



**BIO**  
gorivo



**INA**

## SADRŽAJ

<b>1. Što je biogorivo i koje vrste biogoriva postoje?.....</b>	<b>3</b>
<i>Biodizel</i> .....	7
<i>Bioetanol</i> .....	7
<i>Biogoriva u Hrvatskoj</i> .....	8
<b>2. Zašto se želi povećati potrošnja biogoriva i koje su njegove prednosti?....</b>	<b>10</b>
<i>Održivost biogoriva</i> .....	10
<i>Korist za okoliš</i> .....	12
<b>3. Regulatorna Europske unije i Hrvatske .....</b>	<b>13</b>
<i>Nacionalni ciljevi</i> .....	15
<b>4. Što vlasnik vozila treba znati o biogorivu.....</b>	<b>17</b>
<b>5. Dizelska goriva s bio komponentom .....</b>	<b>18</b>
<b>6. Od biljke do pogonskog goriva .....</b>	<b>19</b>
<b>7. Zanimljive činjenice o biogorivu .....</b>	<b>20</b>
<b>8. Budućnost biogoriva .....</b>	<b>22</b>

# Uvodnik

INA održivi razvoj smatra jednim od temeljnih načela svojega poslovanja, pri čemu je naša pozornost posebno usmjerena na pridonosenje smanjenju emisija stakleničkih plinova i povećanju energetske učinkovitosti. Pri tome, veoma važno mjesto zauzima naša ponuda goriva s biogorivima.

Kako bismo kupcima i svim zainteresiranim približili ovo pitanje, kao i Inina nastojanja, pripremili smo ovaj sažeti pregled tematike biogoriva u kojem možete saznati više o tome što je biogorivo, zašto se teži povećanju njegove uporabe i što svaki vlasnik prijevoznog sredstva mora znati o biogorivu.

Također, na sljedećim stranicama doznajte kako nastaje biogorivo i koje sirovine se koriste za njegovu pripremu, kao i zanimljive činjenice, ali i zakonske propise kojima se regulira njegova proizvodnja u Europskoj uniji i Hrvatskoj.



E5

E10

B7

E85

B100



# 1

## ŠTO JE BIOGORIVO I KOJE VRSTE BIOGORIVA POSTOJE?

Biogorivo je tekuće ili plinovito gorivo za pogon motornih vozila i brodova za potrebe prijevoza proizvedeno iz biomase.

Biomasa je razgradljivi dio proizvoda, otpada i ostataka biološkog podrijetla iz poljoprivrede (uključujući tvari biljnoga i životinjskog podrijetla), šumarstva i srodnih proizvodnih djelatnosti uključujući akvakulturu kao i biorazgradljivi dio industrijskog i komunalnog otpada.

Biogoriva se danas proizvode iz različitih vrsta biomase. Komercijalno su dostupna biogoriva takozvane prve i druge generacije, dok je tehnologija treće generacije u razvoju.

## KONVENCIONALNA BIOGORIVA



1. Konvencionalna biogoriva tzv. goriva prve generacije proizvode se iz sirovina koje se mogu koristiti i za prehranu ljudi i životinja.

Sirovine za *bioetanol* su:  
žitarice, škrob, šećer

Sirovine za *biodizel* su:  
uljarice, biljno ulje

## NAPREDNA BIOGORIVA



2. Napredna biogoriva, tzv. biogoriva druge generacije proizvode se iz nejestivih sirovina i otpada i nisu konkurencija proizvodnji hrane:

- otpad
- ostaci
- proizvodnja energetskih biljaka



3. Alge, tzv. biogoriva treće generacije - tehnologija u razvoju; nisu komercijalno dostupna.

Danas su najraširenija biogoriva prve i druge generacije, a među njima se najviše koriste biodizel i bioetanol. Potrošnja biogoriva u Europi konstantno raste i danas se kreće na razini od 14 milijuna toe\*/god.

**Biodizel** je gorivo koji se proizvodi od biljnog ili životinjskog ulja i masti. Sastoji se od metilnih estera masnih kiselina (eng. FAME).

U Europi se najviše proizvodi iz uljane repice, korištenog jestivog ulja i životinjskih masti. Biodizel je biorazgradiv, a njegovim izgaranjem dobiva se gotovo jednako energije kao i korištenjem običnog dizela.

**Bioetanol** je gorivo koje se proizvodi najviše od sirovina iz kojih se proizvodi šećer.

Danas su već komercijalne i tehnologije proizvodnje iz lignoceluloznih materijala što bioetanol proizveden na ovaj način svrstava u skupinu naprednih biogoriva ili biogoriva druge generacije.

\*toe = tona ekvivalentne nafte



## Biogoriva u Hrvatskoj

- Sva biogoriva na tržištu moraju zadovoljavati karakteristike prema međunarodno priznatim standardima i hrvatskim normama (biodizel: HRN EN 14214; bioetanol: HRN EN 15376)
- Na hrvatskom tržištu *biodizel* nalazimo u obliku čistog biogoriva (B 100) ili umiješan u dizelsko gorivo.

Čisto biogorivo - biodizel (B 100) mogu koristiti vozila sa određenim prilagodbama odnosno koristi se u putničkom i teretnom cestovnom prijevozu.

- Dizelsko gorivo namijenjeno svim vozilima s dizelskim motorom može sadržavati maksimalno do 7 % volumnog udjela biodizela. Takvo gorivo zadovoljava sve zahtjeve propisane Uredbom o kvaliteti tekućih naftnih goriva i normom HRN EN 590.
- Bioetanol - na hrvatskom tržištu *bioetanol* se može koristiti umiješan u motorni benzin i mora biti sukladan normi HRN EN 15376.
- Bezolovni motorni benzin može sadržavati do 10,0 % volumnog udjela etanola sukladno Uredbi o kvaliteti tekućih naftnih goriva i HRN EN 228
- Tekuća naftna goriva koja sadrže biogoriva u količinama koje prelaze granične vrijednosti moraju biti prikladno označena na svim prodajnim mjestima:

- benzin s količinom biogoriva od 5% do 10%, oznakom E10
- benzin s količinom biogoriva od 10% do 20%, oznakom E20
- dizelsko gorivo s količinom biogoriva iznad 7%, oznakom B10





## Ostala biogoriva

### BIO-MTBE (METIL-TERC-BUTIL-ETER)

gorivo koje se proizvodi na bazi biometanola. Volumni postotak bio-MTBE-a koji se računa kao biogorivo je 36%.

### HVO

biljno ulje obrađeno vodikom.



### BIO-ETBE: (ETIL-TERC-BUTIL-ETER)

ETBE koji se proizvodi na bazi bioetanola. Volumni postotak bio-ETBE-a koji se računa kao biogorivo je 47%.

### BIO-DME (DI-METIL-ETER)

dimetileter koji se proizvodi od biomase kako bi se koristio kao biogorivo.

### BIOPLIN

plinsko gorivo koje se proizvodi od biomase i/ili od biorazgradivoga dijela otpada, koje se može pročistiti do kvalitete prirodnoga plina kako bi se koristilo kao biogorivo ili generatorski plin.



### BIOVODIK

vodik koji se proizvodi od biomase i/ili od biorazgradivoga dijela otpada da bi se koristio kao biogorivo.

### ČISTO BILJNO ULJE

ulje koje se proizvodi od biljaka uljarica prešanjem, ekstrakcijom ili sličnim postupcima, sirovo ili rafinirano, ali kemijski neizmijenjeno, u slučajevima kada je kompatibilno s određenim tipovima motora i odgovarajućim uvjetima u pogledu emisija.



### BIOMETANOL

metanol koji se proizvodi od biomase kako bi se koristio kao biogorivo.

# 2

## ZAŠTO SE ŽELI POVEĆATI POTROŠNJA BIOGORIVA I KOJE SU NJEGOVE PREDNOSTI?


Napredak čovječanstva vezan je uz sve veću potrošnju energije, čiji su konvencionalni izvori ograničeni. Smanjenje potrošnje energije, povećanje energetske učinkovitosti i povećanje udjela energije iz obnovljivih izvora glavne mjere za smanjenje emisije stakleničkih plinova odnosno ispunjenje ciljeva do 2020. Prema direktivama EU, države članice moraju osigurati 20% energije iz obnovljivih izvora u krajnjoj potrošnji, a u sektoru prometa 10% pri čemu je korištenje biogoriva jedan od najprikladnijih načina postizanja zadanog cilja.

EU je definirala niz kriterija održivosti kako bi osigurala da se korištenjem biogoriva postiču zahtjevane uštede i štiti bioraznolikost, stoga se samo biogoriva sa certifikatom održivosti mogu doprinositi ispunjenju nacionalnih ciljeva.

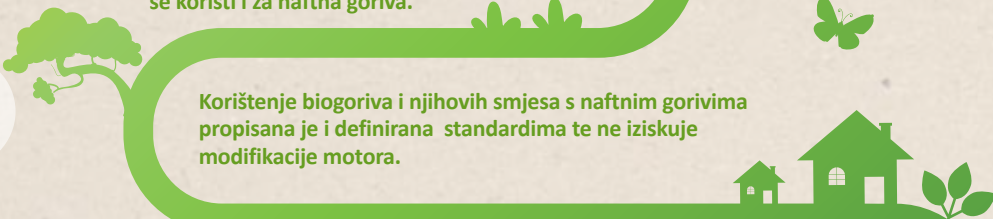
### Održivost biogoriva

Održiva biogoriva su ona koja zadovoljavaju smanjenje emisije štetnih plinova (eng. GHG) od najmanje 35% u odnosu na naftna goriva. Ti zahtjevi se povećavaju na 50% u 2017. i 60% u 2018. za sva nova postrojenja. Također, biogoriva se ne smiju proizvoditi na tlima bogatima ugljikom (šume, močvare) niti iz sirovina na tlima visoke bioraznolikosti kao npr. livade. Krajem 2015. uvode se nova ograničenja za biogoriva, a to su:

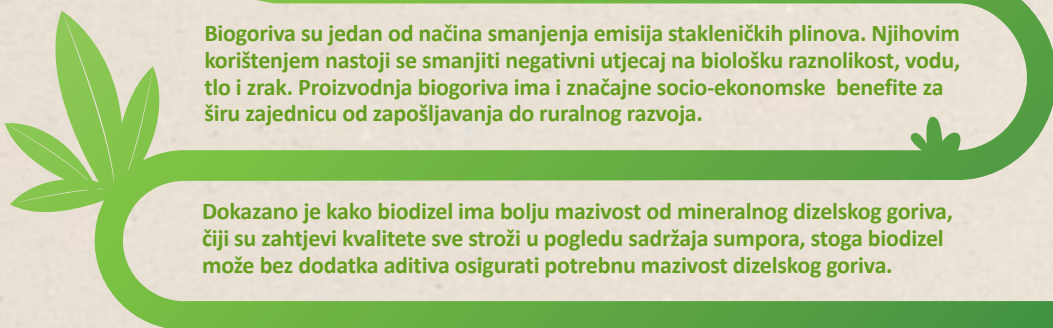
- granica korištenja biogoriva prve generacije 7%
- poticanje proizvodnje biogoriva iz otpadnih sirovina
- definiranje liste sirovina za proizvodnju biogoriva koji imaju dvostruki energetske doprinos



Svojstva biogoriva i goriva dobivenog preradom nafte vrlo su slična. Biogoriva se skladište i distribuiraju i koriste pomoću infrastrukture koja se koristi i za naftna goriva.



Korištenje biogoriva i njihovih smjesa s naftnim gorivima propisana je i definirana standardima te ne iziskuje modifikacije motora.



Biogoriva su jedan od načina smanjenja emisija stakleničkih plinova. Njihovim korištenjem nastoji se smanjiti negativni utjecaj na biološku raznolikost, zrak, tlo i vodu. Proizvodnja biogoriva ima i značajne socio-ekonomske benefite za širu zajednicu od zapošljavanja do ruralnog razvoja.

Dokazano je kako biodizel ima bolju mazivost od mineralnog dizelskog goriva, čiji su zahtjevi kvalitete sve stroži u pogledu sadržaja sumpora, stoga biodizel može bez dodatka aditiva osigurati potrebnu mazivost dizelskog goriva.



## KORIST ZA OKOLIŠ

Zbog povoljnih svojstava prilikom izgaranja s obzirom na okoliš, biodizelsko gorivo pokazuje prednosti u korištenju ciljanih kategorija vozila: javni prijevoz, poljoprivredna vozila, vozila u zaštićenim vodoopskrbnim područjima i nacionalnim parkovima, što je već slučaj u nekoliko gradova u Europi i SAD-u.

Korištenje biodizela u konvencionalnim dizelskim motorima rezultira znatnim smanjenjem neizgorenih ugljikovodika, ugljičnog monoksida i čestica.

Biodizel ima prednost pred fosilnim dizelom u pogledu smanjenja emisija tako da smjesa B20 smanjuje emisiju ugljikovodika za 20%, ugljičnog monoksida i čestica za 12%, a sumpora za oko 20%.



# 3

## REGULATIVA EUROPSKE UNIJE I HRVATSKE VEZANO ZA BIOGORIVA

Korištenje obnovljivih izvora u 21. stoljeću postaje sve značajnije jer, osim što povećava sigurnost opskrbe energijom, utječu na povećanje energetske učinkovitosti, omogućavaju rast industrije, a postaju i dio državne politike. Od ranih 90-tih godina Europska Komisija je donijela niz dokumenata i propisa kojima se promovira korištenje biogoriva, a temeljem nacionalnih zakonskih propisa i Hrvatska je izradila Nacionalni akcijski plan poticanja proizvodnje i korištenja biogoriva u prijevozu (NAP) za razdoblje od 2011. do 2020. godine.

### EU

Prva direktiva EU vezana za korištenje biogoriva je direktiva iz 2003. godine o promicanju korištenja biogoriva 2003/30/EZ koja je propisala indikativni cilj od 5,75% do 2010. godine. Ova direktiva je 2010. zamijenjena s Direktivom 2009/28/EZ o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora.

Direktiva iz 2009. definira ciljeve i obveze udjela energije do 2020. od 10% iz obnovljivih izvora u prijevozu, a propisi iz direktive su transponirani u nacionalne propise zemalja članica.

## KLJUČNI CILJEVI EU ZA 2020: 20- 20- 20

- Smanjenje emisija stakleničkih plinova za 20% u odnosu na razine iz 1990.
- Podizanje udjela EU potrošnje energije iz obnovljivih izvora 20%
- Poboljšanje energetske učinkovitosti za 20%

**20%**

Emisija stakleničkih  
plinova

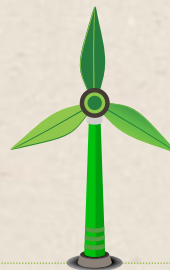


**20%**

Potrošnja energije

**20%**

Udio obnovljivih  
izvora energije





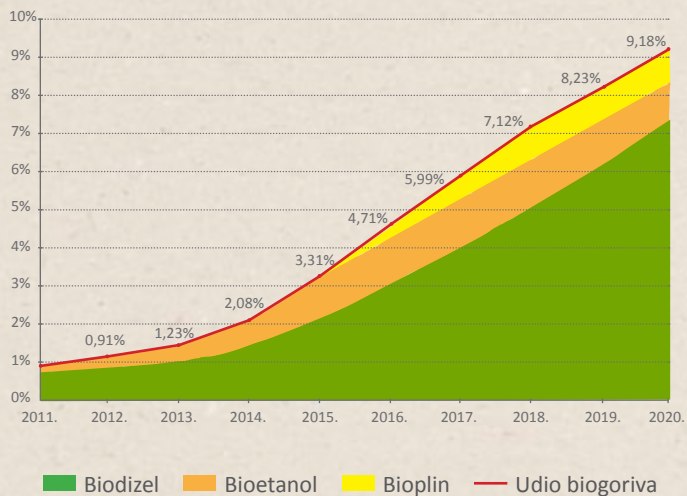
## NACIONALNI CILJEVI

Prva Uredba o biogorivima iz 2005. definirala je indikativne tj. neobavezne ciljeve za RH u razdoblju do 2010. Promjenom EU direktive o obnovljivim gorivima te transponiranjem u hrvatsko zakonodavstvo izrađuje se kompletan novi regulatorni okvir za biogoriva koji propisuje obvezne ciljeve za razdoblje 2011.-2020.

U skladu sa Zakonom o biogorivima za prijevoz (NN br. 65/09 i NN br. 145/10) izrađen je Nacionalni akcijski plan poticanja proizvodnje i korištenja biogoriva u prijevozu (NAP) za razdoblje od 2011. do 2020. godine.

Nacionalni akcijski plan je planski dokument koji se donosi za vrijeme od deset godina u skladu s Direktivom 2009/28/EZ i strategijom energetskog razvoja, strategijom održivog razvitka, strategijom poljoprivrede i nacionalnom šumarskom strategijom i politikom, kojim se utvrđuje politika poticanja povećanja proizvodnje i korištenja biogoriva u prijevozu u Republici Hrvatskoj.

**Trajektorija Nacionalnog cilja stavljanja biogoriva na tržište do 2020. godine  
s pretpostavljenim udjelima pojedinih vrsta biogoriva (%)**



# 4

## ŠTO VLASNIK VOZILA TREBA ZNATI O BIOGORIVU?

Biogoriva koja se namještavaju u fosilna goriva i stavljaju na tržište moraju zadovoljavati propisane standarde kvalitete čime se jamči njihova sigurna uporaba, kao proizvođača kao i nesmetan rad i korištenje u motorima s unutarnjim izgaranjem.

Smjese tekućih biogoriva i naftnih goriva (sukladne ranije spomenutim standardima) rade u svakom motoru s unutrašnjim izgaranjem, bez ikakvih preinaka na motoru ili sustavu dobave goriva, te osiguravaju snagu, okretni moment i prijedeni put po litri goriva kao i tekuća naftna goriva.

Svojstva biodizela kao npr. viši sadržaj kisika, veći cetanski broj itd., doprinose boljem izgaranju u motoru, poboljšavaju mazivost i produžuju životni vijek motora. Svojstva bioetanolu omogućavaju vrlo čisto izgaranje bez stvaranja taloga i nečistoća.

Koliko su biogoriva napredovala u kvaliteti i sigurnosti primjene govori i činjenica da se biogoriva koriste i u avionskom prijevozu; čak štoviše, Europska komisija postavila je i konkretne kratkoročne i dugoročne ciljeve u korištenju održivih biogoriva, cilj je do 2020.-te godine doseći potrošnju od 2 mil. tona u avio prijevozu.



# 5

## DIZELSKA GORIVA S BIO KOMPONENTOM



Dizelska goriva s bio komponentom koja se prodaju na Ininim benzinskim postajama namijenjena su svim vozilima s dizelskim motorom i mogu sadržavati do 7% volumnog udjela metilnih estera masnih kiselina (FAME) što odgovara dizelskom gorivu B7



FAME  
Fatty Acid Methyl Ester



Proizvodi se od  
biljnog ulja



7%  
v/v FAME

# 6

## OD BILJKE DO POGONSKOG GORIVA




# 7

## ZANIMLJIVE ČINJENICE O BIOGORIVU

Još od 1892. godine, kada je u Francuskoj uveden motor s unutarnjim izgaranjem, etanol se koristio kao gorivo. Henry Ford je za svoj Model T iz 1908. godine koristio etanol kao gorivo, a zajedno sa kompanijom «Standard Oil» ga je distribuirao, što je tada činilo 25% njihove prodaje na srednjem zapadu SAD-a.

Razvoj naftne industrije 50-tih godina gotovo je zaustavio kompletnu uporabu biljnih ulja, sve dok energetska kriza kasnih 1970-tih i ranih 1980-tih godina, kao i praćenja kretanja stanja zaliha, odnosno iscrpljivanja svjetskih izvora, nije potaknula pronalaženje alternative naftnim gorivima. Tada se stvara nova uloga biogoriva na tržištu - kao aditiva; npr. etanola za povećanje oktana.




Tijekom Drugog svjetskog rata, etanol postaje strateški materijal jer se koristi i za druge svrhe. Od tada pa do 1955. godine mnoga su istraživanja goriva i motora uključivala etanol, koji se često koristio u smjesama sa benzinom i benzolom, da bi od 1960. do 1975. godine, uporaba etanola kao goriva bila gotovo kompletno obustavljena u svim zemljama.

Korištenje biljnih ulja u dizelskim motorima staro je koliko i sam dizelski motor. Naime još je 1900. godine na Svjetskoj izložbi u Parizu Rudolf Diesel koristio biljno ulje (kikiriki) za demonstraciju svog motora.

Brazilska vlada uvela je 1975. godine, «pro-alkohol» program koji uključuje proizvodnju etanola iz šećerne trske sa dva različita modela:

- U dodavanju od oko 20% anhidrida etanola konvencionalnom benzinu za postojeća vozila
- Kao gorivo za nova vozila koja su specijalno dizajnirana, sa hidratiranim etanolom (sa oko 8% vode).



Početak devedesetih kreće komercijalna proizvodnja biodizela i nastaju prvi standardi goriva (Austrija, Francuska), a 1996. godina predstavlja veliki korak u proizvodnji biodizela jer započinje proizvodnja u velikim industrijskim postrojenjima (Francuska i Njemačka).

Hrana i/ ili gorivo sve su češće dileme koje utječu na dopune i izmjene regulatornog okvira vezanog za biogoriva koji uvodi sve strože kriterije, a ujedno i više ciljeve korištenja biogoriva. Celulozna biomasa kao sirovina za napredna biogorivo u tom smislu omogućava održivost biogoriva i to sa aspekta zaštite okoliša, ekonomije i društva u cjelini.



# 8

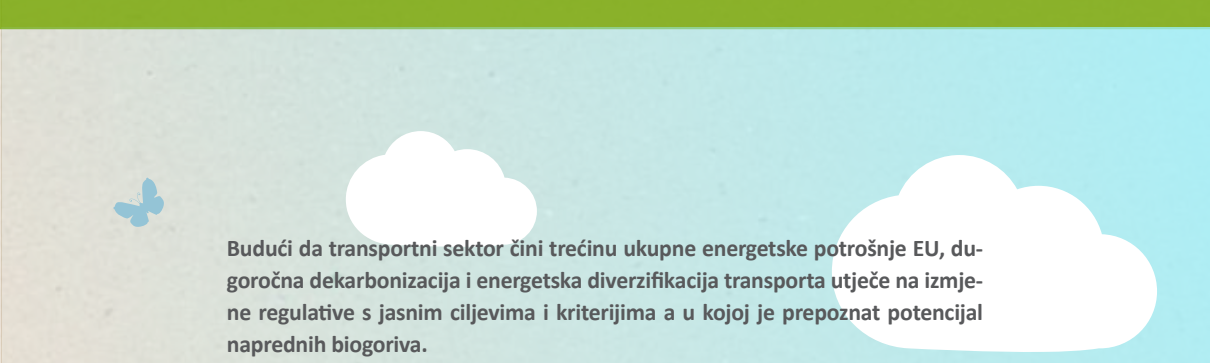
## BUDUĆNOST BIOGORIVA

Svaka priča o biogorivima mora u obzir uzeti i trenutne probleme i otvorena pitanja s kojima se svijet suočava pri njihovoj proizvodnji i upotrebi, a čije posljedice ponekad imaju negativan utjecaj na zajednice, gospodarstvo i okoliš.


Kako bi se spriječilo da povećanje korištenja biogoriva ima negativan utjecaj na dostupnost i cijene hrane Europska unija 2015. godine donosi novi niz strožih pravila unutar kojih će minimizirati utjecaj korištenja biogoriva, a to je da se rast korištenja biogoriva temelji na biogorivima proizvedenim iz sirovina koje nisu konkurencija hrani. Danas se u svijetu koristi manje od 3% poljoprivrednog zemljišta za proizvodnju biogoriva, a u EU oko 2%.

Predloženi klimatski i energetske okvir za obnovljivu energiju u EU do 2030. želi građanima osigurati održiv, siguran i dostupan energetske sustav.





Budući da transportni sektor čini trećinu ukupne energetske potrošnje EU, dugoročna dekarbonizacija i energetska diverzifikacija transporta utječe na izmjenne regulative s jasnim ciljevima i kriterijima a u kojoj je prepoznat potencijal naprednih biogoriva.



Biomasa koju čine brojni i najrazličitiji proizvodi biljnog i životinjskog svijeta (grane, kora drveta, piljevina, slama, kukuruzovina, stabljike suncokreta, ostaci pri rezidbi loze i maslina, koštice voća, kora jabuka, životinjski izmet i ostaci iz stočarstva, komunalni i industrijski otpad) jedna su od najizglednijih opcija za korištenje obnovljivih izvora energije u budućnosti. Radi toga je potrebno pronaći način kako proizvodnja i uporaba biogoriva može uspješno koegzistirati uz bioraznolikost i gospodarski rast nerazvijenih zemalja. Pri proizvodnji je potrebno osigurati uvjete u kojima prednosti biogoriva neće biti na štetu proizvodnje hrane, odnosno odvojiti i osigurati proizvodnju hrane.

Razvoj tržišta obnovljivih izvora energije i proizvodnje biogoriva treba uzeti u obzir pozitivan utjecaj na lokalni i regionalni razvoj i socijalnu koheziju.



INA - Industrija nafte, d.d.  
Av. Većeslava Holjevca 10, Zagreb  
[www.ina.hr](http://www.ina.hr)

