

## INNOSOC Studijski Slučaj

(izabran za Zagreb 2016; proširena verzija)

Naslov studijskog slučaja:

### Mikrovalna sinterizacija

Ključne riječi: Mikrovalna tehnologija; Sinterizacija; Mikrovalno grijanje

H2020 izazovi uključeni u ovaj studijski slučaj: Klimatske Mjere, Okoliš, Efikasnost Resursa i Sirovina

#### Uvod u studijski slučaj

Ovaj studijski slučaj podrazumijeva sudjelovanje **multikulturnih grupa** koje će ujediniti svoje znanje kako bi kreirali novi alat za **sinteriranje novih materijala sa novim i poboljšanim fizičkim svojstvima**. Ovaj studijski slučaj će se sastojati od aktivne pretrage različitih mikrovalnih aplikatora kako bi se sinterirali materijali, uključujući pravokutne i cilindrične aplikatore, čvrste ili klasične cijevne aplikatore kao i susceptore.

Aktivni aplikatori, uključujući uređaje za podešavanje i automatsku kontrolu (PID) za kontroliranje procesa sinteriranja, dozvoliti će kontrolu brzine sinteriranja kako bi se izbjegli problemi poput pucanja uzoraka. Sve te mogućnosti daju **mikrovalnoj energiji** mogućnost kreiranja novih materijala za **inovativne aplikacije sa dodanom vrijednošću**. Studijski slučaj će se sastojati od:

- Pretraga bibliografije koja opisuje beneficije mikrovalne energije;
- Prikupiti informacije o različitim upotrebama mikrovalne energije, sa fokusom na upotrebu u telekomunikacijama;
- Analizu sigurnosnog aspekta mikrovalnog zračenja;
- Opisati, bazirano na referencama, posljednje trendove mikrovalne energije u polju novih materijala sa novo dodanim vrijednostima.

Pet INNOSOC studenta, nadgledana od strane dva INNOSOC predavača će zajedno pronaći odgovor na pitanje kako novi materijali sa poboljšanim fizičkim svojstvima mogu biti sinterirani. Te će se aktivnosti provoditi u sklopu ERASMUS+ fizičke i udaljene suradnje (engl. blended mobility) te će se privesti kraju za vrijeme radionice INNOSOC krajem travnja 2016. godine u Zagrebu.

#### Kako je ovaj studijski slučaj povezan sa OBZOR 2020 izazovima?

Jedan od izazova H2020 je „**Klimatske mjere, okoliš, efikasnost resursa i sirovina**“, gdje je „dizajn“ novih materijala jedan od glavnih izazova koje treba riješiti kako bi se smanjilo trošenje

prirodnih resursa, za recikliranje otpada kao i za proučavanje mogućnosti dobivanja novih materijala sa novim karakteristikama u vidu brzine sinteriranja, čvrstoće i težine.

Imajući to na umu, očito je da su osim tradicionalnih načina sinteriranja materijala potrebni i novi koji mogu smanjiti energiju potrebnu za taj kreiranje tih materijala ili za poboljšanje njegovih mehaničkih svojstava koji mogu biti dobiveni tradicionalnim načinima. Tu **mikrovalna energija** može imati bitnu ulogu.

### **Kako je ovaj studijski slučaj povezan sa INNOSOC projektom?**

INNOSOC projekt uključuje četiri glavne teme u svoj cilj: „inovacija“ kao ključna tema; interkulturalna tema sa fokusom na „multikulturalne timove“; IKT tema sa fokusom na „inovativno inženjerstvo bazirano na IKT-u“; i studentske projekte s fokusom na „studijske slučajeve na temu kako IKT može doprinijeti inovativnom društvenom napretku“. Ovaj studijski slučaj uzima u obzir sve te aspekte.

Kao prvo, očito je da ovaj studijski slučaj implicira inovaciju jer ne samo što pokriva jedan od H2020 glavnih ciljeva, već koristi nove tehnologije (mikrovalno grijanje) kako bi se dizajnirali novi materijali sa novim i poboljšanim svojstvima, za razliku od tradicionalnih načina koji uključuju velike zagrijavane pećnice.

**Multikulturalnost** je pokrivena samim dizajnom rada u grupama i sa velikim brojem partnera koji sudjeluju u INNOSOC projektu sa 11 sveučilišta iz 8 Europskih država, uključujući i istočne i zapadne zemlje što dodaje na raznolikosti kultura projektu.

Treće, **IKT** je pokriven predloženom tehnologijom – mikrovalna tehnologija – koja predstavlja osnovu za mnogo IKT projekta. Dok se mikrovalna tehnologija najčešće povezuje sa spektrom korištenim za komunikaciju, i druge su upotrebe moguće, kako je ovdje i opisano (prva mikrovalna pećnica pojavila se prije 60 godina).

Konačno, **studentski projekt** je pokriven samim ovim studijskim slučajem.

### **Pitanja na koja je potrebno odgovoriti tijekom razvijanja studijskog slučaja**

- Što mikrovalna tehnologija znači za tebe?
- Koje su tradicionalne upotrebe mikrovalne tehnologije?
- Koja je povijest mikrovalnog grijanja?
- Koje su glavne upotrebe mikrovalnih pećnica (inženjering mikrovalnog grijanja)?
- Koje su nove upotrebe mikrovalne tehnologije (uključujući i sušenje hrane)?
- Koji su novi materijali dizajnirani mikrovalnim sinteriranjem?
- Koja su nova unaprijeđena svojstva takvih materijala?

## Reference

- [1] John M. Osepchuk, "A History of Microwave Heating Applications". IEEE MTT, Vol. 32, No. 7, Sept. 1984, pp. 1200-1224
- [2] The web about microwaves: <http://www.microwaves101.com/>
- [3] Proceedings of the AMPERE Conference 2015 in Krakow (Poland)
- [4] Proceedings of the 2nd Global Congress on Microwave Energy Applications, 2012 in Long Beach, California (USA).
- [5] Journal Ceramics International (<http://www.journals.elsevier.com/ceramics-international/>)

## Znanja i vještine potrebne za razvijanje ovog studijskog slučaja

(P: preduvjet; D: poželjno, no ne i potrebno)

- odslušan kolegij povezan sa mikrovalnom teorijom (P);
- odslušan kolegij povezan sa elektromagnetizmom (P);
- biti u mogućnosti sažeti sve tehničke informacije o temi u dokumentu sa minimalnim brojem formula, a više opisa i osnova za ljude koji nisu upoznati sa mikrovalnom teorijom (D).

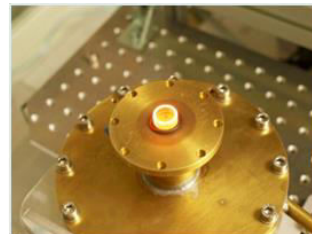
## Slike koje opisuju studijski slučaj



Slika 1. Upotreba mikrovalne energije



*Slika 2. Mikrovalni uređaj za sinteriranje*







*Slika 3. Materijali sinterirani mikrovalnom energijom*



# University of Zagreb

## Faculty of Electrical Engineering and Computing

 Unska 3, HR-10000 Zagreb,  
Croatia  
 [innosoc@fer.hr](mailto:innosoc@fer.hr)

 [sociallab.education/innosoc](http://sociallab.education/innosoc)  
 [facebook.com/innosoc](https://facebook.com/innosoc)  
 [twitter.com/innosoc](https://twitter.com/innosoc)



University of Zagreb



Universitat Politecnica de  
Valencia



Hochschule fur  
Telekommunikation  
Leipzig



Szechenyi Istvan  
University



University of  
Telecommunications  
and Post



University of  
Zilina



Institut Mines Telecom – Technical University of  
Telecom Bretagne Kosice



University of Oradea



University of  
Debrecen



Technical University  
– Sofia

*This document has been prepared for the European Commission  
however it reflects the views only of the authors, and the  
Commission cannot be held responsible for any use which may  
be made of the information contained therein.*



**InnoSoc**  
Innovative ICT Solutions  
for the Societal Challenges

Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

