

# Posjet plastičarskim tvrtkama u Gornjoj Austriji

Priredila: Maja Rujnić-Sokele

Studijsko putovanje za novinare iz plastičarske grane organiziralo je udruženje *Kunststoff Cluster*. U Linzu se 10. i 11. lipnja okupilo 15-ak izvijestitelja iz raznih zemalja (slika 1). Tijekom intenzivnog druženja posjećene su četiri tvrtke – *Borealis Polyolefine GmbH*, *EREMA Engineering Recycling Maschinen und Anlagen GmbH*, *FACC AG* i *Poloplast GmbH*.



SLIKA 1 - Sudionici studijskog putovanja za novinare (foto: *Kunststoff Cluster*)

## Kunststoff Cluster

Gornja Austrija ima vrlo razvijenu plastičarsku industriju koja okuplja oko 220 tvrtki, od kojih većina pripada u mala i srednja poduzeća. Vlada Gornje Austrije aktivno podupire razvoj lokalne plastičarske industrije, pa tako u razdoblju od 2007. do 2011. planira uložiti oko 22 milijuna eura za unapređivanje istraživanja i obrazovanja na tom području. Plastičarski grozd (nj. *Kunststoff Cluster*) povezuje oko 400 poduzeća, pri čemu su osnovni zadatci grozda uvođenje i provedba kooperacijskih projekata, kao i priprema predavanja vezanih uz plastičarsku industriju. U tablici 1 prikazani su podaci o zaposlenima u plastičarskoj industriji Gornje Austrije i nekim drugim pokrajinama, odnosno zemljama. Iz tablice se vidi kako je prosječan broj zaposlenih u plastičarskoj industriji u Gornjoj Austriji tri puta veći od prosjeka cijele Austrije. U posljednje tri godine u plastičarskoj se industriji godišnje otvara 750 do 800 radnih mjesta,

a godišnji porast prometa na tom području iznosi 7 do 8 %, što je više od bilo koje druge gospodarske grane u Gornjoj Austriji.

Od ukupno 400 poduzeća partnera u plastičarskom grozdu, oko 40 % bavi se preradbom polimera, 14 % proizvodnjom opreme za preradu polimera, a 17 % su razni instituti i razvojne institucije. Ostala poduzeća uključuju proizvođače materijala, kalupa i proizvođače programske podrške za plastičarsku industriju. U tablici 2 dani su neki osnovni podatci o partnerima *Kunststoff Cluster*.

TABLICA 2 - Podatci o partnerima *Kunststoff Cluster*a

Ukupni promet	13,45 mlrd. eura
Od toga izvoz	~ 72,6 %
Broj zaposlenih	61 023
1 – 9 zaposlenih	27 %
10 – 250 zaposlenih	56 %
> 250 zaposlenih	17 %
194 poduzeća u Gornjoj Austriji	48 %
77 poduzeća u Donjoj Austriji	19 %
21 poduzeće u Salzburgu	5 %

Suradnja partnerskih poduzeća u plastičarskom grozdu na kooperacijskim projektima rezultirala je suradnjom šest proizvođača cijevi u prijavi patenata i osnovnim ispitivanjima, dovela je do skraćivanja vremena proizvodnje kalupa za oko 35 %, a razvijena su i 34 nova proizvoda. Neki su projekti doveli i do poboljšanja proizvoda i optimiranja postupka, npr. ekstrudiranja ravnih folija od reciklirane PET mljevine. Kako bi privukao mlade ljude na rad u plastičarskoj industriji, grozd dva puta godišnje organizira i *otvorene dane*, kada se može posjetiti oko 30 gornjoaustrijskih poduzeća. Osim toga tiskano je oko 30 000 brošura o školovanju za plastičarsku industriju, koje se distribuiraju u 330 škola. U trenutku prezentacije, u tijeku je bilo 86 inovacijskih projekata, na kojima zajednički sudjeluje više od 370 poduzeća.

## Prelonic Technologies OG

Nakon predavljanja plastičarskoga grozda, slijedila je prezentacija tvrtke *Prelonic Technologies OG*, koja tek započinju proizvodnju tiskane elektronike. Riječ je o savitljivim plastičnim filmovima, koji služe kao podloge i pokrivni slojevi, a jeftiniji su od klasične elektronike. Najčešće se radi o poli(etilen-tereftalatu), poli(etilen-naftalatu) i poli(vinil-kloridu). Tiskana elektronika (poznata i pod nazivima organska elektronika ili plastična elektronika) smatra se budućim

TABLICA 1 - Podatci o plastičarskoj industriji – usporedba Gornje Austrije s drugim pokrajinama/zemljama

	Sjeverna Rajna - Vestfalija	Švicarska	Gornja Austrija	Austrija
Broj stanovnika	18 mil.	7,5 mil.	1,37 mil.	8,1 mil.
Broj zaposlenih	~ 8 mil.	5 mil.	0,66 mil.	3,8 mil.
Broj zaposlenih u plastičarskoj industriji	85 000	33 000	33 400	~ 65 000
Zaposleni u plastičarskoj industriji (% od ukupno zaposlenih)	1,06 %	0,825 %	5,06 %	1,71 %
Promet plastičarske industrije, mlrd. eura	-	7,3	6,7	~ 13
Broj poduzeća u plastičarskoj industriji	1 000	850	220	~ 600 – 800

masovnim tržištem koje će revolucionirati i proizvodnju i primjenu elektronike. Analitičari predviđaju da će 2020. tržište tiskane elektronike vrijediti oko 100 milijardi eura, pri čemu će se najviše proizvoditi logički i memorijski moduli, zatim displeji za elektroničke proizvode te energijski moduli. Ostale moguće primjene uključuju primjene za svjetleće reklame, osjetila, radiofrekvencijske uređaje itd.

Jedno od velikih područja su i tzv. poklon-kartice, koje su 2006. vrijedile 80 milijardi dolara (vrijednost zajedno s proizvodima koji se uz njih daruju, primjerice knjigama), zatim čestitke i igrače karte (npr. u svijetu je prodano više od 2 milijarde karata *Pokemon*). Prva faza ulaska na tržište tvrtke *Prelonic* bit će upravo s takvim proizvodima – poklon-karticama, čestitkama, poklon-vrećicama i dr. Sljedeća faza uključit će primjene za mobilne uređaje, kao što je pozadinska rasvjeta i radiofrekvencijsko-identifikacijski uređaji. Dugoročno, tvrtka namjerava izrađivati dugotrajne tehničke proizvode.

### Borealis

Slijedio je posjet tvrtki *Borealis* na lokaciji u Linzu. Tvrtka ima više od 40 godina iskustva na području polimera, zapošljava 5 400 radnika u 20-ak zemalja, a u 64-postotnom je vlasništvu tvrtke *IPIC* (*International Petroleum Investment Company*) iz Abu Dhabija i *OMV*-a (36 %). Neto-prodaja tvrtke je 2007. iznosila 6,35 milijardi, a neto-dobit 533 milijuna eura. *Borealis* je najveći proizvođač poliolefina u Europi nakon tvrtke *Basell*. Predviđanja su da će 2015. Azija preteći Europu u potražnji za poliolefinima.

U Linzu se nalazi *Borealis*ov pogon za ekstrudiranje i injekcijsko prešanje. Pogon za injekcijsko prešanje sastoji se od sedam ubrizgavalica (četiri tvrtke *Engel*, a tri tvrtke *Ferromatik*), koje služe za izradbu ispitaka za određivanje mehaničkih svojstava, stezanja, svojstava površine, odnosno svojstava vezanih uz materijal i injekcijsko prešanje. Uglavnom je riječ o manjim ubrizgavalicama, sila zatvaranja od 600 do 3 500 kN.

Osim ubrizgavalica u pogonu se nalazi i probno postrojenje za ispredanje iz taljevine (e. *meltblown technology*), jedan od najnovijih postupaka pravljenja netkanih tkanina, pri kojemu zrak velike brzine ispuhuje rastaljeni plastomer iz mlaznice ekstrudera na pokretnu traku, pri čemu se oblikuje fina vlaknasta tkanina. Poliolefini za ispredanje iz taljevine najčešće se rabe za higijenske proizvode kao što su pelene i ulošci, za medicinsku i zaštitnu odjeću, maske za lice i filtre za zrak i vodu. Osim injekcijskog prešanja pogon sadržava i liniju za toplo oblikovanje te liniju za ekstrudiranje troslojnog filma, a u planu je kupnja linije za izradbu peteroslojnog filma, za koju se gradi nova hala visoka 22 metra. Najnovija investicija tvrtke na području Linza je izgradnja Inovacijskog centra, za koji je predviđeno 25 do 30 milijuna eura (slika 2).



SLIKA 2 - Izgradnja Inovacijskog centra tvrtke *Borealis* u Linzu (foto: *Kunststoff Cluster*)

### EREMA

Slijedio je posjet tvrtki *EREMA*, koju su 1983. osnovala trojica inženjera. Danas tvrtka zapošljava 346 radnika, proizvodi 290 postrojenja za recikliranje godišnje, a u privatnom je vlasništvu triju osnivačkih obitelji. U ovih 25 godina rada prodano je više od 3 000 postrojenja za recikliranje raznih polimernih materijala (PE, PP, PA, PS, PVC, PET, PMMA, PC), a najviše se prodaje postrojenje za recikliranje PET-a. *EREMA* je u fiskalnoj godini 2004./2005. utržila oko 70 milijuna eura, a 2007./2008. više od 100 milijuna eura.

Osim osnovne tvrtke u Anfeldenu (u blizini Linza) (slika 3) postoje i četiri tvrtke kćeri: *3S Schneckens + Spindeln + Spiralen*, koja se bavi proizvodnjom pužnih vijaka i cilindara, te *EREMA North America Inc.*, *EREMA China* i *EREMA Japan*, koje se bave prodajom i uslugama. Suprotno uvriježenom mišljenju kako se uglavnom recikliraju onečišćeni plastični proizvodi koji su završili svoj životni vijek, samo se oko 8 % plastičnih proizvoda reciklira, a ostatak ide na spaljivanje ili odlagališta. Najviše postrojenja (oko 70 %) služi recikliranju tzv. čiste plastike, koja nikada nije bila u dodiru s potrošačima. Primjerice, pri proizvodnji biaksijalno orijentiranoga polipropilenskog filma 15 do 20 % materijala je otpad, a pri proizvodnji PET filma čak 40 %, pa tako uz svako postrojenje koje proizvodi film ide i postrojenje za recikliranje.



SLIKA 3 - Izložbeni prostor u tvrtki *EREMA* (foto: M. Rujnić-Sokele)

Tvrtka se, osim proizvodnje postrojenja za recikliranje, bavi i ispitivanjem materijala (npr. filmova i granulata), pri čemu se od deset ispitivanja tjedno sedam ispitivanja obavi za kupce, a tri ispitivanja za vlastite potrebe. Posljedica slabog dolara je i velika potražnja američkih proizvođača za postrojenjima za recikliranje, čime nastoje smanjiti troškove sirovina recikliranjem, pa je u SAD-u prodano osam postrojenja za recikliranje otpadnog PET-a *od boce do boce*. U Linzu se obavlja montaža velikih postrojenja, izlaznog kapaciteta do 2 t/h. Za montažu jednog postrojenja potrebno je šest tjedana, a montira se šest postrojenja na tjedan.

### FACC AG

Drugi dan obilaska započeo je posjetom tvrtki *FACC AG* (*Fischer Advanced Composite Components AG*), koja se nalazi u Riedu. Osnovana je 1989., a vlasnici su *Österreichische Salinen AG* (47,5 %), *Fischer GmbH* (47,5 %) i *Stephan GmbH* (5 %). Zaposlenih u tvrtki je 1 633, a proizvodi tvrtke uključuju razvoj,

konstrukciju i proizvodnju kompozitnih dijelova i sustava za zrakoplovnu industriju (konstrukcijski dijelovi zrakoplova, koji uključuju krila i oplatu motora, te unutrašnji dijelovi zrakoplova). Fiskalne godine 2007./2008. promet je iznosio 251,9 milijuna eura, a za 2008./2009. predviđa se promet od 275 milijuna eura. Kupci njihovih proizvoda uključuju tvrtke kao što su *Airbus*, *Boeing*, *Rolls-Royce* itd. Oko 99,8 % prometa ostvari se u izvozu.

Tvrtka je započela kao proizvođač skija *Fischer*, no ubrzo je počela s proizvodnjom dijelova za zrakoplovnu industriju. Ima prijavljenih 26 skupina patenata te 103 pojedinačna patenta. Inovacijama se smanjila potrošnja goriva u zrakoplovima, metalni dijelovi zamijenjeni su kompozitima, a razvijeni su i novi proizvodni postupci i metode ispitivanja. Tvrtka posjeduje četiri tvornice: u Riedu, gdje je i sjedište, proizvode se konstrukcijski dijelovi zrakoplova, u Ortu se nalaze dvije tvornice za proizvodnju kabina zrakoplova i zračnih kočnica (*spoilera*) za *Airbus A380* i *A340*, a u Reichersbergu se proizvode gondole motora i ostali konstrukcijski dijelovi. Primjerice, *FACC* proizvodi oko 3 500 zračnih kočnica godišnje, većinom za *Airbus*, no jednako tako i za *Boeing*.

Najveći dijelovi zrakoplova koji se izrađuju u *FACC*-u široki su 5 m, a dugački 12 m. Za potrebe izradbe dijelova zrakoplova tvrtka kupuje oko 6 do 7 t predimpregniranih materijala godišnje, većinom preprega s ugljikovim, staklenim i aramidnim vlaknima. Udio plastičnih kompozita u zrakoplovima sve više raste, u *Airbusu A380* iznosi 28 %, a u *Boeingu B787* oko 50 %. Na slici 4 prikazana je tablica ušteda u fiskalnoj godini 2008./2009. Do sada je poboljšanjima proizvodnih postupaka (koje su postigli zaposlenici) ostvarena ušteda od 88 312 eura.

Posljednja	Ušteda	Ukupno
001	€ 1.250,-	
002	€ 3.500,-	
003	€ 1.600,-	
004	€ 2.400,-	
005	€ 6.360,-	
006	€ 9.000,-	
007	€ 40.000,-	
008	€ 49.749,-	
009	€ 330,-	
010	€	
011	€	
012	€	
013	€	
014	€	
015	€	
016	€	
017	€	
018	€	
019	€	
020	€	
021	€	
022	€	
023	€	
024	€	
025	€	
026	€	
027	€	
028	€	
029	€	
030	€	
031	€	
032	€	
033	€	
034	€	
035	€	
036	€	
037	€	
038	€	
039	€	
040	€	
041	€	
042	€	
043	€	
044	€	
045	€	
046	€	
047	€	
048	€	
049	€	
050	€	
051	€	
052	€	
053	€	
054	€	
055	€	
056	€	
057	€	
058	€	
059	€	
060	€	
061	€	
062	€	
063	€	
064	€	
065	€	
066	€	
067	€	
068	€	
069	€	
070	€	
071	€	
072	€	
073	€	
074	€	
075	€	
076	€	
077	€	
078	€	
079	€	
080	€	
081	€	
082	€	
083	€	
084	€	
085	€	
086	€	
087	€	
088	€	
089	€	
090	€	
091	€	
092	€	
093	€	
094	€	
095	€	
096	€	
097	€	
098	€	
099	€	
100	€	
101	€	
102	€	
103	€	
104	€	
105	€	
106	€	
107	€	
108	€	
109	€	
110	€	
111	€	
112	€	
113	€	
114	€	
115	€	
116	€	
117	€	
118	€	
119	€	
120	€	
121	€	
122	€	
123	€	
124	€	
125	€	
126	€	
127	€	
128	€	
129	€	
130	€	
131	€	
132	€	
133	€	
134	€	
135	€	
136	€	
137	€	
138	€	
139	€	
140	€	
141	€	
142	€	
143	€	
144	€	
145	€	
146	€	
147	€	
148	€	
149	€	
150	€	
151	€	
152	€	
153	€	
154	€	
155	€	
156	€	
157	€	
158	€	
159	€	
160	€	
161	€	
162	€	
163	€	
164	€	
165	€	
166	€	
167	€	
168	€	
169	€	
170	€	
171	€	
172	€	
173	€	
174	€	
175	€	
176	€	
177	€	
178	€	
179	€	
180	€	
181	€	
182	€	
183	€	
184	€	
185	€	
186	€	
187	€	
188	€	
189	€	
190	€	
191	€	
192	€	
193	€	
194	€	
195	€	
196	€	
197	€	
198	€	
199	€	
200	€	

SLIKA 4 - Popis poboljšanja i odgovarajućih ušteda u tvrtki *FACC* AG (foto: M. Rujnić-Sokele)

Priprema određenog proizvoda, odnosno dijela zrakoplova (npr. pokrova motora) obično traje cijelu jednu smjenu (slojevi preprega postavljaju se u posebno čistim uvjetima, tzv. *clean room technology*), a jednako toliko traje i očvršćivanje u autoklavu, budući da se grijanje i hlađenje trebaju odvijati vrlo sporo. Tvornica u Riedu

posjeduje dva autoklava, jedan dugačak 12 m i promjera 5,5 m te drugi iste duljine i promjera 4 m. Očvršćivanje u autoklavu zbiva se u atmosferi dušika, koji se također proizvodi u tvornici. Budući da se u tvornici izvodi montaža s drugim dijelovima, radi se i sva druga potrebna obrada kao što je CNC-obrada (glodanje i bušenje), obrada površine (brušenje, lijepljenje, bojenje) te ultrazvučno ispitivanje kvalitete. Proizvodi su velikih površina i zakrivljenih ploha pa je u *FACC*-u razvijeno savitljivo postolje za CNC-glodalicu koje se sastoji od 120 cilindara koji se mogu prilagođavati obliku pojedinačne komada.

**Poloplast**

Posljednja posjećena tvrtka bila je *Poloplast*, koja izrađuje cijevi i cijevne sustave od poli(vinil-klorida), polipropilena i polietilena, a posebno je poznata po višeslojnim polipropilenskim cijevima za kanalizaciju i vodovode. U središnjem sloju nalaze se minerali koji cijevima daju čvrstoću i krutost, a za sada ne rabe reciklat. Na slici 5 prikazan je dio proizvodnog programa tvrtke. Cijevi su u usporedbi sa cijevima drugih proizvođača tri puta skuplje, ali imaju i tri puta bolja svojstva. Smješavanje rade prema vlastitim recepturama, a najnovija inovacija je plastomerna cijev sa svojstvima stabilnosti duromerne cijevi. Na ovoj lokaciji nalazi se četrnaest ubrizgavalica (u pogonu u Austriji i u Njemačkoj ima ih pedeset), deset linija za ekstrudiranje, od čega osam linija radi višeslojne ekstrudate, te tri postrojenja za smješavanje. Zanimljivo je da su sve ubrizgavalice tvrtke *Engel*, s kojom imaju veoma dobru suradnju, a najveća je sila zatvaranja 8 000 kN. Najveći otpresak koji izrađuju u tvornici mase je 4 kg.



SLIKA 5 - Višeslojne cijevi tvrtke *Poloplast* (foto: M. Rujnić-Sokele)

Na kraju dva vrlo ispunjena dana treba reći kako je ovim posjetom dan samo djelomičan uvid u vrlo bogatu plastičarsku industriju Gornje Austrije, koja je vrlo rano započela s razvojem. Tako su još početkom 50-ih godina prošlog stoljeća braća Anger iz Kremstala razvila prvi ekstruder s dva protusmjerna pužna vijka s tri zone, nekadašnja kemijska tvornica *Chemie Linz* (sada *DSM Chemie Linz GmbH*) vrlo je rano započela s proizvodnjom polipropilena, a Ludwig Engel je u Schwertbergu proizveo svoju prvu ubrizgavalicu još davne 1952. Gornja Austrija i dalje pruža optimalne uvjete za razvoj ove industrije budući da se plastika smatra materijalom budućnosti, što je prepoznala i vlada Gornje Austrije, koja aktivno podupire razvoj lokalne plastičarske industrije.