012)2	Plastics and rubber journal	Croatian	Savjetovanje Bioplastika - danas i sutra	UZ FMENA, Maja Rujnić-Sokele	http://www.fsb.unizg.hr/polimeri/fileopen.php?id=1173
d3	1-Apr-13	IRT 3000, No.22, 2013.	professional journal	Croatian	Savjetovanje Bioplastika	UZ FMENA, Maja Rujnić-Sokele	-
d4	Aug-13	Krčki val, Vol. 2, No. 8, 56-57	General information magazine	Croatian	Projekt MarineClean - uklanjanje otpada u moru	UZ FMENA, Maja Rujnić-Sokele, Ana Pilipović, Damir Godec, Mladen Šercer	-

4 CONCLUSIONS

As it can be seen from the report, MarineClean project was very well presented in the press: in printed journals as well as via web releases. Three flyers were published, one Layman's report and 29 articles describing MarineClean project. Altogether, 5000 paper copies of flyers and Layman's report in the MarineClean project were printed and distributed. Besides, 8 presentations on conferences and meetings were given presenting MarineClean project. All project partners were very active in dissemination activities.

5 ANNEXES

- Layman's report
- Flyer No. 3
- article in journal IRT3000
- Article in Krčki val – d4

MarineClean

Marine debris removal and preventing further litter entry

LAYMAN'S REPORT

Co-funded by the Eco-innovation Initiative of the European Union

CONTENT

- Background
- Project Overview
- MarineClean Technologies
  - Litter removal equipment
  - Edible and biodegradable packaging
- Networking and Lobbying
- The European Added Value
- Project Information
- MarineClean Consortium
- Eco-Innovation Programme

The project MarineClean deals with decreasing marine litter – one of the major ecological threats. The great majority of marine litter consists of plastics, which have become one of the major contaminants in the world's oceans. As most types of plastics do not biodegrade, plastic debris poses a serious threat to fish, seabirds, marine reptiles, and marine mammals, as well as to boats and coasts.

A regional common framework, in tune with on-going global efforts, is necessary to create the conditions for curbing the problem of marine litter in terms of proper solid waste management practices and education and public awareness.

Background

Marine debris, also known as marine litter, is human-created waste that has deliberately or accidentally been released in the marine or coastal environments. Floating oceanic debris tends to accumulate at the centre of gyres and on coastlines, frequently washing aground, known as beach litter. Deliberate disposal of wastes at sea is called ocean dumping. The great majority of marine litter consists of plastics, which have become one of the major contaminants in the world's oceans, with significant negative influence on the marine environment and living organisms. As most types of plastics do not biodegrade, plastic debris poses a serious threat to fish, seabirds, marine reptiles, and marine mammals, as well as to boats and coasts. Dumping, container spillage, litter washed into storm drains and waterways, and wind-blown landfill waste all contribute to this problem.

There are strong indications from many regions that the quantities of marine litter are increasing. Consequently, the resulting environmental and socio-economic problems are worsening. Funding, awareness and participation of individuals in good waste management practices are insufficient in this region. Current legal and illegal waste handling practices contribute to the presence of marine litter. A regional common framework, in tune with on-going global efforts, is necessary to create the conditions for curbing the problem of marine litter in terms of proper solid waste management practices and education and public awareness.

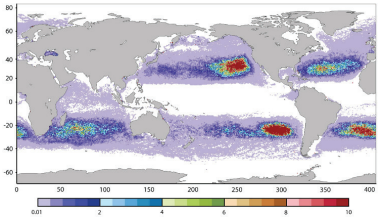


Figure 1: A model simulation of the distribution of marine litter in the ocean after ten years shows plastic converging in the five gyres: the Indian Ocean gyre, the North and South Pacific gyres, and the North and South Atlantic gyres. The simulation, derived from a uniform initial distribution and based on real drifter movements, shows the influence of the five main gyres over time (IPRC, 2008)

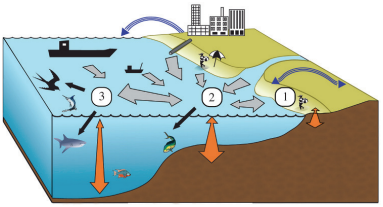


Figure 2: Main sources and movement pathways for plastic in the marine environment. Most plastic accumulates on beaches (1), in coastal waters and their sediments (2), and in the open ocean (3). Dark blue arrows depict wind-blown litter, grey arrows water-borne litter, orange arrows vertical movement through the water column, including burial in sediments; and black arrows ingestion by marine organisms (Ryan et al., 2009)

Project Overview

The project MarineClean deals with decreasing marine litter – one of the major ecological threats. The MarineClean consortium aims to launch on the market two innovative products:
- **marine litter removal equipment** that is easily trawled with only one vessel and
- **edible** and in marine conditions **biodegradable packaging**

The proposed products were beyond the state of the art in polymer technology at the beginning of this project. Both products promote sustainable use of polymer materials.

Besides new products, the project also fights its battles with **networking** among product users and **lobbying on national and EU levels** to promote and enlarge eco-friendly product usage as well as for intensified surveillance of the return of ship waste.

The MarineClean consortium, lead by Turna d.o.o. (Turna), involves altogether eight partners from three EU member states: Slovenia, Croatia, and Lithuania. The consortium involves two industrial producers, Turna (producer of trawling equipment) and EcoCortec d.o.o. (EcoCortec) (packaging producer), one company dealing with water management (VGP DRAVA PTUJ, d.d. - Drava), four research organisations (Technology Centre PoliEko - TC PoliEko, National Institute of Biology-Marine Biology Station Piran - NIB-MBS, University of Zagreb, Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture - UZ-FMENA, Klaipeda University, Air Pollution from Ships Laboratory - KU-APS) and one technology and science park (Klaipeda Science and Technology Park - KSTP).

MarineClean Technologies

Litter removing equipment

TC PoliEko and Turna have developed a **very light and easy to operate trawling net** for the collection of litter on sea and inland waters. Turna is planning to launch production and market entry with the new litter removing equipment, while TC PoliEko is research organization.

The equipment is being tested by three project partners: KU-APS (measuring air pollution during usage of MarineClean trawling equipment), Drava (testing behaviour of trawling the nets in different weather and water conditions), and UZ FMENA (mechanical testing). These partners are all involved also in demonstration and marketing activities to support Turna.

The MarineClean trawling net is equipped with side elements (slides) that enable steering and trawling of the net with only one vessel. The equipment is very light and therefore especially useful for **cleaning in tight spaces** such as harbours, ports, small bays, etc. Equipment without side elements can be used as stationary prevention of swimming areas in sea or lakes as well as prevention net on streams and rivers.

Edible and biodegradable packaging

EcoCortec is one European producers of packaging made from renewable sources. Some of their products are biodegradable and these are promoted via the MarineClean project.

EcoCortec uses two new proprietary technologies of biodegradable and compostable films; EcoFilm®, which is a polyester based film designed to replace traditional nondegradable films such as low density and high density polyethylens, and EcoWorks® film that is derived in part (30%) from annually renewable, biobased content and it is a PLA based construction. Both materials offer a certified biodegradable alternative to polyethylene films and bags while still offering performance characteristics superior to both low and high density polymer films.

EcoCortec's special focus is the introduction of **EcoOcean™ material**: film and bags constructed from the latest biobased polymer technology on the market, PHA. Designed with the environment in mind, EcoOcean™ contains **77% biobased** content and is **fully marine biodegradable**. EcoOcean™ is designed to biodegrade in marine environments, by anaerobic digestion, in natural soil and water environments, backyard composting systems, and municipal composting facilities. EcoOcean™ film products are durable and versatile with the added value of biodegradability in a wide range of environments. EcoOcean™ is also marine protective. Although we do not promote marine disposal, in the event this product should reach the waterways it will biodegrade in months instead of remaining in the ocean for years like ordinary plastic films. EcoOcean™ can help reduce the increasing and persistent problem of marine litter. EcoOcean™ is heat and moisture resistant making it ideal for compostable bags and many flexible film packaging applications.

Together with TC PoliEko EcoCortec develops **edible packaging on a basis of zein**, protein isolated from corn. Edible packaging was produced and tested on edibility for marine animals at the National Institute of Biology, Marine Biology Station Piran. Sensory analysis was done at TC PoliEko and very negative feedback was gained during presentation of the material to the consumers. The consortium therefore decided not to push this material on the market because it would not gain success at the moment. Instead the spreading of knowledge regarding edible packaging, practical demonstrations and market development is being done in the project. Activities are ongoing in all three participating countries, besides the already mentioned partners also Klaipeda Science and Technology Park are taking part in the promotion of innovative packaging materials.

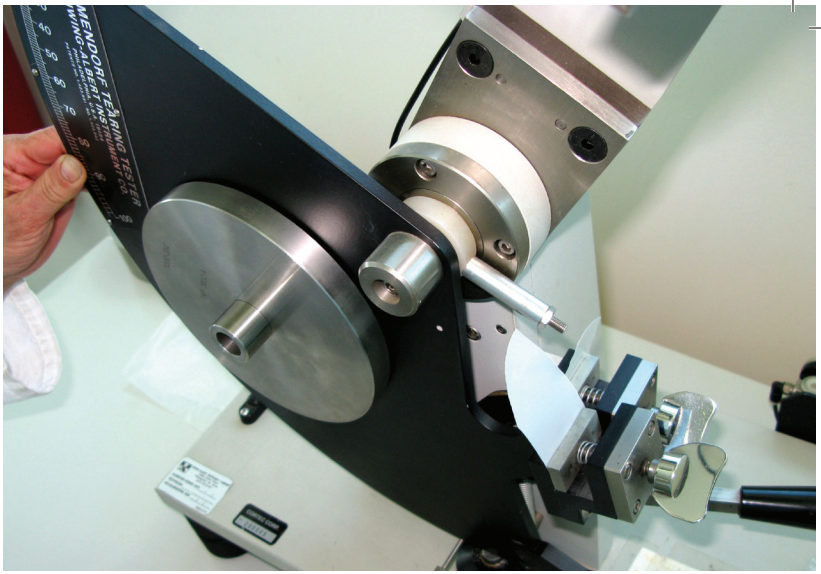
EcoOcean™

Biobased Film and Bags for Marine Biodegradable and Anaerobic Digestion Markets

USDA CERTIFIED BIOBASED PRODUCT
PRODUCT 77%

FEATURES

- High renewable content: 77% biobased
- USDA BioPreferredSM certified packaging material
- BPI certified to meet ASTM D6400 for compostable plastics
- Marine biodegradable per ASTM D7081 standard specification
- 100% anaerobically digestable per ASTM D5511 standard test method



Networking and Lobbying

The main objective of our networking is to **understand the current status** of the marine litter problem and how it is being dealt with in the Mediterranean and Baltic countries, and to make practical recommendations in view of the Regional Strategy for the Sustainable Management of Marine Litter in the Mediterranean. It is essential that governments, local/port authorities, the maritime industry and other stakeholders enhance their cooperation in order to address all remaining problems regarding the availability of port reception facilities, and the collection, treatment and disposal of waste. This need is more urgent in the case of smaller fishing harbours and marinas where even greater problems exist.

The MarineClean project is not only offering technical solutions for the decrease of marine litter but is also raising awareness about the marine litter problem, its presence worldwide and in certain countries, its main sources and presents possible routes to tackle this problem. The majority of marine litter is of plastic materials. One way of spreading info about marine litter is the **networking of all stakeholders** in this area: producers of plastics (especially of packaging material), users of plastics, marine biology research organizations, non-governmental ecological organizations, decision makers on the national and EU level, operators of ports and marinas, hotel/resort managers etc.

The MarineClean consortium is active also in **lobbying**: its target is to reach **stricter national and EU legislation** in the field of **waste return from ships** and the **promotion of usage of biodegradable packaging on ships and in coastal areas**.

The same proposal will be presented in different countries. National decision makers as well as EU will have to consider passing on a legislation change. Joint forces of several European nations and their representatives are needed to gain success and this is covered by participation of the three European countries, Slovenia, Lithuania and Croatia. All three countries have access to the sea and are aware of the marine litter problem, because they have to face its consequences: direct (entanglement, injuries) and indirect (intoxications, carcinogenesis) damage to marine organisms and humans, negative influence on tourism (debris floating in the coastal sea and stranded on shores), etc.

MarineClean Market

Marine Litter Removal Equipment

As most competitive products are heavy and difficult to operate (at least a few men are needed and two boats with heavy machines), the consortium has decided to focus on development and production of lighter equipment intended to be used in coastal waters, in marinas, in front of hotels and camping beaches. The main goal is equipment that can be **operated with only one boat** or even a boat and a person walking on the strand. Such equipment has much **lower production costs** and much **less material** is needed, which results in a lower price in comparison to competitive products that are mainly intended to be used on a large surfaces and need plenty of space to operate with.

Biodegradable Packaging

The use of biodegradable and/or edible packaging materials is one promising approach to reduce the accumulation and negative impact of marine debris. Of the two, **biodegradable plastics are more technically advanced** and in a better position for near term commercial use. However, these materials still have a **significant cost disadvantage** relative to conventional plastics. It is likely that widespread commercial adoption will require some combination of **legislative restrictions of conventional plastics** and/or **economic incentives for use of biodegradable plastics**. With the development of a significant market, and ongoing technical innovations, biodegradable plastics should become more cost and performance competitive over time.

The European Added Value

Clean and healthy seas and continental waters are the need of all countries and the EU commission has decided to resolve the problem on the European and not on the national level by supporting the MarineClean project. The problem of marine litter is emerging, but at the moment this threat is not yet widely-known as is for instance CO_2 emission. The MarineClean project suggests several routes to solving this problem and to reduce the amount of marine debris floating near the coasts as well as in the middle of the sea currents' paths. Because the problem is worldwide, coordinated actions at the continental level are the right way towards solution.

The level of European cooperation is high in the MarineClean project, because the project consortium connects partners from two different water basins (Adriatic Sea and Baltic Sea) and, moreover it connects "old" and newly accessed EU member states. Decision-makers on the national and European level are being addressed with the proposal of stricter legislation on the field of garbage return from ships and of subventions when using edible and biodegradable packaging on ships as well as in coastal areas, because it is known that the majority of marine debris enters the sea from land by rivers, streams and wind. The same proposal for legislation change is being presented in different countries and at the same time.

Project Information

PROJECT TITLE:
Marine debris removal and preventing further litter entry
PROJECT ACRONYM:
MarineClean
PROJECT START DATE:
01/11/2011
PROJECT END DATE:
31/10/2014
TOTAL PROJECT DURATION:
36 months
EC TOTAL CONTRIBUTION:
584.995 €
MORE INFORMATION:
www.marineclean.eu
marineclean@turna.si

Eco-Innovation Programme

The initiative CIP Eco-Innovation First Application and Market Replication Projects (CIP Eco-Innovation) is part of the Entrepreneurship and and Innovation Programme (EIP) which seeks to support innovation ans small and medium-sized enterprises (SMEs) in the EU. EIP aims at achieving better access to finance SMEs, at support services for business and innovation delivered through a network of regional centres, at the promotion of entrepreneurship and innovation and at support for policy-making that encourages entrepreunership and innovation.

MarineClean Consortium

Turna
Turna d.o.o.
(coordinator)

Štrbenkova 10
SI-3320 Velenje
Slovenia

www.turna.si

Tel: +386 3 898 76 70

contact person:
Mr. Miha Gerold
marineclean@turna.si

NIB – MBS
Marine biology station, National Institute of Biology

Fornače 41
SI-6330 Piran
Slovenia

www.mbss.org

Tel.: +386 5 923 29 34

contact person:
Mrs. Janja France
janja.france@mbss.org

KSTP
Klaipeda Science and Technology Park

Herkaus Nlanto str. 84
LT-92294 Klaipeda
Lithuania

www.kmtp.lt

Tel.: +370 6 870 69 18

contact person:
Mrs. Sigita Paulavičienė
sigita.paulaviciene@kmtp.lt

KU-APS
Klaipeda University - Air Polution from Ships Research Laboratory

H. Manto g. 84
LT-92294 Klaipeda
Lithuania

www.ku.lt

Tel.: +370 4 639 86 39

contact person:
prof. Vytautas Smailys
vytautas.smailys@ku.lt

Drava
VGP DRAVA PTUJ, d.d.

Znidaricevo nabrezje 11
SI-2250 Ptuj
Slovenia

www.vgp-drava.si

Tel: +386 2 78 75 031

contact person:
Mrs. Mirjana Fesel
mirjana.fesel@vgp-drava.si

EcoCortec
EcoCortec d.o.o.

Bele Bartoka 29
HR-31300 Beli Manastir
Croatia

www.ecocortec.hr

Tel: +385 1 485 44 86

contact person:
Mrs. Ivana Radić Boršić
iborsic@cortecvci.com

TC PoliEko
Tehnološki center Poli-Eko

Kidričeva 25
SI-3000 Celje
Slovenia

www.polieko.si

Tel: +386 3 425 84 00

contact person:
Mr. Janez Navodnik
info@polieko.si

UZ FMENA
University of Zagreb, Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture

Ivana Lučića 5
HR-10000 Zagreb
Croatia

www.fsb.unizg.hr

Tel: +385 1 616 83 38

contact person:
prof. dr. Mladen Šercer
msercer@fsb.hr

MarineClean

Projekt MarineClean bavi se smanjenjem morskog otpada razvojem i primjenom dva inovativna proizvoda

Co-funded by the Eco-innovation Initiative of the European Union

Uvod

Morski otpad stvorio je čovjek, ispuštajući ga namjerno ili nenamjerno u jezera, mora ili oceana. Plutajuće naplavine nakupljaju se u središtima virova i izbacuju na obale. S povećanom uporabom plastike ljudski je utjecaj postao problematičan zbog velike količine nerazgradljive plastike. Plastika u vodama predstavlja veliku opasnost za ribe i ostale morske životinje, za brodove i obale. Problemu doprinosi i namjerno odlaganje i rasipanje otpada u mora, kao i vjetrom doneseni otpad.

Projekt MarineClean

Projekt MarineClean bavi se smanjenjem morskog otpada razvojem i primjenom dva inovativna proizvoda:

- opreme za uklanjanje morskog otpada koja se lagano povlači po morskoj površini jednim plovilom
- jestivom i u morskim uvjetima biorazgradljivom ambalažom.

Oba proizvoda promiču održivu uporabu polimernih materijala.

Konzorcij projekta MarineClean sastoji se od osam partnera iz 3 članice Europske unije: Slovenije, Hrvatske i Litve. Dva su industrijska proizvođača, Turna (proizvođač povlačne mreže) i EcoCortec (proizvođač ambalaže), jedna tvrtka bavi se gospodarenjem vodama (DRAVA), četiri su su istraživačke organizacije (TC PoliEko, NIB-MBS, FSB, KU-APS) te jedan tehnološki i znanstveni park (KSTP).

Oprema za uklanjanje otpada u morima

TC PoliEko i Turna razvile su vrlo l**aganu povlačnu mrežu jednostavnu za rukovanje koja služi za sakupljanje otpada na morskim i drugim vodenim površinama**. Mreža sadrži bočne elemente koji omogućuju upravljanje i povlačenje mreže s pomoću samo jednog plovila. Oprema je vrlo lagana i stoga posebno korisna pri čišćenju uskih površina kao što su luke, pristaništa, male uvale i dr. Oprema bez bočnih kliznih elemenata može se upotrebljavati kao nepomična.

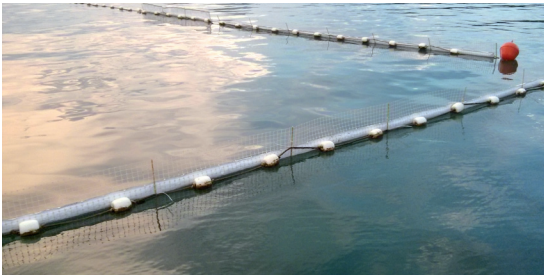
Jestiva i biorazgradljiva ambalaža

EcoCortec je jedan od eurospkih proizvođača ambalaže od obnovljivih izvora. Neki od njihovih proizvoda su biorazgradljivi i promiču se putem projekta MarineClean. U projektu se primjenjuje material **EcoOcean™**: film i vrećice načinjene od biorazgradljivog plastičnog materijala, poli(hidroksi-alkanoata) (PHA).

Materijal sadrži 77 % bioizvornog sadržaja i potpuno je biorazgradljiv u moru.

EcoOcean™ se biološki razgrađuje u morskom okolišu, u tlu, kućnim i industrijskim kompostiranjem i anaerobnom digestijom. U slučaju da završe u morskom okolišu (što treba izbjegavati u svakom slučaju), biološki će se razgraditi tijekom nekoliko mjeseci.

Zajedno s TC PoliEko, EcoCortec razvija i jestivu ambalažu na osnovi zeina, bjelančevine kukuruza. Jestivost ambalaže za morske životinje ispitana je u Nacionalnom institutu za biologiju, Morska biološka stanica Piran. Senzornu analizu načinio je TC PoliEko pri čemu se dobio vrlo negativan odziv tijekom prezentacije materijala potencijalnim potrošačima, te je konzorcij odlučio ne razvijati dalje jestivu ambalažu, već se ograničiti na svojstvo biorazgradljivosti u morskom okolišu. Ispitivanja biorazgradljivosti filma i ispitaka od materijala EcoOcean™ pokazala su da se razgradnja dogodila na vremenskoj skali od nekoliko tjedana do nekoliko mjeseci. Rezultati analize bakterijske strukture zajednice i mikroskopska zapažanja pokazuju brzo akumuliranje živih organizama na površini biorazgradljivog proizvoda.



Informacija o projektu

NAZIV: Uklanjanje morskog otpada i sprječavanje daljnjeg onečišćenja (Marine debris removal and preventing further litter entry)
AKRONIM: **MarineClean**
POČETAK: 01/11/2011 • ZAVRŠETAK: 31/10/2014
UKUPNO TRAJANJE: 36 mjeseci
UKUPNI DOPRINOS EZ: 584 995 €
VIŠE INFORMACIJA: **www.marineclean.eu** • marineclean@turna.si

Konzorcij projekta MarineClean

Turna d.o.o.
(koordinator)
Štrebenkova 10
SI-3320 Velenje
Slovenija

www.turna.si

Tel: +386 38 987 666

Osoba za kontakt:
Miha Gerold
marineclean@turna.si

NIB - Morska biološka
postaja Piran
Fornače 41
SI-6330 Piran
Slovenija

www.mbss.org

Tel.: +386 59 232 934

Osoba za kontakt:
Janja France
janja.france@mbss.org

Klaipeda Science and Technology Park - KSTP
Herkaus Manto str. 84
LT-92294 Klaipeda
Litva

www.kmtp.lt

Tel.: +370 687 06918

Osoba za kontakt:
Sigita Paulavičienė
sigita.paulaviciene@kmtp.lt

Klaipeda University - Air Polution from Ships Research Laboratory
H. Manto g. 84
LT-92294 Klaipeda
Litva

www.ku.lt

Tel.: +370 46 398 639

Osoba za kontakt:
Prof. Vytautas Smailys
vytautas.smailys@ku.lt

DRAVA VGP PTUJ, d.d.
Znidaricevo nabrezje 11,
SI-2250 Ptuj
Slovenija

www.vgp-drava.si

Tel: +386 2 787 5031

Osoba za kontakt:
Mirjana Fesel
mirjana.fesel@vgp-drava.si

EcoCortec d.o.o.
Bele Bartoka 29,
HR-31300 Beli Manastir
Hrvatska

www.ecocortec.hr

Tel: +385 1 485 4486

Osoba za kontakt:
Ivana Radić Boršić
iborsic@cortecvci.com

Tehnološki center Poli-Eko
Kidričeva 25
SI-3000 Celje
Slovenija

www.polieko.si

Tel: +386 34 258 400

Osoba za kontakt:
Janez Navodnik
info@polieko.si

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje
Ivana Lučića 5,
HR-10000 Zagreb
Hrvatska

www.fsb.unizg.hr

Tel: +385 1 6168 338

Osoba za kontakt:
Prof. dr. Mladen Šercer
msercer@fsb.hr

Savjetovanje Bioplastika

Maja Rujnić Sokele

U organizaciji Društva za plastiku i gumu, na Fakultetu strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu održano je 22. studenoga 2012. savjetovanje o bioplastici. Savjetovanju je nazočilo više od 30 sudionika, a održano je 9 prezentacija.

Osnovne pojmove vezane uz bioplastiku objasnila je Maja Rujnić-Sokele s Fakulteta strojarstva i brodogradnje. Pojam bioplastike nije baš sasvim jasan jer označuje dvije različite stvari – izvor materijala (materijali mogu biti načinjeni od fosilnih izvora i od tzv. obnovljivih izvora, uzgojina), ali i ponašanje materijala na kraju njegova životnog vijeka (mogu biti biorazgradljivi ili nerazgradljivi). To znači da u bioplastiku spadaju materijali koji su načinjeni npr. od škroba iz kukuruza ili krumpira, koji su uz to biorazgradljivi, zatim materijali koji su načinjeni od fosilnih izvora, dakle nafte, a također su biorazgradljivi, te materijali koji su dobiveni od prirodnih izvora, tj. uzgojina, kao što je npr. polietilen od šećerne trske, ali su tijekom proizvodnje kemijskom modifikacijom izgubili svojstvo biorazgradljivosti, pa se svojstvima ne razlikuju od konvencionalnog polietilena, odnosno nisu biorazgradljivi. Iz svega ovoga treba zapamtiti samo jednu stvar: biorazgradljivi polimeri mogu biti načinjeni i od nafte, a plastika načinjena od neke poljoprivredne kulture nije uvijek biorazgradljiva. Osnovne prednosti plastike na bioosnovi su ušteda fosilnih izvora kojih će neminovno biti sve manje, a bit će sve skuplji. Ukoliko je osnova neka poljoprivredna kultura, u njima je vezan atmosferski ugljik koji su biljke pokupile tijekom rasta, a mogu doprinijeti i razvoju ruralnih područja. Dakako da su uz to povezani i nedostatci, oni vezani uz samu poljoprivredu, kao što je natapanje, emisije stakleničkih plinova, eutrofikacija i acidifikacija tla, te smanjenje bioraznolikosti.

Biorazgradljivost je smislena samo kada recikliranje nije izvedivo ili opravdano i kada je ambalaža onečišćena organskim otpadom. Primjerice kod ambalaže i u poljoprivredi, dakle u primjenama kada dodaje vrijednost proizvodu, tj. kada se to svojstvo na kraju zaista i iskoristi. U javnosti prevladava mišljenje da se biorazgradljiv plastični proizvod može odbaciti u okoliš jer će se u njemu brzo i potpuno razgraditi, no to je pogrešno mišljenje jer su za biorazgradnju nužni određeni uvjeti. Neka se biorazgradljiva plastika razgrađuje samo u aerobnim uvjetima (u prisustvu zraka), neka u anaerobnim uvjetima (bez zraka), pri čemu se razgradnjom razvija metan, neki se razgrađuju u tlu, a neki u morskoj vodi. Međutim, sva biorazgradljiva plastika za svoju razgradnju u vremenu određenom normom (najčešće 90, tj. 180 dana) treba određene uvjete koji u okolišu neće biti

ispunjeni. Dakle, ne treba biorazgradljivu vrećicu baciti u okoliš jer će joj za razgradnju trebati jako puno vremena, a do tada će predstavljati onečišćenje kao i polietilenska vrećica. Danas biorazgradljiva plastika više nije najvažnija, osim u nekim primjenama, puno važnija je plastika na bioosnovi, čija proizvodnja će prema predviđanjima sve više rasti.

Plastika na bioosnovi nije nova stvar, što je u svojem predavanju objasnila Đurđica Španiček s Fakulteta strojarstva i brodogradnje. Još 1947. godine je Paul I. Smith u Practical Plastic Illustrated zapisao: „Dva od mnogih istaknutih i dalekosežnih događaja modernog svijeta bila su 1864. otkrića parkesina, plastike celuloznog tipa, koju je pronašao engleski kemičar Aleksander Parkes, te 1907. Baekelandovo otkriće bakelita. Tome treba dodati proizvodnju umjetne rogovine iz mliječnih bjelančevina, kazeina, koji se proizvodio sve do kraja XIX. stoljeća i imate temelje na kojima je izgrađena velika plastičarska industrija." Međutim, početci primjene biopolimera sežu puno dalje u prošlost, pa je tako i astečki bog Xiuhtcuhtli nacrtan s gumenim loptama koje su služile za ceremonije. Za izradbu gumenih lopta Asteci su upotrebljavali lateks, sok drva kaučukovca koji je bio miješan sa sokom biljke Ipomoea Alba (slično slaku vinove loze). Dodani sok dovodio je do umreživanja molekula izoprena, dakle do procesa sličnog vulkanizaciji.

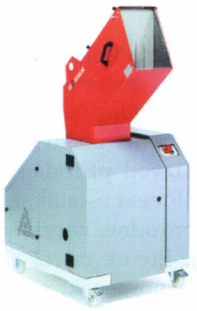
Andrej Kržan iz Kemijskog instituta iz Ljubljane održao je predavanja o normizaciji i certificiranju bioplastičnih materijala. Normizacija je nužna jer je vrlo teško raspoznati bioplastične od plastičnih materijala, a njome se izbjegava lažno oglašavanje. Za područje bioplastike postoje razne norme koje su razvile i objavile organizacije za norme (ISO, CEN, ASTM, JIS, SIST, HZN, itd.). CEN norme obavezne su za članice Europske unije. Certifikate izdaje neovisna organizacija (u Europi su to DIN CERTCO i Vinçotte), dobrovoljni su, a služe prepoznavanju bioplastike u javnosti. Valjani certifikat sastoji se od imena organizacije za certificiranje i broja certifikata, a bilo kakve druge oznake ili tvrdnje ne mogu se smatrati certifikatima.

Gordana Barić s Fakulteta strojarstva i brodogradnje govorila je o proizvodnji i primjeni bioplastike u svijetu. Bioplastični materijali su još uvijek dva do četiri puta skuplji od konvencionalnih plastičnih materijala jer nose početne troškove istraživanja i razvoja, a nema pozitivnoga učinka ekonomike obujma. Kada su lokalno dostupne uzgojine jeftine (npr. u Brazilu), a proizvodni pogoni velikoga kapaciteta (npr. bio-PE, bio-PET, bio-PP), bioplastični materijali mogu cijenom konkurirati materijalima proizvedenima iz neobnovljivih izvora. Ukupno se 2011. proizvelo oko 306 milijuna tona polimernih materijala, od čega je plastičnih materijala proizvedeno 280 milijuna tona, a prirodnog (uzgojenog) i sintetskog kaučuka 26 milijuna tona. U usporedbi s tim, 2011. je proizvedeno oko 1,16 milijuna tona svih vrsta bioplastičnih materijala (što je 60 % više no u 2010. kada je bilo proizvedeno 724 000 tona), što iznosi 0,42 % od ukupne proizvodnje plastičnih materijala. Brojke proizvedenih bioplastičnih materijala ne obuhvaćaju materijale na osnovi celuloze, duromerne smole s biododatcima, kaučukove smjese na osnovi prirodnoga (uzgojenoga) kaučuka, te plastomere s dodatkom drveta ili škroba jer se radi o poznatima, već dugo postojećim materijalima. U sljedećih 5 godina predviđa se povećanje proizvodnje bioplastičnih materijala koja bi 2016. trebala dosegnuti količinu od 5,8 milijuna tona, što je 5 puta više no u 2011. ili 1,75 % od ukupne proizvodnje plastičnih materijala (koja bi prema predviđanjima 2016. trebala iznositi 330 milijuna tona).

Slijedilo je predavanje tajnice Udruženja za plastiku i gumu pri Hrvatskoj gospodarskoj komori, Gordane Pehnec-Pavlović, koja je govorila o statističkim podatcima vezanima uz plastičarsku industriju u Republici Hrvatskoj te o aktivnostima Udruženja. Prošle, 2011. godine uvezeno je 169 578 t polimernih proizvoda, a izvezeno je 56 193 t, a Udruženje se angažiralo na aktivnostima vezanima uz rješavanje problema domaćih proizvođača plastičnih cijevi te uz obranu proizvođača plastičnih vrećica.

O mjestu bioplastike u novoj si-

WANNER
Wanner Technik GmbH



Mlinovi WANNER

HELIOS
Engineering for plastics industry

Stanice za pražnjenje oktabina, big bags, ...

Proizvodi za odvajanje, zaštitu, sredstva za čišćenje i masti za plastiku

F.lli VIRGINIO

Periferna oprema: transportne trake, sušilice, ...

LAKARA d.o.o.
stroji, proizvodna oprema, servis

Lakara d.o.o.
Ziminec 20A, SI-4220 Škofja Loka
info@lakara.si, www.lakara.si

kontakt Hrvatska:
Tomislav Prosinečki
+385 95 444 0 222
tomislav.prosinecki@lakara.si

stematizaciji materijala, te o tome da ne treba ispirati mozak bioplastikom, govorio je Igor Čatić s Fakulteta strojarstva i brodogradnje. Plastika na bioosnovi i na fosilnoj osnovi razlikuju se prema ulazu – kod bioplastike ulaz je biomasa, rijetko proizvod prirode, najčešće je to uzgojina (biljka ili životinja) ili neki ostatak, a kod fosilne plastike ulaz su prirodnine (prirodne, neprerađene tvari – nafta, prirodni plin ili ugljen). Prema novoj sistematizaciji materijala, postoje organski i anorganski makromolekulni spojevi, koji mogu biti polimeri i nepolimeri. Polimeri je skupno ime za prirodne i sintetske tvari i materijale kojih je osnovni sastojak sustav makromolekula, makromolekulni spoj, s ponavljajućim jedinicama, a nepolimeri je skupno ime za prirodne i sintetske tvari i materijale kojih je osnovni sastojak sustav makromolekula, makromolekulni spoj, bez ponavljajućih jedinica. Dakle, umjesto klasične podjele materijala na metale i nemetale predlaže se nova podjela na polimere i nepolimere, pri čemu obje skupine mogu biti anorganske i organske. Početkom rujna 2012. udruženje European Bioplastics izdalo je priopćenje u kojem upozorava na lažno ili zbunjujuće komuniciranje s opisom svojstava proizvoda s oznakom ekološki proizvodi. To su saželi u sintagmu No greenwashing with bioplastics. U hrvatski se riječ greenwashing ne može izravno prevesti, nego je treba opisati. Zahvaljujući dostignućima kognitivnih znanosti, razvijene su mnoge metode manipulacije, pa tako i one na području zaštite okoliša. Pozornost javnosti treba preusmjeravati s važnih problema na nevažne, kao što je u osnovi problem plastičnih vrećica. Još jedan problem je reklamiranje uzgojenih proizvoda kao prirodnih, iako primjerice nema prirodnog uzgojenog pamuka. Ako se nešto pravi npr. od stabljike kukuruza, ni to nije prirodno, to je samo otpadna biomasa koju treba iskoristiti. Uzgojeno nije prirodno, pa se zato ništa uzgojeno ne bi smjelo reklamirati kao prirodno.

Ivona Jerković s Tekstilno-tehnološkog fakulteta u Zagrebu održala je predavanje o bioplastici u tekstilu. Bioplastika je posebno zanimljiva u području tehničkog i medicinskog tekstila. Glavni korisnik tehničkog tekstila je automobilska industrija, a u automobilu se danas prosječno nalazi od 14 do 20 kg tekstila, najčešće u unutrašnjosti vozila, za autosjedala. Za medicinski tekstil najčešće se upotrebljavaju vlakna polilaktida (PLA) i poliglikolne kiseline (PGA), od čega se izrađuju kirurške rukavice, zaštitna kirurška odijela i kirurški konac, te implantati. Primjerice, mreže od vlakana PGA potpuno se razgrađuju u tijelu nakon implantiranja u roku od 90 dana.

Sanja Perinović s Kemijsko-tehnološkog fakulteta u Splitu predstavila je svoja istraživanja u miješanju poli(L-laktida) (PLLA) s mljevenim košticama masline. Cilj rada bio je načiniti biorazgradljiv ili ekološki prihvatljiv polimerni materijal od obnovljivih sirovina, poboljšati preradbena svojstva poli(L-laktida) i proširiti mogućnost primjene poli(L-laktida) modifikacijom pogodnim punilom i omekšavalom. Materijal koji je pripremljen od omekšanog PLLA i mljevenih koštica masline posjeduje relativno dobra toplinska i mehanička svojstva, no pokazalo se nužnim izvršiti modifikaciju površine mljevenih koštica masline kako bi se poboljšala adhezija mljevenih koštica masline i poli(L-laktida) i spriječila aglomeracija mljevenih koštica masline. Materijal bi se mogao upotrijebiti za proizvodnju različite ambalaže u poljoprivredi i drugog potrošnog materijala (npr. lonci za uzgoj presadnih poljoprivrednih kultura).

Posljednje predavanje održali su Ivana Radić-Boršić iz tvrtke EcoCortec i Damir Godec s Fakulteta strojarstva i brodogradnje, o vodorazgradljivoj foliji tvrtke EcoCortec i njezinoj primjeni u projektu MarineClean. Program za ekološke inovacije koji provodi Europska agencija za kompetitivnost i inovacije, EACI, sufinancira projekt MarineClean, punog naziva Uklanjanje morskog otpada i sprječavanje daljnjeg onečišćenja. Projekt je započeo u studenom 2011., a trajat će 3 godine. Projekt vodi međunarodni konzorcij sastavljen od 8 partnera iz Hrvatske, Slovenije i Litve, a cilj projekta je očuvanje vodotoka, jezera i mora, sprječavanje daljnjeg onečišćenja i smanjenje štetnih utjecaja na okoliš uz promicanje održivih i inovativnih tehnologija. Vodotopiva folija tvrtke, na temelju poli(hidroksi-alkanoata) razgrađuje se u vodi, u anaerobnim uvjetima, u tlu, u kućnim i komercijalnim kompostištima, a namijenjena je izradbi ambalaže. Od materijala koji je inače namijenjen ekstrudiranju načinjeni su ispitci kojima su ispitana mehanička svojstva, zdravstvena ispravnost materijala za neposredan dodir s hranom, te biorazgradljivost folije i injekcijski prešanih ispitaka u morskoj vodi. Na ispitcima je primijećeno visoko rastezno istezanje (~500 %), no prema Pravilniku EC 1935/2004, EU 10/2011 i Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti materijala i predmeta koji dolaze u neposredan dodir s hranom (NN 125/2009, članak 33, stavak 1) ispitak ne odgovara zbog visoke globalne migracije u kiseloj otopini hrane. Ispitivanje biorazgradljivosti u morskoj vodi pokazalo je kako je razgradnja u vodi moguća kod tankostjenih proizvoda, iako su se i na injekcijski prešanim ispitcima pojavili razni organizmi (bentoska flora, diatomi, dinoflagelata, nanoflagelata, morski crv, mahovnjaci, plijesan).

Savjetovanje je završilo raspravom o prikladnosti pojma bioplastike, koju je započeo Romeo Deša, pomoćnik direktora za proizvodnju Dine d.d. On je na adrese stotinjak kemijsko tehnoloških instituta, fakulteta i udruženja širom svijeta poslao e-mail s jednim pitanjem – koji materijali spadaju u bioplastiku. Obratio se šefovima katedri, voditeljima instituta i odsjeka za plastiku i/ili bioplastiku ili predsjednicima i tajnicima udruženja. Na kraju je dobio 84 komentara, sa službenih web stranica izvukao još 20 službenih definicija različitih udruženja i udruga i dobio 20 odgovora profesora i znanstvenika s fakulteta i instituta iz cijelog svijeta na izravno upućene e-mailove. Možda je zanimljivo izdvojiti neke komentare. Primjerice, Chris Smith, urednik časopisa Injection World, kaže: „Definicija bioplastike koju su prihvatili Savjet za bioplastiku Udruženja plastičarskih inženjera (SPI) i European Bioplastics nastala je u doba kada je biorazgradljivost bila puno značajnija karakteristika nego to da je plastika iz bioizvora. Sada se težište prebacuje na plastiku iz bioizvora. Obje organizacije sada i dalje žele zadržati tu nejasnu definiciju nego je mijenjati jer bi u tom slučaju morali neke članove isključiti iz svog članstva". Možda je najbolji komentar dr. Jorgea Roche, voditelja odjela za kemijsko inženjerstvo Sveučilišta u Coimbri, Portugal, koji kaže: „Prije ili kasnije službenu definiciju će odrediti neko svjetski ovlašteno tijelo i bit će zakonski regulirana neovisno o tehničkoj ili znanstvenoj točnosti. Bilo bi bolje kada bi oba svojstva, odnosno prednosti (bioizvornost i biorazgradljivost) bila uključena u definiciju."

Na kraju savjetovanja, koje je dalo odgovore na mnoga pitanja vezana uz bioplastiku, ali je otvorilo i neka nova pitanja, može se zaključiti da ti materijali, bilo oni na bioosnovi ili biorazgradljivi, definitivno imaju svoje područje primjene i u budućnosti će se sve više razvijati. Danas su ti materijali nažalost još uvijek nekonkuretni cijenom, ali i svojstvima konvencionalnim plastičnim materijalima, jer, ne treba zaboraviti da plastični materijali već ispunjavaju sve kriterije održivog razvoja, i ekološke, i ekonomske i socijalne. Bioplastični materijali to tek trebaju ostvariti.

KRČKI val

Časopis za kulturu življenja na otoku Krku

Godina II. - broj 8 - Krk, kolovoz 2013. - cijena 20 kuna

Ivica Brusić Brujo

Ribarska (foto)priča

Načelnica Općine Omišalj

mr. sc. Mirela Ahmetović

"Personalna unija" za Omišalj

- **Mlada misa vlč. Jurice Manzonija**
- **Velika lekcija malog Dobrinja**

profesor Vladimir Bobinac

- **Što se dogodilo s čovjekom na Golom otoku?**

Nikola Jelenović Jeličin

- **69. godina od desanta na Dobrinj**

Željko Velnić

- **O nastavku uređenja Krka**

dr. sc. Tomislav Galović

- **Dubašljani u Hrvatskoj književnoj enciklopediji**

Ines Borčić

- **Tradicionalna jela otoka Krka**

00813

9 771848 729002

Slika 1. Vrpce za sakupljanje morskog otpada

Projekt *MarineClean* - uklanjanje

Maja Rujnić-Sokele, Ana Pilipović, Damir Godec i Mladen Šercer,
Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu,
Katedra za preradu polimera

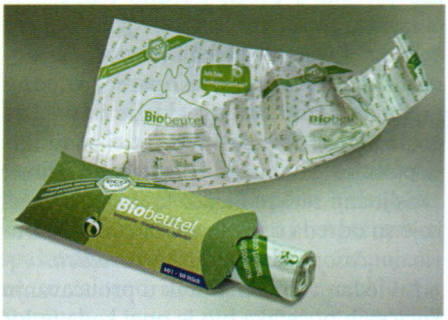
U današnjem svijetu sve veći problem predstavlja morski otpad koji je slučajno ili namjerno završio u jezerima, rijekama, morima ili oceanima. Taj rastući problem sve više dobiva na važnosti potičući djelovanje državnih agencija, privatnih poduzeća, skupina za zaštitu okoliša i milijuna građana.

Morski otpad ne pada s neba, nego iz ljudskih ruku, a iako se sastoji od raznih materijala i proizvoda koji dolaze i s kopna i s mora, najvidljivija je plastika jer je vrlo lagana i najčešće pluta na površini. Iako plastika zadobiva najviše pozornosti, u morima i oceanima mogu se pronaći i otpaci od drugih materijala, kao što su staklene boce, metalne limenke i ribarska oprema. Prema *Programu Ujedinjenih naroda za okoliš* (UNEP), više od 70% morskog otpada potone na dno oceana, a posebno opasna za morske životinje je odbačena ribarska oprema. Zbog svih tih razloga, djelotvorna rješenja moraju se usmjeriti prema prevenciji ulaska svih vrsta otpada u vodne tokove i oceane. Za morski otpad nema geografskih niti političkih granica pa rješenja moraju uključivati internacionalna partnerstva i biti globalna. Jedno od takvih partnerstva predstavlja i projekt *MarineClean*.

Projekt *MarineClean* sufinancira *Program za ekološke inovacije* koji provodi *Europska agencija za kompetitivnost i inovacije* (EACI). Započeo je u studenom 2011., trajat će tri godine, a vodi ga međunarodni konzorcij sastavljen od osam partnera iz Hrvatske, Slovenije i Litve. Ciljevi projekta, čiji puni naziv je *Uklanjanje morskog otpada i sprječavanje daljnjeg onečišćenja* (*e. Marine debris removal and preventing further litter entry*) su očuvanje vodotoka, jezera i mora, sprječavanje daljnjeg onečišćenja, smanjenje štetnih utjecaja na okoliš i promicanje održivih i inovativnih tehnologija. Tri su područja djelovanja projekta – sakupljanje otpada u moru, razvoj vodorazgradljive ambalaže i razvoj ribarske opreme kojoj je, kada se jednom izgubi, lako ući u trag, sakupiti je i reciklirati. Razvija se posebna izvedba vrpci koja će omogućiti sakupljanje otpada uz istodobno sprječavanje hvatanja sisavaca i riba (slika 1). Područje djelovanja za koje su zaduženi partneri iz Hrvatske, Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu i tvrtka *EcoCortec* d.o.o. iz Belog Manastira je razvoj vodorazgradljive ambalaže koja će doprinijeti smanjenju onečišćenja mora. U bitnu ciljanu skupinu ovog projekta spadaju veliki kruzeri i brodovi koji su veliki izvor onečišćenja u moru. Za tu svrhu odabran je biorazgradljivi materijal na bioosnovi, koji se razgrađuje u moru prema američkoj normi ASTM D7081 koja propisuje uvjete za razgradnju neplutajuće biorazgradljive plastike u morskom okolišu.

Spomenuta su dva pojma – biorazgradljivost i bioosnova, a oba su vezana uz bioplastiku, pojam koji nije jasno razumljiv jer označuje dvije različite stvari – izvor materijala (u osnovi materijali mogu biti načinjeni od fosilnih izvora i od tzv. obnovljivih izvora ili bioizvora), ali i ponašanje materijala na kraju njegova životnog vijeka (tada govorimo o biorazgradljivim i nerazgradljivim materijalima). Što to ustvari znači? Znači da u bioplastiku spadaju tri skupine materijala. Prvu skupinu sačinjavaju materijali koji su načinjeni od biopolimera, kao što je npr. škrob iz kukuruza ili krumpira, koji uz to posjeduju svojstvo biorazgradljivosti (slika 2).

Slika 2. Ambalaža od biorazgradljive plastike na osnovi poljoprivrednih kultura (kukuruza, šećerne trske, i dr.)



Slika 3. Biorazgradljiva ambalaža na osnovi nafte

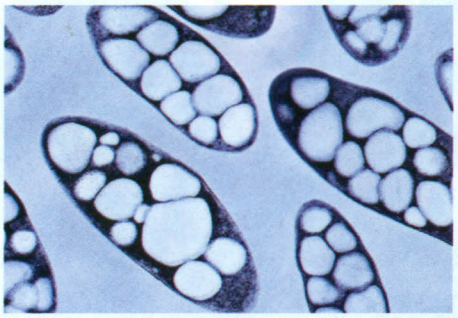
U drugu skupinu spadaju materijali koji su načinjeni od fosilnih izvora, dakle nafte, ali također posjeduju svojstvo biorazgradljivosti (slika 3). Naposljetku, u trećoj skupini, koja sve više dobiva na važnosti, su materijali koji su dobiveni od prirodnih izvora, tzv. uzgojina, kao što je npr. polietilen od šećerne trske, ali su tijekom proizvodnje kemijskom modifikacijom izgubili svojstvo biorazgradljivosti, pa se svojstvima ne razlikuju od konvencionalnih polimera, dakle nisu biorazgradljivi (slika 4).

Iz svega navedenoga može se zaključiti: biorazgradljiva plastika može

otpada u moru

Slika 4. Torba od vlakana na osnovi ricinusovog ulja

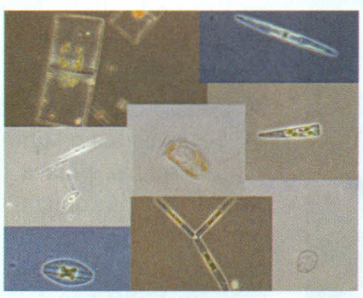
biti načinjena i od nafte, a plastika načinjena od neke poljoprivredne kulture nije uvijek biorazgradljiva. No treba imati na umu da se različiti biorazgradljivi materijali razgrađuju u različitim okolišima i u različitim uvjetima. Dakle, ako je nešto biorazgradljivo, to ne znači da se smije odbaciti u okoliš jer se tamo najčešće neće razgraditi, budući da su za razgradnju nužni određeni uvjeti, različiti za svaku vrstu biorazgradljive plastike. Pa se tako određene vrste biorazgradljive plastike razgrađuju samo u aerobnim uvjetima, dakle u prisustvu zraka, što već znači da se neće razgraditi npr. na odlagalištu gdje zraka nema. Neke se razgrađuju u anaerobnim uvjetima, bez zraka, no tada se razgradnjom razvija metan umjesto ugljikovog dioksida, neke se razgrađuju u tlu, a neke u morskoj vodi, kao što je slučaj s odabranim materijalom za projekt *MarineClean*. Odabrani materijal razgrađuje se u raznim okolišima. Za razliku od nekih drugih biorazgradljivih polimera za svoju biorazgradnju ne treba visoku temperaturu i vlažnost, a razgrađuje se u tlu, u moru, pa čak i u kućnom kompostištu. Dobiva se iz kukuruza, šećerne trske i repe, te biljnog ulja, a prave ga mikroorganizmi, tj. bakterije. Za proizvodnju biopolimera bakterije se uzgajaju u prikladnom mediju i dovodi im se dovoljno hrane, tako da se brzo razmnožavaju. Kada populacija bakterija dostigne željenu veličinu, promijeni se sastav hrane i tako se bakterije potakne da sintetiziraju materijal. Biosinteza polimera najčešće se pobuđuje u uvjetima pomanjkanja određenih mikroelemenata kao što su fosfor, dušik, elementi u tragovima ili manjka kisika i prekomjernih količina ugljika. Vrlo isplativa je sinteza mikroorganizmima u tlu: nedostatak dušika i fosfora ubrzava bakterije koje iz tri kilograma šećera proizvedu do kilogram polimera koji su u tijelu bakterija pohranjeni u obliku granula (slika 5).



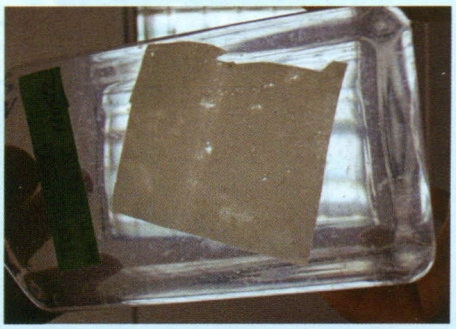
Slika 5. Granule polimera u bakterijama

Vodorazgradljiv materijal *EcoOcean* razvila je tvrtka *EcoCortec* iz Amerike, a namijenjen je za izradu filmova, folija i vrećica postupkom ekstrudiranja crijevnog filma. Materijal sadrži 77% materijala na bioosnovi i razgrađuje se u slanoj vodi (tj. morima i oceanima), anaerobnoj okolini, u tlu, vodi, kućnom kompostištu i industrijskim kompostanama s kontroliranim uvjetima.

U okviru projekta provedeno je ispitivanje razgradnje materijala *EcoOcean* u obalnom području Slovenije na dubini 1 m, pri temperaturi mora 15 °C. Ispitivanje je provedeno na vrećicama i pločicama debljine 4 mm. Nakon mjesec dana na vrećicama i pločicama se razvio tanki sloj različitih morskih bakterija, biljaka i životinja, a nakon dva mjeseca pojavile su se još neke bakterije (slika 6). Izgled pločica nakon 6 mjeseci prikazuje slika 7.

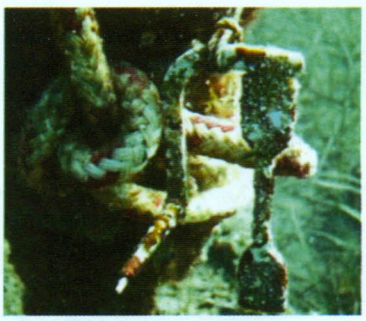


Slika 6. Mikroalge pod mikroskopom



Slika 7. Izgled pločica nakon 6 mjeseci u morskoj vodi

Usporedno terenskom ispitivanju provedeno je laboratorijsko ispitivanje. Pločica je stavljena u nefiltriranu morsku vodu, a komadići izrezane vrećice u tri različite morske vode: nefiltriranu morsku vodu, morsku vodu s uklonjenom većinom organizama i morsku vodu s fitoplanktonima i uklonjenim većim organizmima. Nakon dva mjeseca pri sobnoj temperaturi u nefiltriranoj vodi vrećica se počela razgrađivati (slika 8), a nakon četiri mjeseca se u potpunosti razgradila. Pločica se nije razgradila, ali je nastala plijesan, što je i razumljivo jer brzina razgradnje ovisi o debljini proizvoda, odnosno debljim proizvodima treba više vremena za razgradnju.



Slika 8. Razgradnja vrećice u nefiltriranoj morskoj vodi nakon dva mjeseca

U sljedećem razdoblju projekta planira se poboljšanje razvoja vrpci za sakupljanje otpada i vodorazgradljivog materijala. Primjenom ovakvih materijala i tehnika sakupljanja otpada naši oceani i mora ostat će čišći budućim generacijama.