

PRIMJERI PROVEDENIH PROJEKATA I ISKUSTVA IZ PODRUČJA BIOENERGIJE

OPĆINA POKUPSKO – PRVA KOMUNALNA TOPLANA NA BIOMASU

Martina Krizmanić, mag.oec.

**Poslovni modeli i finansijske sheme za pokretanje projekata obnovljivih centraliziranih
toplinskih sustava**



Zagreb, Fakultet strojarstva i brodogradnje, 01. lipnja 2017.

*Biti prvi nije nikada lako,
ali zato se prvi pamte.*



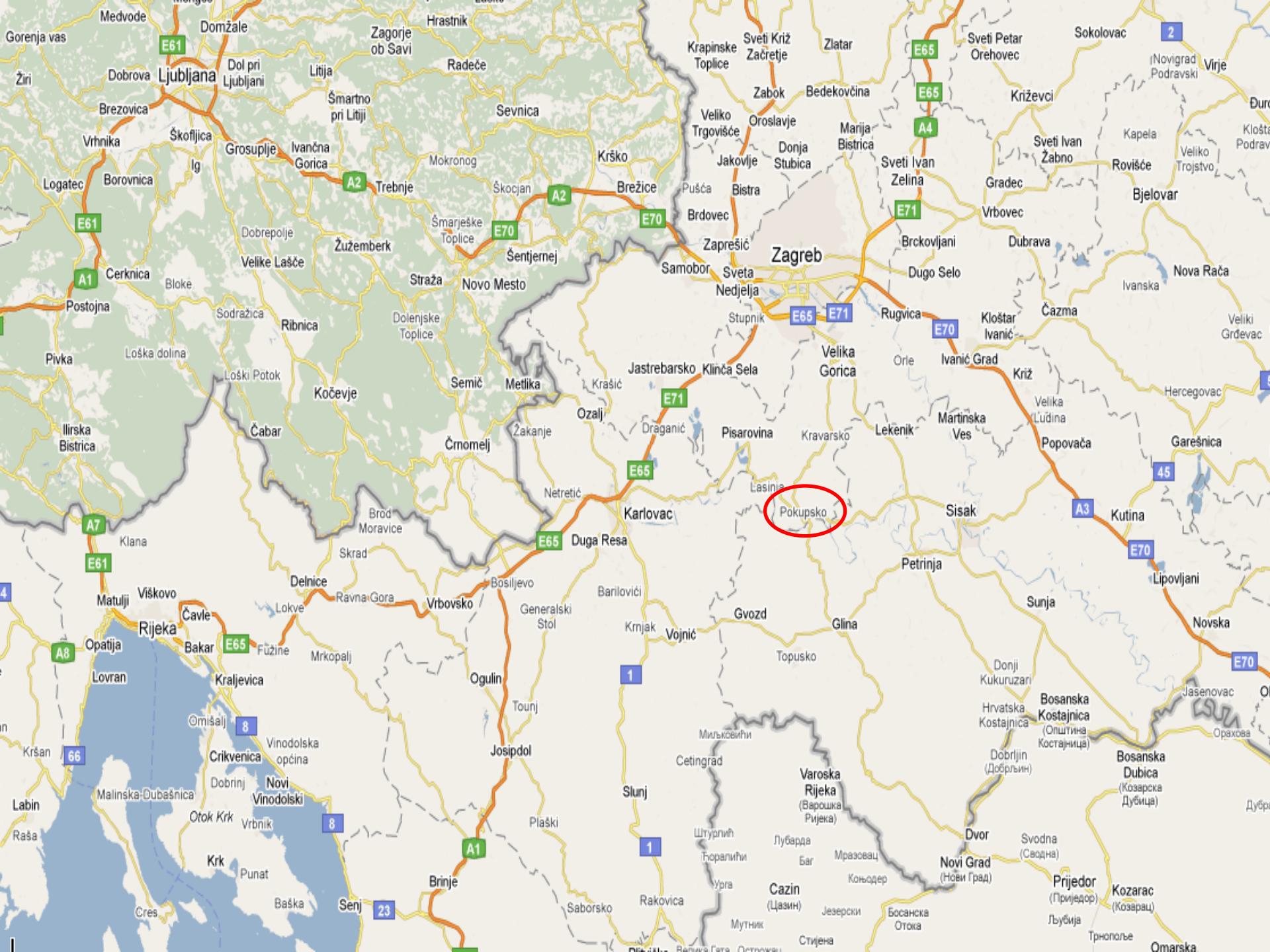


Uvod – o Pokupskom

- Smješteno na lijevoj obali rijeke Kupe u srednjem Pokuplju (prometno križanje Velika Gorica-Glina i Sisak-Karlovac)
- 2.224 stanovnika (popis stanovništva 2011.)
- Gospodarstvo
 - Turizam na privlačnoj i čistoj rijeci Kupi
 - Poljodjelstvo
 - Malo zanatstvo

Površina: 122 km², 70% šuma



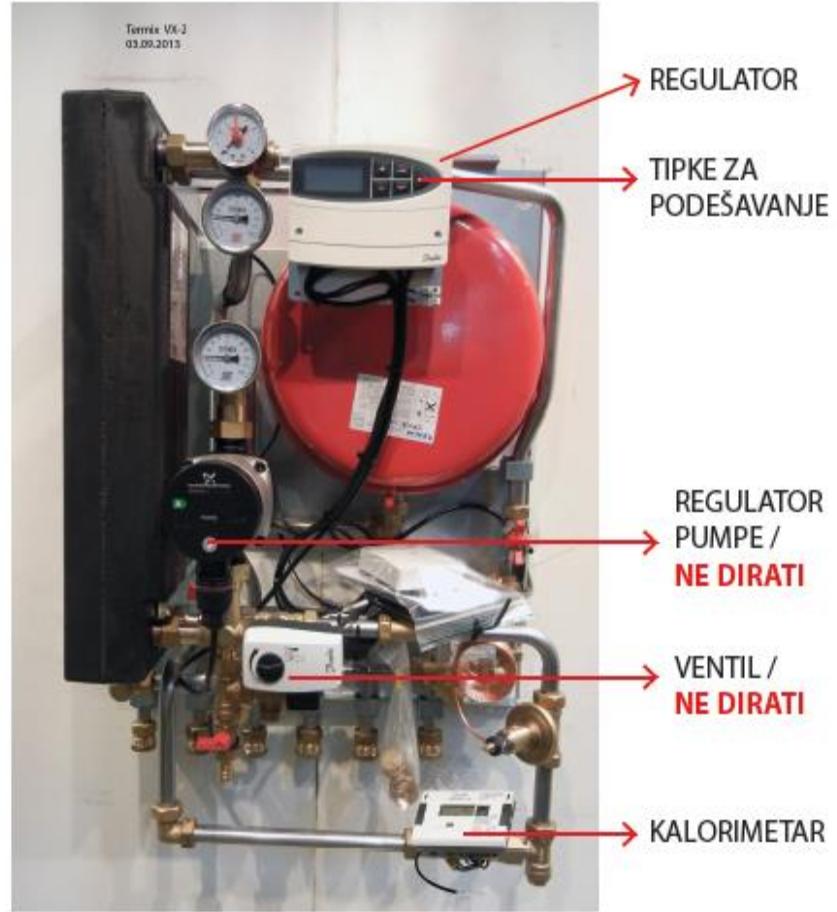


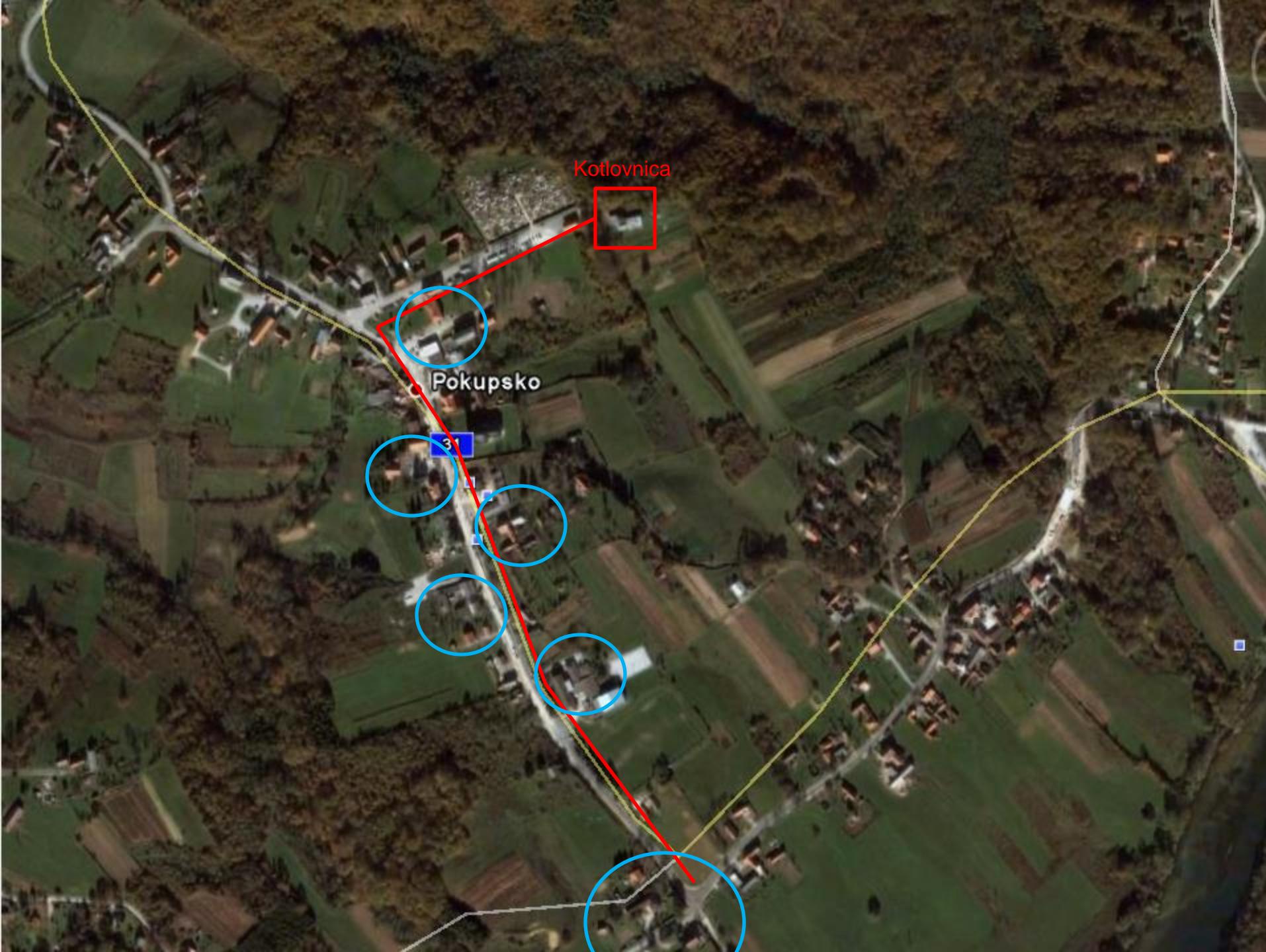
Područno grijanje na biomasu u Općini Pokupsko – zašto?

- Kvaliteta i udobnost u usporedbi s trenutnim stanjem
- Očuvanje okoliša – obnovljivi izvor energije
- Razvoj regionalnog gospodarstva – lokalni proizvođači
- Sigurnost opskrbe – lokalni dobavljači drvne sječke
- Financijska isplativost (cijena drvne sječke)



Grijanje u Pokupskom





Dinamika aktivnosti

- **2008.** - Početak izrade idejnog rješenja – odabir varijante od 1 MW te uspješna prijava na natječaj FZOEU
- **2009.** - Početak izrade projektne dokumentacije
- **2010.** - Dobivena lokacijska dozvola
- **2011.** - Dobivena građevinska dozvola i uspješna prijava na natječaj IPARD programa prepristupne pomoći EU



Dinamika aktivnosti (2)

- 2012. – Raspisivanje javne nabave za izvođenje radova – prvi pokušaj.. neuspjeh 😞
- 2013. – Raspisivanje javne nabave za izvođenje radova – drugi pokušaj.. neuspjeh! 😞
- 2013. – Raspisivanje javne nabave za izvođenje radova – treći pokušaj.. uspjeh, treća sreća! 😊
- 2015. – Odabir izvođača i izvođenje radova
- Očekivani završetak radova i puštanje u pogon – sezona grijanja 2015.-2016.



Koliko je „teška” prijava na EU programe?

POTVRDA O PRIMITKU P-10

HP
Hrvatska pošta d.d.
MB 1414895

hpekspress HRVATSKA POŠTA

Pošiljatelj
OPĆINA POKUPSKO
POKUPSKO BB
10414 POKUPSKO

Primatelj
AGENCIJA ZA PL. U
POLJ. RIB. I RUR.
RAZV. VUKOVARSKA 269d
10 000 ZAGREB

Telefon:

Prostor za ovjeru

PRIJAMNI BROJ: 10000 Zagreb
EM: 02696857 3 HR

MASA: 16,400g 16,400g

POŠTARINA: *91.90 0 28

DATUM I VRIJEME PRIJAMA: 31.01.11 17:36:24 1440

Posebne usluge

S POVROTNICOM
 IZDVOJENO
 URUČITI OSOBNO PRIMATELJU
 OTKUPNINA
 VRIJEDNOST

ROK URUČENJA: 01.02.11 / 10:00

URUČITI:

SUBOTOM
 SKUPNE POŠ. kom.
 PLAĆA PRIMATELJ

Telefon:

Prostor za ovjeru

PRIJAMNI BROJ: 10000 Zagreb
EM: 02697305 7 HR

MASA: 30,70g 3,070g

POŠTARINA: *55.35 5 28

DATUM I VRIJEME PRIJAMA: 11.02.11 10:54:51 1440

POTVRDA O PRIMITKU P-10

HP
Hrvatska pošta d.d.
MB 1414895

hpekspress HRVATSKA POŠTA

Pošiljatelj
OPĆINA POKUPSKO
POKUPSKO BB
10414 POKUPSKO

Telefon:

Primatelj
AG. ZA PL. U POLJ.,
RIB. I RUR. RAZV.
UL. GR. VUKOVARA 269d
10 000 ZAGREB

Telefon:

Prostor za ovjeru

PRIJAMNI BROJ: 10000 Zagreb
EM: 02697305 7 HR

MASA: 30,70g 3,070g

POŠTARINA: *55.35 5 28

DATUM I VRIJEME PRIJAMA: 11.02.11 10:54:51 1440

Posebne usluge

S POVROTNICOM
 IZDVOJENO
 URUČITI OSOBNO PRIMATELJU
 OTKUPNINA
 VRIJEDNOST

ROK URUČENJA: 01.02.11 / 10:00

URUČITI:

SUBOTOM
 SKUPNE POŠ. kom.
 PLAĆA PRIMATELJ

1. Toplovodna kotlovnica 1.000 kW ložena
drvnom biomasom
2. Mreža CTS-a mjesto Pokupsko
 - toplinska snaga 1.500 kW
 - predizolirane čelične cijevi ukopane u zemlju



Potrošači topline – toplinska snaga

- Općinska zgrada, 120 kW
- Stambena zgrada, 60 kW
- Dječji vrtić, 40 kW
- Dom kulture, 50 kW
- Zgrada šumarije, 50 kW
- Osnovna škola Pokupsko, 220 kW
- Zgrada ELEKTRE, 25 kW
- Župni ured, 25 kW
- Samoposluga, 100 kW
- Veterinarska zgrada, 25 kW
- Poslovne zgrade, 500 kW
- Domaćinstva, 375 kW

UKUPNO: 1.590 kW



Opći podaci o toplani

- U Pokupskom je 27.11.2015. godine otvorena prva komunalna toplana na biomasu u Hrvatskoj koja je u potpunosti izgrađena novcem iz europskog IPARD programa
- Toplana je puštena u puni pogon u 14. siječnja 2016 godine
- Proizvodi toplinsku energiju koja se koristi za grijanje u domaćinstvu kao i za grijanje poslovnih i javnih zgrada



Opći podaci o toplani (2)

- Distribucija topline se prenosi preko toplovodne mreže te ugrađenih podstanica kod svakog potrošača
- Trenutno ima 26 ugrađenih podstanica koje su spojene na toplovodnu mrežu od kojih je 18 u funkciji korištenja toplinske energije







Prva sezona grijanja - rezultati

12/2015-05/2016

- Isporučeno topline potrošačima: **294 000 kWh**
- Utrošeno drvne sječke: **250 t**
- **Napomena:** u početnoj fazi grijanja nisu bile izolirane cijevi na ulazima kod potrošača. Puštanje u probni rad bez mjerjenja potrošnje topline (gubici i veća potrošnja sječke)
- **Cijena** topline bez Pdv-a :
- 0.30 kn/kWh za kućanstva
- 0,40 kn/kWh za pravne osobe
- Problemi/'dječje bolesti'
- Kvaliteta sječke (kalibriranost, vлага)
- Regulacija temperature na strani potrošača (ušteda)
- Novi sustav – nedostatak iskustva



the Energy Award in the
PUBLIC SECTOR CATEGORY:

POKUPSKO MUNICIPALITY





SUSTAINABLE
ENERGY LEADER

This is to certify that the project
Pokupsko Municipality sustainable-energy
transformation implemented by the
Municipality of Pokupsko has been awarded
the EU Sustainable Energy Award 2016
in the **Public Sector** category.

A handwritten signature in black ink.

Jerzy Buzek
President of the Jury

A handwritten signature in black ink.

Miguel Arias Cañete
Commissioner for Energy and Climate Action

The winners were selected by a Jury of energy experts from a shortlist of the year's most successful projects for clean, secure and efficient energy.

The EU Sustainable Energy Awards 2016 are an initiative of the European Commission.
They recognise outstanding innovation in energy efficiency and renewables.

Model ugovorne prodaje topline

- Novi poslovni model u kojem klijent (vlasnik objekta) angažira specijaliziranu pravnu osobu za pružanje energetske usluge (opskrbe toplinskom energijom) na određeno vrijeme
- Engl. Wood Energy Contracting
- IEE projekt *Biomass trade center II* – 2011. – 2014.
- Primjeri dobre prakse: Austrija, Italija i Slovenija

Modeli ugovorne prodaje topline

- Preuzimanje postojeće kotlovnice (dobava goriva, održavanje i naplata troškova grijanja)
- Pružanje usluge iz postojeće kotlovnice (prodaja toplinske energije)
- Rekonstrukcija postojeće kotlovnice – zamjena energenta (lož ulje – biomasa)
- Izgradnja nove kotlovnice na biomasu

Pružatelj usluge

- Privatni šumovlasnik
- Poduzetnik
- Zadruga (poljoprivredna, braniteljska...)
- Energetska agencija
- Javna ustanova
- Komunalno poduzeće (JLS/JRS)
- ...

Preduvjeti za provedbu projekata

- Ekonomска исплативост (тренутна цена ложе уља)
- Дугорочни уговор о опсекти сопственом (10-15 година)
- Опсекти сјечком најмање 75% из локалних шума/шума у власништву
- Квалитета горива (EN 14961)!
 - У случају квара привредник треба бити на локацији у року од највише 3 сата – аутоматски систем alarmiranja

Razvoj projekta

- Razrada koncepta – terenski obilazak, planiranje projekta, idejna rješenja
- Studija izvodljivosti
- Ugovor o opskrbi toplinskom energijom
- Projektiranje
- Ishodjenje dozvola
- Osiguravanje izvora sufinanciranja
- Izgradnja i puštanje u pogon
- Upravljanje i optimizacija

	II			
KG i002 Polaz-trenutno 42 °C	KG i002 Povrat-trenutno 41 °C	KG i003 Polaz-trenutno 38 °C	KG i003 Povrat-trenutno 39 °C	
KG i004 Polaz-trenutno 44 °C	KG i004 Povrat-trenutno 43 °C	KOTAO O2-zadato >>,> %	KOTAO Gorivo - korekcija 0 %	
	KOTAO Venti. pr. - korekcija 0 %	KOTAO Doziranje - takt 0.0 sek	KOTAO Doziranje - pauza 0.0 sek	
06.05.2016 17:11:43		Spreman		SERVIS

Planiranje projekta

- Ispravno dimenzioniranje snage kotla
- Razraditi više varijanti
 - Kotao za bazno opterećenja na sječku, kotao za vršno opterećenje na lož ulje ili plin (jeftiniji, zadržavanje postojećeg kotla?)
 - Toplinski spremnik – optimiranje
- Preporuka: što veći toplinski spremnik – do 50 l/kW snage kotla

Studija izvodljivosti

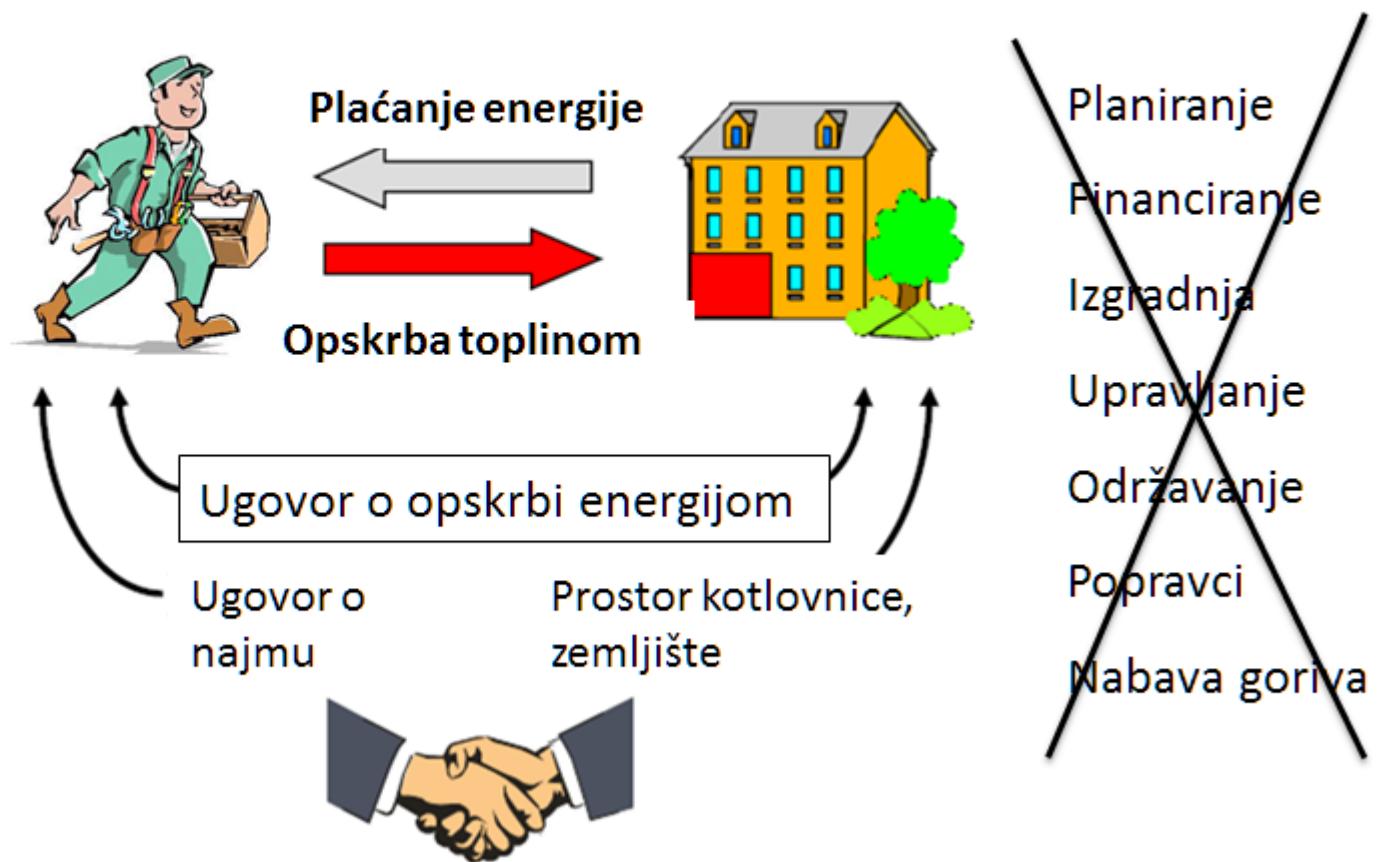
- Analiza buduće prodaje topline
 - Određivanje toplinskih potreba
- Investicijski troškovi
 - Kotao + oprema, ugradnja, spremnik goriva, toplovodna mreža, dokumentacija i dozvole (po potrebi)
- Troškovi pogona i održavanja
 - Gorivo (vlastito, dokup), električna energija
 - Održavanje, osoblje, čišćenje dimnjaka
 - Troškovi kapitala (kredit?)
 - Ostalo (usluge, osiguranje, pravni troškovi,...)
- Izračun proizvodne cijene topline

Odnosi i obveze

Pružatelj usluge = Investitor

Klijent

- Planiranje
- Financiranje
- Izgradnja
- Upravljanje
- Održavanje
- Popravci
- Nabava goriva



Odnosi i obveze

- Planiranje, financiranje, izgradnju i upravljanje provodi pružatelj usluge
- Pružatelj usluge unajmljuje prostor ili zemljište od klijenta
- Klijent ne kupuje postrojenje (tehničku opremu) već potrebnu količinu toplinske energije
- Pružatelj usluge je vlasnik postrojenja (tehničke opreme)
- Detalji sporazuma zajednički se definiraju ugovorom o opskrbi energije

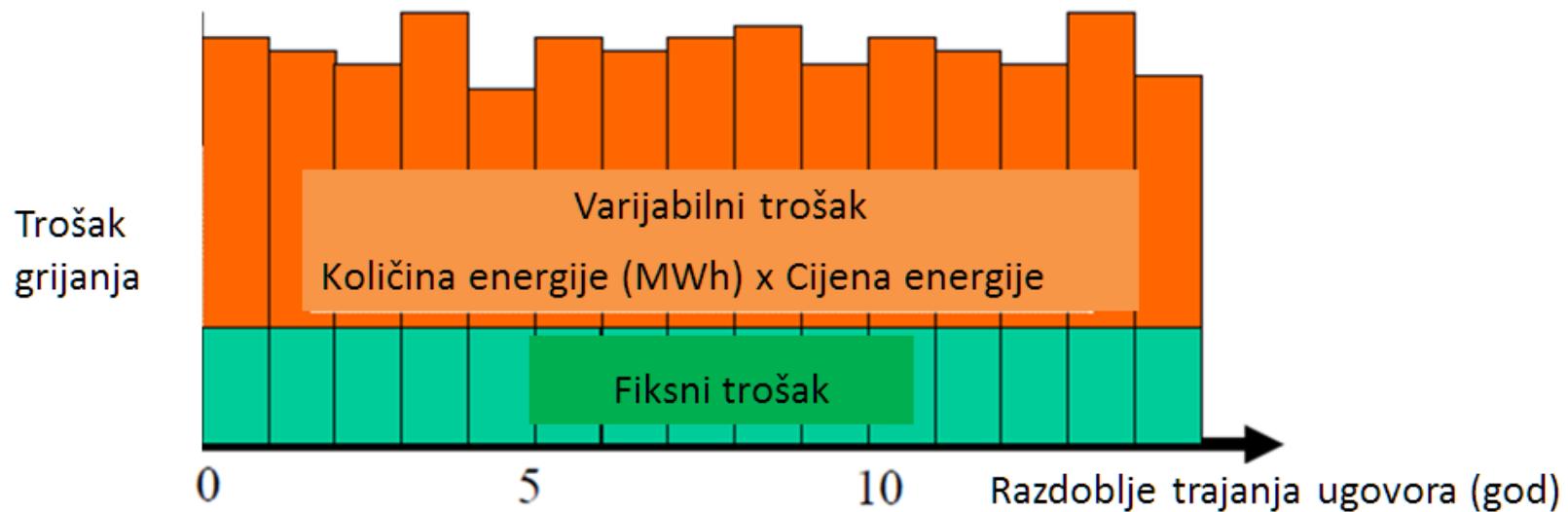
Ugovor o opskrbi energijom



- Opseg usluge
 - snaga, temperatura, tlak...
 - tehničke specifikacije
 - obveza opskrbe, obveza potrošnje
- Cijena i formula izračuna korekcije
- Uvjeti plaćanja
- Prava vlasništva
- Odgovornosti
- Rješavanje slučaja insolventnosti
- Prava i obveze

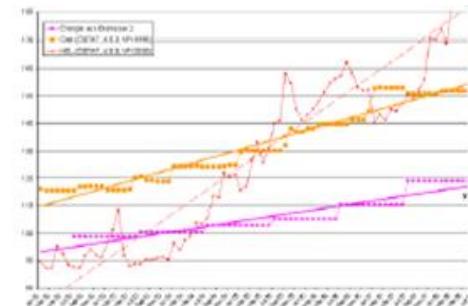
Elementi cijene grijanja

- **Osnovna cijena (kn/mj)**
 - fiksni trošak (investicija, upravljanje, održavanje)
 - neovisno o potrošnji energije
- **Cijena energije (kn/kWh)**
 - trošak goriva, zbrinjavanja pepela, ostali varijabilni troškovi
- **Troškovi očitanja (kn/god)**
 - neovisno o potrošnji energije



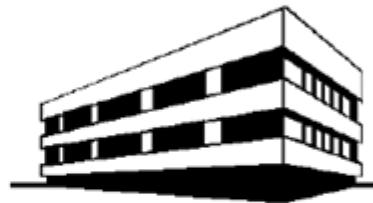
Korekcija cijene grijanja

- Korekcija cijene vrši se jednom godišnje (između sezona grijanja) za sljedećih 12 mjeseci:
 - Indeks inflacije za prethodno 12-mjesečno razdoblje (Državni zavod za statistiku)
 - Omjer nabavne cijene za sječku/pelete za prethodno 12-mjesečno razdoblje
 - Omjer prosječne cijene lož ulja za prethodno 12-mjesečno razdoblje



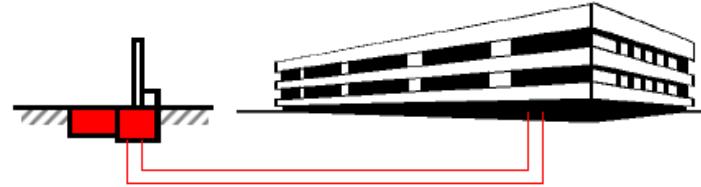
Korigirana cijena = Prethodna cijena * $(1 - \frac{1}{3} * (1 - \text{Nova cijena lož ulja} / \text{Prethodna cijena lož ulja})) * (1 + \frac{1}{3} * (1 - \text{Indeks inflacije za prošlogodišnje razdoblje})) * (1 - \frac{1}{3} * \text{Nova cijena peleta} / \text{Prethodna cijena peleta})$

Područje primjene



- Javne zgrade
- Bolnice
- Hoteli
- Trgovački centri
- Domovi (studentski, za starije i nemoćne)
- Sportski objekti
- Poslovne zgrade
- Stambene zgrade
- Industrijski objekti

Razne opcije



Proizvodnja energije

Gorivo

Sječka

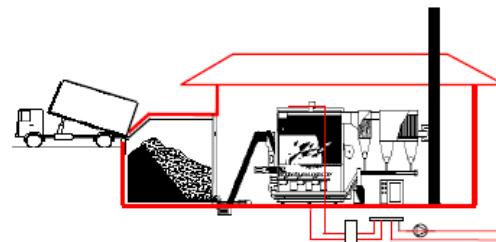
Peleti

...



Novo/
Rekonstrukcija/
Zamjena

Zahtjev za energijom
Zima /
Ljeto - zima

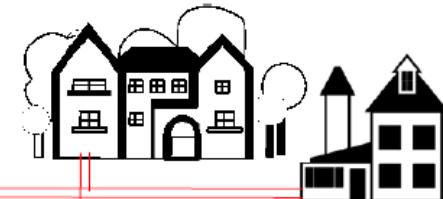


Distribucija energije

Novi /
Postojeći

Kupac

Pojedinačni objekti
Lokalno grijanje
Područno grijanje



Koristi modela ugovorne prodaje topline

- + Klijent nije dužan osigurati vlastita financijska sredstva za provedbu projekta
- + Financijska sredstva može preusmjeriti u npr. energetsku učinkovitost objekta
- + Za projekt zadužena samo jedna kontakt osoba od strane pružatelja usluge
- + Primjena moderne i učinkovite tehnologije
- + Primjena obnovljivih izvora energije
- + Ušteda u potrošnji goriva s obzirom na veću učinkovitost i optimizaciju postrojenja
- + Pružatelj usluge preuzima sve poslove oko kotlovnice (organizacija, upravljanje)
- + Pružatelj usluge preuzima sve rizike (financijske, tehničke)
- + Garantirana pouzdanost rada (održavanje, popravci, optimizacija...)
- + Porast vrijednosti nekretnine
- + Komfor za klijenta
- + Sigurnost opskrbe, neovisnost (lokralni, regionalni karakter)
- + Razvoj lokalnog gospodarstva

Primjeri iz prakse

Obrtnički centar Karlovac

Klijent: Karlovačka županija, Udruženje obrtnika grada Karlovca, Obrtnička komora



- Energent- lož ulje
- Kotao- 250 kW
- Prosječna godišnja potrošnja- 20000 l

Obrtnički centar Karlovac

Pružatelj usluge: REGEA ulaganja d.o.o.

Izgradnja i puštanje u pogon: 2014.

Objekti: 3 administrativne zgrade

Toplinske potrebe: 120 MWh/god

Kapacitet kotla: 180 kW

Toplinski spremnik: 1500 l

Gorivo: peleti

Investicija: 330.000 kn

Sufinanciranje: MINGO, FZOEU

Cijena grijanja:

- početna cijena 10% niža od referentnih troškova grijanja na lož ulje
- Korekcija cijene 1 god.

Trajanje usluge: 10 godina



Ugovorna prodaja topline u školama Karlovačke županije

- Uspješna provedba pilot projekta inicijator novih projekata
- Četiri osnovne škole raspisale javnu nabavu: Isporuka toplinske energije kroz model ugovorne prodaje topline uz obvezno izvođenje radova na rekonstrukciji sustava grijanja i ugradnju novog sustava koji koristi obnovljive izvore energije
- Kriterij odabira: najniža cijena toplinske energije
- Uvjet: ponuđena cijena mora biti niža od trenutnih troškova prema referentnim vrijednostima
- Uvjet provedbe projekta: ostvarivanje bespovratnih sredstava kroz natječaj FZOEU

Osnovna škola Slunj

Klijent: OŠ Slunj (KAZUP)

Pružatelj usluge: FOREST

Izgradnja i puštanje u pogon: kolovoz 2016.

Objekt: Zgrada škole sa dvoranom

Toplinske potrebe: 330 MWh/god

Kapacitet kotla: 300 kW

Toplinski spremnik: 3000 l

Gorivo: sječka

Investicija: 1.470.688,00 kn

Sufinanciranje: 53% FZOEU

Cijena grijanja:

- minimalno 20% niža od trenutnih troškova prema referentnim vrijednostima
- 0,45 kn/kWh (s PDV-om)
- Korekcija cijene 1 god.

Trajanje usluge: 10 godina



Osnovna škola Slava Raškaj Ozalj

Klijent: OŠ Ozalj (KAZUP)

Pružatelj usluge: FOREST

Izgradnja i puštanje u pogon: kolovoz 2016.

Objekt: Zgrada škole sa dvoranom

Toplinske potrebe: 315 MWh/god

Kapacitet kotla: 250 kW

Toplinski spremnik: 3 000 l

Gorivo: sječka

Investicija: 978.720,00 kn

Sufinanciranje: 36% FZOEU

Cijena grijanja:

- minimalno 10% niža od trenutnih troškova prema referentnim vrijednostima
- 0,51 kn/kWh (s PDV-om)
- Korekcija cijene 1 god.

Trajanje usluge: 10 godina



Sljedeći koraci

- Glavni projekti – preko 30 objekata javnih ustanova na području naših osnivača
- Pilot projekt za stambenu zgradu
- Osnivanje sabirno-logističkog centra za biomasu



Projekt Biovill

- Osnovni cilj: poticanje energetski samoodrživih naselja na temelju korištenja energije biomase
- 5 naselja u 5 zemalja
- Aktivnosti do investicijske faze (studije, obrazovanje, stručna potpora)
- 62 GWh/god proizvodnje energije iz biomase – 10.000 kućanstava



Projekt Biovill (2)

- **Trajanje** - 01.03. 2016. – 01.02. 2019.
- **Proračun** - 1,99 milijuna eura
- **Izvor financiranja** - Program Europske unije za istraživanje i inovacije Obzor 2020.
- **Broj partnera:** 9
- **Broj država** 7: Austria, Hrvatska, Njemačka, Makedonija, Rumunjska, Srbija, Slovenija



Zašto Biovill i koji mu je krajnji cilj?

- Projekt BioVill ima za cilj ponuditi konkretna tehnička i edukativna rješenja kako uspostaviti bioenergetska naselja, koja danas predstavljaju stvarnost, ne znanstvenu fikciju
- Cilj je povećati samoopskrbu naselja energijom, a samim time i povećati ulogu drvne biomase kao glavnog izvora energije na lokalnoj razini



Koja su naselja uključena u projekt BioVill

- pilot projekti odabrane 2 općine (Perušić, Lekenik)
- Osnovni koncept projekta se zasniva na izgradnji toplovoda i pripadajućih toplinskih podstanica za priključenje potrošača dok bi se toplinska energija proizvodila kroz postrojenja (kotao/kogeneracija) na biomasu.
- **Temeljne aktivnosti:** tehnološka i ekomska procjena ciljanih naselja, uključivanje i aktivno sudjelovanje dionika i građana, lokalne, regionalne i nacionalne vlasti, razvoj lokalnih bioenergetskih lanaca i tehnologija te proširenje mogućnosti financiranja i jačanje poslovnih modela.



Za kraj...

- Korištenje obnovljivih izvora energije absolutni je imperativ u današnjoj energetskoj politici svake zemlje
- Biomasa predstavlja jedan od najvažnijih obnovljivih izvora energije s velikim potencijalom na području cjelokupne Republike Hrvatske
- Potrebno je poticati/promijeniti zakonodavni okvir i predvidjeti finansijske poticaje za procese izgradnje energetskih postrojenja iz obnovljivih izvora energije, koji će Hrvatsku usmjeriti ka održivom razvoju, manjoj ovisnosti o uvozu energenata, razvoju gospodarstva i zaštiti okoliša
- Nužno je također redovito provoditi obrazovanje građana, lokalne i regionalne samouprave, ali i stručnjaka



„Budućnost je u suradnji”

https://www.youtube.com/watch?time_continue=5&v=DaLmrNY7Z80



HVALA NA PAŽNJI!

**Regionalna energetska agencija
Sjeverozapadne Hrvatske - REGEA
10 000 Zagreb,
Andrije Žaje 10**

e-mail: mkrizmanic@regea.org

Mob: + 385 91 3885 423

