

# PRO BIO TECH

Razvoj inovativnog procesa  
biološke obrade poljoprivrednog  
otpada u proizvodnji bioplina

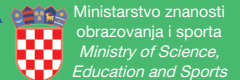
*Development of innovative  
process of agricultural waste  
biological treatment in biogas  
production*

**ProBioTech / ProBioTech**



Ulaganje u budućnost!  
Europska unija

Investing in your Future!  
European Union



**KALENDAR DOGAĐANJA****EVENTS CALENDAR**

2014	2015			2015	2016
<b>Listopad</b> <i>October</i> 21.10.2014. • START	<b>Siječanj</b> <i>January</i>	<b>Travanj</b> <i>April</i>	<b>Srpanj</b> <i>July</i>	<b>Listopad</b> <i>October</i>	<b>Siječanj</b> <i>January</i>
<b>Studeni</b> <i>November</i>	<b>Veljača</b> <i>February</i>	<b>Svibanj</b> <i>May</i>	<b>Kolovoz</b> <i>August</i>	<b>Studeni</b> <i>November</i>	<b>Veljača</b> <i>February</i>
<b>Prosinac</b> <i>December</i>	<b>Ožujak</b> <i>March</i>	<b>Lipanj</b> <i>June</i>	<b>Rujan</b> <i>September</i>	<b>Prosinac</b> <i>December</i>	20.02.2016. END •



## SADRŽAJ / CONTENT

1	O PROJEKTU	<i>ABOUT THE PROJECT</i>	2
3	CILJEVI PROJEKTA	<i>AIM OF THE PROJECT</i>	4
5	KORISNIK	<i>BENEFICIARY</i>	6
7	PARTNER	<i>PARTNER</i>	8
11	TEHNOLOGIJA	<i>TECHNOLOGY</i>	12
15	SURADNJA	<i>COOPERATION</i>	16
	PTFOS - Bovis d.o.o.	<i>PTFOS - Bovis Ltd.</i>	
17	PROJEKTNI TIM	<i>PROJECT TEAM</i>	17
18	KONTAKTI	<i>CONTACTS</i>	18
19	BILJEŠKE	<i>NOTES</i>	19



Izradu brošure sufinancirala je Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj (EFRR)  
*Brochure development is co-financed by the European Regional Development Fund (ERDF)*

**ProBioTech** projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog Fonda za regionalni razvoj (EFRR) u sklopu Operativnog programa Regionalna konkurentnost

**ProBioTech** project is co-financed by the European Regional Development Fund (ERDF) under the Regional Competitiveness Operational Programme

## O PROJEKTU

### Naziv projekta

Razvoj inovativnog procesa biološke obrade poljoprivrednog otpada u proizvodnji bioplina - ProBioTech

**Fond** Europski fond za regionalni razvoj

**Operativni program** Regionalna konkurentnost

**Prioritetna os** Jačanje konkurentnosti hrvatskog gospodarstva

**Mjera** Jačanje kapaciteta za istraživanje, razvoj i inovacije

**Ukupna vrijednost projekta** 6.079.192,19 kn

**Bespovratna sredstava** 4.503.283,07 kn

**Razdoblje provedbe projekta** 21.10.2014. - 20.2.2016.

U okviru projekta istraživat će se proces predobrade poljoprivrednog otpada gljivama bijelog truljenja u svrhu njegove daljnje upotrebe u proizvodnji bioplina. Temelj za razvoj procesa predobrade poljoprivrednog otpada dosadašnja su istraživanja procesa rasta gljiva bijelog truljenja i proizvodnje lignolitičkih enzima, kinetičke karakterizacije enzima lakaza i njene primjene u oksidaciji različitih fenolnih spojeva.

Poljoprivredni otpad po sastavu je lignocelulozni materijal koji je zbog visokog udjela lignina, celuloze i hemiceluloze teško razgradiv. Kako bi se mogao koristiti u proizvodnji bioplina poljoprivredni otpad je potrebno prethodno obraditi. Gljive bijelog truljenja mogu selektivno razgraditi složenu polimernu matricu poljoprivrednog otpada zahvaljujući sustavu ekstracelularnih enzima koje posjeduju.

Razvoj i optimiranje procesa predobrade poljoprivrednog otpada gljivama bijelog truljenja provodit će se u dva različita bioreaktorska sustava u laboratoriju Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek (PTFOS), dok će se razvoj procesa anaerobne kodigestije biološki obrađenog poljoprivrednog otpada i stajске gnojovke provoditi u pilot-postrojenju smještenom na lokaciji bioplinskog potrojenja tvrke Bovis d.o.o., Ivankovo.

## ABOUT THE PROJECT

### Project title

Development of innovative process of agricultural waste biological treatment in biogas production - ProBioTech

**Fund** European regional development fund (ERDF)

**Operational Programme** Regional Competitiveness

**Priority Axes** Enhancing the Competitiveness of the Croatian Economy

**Measure** Research, development and technology transfer

**Project value** 6.079.192,19 HRK

**EU-cofinancing amount** 4.503.283,07 HRK

**Project implementation period** 21.10.2014. – 20.02.2016.

Within the project, the pre-treatment of agricultural waste by white-rot fungi will be investigated for its further use in biogas production. This research is based on our previous studies on white-rot fungi growth, lignolytic enzymes production, kinetic characterisation of laccase and its further application in different phenolic compounds oxidation.

Agricultural waste is recalcitrant lignocellulose material due to the high content of lignin, cellulose and hemicelluloses. Therefore, before its application in biofuel production, it should be degraded. White-rot fungi can selectively degrade complex polymer matrix of lignocellulose waste as they possess the complex extracellular enzymatic system.

Waste pre-treatment process development and its optimization will be performed in two different bioreactor systems in the laboratory of Faculty of Food Technology Osijek, while the process of anaerobic co-digestion with cow manure and biologically pre-treated agricultural waste will be performed in a pilot-plant which will be settled in the area of Bovis Ltd. biogas factory located in Ivankovo, Croatia.

## CILJEVI PROJEKTA

Glavni cilj projekta je istražiti mogućnost unaprjeđenja procesa proizvodnje bioplina u tvrtki Bovis d.o.o. korištenjem gljive bijelog truljenja u postupku predobrade poljoprivrednog otpada te njegova daljnja primjena u procesu anaerobne kodigestije sa stajskom gnojnicom.

U sklopu ostvarenja toga cilja provodit će se sljedeće aktivnosti:

- opremanje laboratorija Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek bioprocesnom (bioreaktori za predobradu poljoprivrednog otpada) i analitičkom (HPLC, TOC analizator) opremom
- razvoj i optimiranje procesa biološke predobrade poljoprivrednog otpada u laboratorijskom bioreaktorskom sustavu gljivom bijelog truljenja *Trametes versicolor*
- analiza kemijskog sastava poljoprivrednog otpada prije, tijekom i nakon procesa biološke predobrade
- razvoj procesa proizvodnje bioplina anaerobnom kodigestijom stajske gnojovke i biološki predobrađenog poljoprivrednog otpada u pilot postrojenju i analiza sastava proizvedenog bioplina
- proizvodnja bioplina u industrijskom mjerilu (standardni postupak proizvodnje bioplina u tvrtki Bovis d.o.o.)
- izrada tehničko-tehnološke dokum. procesa proizvodnje bioplina
- izrada studije isplativosti tehnološkog procesa

## AIM OF THE PROJECT

*The main objective of the project is to investigate the possibility of improving the process of biogas production in the Bovis Ltd. by the application of white root fungi in the pre-treatment process of agricultural waste and its further application in the process of anaerobic co-digestion with cow manure.*

*Within the project following activities will be performed:*

- *Equipping the laboratory with bioprocess equipment (bioreactors designed for waste pre-treatment) and analytic equipment (HPLC, TOC analyser)*
- *Development and optimization of the biological pre-treatment process of agricultural waste in laboratory bioreactors, using white-rot fungus *Trametes versicolor**
- *Chemical analysis of agricultural waste before, during and after biological pre-treatment*
- *Development of the biogas production process and chemical analysis of the biogas produced by anaerobic co-digestion in the pilot-plant*
- *Biogas production on an industrial scale (standard industrial process in the Bovis Ltd.)*
- *Technical documentation preparation*
- *Preparation of feasibility study of the technological process*

## KORISNIK

### Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek

Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek (PTFOS) jedna je od 22 sastavnica Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

**Misija** Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek je sustavno razvijanje i širenje nacionalno i međunarodno prepoznatljive izvrsnosti u obrazovanju i istraživanju u području biotehničkih, tehničkih i prirodnih znanosti te prijenosu i primjeni znanja na korist i prosperitet svih dijelova društva. Fakultet osigurava mobilnost studenata i nastavnika, racionalno korištenje ljudskih i materijalnih resursa, nadzor i stalno poboljšanje kvalitete, konkurentnosti i međunarodne kompetitivnosti nastavnog i znanstvenog rada. U realizaciji ove misije Fakultet sustavno provodi razvojnu strategiju temeljenu na izvrsnosti u znanstvenonastavnoj i stručnoj djelatnosti.

**Vizija** Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek je biti elitna znanstvena i nastavna institucija Hrvatske, usmjerena na provedbu međunarodno prepoznatljivih znanstvenih, razvojnih i stručnih istraživanja iz područja biotehničkih, tehničkih i prirodnih znanosti, usklađenih s onima u Europskom visokoobrazovnom prostoru (*European Higher Education Area – EHEA*) i Europskom istraživačkom prostoru (*European Research Area – ERA*). Fakultet će kroz provođenje politike kvalitete i nadalje raditi na svojoj prepoznatljivosti i etabliranju kao poželjna visokoobrazovna institucija, te pouzdan partner gospodarstvu, domaćim i inozemnim znanstvenim i obrazovnim institucijama te studentima. U cilju provedbe navedenog, Fakultet će surađivati s akademskim i gospodarskim partnerima u zemlji i inozemstvu te osigurati stalni nadzor i rast kvalitete, konkurentnosti i međunarodne kompetitivnosti nastavnog, znanstvenog i stručnog rada.

## BENEFICIARY

### Faculty of Food Technology Osijek

*Faculty of Food Technology Osijek (PTFOS) is one of the 22 units of the University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek.*

**The mission** of the Faculty of Food Technology Osijek is to develop and spread nationally and internationally recognized excellence in education and research in the field of biotechnical, technical and natural sciences. The Faculty also works on the knowledge transfer and its application for the benefit and prosperity of every section of society. The Faculty provides student and teacher mobility, rational usage of human and material resources, supervision and constant quality enhancement, competitiveness, and international competitiveness with regard to teaching and scientific work. To achieve this mission the Faculty has a permanent development strategy based on the excellence of scientific, teaching and professional work.

**The vision** of the Faculty of Food Technology Osijek is to be an elite scientific and educational institution in Croatia, focused on internationally recognized scientific, development and technical research in the area of biotechnology, technical and natural sciences, adjusted to the European Higher Education Area and the European Research Area. The Faculty will continue to educate internationally acknowledged competent and high quality experts, and it will carry out internationally acknowledged scientific and technical researches and provide support to economic development. The Faculty aims at being recognized by its excellence becoming thus a desirable institution of higher education, a reliable business partner for domestic and international scientific and educational institutions and students. To achieve these goals, the Faculty will cooperate with national and international partners in the area of education and economy, providing permanent supervision and quality enhancement, and competitiveness of its curriculum, scientific and technical work.

## **PARTNER** **Bovis d.o.o.**

## **PARTNER** **Bovis Ltd.**

Tvrtka Bovis d.o.o. osnovana je 2003. sa sjedištem u Ivankovu, Slatine 13, i pripada području Vukovarsko-Srijemske županije. Jedini osnivač tvrtke je Mirko Ervačić, dipl. ing., koji ujedno obavlja i funkciju direktora.

Djelatnost tvrtke je stočarska proizvodnja s ukupnim kapacitetom preko 4 000 uvjetnih grla. S godišnjom proizvodnjom od 15 000 000 L mlijeka, Bovis d.o.o je jedan od najvećih proizvođača mlijeka u Hrvatskoj.

Na farmi, koja se proteže na 19 ha, nalazi se izmuzište tipa rotolaktor sa 36 muznih mjesta kapaciteta 225 krava na sat, te laktofriz kapaciteta 25 250 L. Farma ima suvremen sustav izgnojavanja i ventilacije, sjenike na površini 3 600 m<sup>2</sup>, te trenč silose kapaciteta 30 000 t silaže i sjenaže.

Na lokaciji farme muznih krava u Ivankovu, 2009. godine sagrađeno je prvo bioplinsko postrojenje u Hrvatskoj (1 MW/h).

**Misija.** Znanje i visoki stupanj tehnologije, sigurnost u stočarskoj proizvodnji, poštivanje ekoloških normi kroz rad bioplinskog postrojenja odlike su, ciljevi i strategija tvrtke kao privrednog subjekta koji zaokružuje primarnu proizvodnju u cijelosti bez stvaranja otpada.

**Vizija tvrtke.** Bovis d.o.o. planira postati lider u proizvodnji mlijeka i proizvodnji električne energije iz obnovljivih izvora, te lider u razvijanju tehnologije u svim segmentima svog poslovanja što će omogućiti razvoj i zaokruživanje proizvodnje.

*Bovis Ltd. was founded in 2003 in Ivankovo, Slatine 13, Vukovar-Srijem County. The only founder of the company is Mirko Ervačić, who also performs the function of director.*

*Company's activity is animal production with a total capacity of 4.000 livestock units. With about 2.000 cows in breeding realizing annual production of 15 million liters of milk, Bovis Ltd. is one of the largest milk producers in Croatia.*

*The farm stretches over 19 hectares having parlor type rotolactor with 36 milking place of 225 cows per hour capacity, and the milk cooling tank with 25.250 liters capacity. The farm has a modern system for manure removal and ventilation, haystacks situated on area of 3.600 m<sup>2</sup>, and trench silo capacity of 30.000 tons of silage and haylage.*

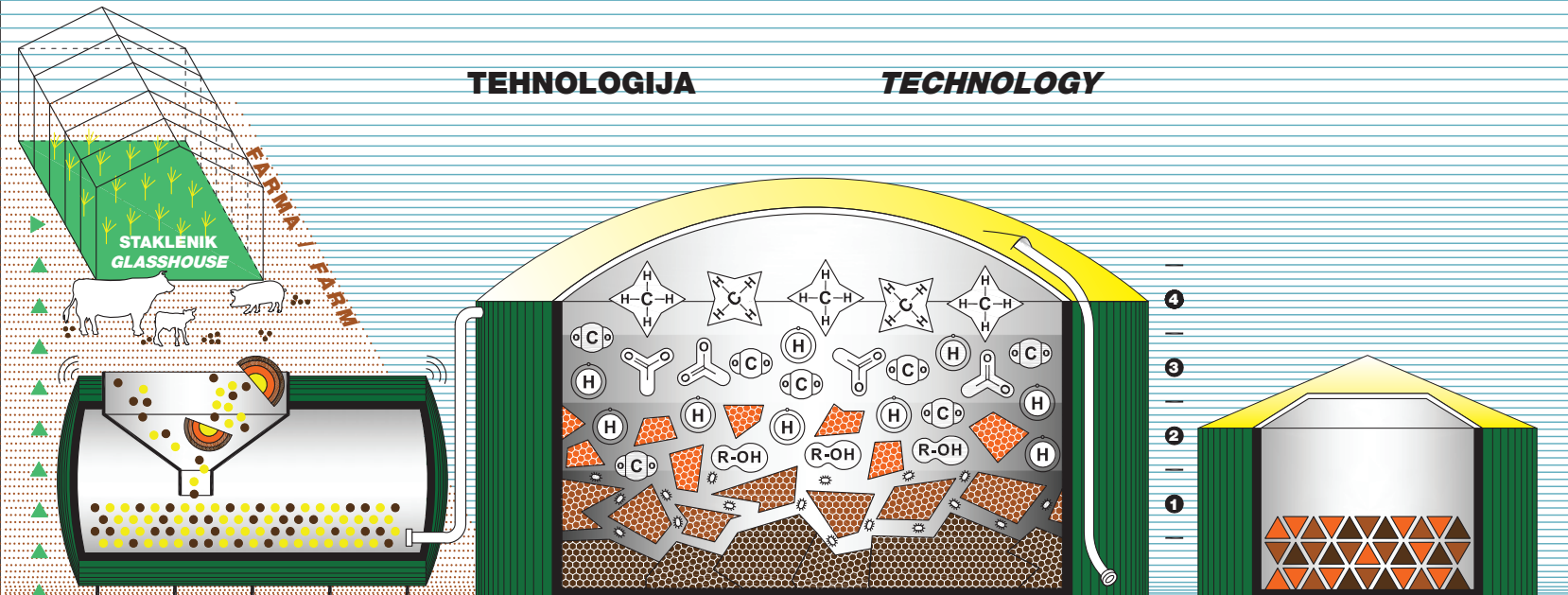
*Biogas plant in Ivankovo is the first biogas plant to be operating in Croatia (since 2009).*

**Mission.** *High level of knowledge and technology, safety in livestock production, compliance with environmental standards through the operation of biogas plants are features, objectives and strategy of the company as an economic entity that complete primary production entirely without creating waste.*

**Vision.** *Bovis Ltd. plans to become a leader in the production of milk and the production of electricity from renewable sources, as well as a leader in the technology development in all segments of its business which will enable the development and completion of production.*

# TEHNOLOGIJA

# TECHNOLOGY



## PREDOBRADA / PRETREATMENT

- ▲ ● POLJOPRIVREDNI OTPAD / AGRICULTURE WASTE
- ▲ ● STAJSKA GNOJNICA / COW MANURE
- ▲ ● GLJIVA BIJELOG TRULJENJA / WHITE-ROT FUNGUS

## ANAEROBNI DIGESTOR / ANAEROBIC DIGESTER

- ① **faza / step** > HIDROLOZA / HYDROLYSIS
- ② **faza / step** > ACIDOGENAZE / ACIDOGENESIS
- ③ **faza / step** > ACETOGENZA / ACETOGENESIS
- ④ **faza / step** > METANOGENZA / METHANOGENESIS

## SPREMIK DIGESTATA / DIGESTATE STORAGE

ZA STAKLENIKE/ FOR GLASSHOUSES

TOPLINSKA ENERGIJA / HEAT SUPPLY

ELEKTRIČNA ENERGIJA / ELECTRICITY SUPPLY

KOGENERACIJSKO POSTROJENJE / COMBINED HEAT AND POWER UNIT

GNOJIVO / FERTILIZER HUMUS / NUTRIENTS



## TEHNOLOGIJA

### Proizvodnja bioplina procesom anaerobne digestije (AD)

Anaerobna digestija (AD) je proces razgradnje složenih organskih spojeva djelovanjem različitih mikroorganizama u uvjetima bez prisustva kisika pri čemu nastaju digestat i bioplin. U slučaju kad se u procesu anaerobne digestije koriste dva supstrata, primjerice stajska gnojnica i poljoprivredni otpad, postupak se naziva kodigestija.

Proces anaerobne digestije čini niz biokemijskih reakcija koje se odvijaju u stanicama različitih mikroorganizama, a pojednostavljeno se može podijeliti u četiri faze: **hidrolizu, acidogenezu, acetogenezu i metanogenezu**.

U fazi **hidrolize**, složene organske tvari se hidroliziraju do jednostavnijih spojeva djelovanjem hidrolitičkih bakterija, odnosno odgovarajućih enzima. Primjerice, proteini se razgrađuju do aminokiselina djelovanjem proteaza, složeni ugljikohidrati se hidroliziraju do monosaharida (celulaze kataliziraju hidrolizu celuloze, amilaze kataliziraju hidrolizu škroba, ksilanaze ksilana, itd...), lipidi do masnih kiselina i glicerola (djelovanjem lipaza). U slučaju kad se u procesu koristi poljoprivredni otpad, ova faza je najsporiji stupanj i limitira proces. Zašto je to tako? Poljoprivredni otpad je po kemijskom sastavu lignoceluloza pri čemu je lignin, za razliku od ostalih sastavnica lignoceluloze (celuloza, hemiceluloza), spoj koji hidrolitičke bakterije ne mogu razgraditi. Lignin je složeni, heterogeni, amorfni polimer. Ako se u anaerobnoj digestiji koristi poljoprivredni otpad prethodno ga je potrebno kondicionirati postupcima koji osiguravaju razgradnju lignina. Kukuruzovina se primjerice najčešće podvrgava procesu siliranja, ali istražuju se i druge, učinkovitije metode predobrade kao što su alkalna, kiselinska, kemijska, mehanička, termalna, hidrotermalna, ultrazvučna i biološka (enzimska i mikrobn) te različite kombinacije navedenih metoda.

U sklopu **ProBioTech** projekta provodit će se biološka obrada koristeći gljivu bijelog truljenja *Trametes versicolor*.

## TECHNOLOGY

### Biogas production by anaerobic digestion (AD)

*Anaerobic digestion is the process of complex organic compounds degradation by different microorganisms with the absence of oxygen where digestate and biogas are produced. In case where two substrates are used, such as cow manure and agricultural waste, this process is called co-digestion.*

*Anaerobic digestion is comprised of biochemical reactions occurring inside different microorganisms and can be simplified into four steps: **hydrolysis, acidogenesis, acetogenesis and methanogenesis**.*

*In **hydrolysis**, complex organic compounds are hydrolyzed into more simple compounds by the action of hydrolytic bacteria and their enzymes. Proteases catalyze protein degradation into aminoacids, hydrolytic enzymes catalyze complex carbohydrates hydrolysis into simple sugars (cellulases hydrolyse cellulose, amylases hydrolyse starch, xylanases catalyze hydrolysis of xylan...), lipases hydrolyse lipids into fatty acids and glycerol. When agricultural waste is used, this phase is the slowest and therefore the limiting one. Why is this so? Agricultural waste is the lignocellulose material where lignin, in comparison to other components of lignocellulose (cellulose, hemicellulose) cannot be degraded by hydrolytic bacteria. Lignin is a complex, heterogeneous, amorphous polymer. If agricultural waste is used in anaerobic digestion it has to be conditioned by the methods that can degrade lignin. Corn stover is the most often transformed into silage. However, there are many other pre-treatment methods to be investigated, such as alkaline, acid, chemical, mechanical, thermal, hydrothermal, ultrasound and biological treatments (enzymatic and microbial) or various combination of these methods.*

*Within the **ProBioTech** project, biological pre-treatment by the application of white-rot fungus *Trametes versicolor* will be investigated.*

U fazi **acidogeneze** produkti **hidrolize** se djelovanjem acidogenih bakterija pretvaraju u hlapljive masne kiseline, alkohol te ugljikov dioksid i vodik.

Faze **acetogeneze** i **metanogeneze** se odvijaju paralelno. U fazi **acetogeneze** hlapljive masne kiseline i alkoholi oksidiraju se u acetat, vodik i ugljikov dioksid. U fazi **metanogeneze** nastaje metan pri čemu 70 % metana nastaje iz acetata, a 30 % iz vodika.

Da bi proces anaerobne digestije bio uspješan sve četiri faze se moraju provoditi pri optimalnim uvjetima temperature i pH potrebnim za rast anaerobnih mikroorganizama. Pri tome je potrebno osigurati povremeno miješanje supstrata i dostupnost hranjivih tvari. Potrebno je poznavati sastav supstrata i moguće inhibitore procesa te osigurati anaerobne uvjete provedbe procesa.

*In the phase of **acidogenesis**, products of **hydrolysis** are transformed by acidogenic bacteria to volatile fatty acids, alcohol,  $CO_2$  and  $H_2$ .*

**Acetogenesis** and **methanogenesis** occur in parallel. In **acetogenesis**, volatile fatty acids and alcohols are oxidized into acetate,  $H_2$  and  $CO_2$ . Methane is produced in **methanogenesis**, where 70 % comes from acetate and 30 % from  $H_2$ .

*All four phases should be run under conditions of temperature and pH that are optimal for the microbial growth. Adequate substrate mixing and nutrient availability should be assured. Knowledge of the substrate composition and possible process inhibitors is necessary. Anaerobic conditions should be assured.*

---

### Što je bioplin?

Bioplin je smjesa metana (50-75 %) i ugljikovog dioksida (25-45 %) s manjim udjelima vodene pare, kisika, dušika, amonijaka, vodika i sumporovodika. Energetska vrijednost bioplina povezana je sa sadržajem metana stoga je cilj svakog procesa anaerobne digestije postići visoki udio metana u bioplinu. Na svojstva bioplina i udio metana u bioplinu utječe i kemijski sastav supstrata koji se upotrebljava, vrsta bioreaktora te procesni uvjeti pri kojima se provodi proces anaerobne digestije. Bioplin se može upotrebljavati direktnim izgaranjem za proizvodnju toplinske energije, u kogeneracijskim postrojenjima za proizvodnju toplinske i električne energije ili kao pogonsko gorivo za vozila. Ukoliko se distribuira u plinsku mrežu ili ako se koristi kao gorivo, bioplin se mora pročišćavati.

---

### What is biogas?

Biogas is a mixture of methane (50-75 %) and  $CO_2$  (25-45 %) with smaller amount of water, oxygen, nitrogen, ammonium, hydrogen and hydrogen sulphide. Energy content value of biogas is dependent on methane content. Therefore, the aim of the anaerobic digestion is to obtain biogas composed of methane in amount as high as possible. Chemical composition of the substrate, bioreactor type and process conditions influence biogas characteristics and methane content. Biogas can be used by direct burning for electrical energy production, in co-generation system for the production of heat and electricity or as gas fuel for transportation. If distributed into distribution network or used as fuel, biogas has to be purified.

## SURADNJA: PTFOS - Bovis d.o.o.

Projekt **Razvoj inovativnog procesa biološke obrade poljoprivrednog otpada u proizvodnji bioplina - ProBioTech** sufinanciran je iz Europskog fonda za regionalni razvoj (EFRR) u sklopu natječaja Ministarstva znanosti obrazovanja i sporta u okviru Operativnog programa Regionalna konkurentnost (OPRK) 2007.-2013., unutar Prioritetne osi 2: Jačanje konkurentnosti hrvatskog gospodarstva, mjere 2.2. Istraživanje, razvoj i transfer tehnologije.

S obzirom na to da je cilj projekta provjeriti inovativnost biološke metode obrade lignoceluloznog otpada u svrhu njegove daljnje primjene u procesu proizvodnje biogoriva, prilikom prijave na natječaj bilo je potrebno naći Partnera koji raspolaže tehnologijom koja je predmet istraživanja (anaerobna kodigestija stajske gnojnice i poljoprivrednog otpada) i kvalitetnim tehničkim timom.

Tvrtka Bovis d.o.o. i s njom povezane tvrtke unutar Osatina grupe d.o.o., dobar je industrijski partner za ovaj projekt s obzirom da ulaže veliki potencijal u nova znanja i tehnologije, kontinuirano raste i razvija se i otvorena je prema novim idejama. Također, tvrtka raspolaže s vlastitim kadrom koji razvija tehnologije unutar poduzeća, a koje su vezane na postojeća biopliniska postrojenja u kojima se otpad pretvara u električnu energiju. Tvrtka ima velik interes za suradnjom u projektu **ProBioTech** s ciljem podizanja tehnološke razine iskorištavanja otpada u pretvorbi energije kroz primjenu novih znanja i inovativnih tehnologija.

U sklopu ovog projekta, znanstveno-istraživačka organizacija kao nositelj projekta u suradnji s pomno odabranim industrijskim partnerom doprinijet će razvoju novih inovativnih rješenja i tehnologija u industriji u cilju racionalizacije procesa, povećanja ekonomske koristi, promocije zaštite okoliša i povećanja korištenja obnovljivih izvora energije.

## COOPERATION: PTFOS - Bovis Ltd.

*The project **Development of innovative process of agricultural waste biological treatment in biogas production - ProBioTech** is co-financed by the European regional development fund (ERDF) within the open call of Ministry of science, education and sport, throughout Regional Competitiveness Operational Programme (2007-2013), Priority Axes 2.: Enhancing Competitiveness of the Croatian Economy, Measure 2.2. Research, development and technology transfer.*

*Considering the research program, the need for the industrial partner was conditioned by the need for industrial partner that possesses technology of interest for further research and development (anaerobic co-digestion of cow-manure and agricultural waste) and the need for the partner that has high-quality technical team and develops technologies of waste treatment and biogas production*

*BOVIS Ltd., together with other companies inside Osatina Grupa Ltd., is an excellent partner for this project since it invests a lot in new knowledge and technologies, continuously grows and develops and is open towards new ideas. The firm has people involved in development of new technologies related to the biogas technologies used in the factories where the waste is transformed into electrical energy. The firm has vast interest for the cooperation in **ProBioTech** project with the aim to raise technological level of waste treatment in order to produce electrical energy by the implementation of new knowledge and technologies.*

*Within this project, scientific-research organization as a project leader together with carefully chosen industrial partner will gain to the development of new innovative industrial solution and technologies with the aim of process rationalization, extending economical benefits, promotion of environment protection and increase of renewable energy sources uses.*

## PROJEKTNI TIM / PROJECT TEAM



**Marina Tišma** PTFOS  
voditeljica projekta  
*Project Leader*

PTFOS **Mirela Planinić**  
koordinatorka PTFOS-a i istraživačica na projektu  
*PTFOS Coordinator and Researcher*



**Bojan Bajić** Inovacije i razvoj d.o.o.  
savjetnik na projektu  
*Project Consultant*

FKIT **Bruno Zelić**  
istraživač na projektu  
*Researcher*



**Ana Bucić-Kojić** PTFOS  
istraživačica na projektu  
*Researcher*

PTFOS **Sandra Budžaki**  
istraživačica na projektu  
*Researcher*



**Maja Babić** PTFOS  
voditeljica financija projekta  
*Project Finance Manager*

PTFOS **Jelka Babić**  
tehničarka na projektu  
*Technician*



**Mirko Ervačić**, Bovis d.o.o.  
savjetnik na projektu  
*Consultant*

Bovis d.o.o., **Eva Grbešić**  
koordinatorka Bovisa  
*Bovis Coordinator*



**Tomislav Bogdan** Bovis d.o.o.  
voditelj bioplinskih postrojenja  
*Biogas Production Manager*

PTFOS **Gordana Šelo**  
stručni suradnik na projektu  
*Expert Assistant*



**Ivan Čubel** PTFOS  
stručni suradnik na projektu  
*Expert Assistant*

PTFOS **Melita Kuzmanović**  
stručni suradnik na projektu  
*Expert Assistant*



## KONTAKTI / CONTACTS



Ministarstvo  
znanosti,  
obrazovanja  
i sporta

**Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta**  
**Ministry of Science, Education and Sports**  
A / Donje Svetice 38, HR-10000 Zagreb  
W / <http://www.mzos.hr/>  
@ / [znanost@mzos.hr](mailto:znanost@mzos.hr)



SREĐIŠNJA AGENCIJA ZA  
FINANCIIRANJE I UGOVARANJE

**Središnja agencija za financiranje i ugovaranje (SAFU)**  
**Central Finance and Contracting Agency (CFCA)**  
A / Vukovarska 284 (objekt C), HR-10000 Zagreb  
W / <http://www.safu.hr/>  
@ / [info@safu.hr](mailto:info@safu.hr)



**Prehrambeno-tehnološki Fakultet Osijek (PTFOS)**  
**Faculty of Food Technology Osijek**  
A / Franje Kuhača 20, HR-31000 Osijek  
W / <http://www.ptfos.unios.hr>  
@ / [office@ptfos.hr](mailto:office@ptfos.hr)



**Bovis d.o.o.**  
**Bovis Ltd.**  
A / Slatine 13, HR-32281 Ivankovo



FKITMCMXIX

**Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije (FKIT)**  
**Faculty of Chemical Engineering and Technology**  
A / Marulićev trg 19, HR-10000 Zagreb  
@ / [office@fkit.hr](mailto:office@fkit.hr)  
W / [www.fkit.unizg.hr](http://www.fkit.unizg.hr)



**Inovacije i razvoj d.o.o.**  
**Innovation and Development Ltd.**  
A / Hinka Wurtha 5, HR-10000 Zagreb  
@ / [info@inoviraj.com](mailto:info@inoviraj.com)  
W / [www.inoviraj.com](http://www.inoviraj.com)



**Centar za ekotehnologije (CET) – Brodarski Institut**  
**Center for EcoTechnology - Brodarski Institut**  
A / Avenija Većeslava Holjevca 20, HR-10000 Zagreb  
@ / [cet@hrbi.hr](mailto:cet@hrbi.hr)  
W / <http://www.hrbi.hr/cet/>

**Za više informacija o EU fondovima posjetite:**  
**For more information about EU funds visit:**  
[www.strukturarnifondovi.hr](http://www.strukturarnifondovi.hr)

## BILJEŠKE / NOTES