

Uporaba biomase s primeri dobrih praks

Rajko Leban, FOUR PONITS, Ljubljana MONS, 5. marec 2026



Kazalo

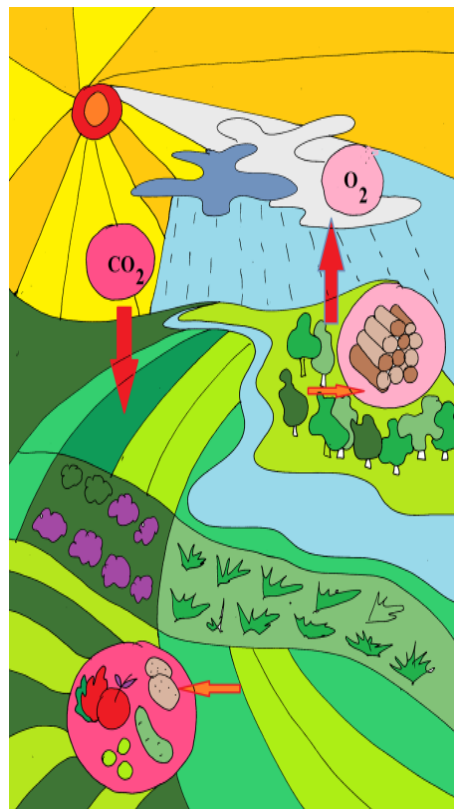
01 Obnovljivi viri energije – biomasa	3
02 Kotli na biomaso	24
03 javni razpisi in primeri dobrih praks	57
04 Soproizvodnja toplote in električne energije	85
05 Študijski primeri	109

01 Obnovljivi viri energije - biomasa



Obnovljivi viri energije

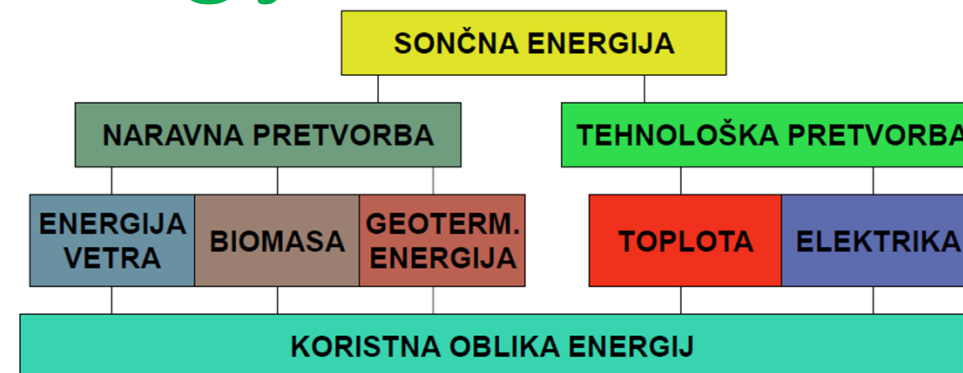
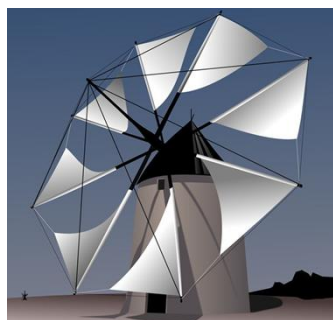
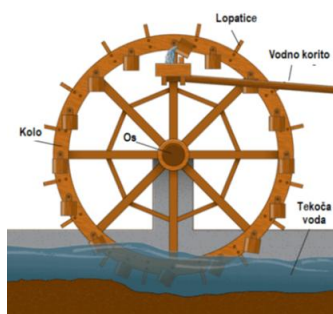
Začelo se je s tem:



Vir energije, življenja,..
je sonce.

- vodni cikel
- ogljikov cikel

Biomasa je uskladiščena sončna energija.



Obnovljive oblike primarne energije:

SONČNA ENERGIJA:

-direktna vpadla sončna energija

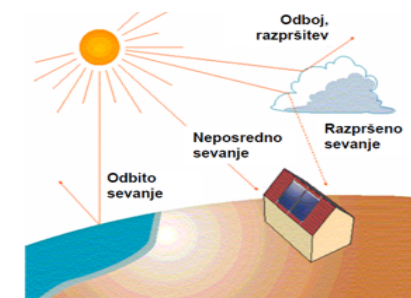
sprejemniki toplote
sončne celice

-indirektna vpadla sončna energija

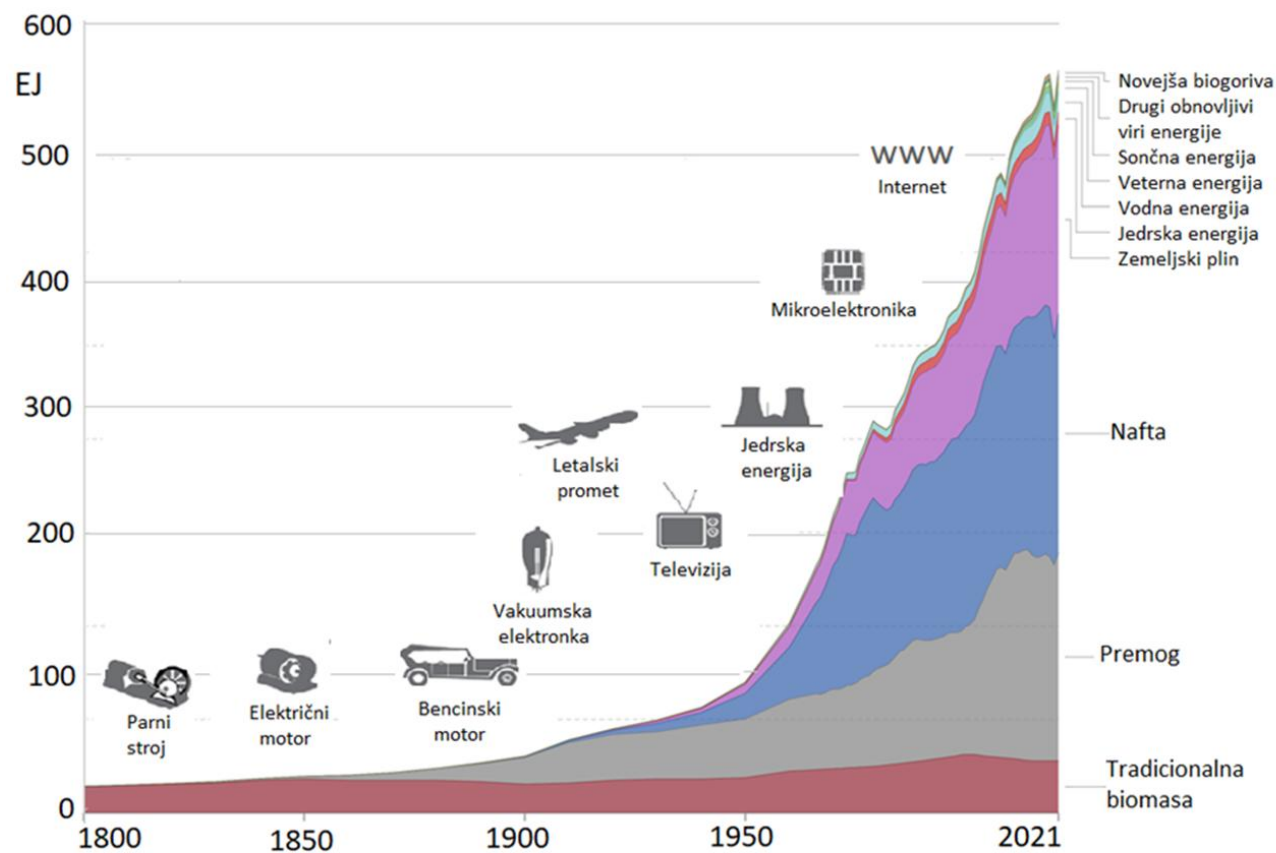
biomasa
geodetska potencialna energija vodnih mas
energija vetra
energija morja (tokov, valov, notranja)

-kalorična notranja energija zemeljske skorje
geotermalna energija

- gravitacijska energija
energija bibavice



Tehnološki razvoj in raba energije



Poraba energije eksponentno raste!
 Zahteva po nenehni rasti pri omejenosti naravnih virov?
 Podnebne spremembe!

Suša Vipavska dolina avgust 2012



Poplave Tolmin september 2024



Suha struga reke Bače avgust 2022

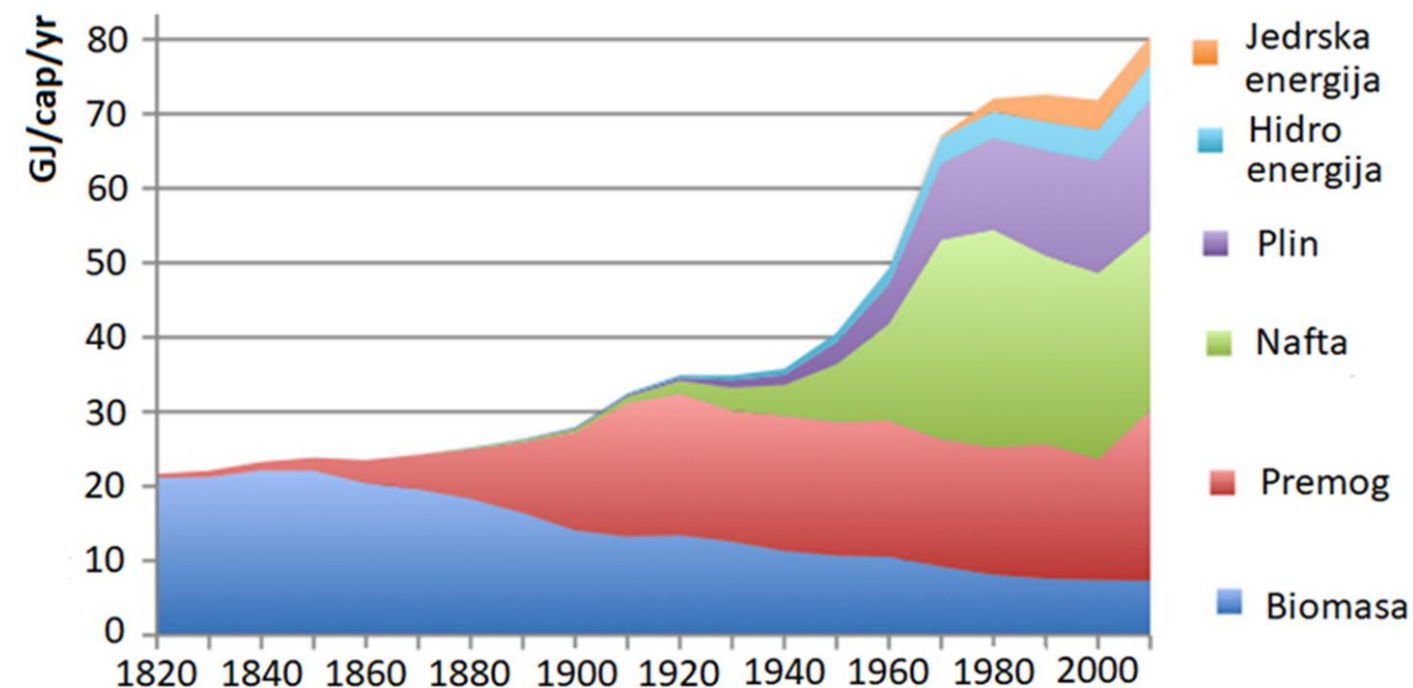


Poplave Cerkno julij 2023



Svetovna raba energije:

Tehnološki razvoj in raba energije



Svetovna letna raba energije na prebivalca:

Poraba energije eksponentno raste!
Zahteva po nenehni rasti pri omejenosti naravnih virov?
Podnebne spremembe!

Suša Vipavska dolina 2019



Poplave Kanal ob Soči 12.12.2017



Nizek vodostaj reke Idrijce 2022



Poplave Idrija – Sp.Idrija 4.8.2023



Lesna biomasa – domač obnovljiv vir energije



1.177.165 ha

Površina gozdov



17.912 ha

Površina drugih gozdnih zemljišč



58,0 %

Gozdnatost



134 m³/ha

Lesna zaloga iglavcev



169 m³/ha

Lesna zaloga listavcev



303 m³/ha

Skupna lesna zaloga



3,2 m³/ha

Letni prirastek iglavcev



4,2 m³/ha

Letni prirastek listavcev



7,4 m³/ha

Skupni letni prirastek



3.247.342 m³/leto

Možni posek iglavcev



3.919.323 m³/leto

Možni posek listavcev

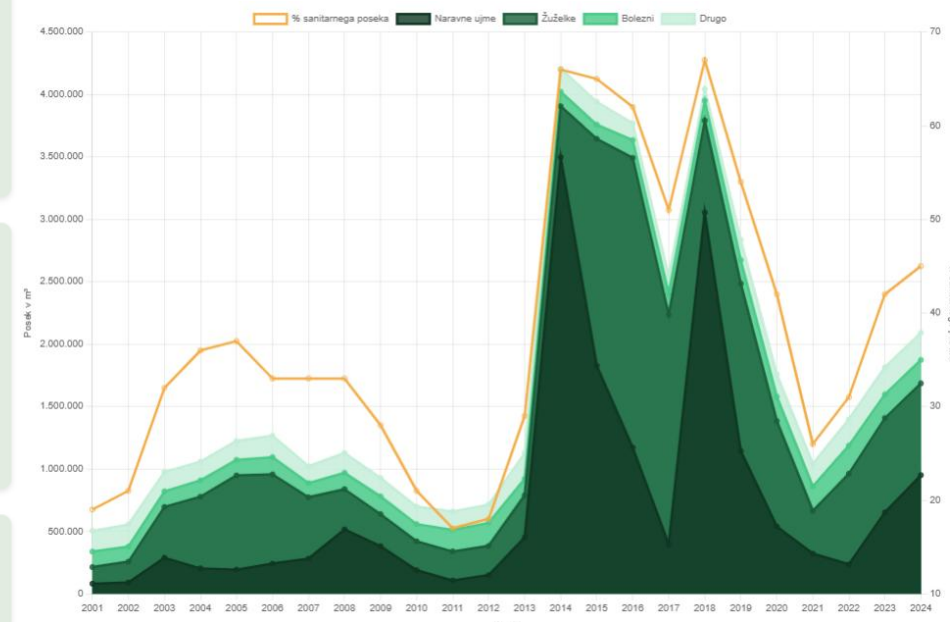


7.166.665 m³/leto

Skupni možni posek

Slovenijo prekriva 1.777.165 ha gozdov, kar predstavlja 58% celotne površine in je četrta država v EU za Finsko, Estonijo in Latvijo. 77,1% zasebna last 22.9% v lasti države in občin.

V letu 2023 je bilo skupno posekano 4.300.666 m³ iglavcev 2.487.760 m³ listavcev 1.812.900 m³.



Zaradi podnebnih sprememb je vedno več sanitarne sečnje -> mehanizmi za blaženje in prilagajanje na podnebne spremembe (prilagajanje, blaženje in trpljenje)

Biomasa – definicija po ZSROVE-1

3. člen Zakona o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (ZSROVE-1 Ur. l. RS 112/25).

3. »**biomasa**« pomeni biološko razgradljive dele proizvodov, odpadkov in ostankov biološkega izvora iz kmetijstva, vključno s snovmi rastlinskega in živalskega izvora, ter iz gozdarstva in z njima povezanih proizvodnih dejavnosti, vključno z ribištvom in akvakulturo, ter biološko razgradljivi deli odpadkov, vključno z industrijskimi in komunalnimi odpadki biološkega izvora;
4. »**biomasna goriva**« so plinasta in trdna goriva, proizvedena iz biomase;
5. »**bioplin**« je plinasto gorivo, proizvedeno iz biomase;



sekanci

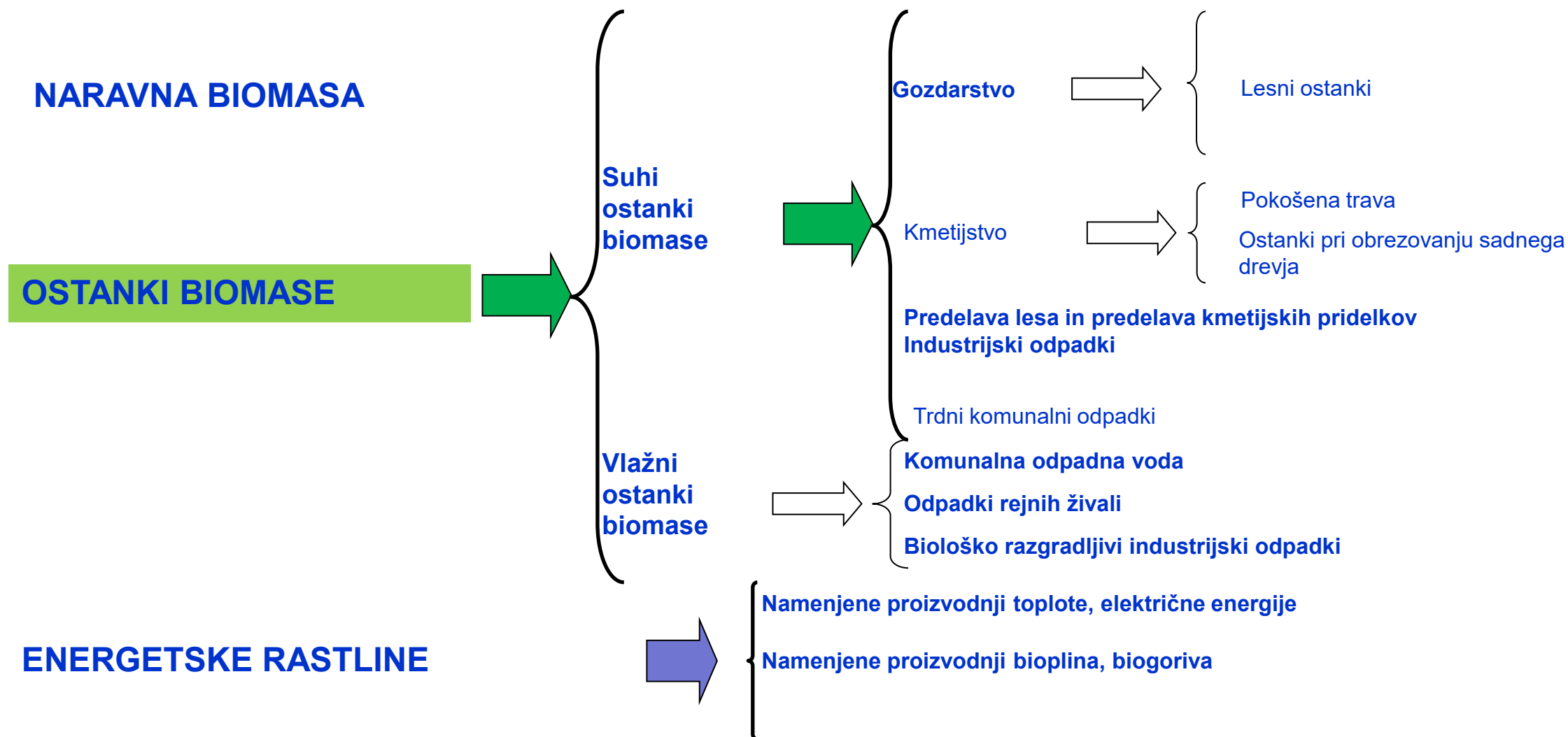


peleti

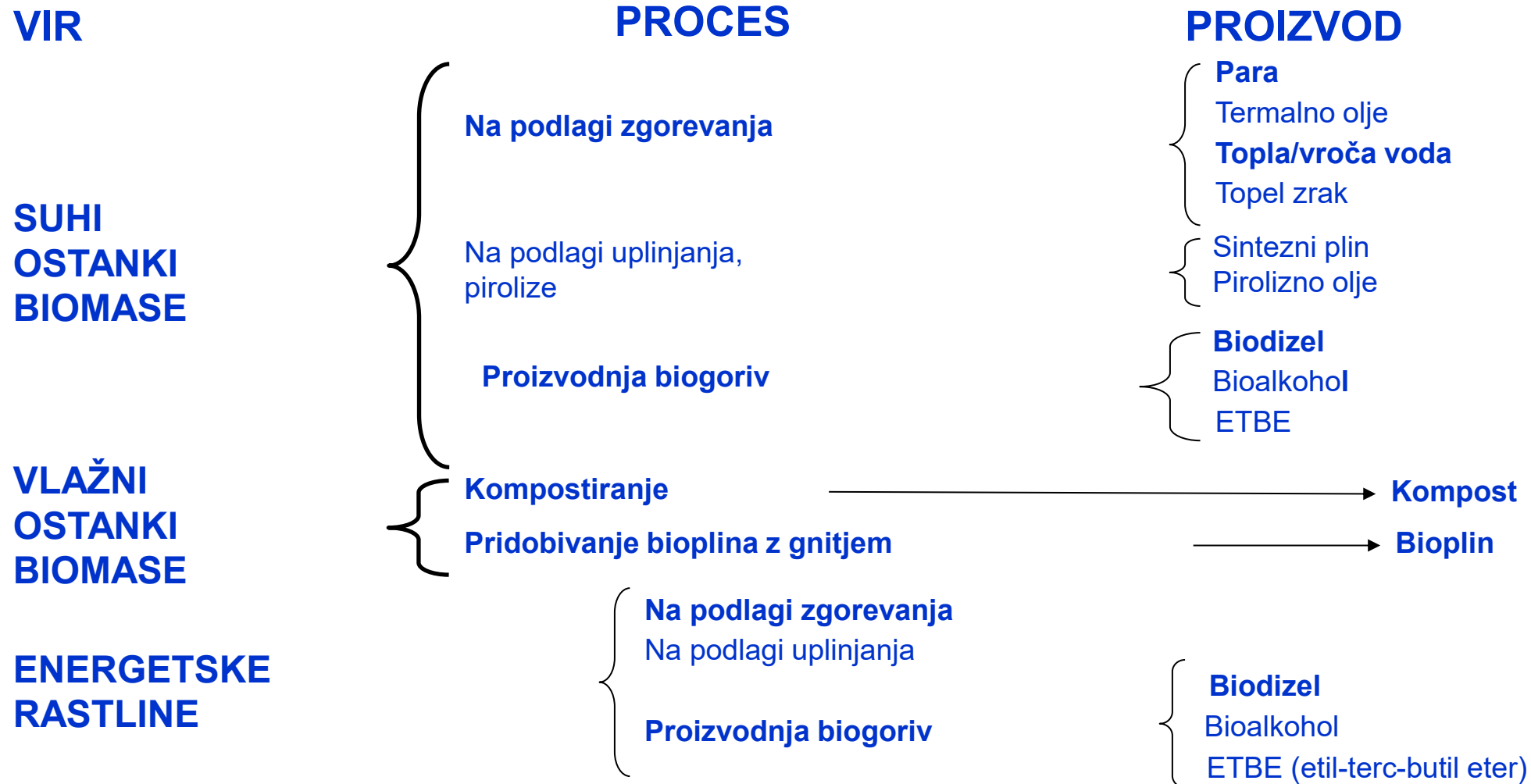


polena

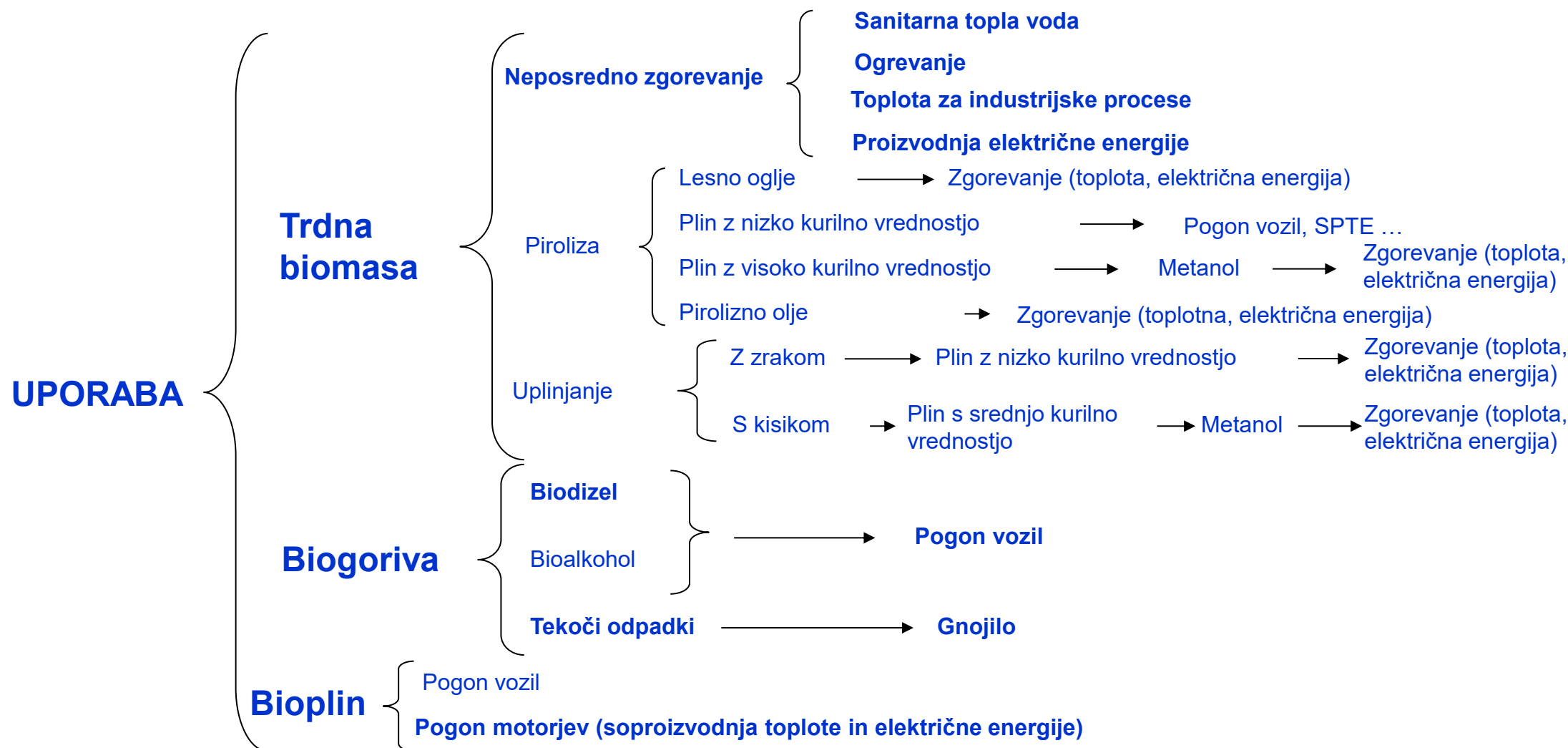
Izvor biomase



Razporeditev biomase



Končna rabe energije iz biomase



Prednosti energetske rabe biomase

- ✓ Odprava težav z odpadki (odpadki postanejo vir)

Uredba o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo in njegovi uporabi, Ur. l. RS, št. [96/14](#) in [44/22](#) – ZVO-2)

Uredba o predelavi biološko razgradljivih odpadkov in uporabi komposta ali digestata, Ur.l. RS, št. št. [99/13](#), [56/15](#) ,
[56/18](#) in [44/22](#) – ZVO-2)

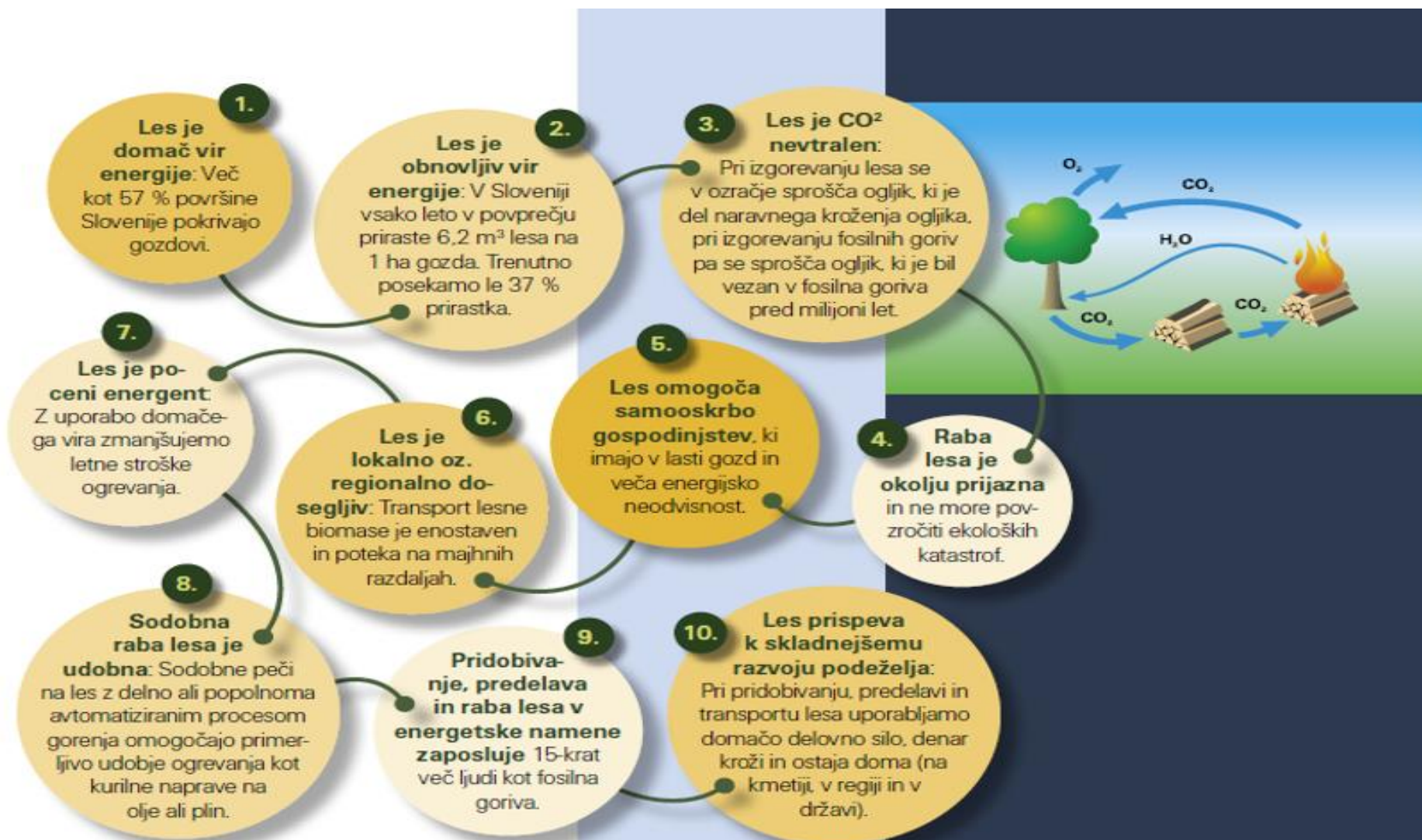
- ✓ Obnovljiv vir energije (okoljski vidik)

- ✓ Neodvisnost od fosilnih goriv (zanesljivost, konkurenčnost)

- ✓ Pospeševanje zaposlovanja (ekonomski vidik)

- ✓ Proizvodnja različnih oblik končne energije in goriv (zanesljivost)

10 razlogov za uporabo lesa kot gorivo



Oblike lesnega goriva

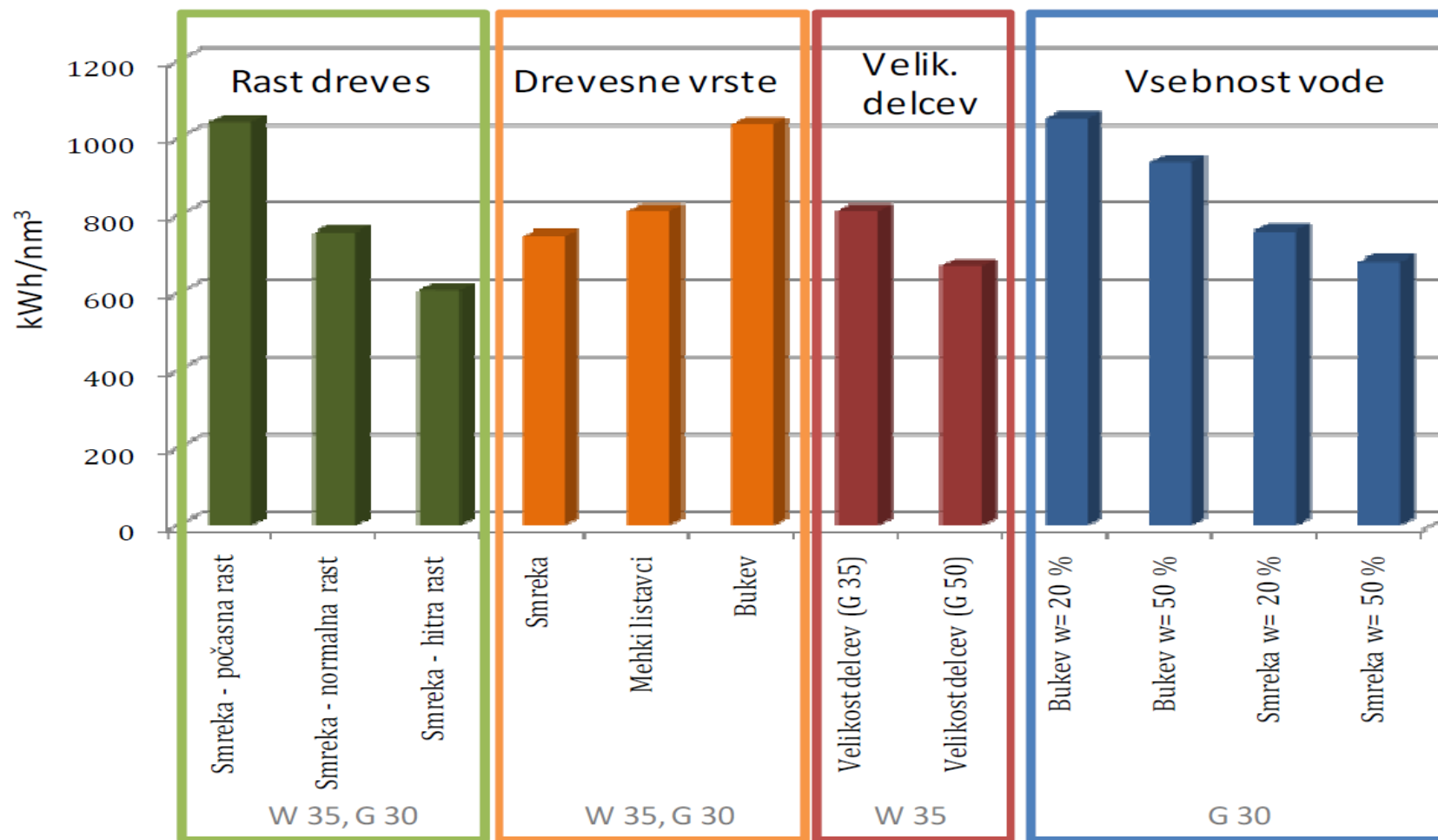
Oblike lesnega goriva

Drva	Lesni sekanci	Peleti	Briketi
Goli, polena, cepanica, okroglice,	kosi sesekanega lesa, veliki od 0,5 do 5 cm.	stiskanci valjaste oblike premera 8 mm in dolžine do 50 mm	večji stiskanci, različnih oblik
			

[Les kot gorivo], dr. Nike Kranjc

Vsebnost vode	EN 14774-1:2009	Trdna biogoriva–Metode določevanja vlage–Metoda sušenja v peči–1. del: Celotna vlaga–Referenčna metoda
	EN 14774-1:2009	Trdna biogoriva–Metoda določevanja vlage–Metoda sušenja v peči–2. del: Celotna vlaga–Poenostavljena metoda
Porazdelitev delcev	EN 15149-1:2010	Trdna biogoriva–Metode določanja porazdelitve velikosti delcev–1. del: Nihalna zaslonka metoda z uporabo sita z odprtinami 3,15 mm in več
	EN 15149-2:2010	Trdna biogoriva–Metode določanja porazdelitve velikosti delcev–2. del: Vibracijska zaslonka metoda z uporabo sita z odprtinami 3,15 mm in manj
Delež pepela	EN 14775:2009	Trdna biogoriva–Metoda določevanja pepela
Kalorična vrednost	EN 14918:2009	Trdna biogoriva–Metoda za ugotavljanje kalorične vrednosti
Gostota nasutja	EN 15103:2009	Trdna biogoriva–Metode za določevanje prostorninske mase
Osnovne zahteve	EN 14961	Trdna biogoriva–Specifikacije goriv in razredi–1. del: Osnovne zahteve

Faktorji energetske vrednosti lesa



Merske enote

Kubični meter (m^3)

je prostornina lesa brez vmesnih, praznih prostorov (prostornina kocke s stranicami 1 m). Uporablja se kot mera za okrogli les.

Prostorninski meter (prm)

je skladovnica (velikosti kocke s stranicami 1 m) zloženih kosov lesa vključno z zračnimi vmesnimi prostori. Uporablja se kot mera za polena, cepanice in okroglice.

Nasuti meter (nm^3)

je nasutje manjših kosov lesa (drva, sekanci, žagovina itd.) v zaboju s prostornino $1 m^3$.

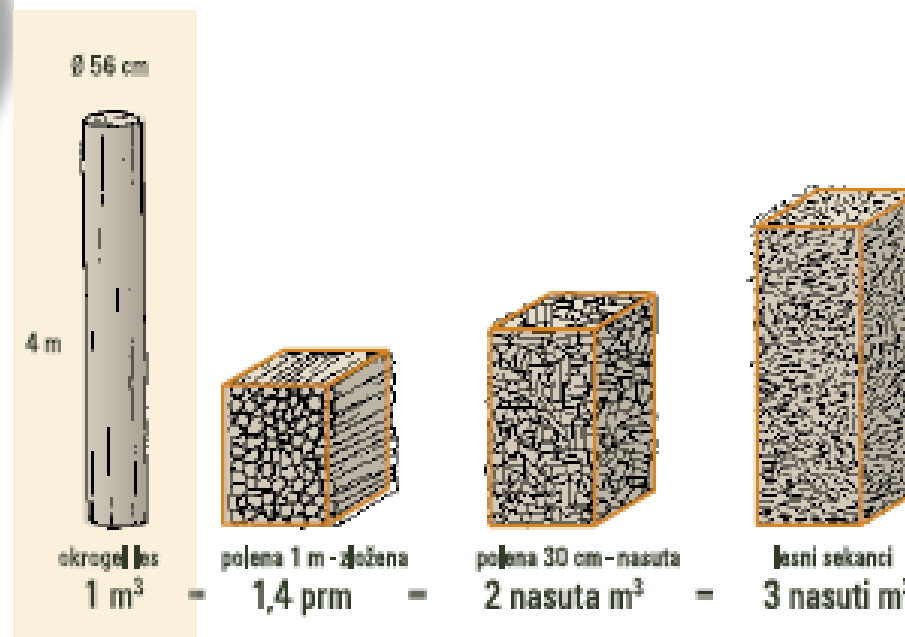
Klaftra

(ljudski izraz) v splošnem trgovanju pomeni v skladovnico zložene metrske cepanice, dolžina skladovnice je 4 m, višina je 1 m.

Razmerja med različnimi prostorninskimi enotami

	enote	goli	polena (1m) (zložena)	polena (30 cm) (zložena)	polena (30 cm) nasuta	lesni sekanci (< 5 cm)
enota		$1 m^3$	1 prm	1 prm	1 nasuti m^3	1 nasuti m^3
goli	$1 m^3$		1,4	1,2	2	3
polena (1m) (zložena)	1 prm	0,71		0,85	1,4	2,1
polena (30 cm) (zložena)	1 prm	0,83	1,2		1,67	2,55
polena (30 cm) (nasuta)	1 nasuti m^3	0,5	0,7	0,6		1,5
lesni sekanci (< 5 cm)	1 nasuti m^3	0,33	0,46	0,40	0,66	

Mr. Heizen mit Holz 1995



www.gozdis.si/data/publikacije/10_lesna_goriva_prirocnik.pdf

Vsebnost vode – vlažnost lesa

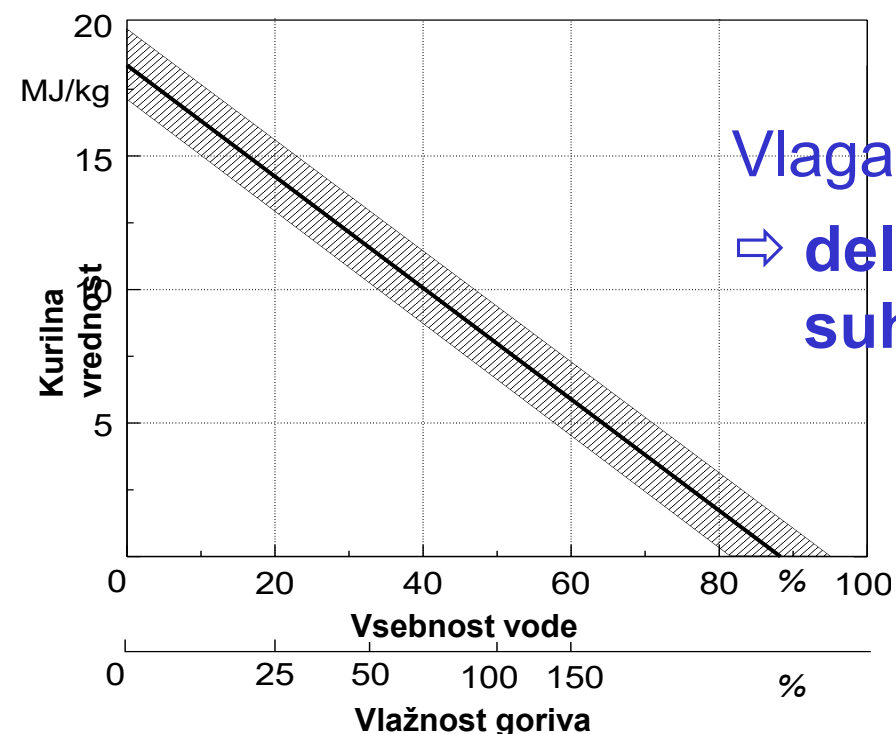
Vlaga na vlažni osnovi $\Rightarrow$ **VSEBNOST VODE – w (0-60%)**

$\Rightarrow$ delež mase vode v lesu glede na vlažen les

$\Rightarrow$ uporablja se pri trženju lesa

Vlaga na suhi osnovi $\Rightarrow$ **VLAŽNOST LESA – u (0-100 %)**

$\Rightarrow$ delež mase vode v lesu glede na maso absolutno suhega lesa

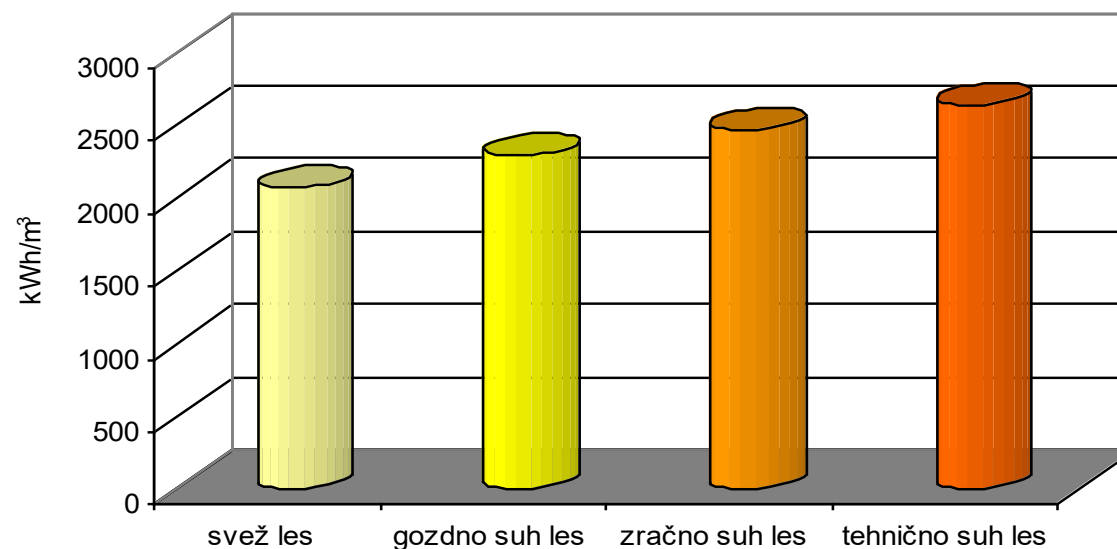


Vsebnost vode v lesu

Stanje lesa	Vsebnost vode	Kurilnost (H_U)
Sveže iz gozda	50 – 60 %	2,0 kWh / kg
Skladiščeno čez poletje	25 – 35 %	3,4 kWh / kg
Skladiščeno več let	15 – 25 %	4,0 kWh / kg

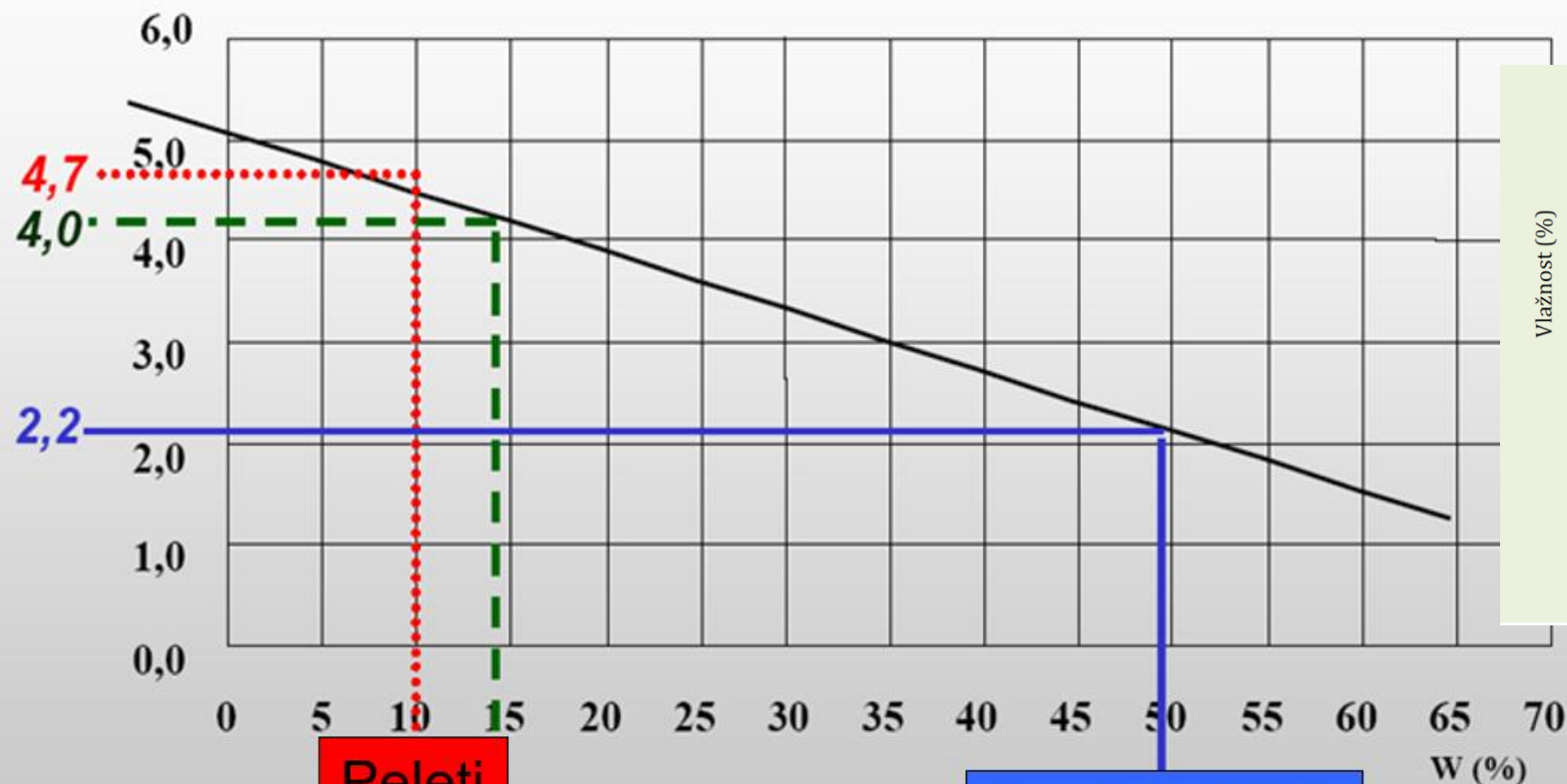
10 % vode zmanjša kurilno vrednost za 12 %.

Če kurimo gozdno suh les porabimo 1/4 energije uskladiščene v lesu za izparevanje vode.



Kurilnost lesa v odvisnosti od vsebnosti vode

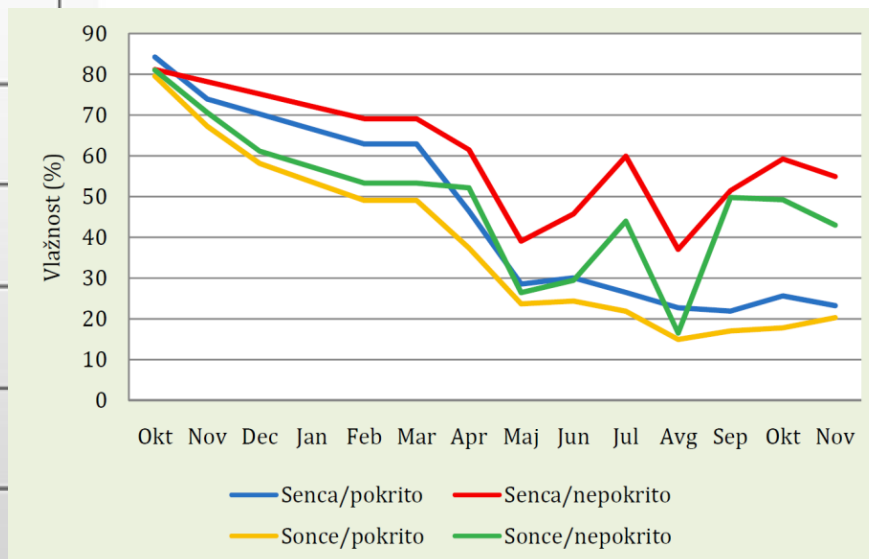
Spodnja kurilna vrednost [kWh/kg]



Peleti

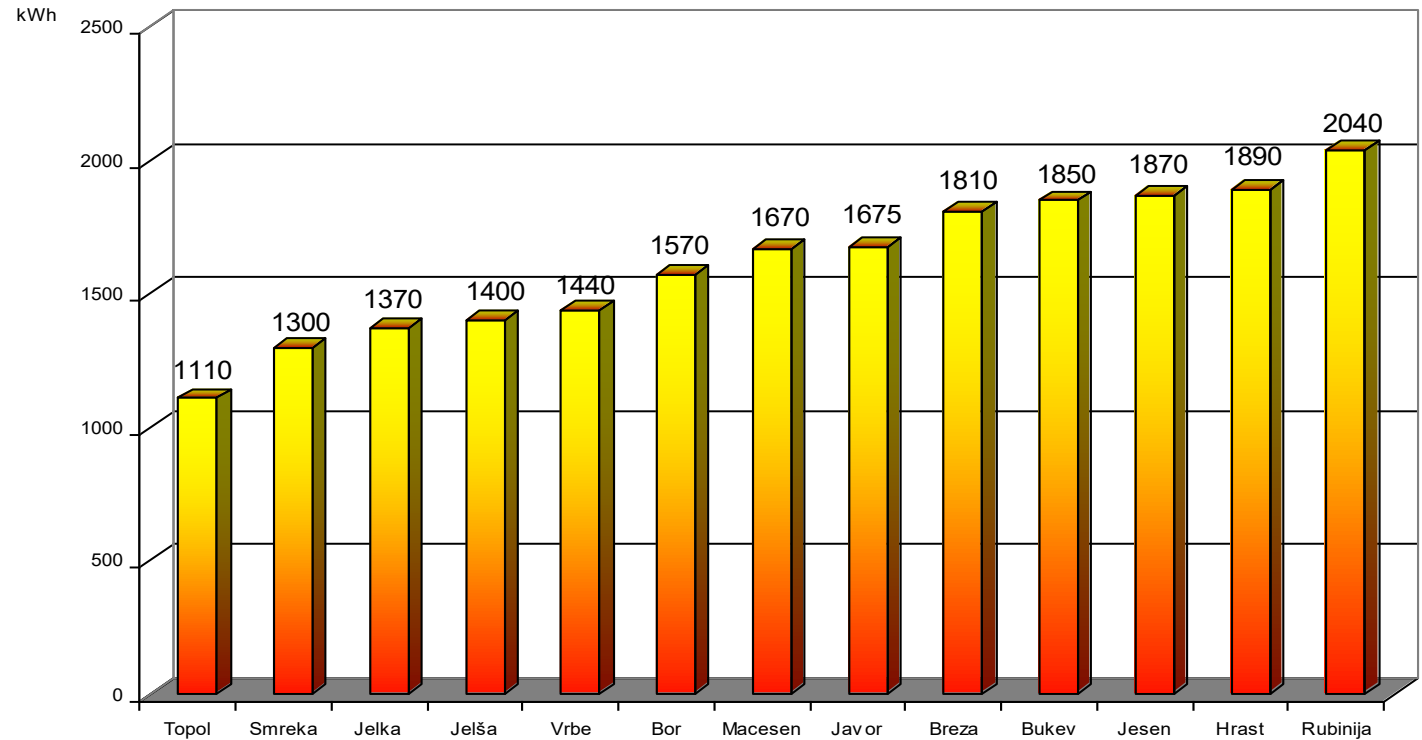
drva skladiščena
2-3 leti

drva (sveža) iz
gozda



Kemična sestava lesa

Kurilna vrednost
prostorninskega metra lesa
(prm) pri 20 % vsebnosti vode v
odvisnosti od vrste drevesne
vrste:



Kemična sestava lesa: **celuloza** (40 – 50 %), **hemiceluloze** (24 – 33 %), **lignin** (20 – 35 %) in **spremljajoče snovi** (škrob, sladkor, smola, čreslovina, barvila, strupi, 3 – 4 %). **Kurilna vrednost** posameznih sestavin **ni** enaka: lignin ima višjo kurilno vrednost kot celuloza, zato je kurilna vrednost iglavcev, ki imajo več lignina, pri enaki masni enoti, višja kot pri listavcih).

Faktorji kurilne vrednosti polen na posamezne enote

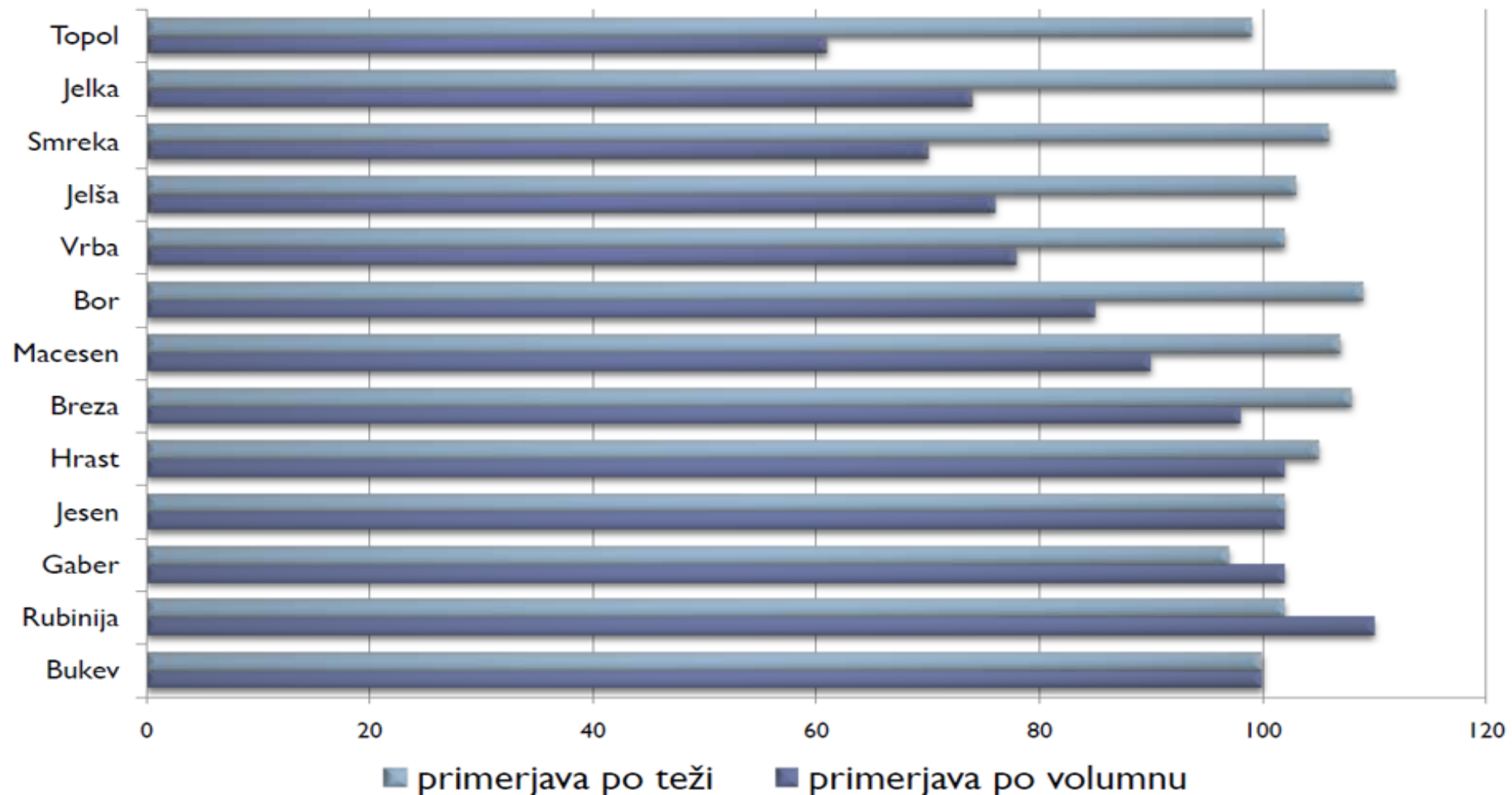
Primer faktorjev za polena (Vir: Austrian Energy Agency).

Polena (trdi listavci)	w (%)	Nasutje	Zložena polena (25–30cm)	Zložena polena (1m)	Ekvi. OKL	Sveža snov	Suha snov	Kurilnost		Enote
		nm ³	prm	prm	m ³	t	t	MWh	GJ	
		1	0,847	0,699	0,500	0,365	0,292	1,411	5,079	
	20 %	1,180	1	1,214	0,850	0,621	0,497	2,398	8,634	nm3
		1,430	0,824	1	0,700	0,512	0,409	1,975	7,111	prm
		2,000	1,176	1,429	1	0,730	0,584	2,822	10,158	prm
		2,740	1,610	1,953	1,370	1	0,800	3,864	13,911	m ³
		3,425	2,012	2,445	1,712	1,250	1	5,000	18,000	t
		0,709	0,417	0,506	0,354	0,259	0,200	1	3,600	t
		0,197	0,166	0,141	0,098	0,072	0,056	0,278	1	MWh
										GJ

Primer faktorjev za polena (Vir: Austrian Energy Agency).

Polena (iglavci, mehki listavci)	w (%)	Nasutje	Zložena polena (25–30cm)	Zložena polena (1m)	Ekvi. OKL	Sveža snov	Suha snov	Kurilnost		Enote
		nm ³	prm	prm	m ³	t	t	MWh	GJ	
		1	0,847	0,699	0,500	0,250	0,200	1,021	3,675	
	20 %	1,180	1	1,214	0,850	0,425	0,340	1,735	6,248	nm3
		1,430	0,824	1	0,700	0,350	0,280	1,429	5,145	prm
		2,000	1,176	1,429	1	0,500	0,400	2,042	7,350	prm
		4,000	2,353	2,857	2,000	1	0,800	4,086	14,711	m ³
		5,000	2,941	3,571	2,500	1,250	1	5,278	19,000	t
		0,779	0,576	0,700	0,490	0,245	0,189	1	3,600	t
		0,272	0,160	0,194	0,136	0,068	0,053	0,278	1	MWh
										GJ

Primerjava kurilne vrednosti po masi / po volumnu



Pretvorbeni faktorji za okrogli les, drva in sekance



Za ogrevanje izberemo les listavcev, ki ima večjo gostoto in zato višjo kurilno vrednost na m³.



2. Za kuho in peko pa izberemo les iglavcev, ki ima večjo kurilno vrednost na kg (izgoreva hitreje in intenzivneje).



3. Les iglavcev kupujemo po teži, les trdih listavcev pa po volumnu



4. Les mora biti vsaj zračno suh (sušenje 6 mesecev)

02 Kotli na biomaso

Kotli na lesno biomaso

Lastnosti novejših kotlov na biomaso:

Samodejni zagon in reguliranje glede na potrebe

Nastavljanje s sistemom daljinskega upravljanja

Samodejno čiščenje površin prenosnika

Samodejno odstranjevanje pepela

Visoki izkoristki: 85-95 %

Kondenzacijski kotli

Kotli z dvojnim gorivom



Izbira kotla / sistema na biomaso

Odvisna od:

- **toplotnih zahtev, ki jih je treba zadovoljiti**
- **razpoložljivega prostora**
- **vrste/stroškov razpoložljivega goriva**
- **transportnih omejitev**
- **obstojećih energetskega sistemov**
- **zakonodajnih obveznosti**
- **stopnje avtomatizacije**

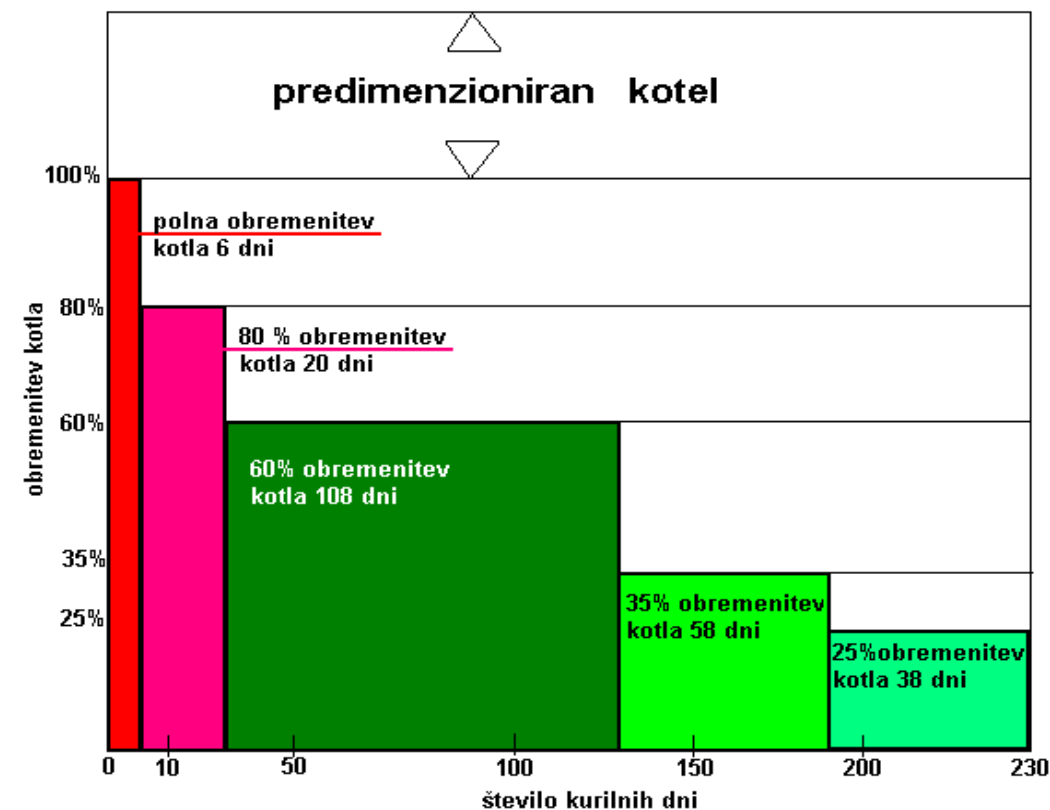
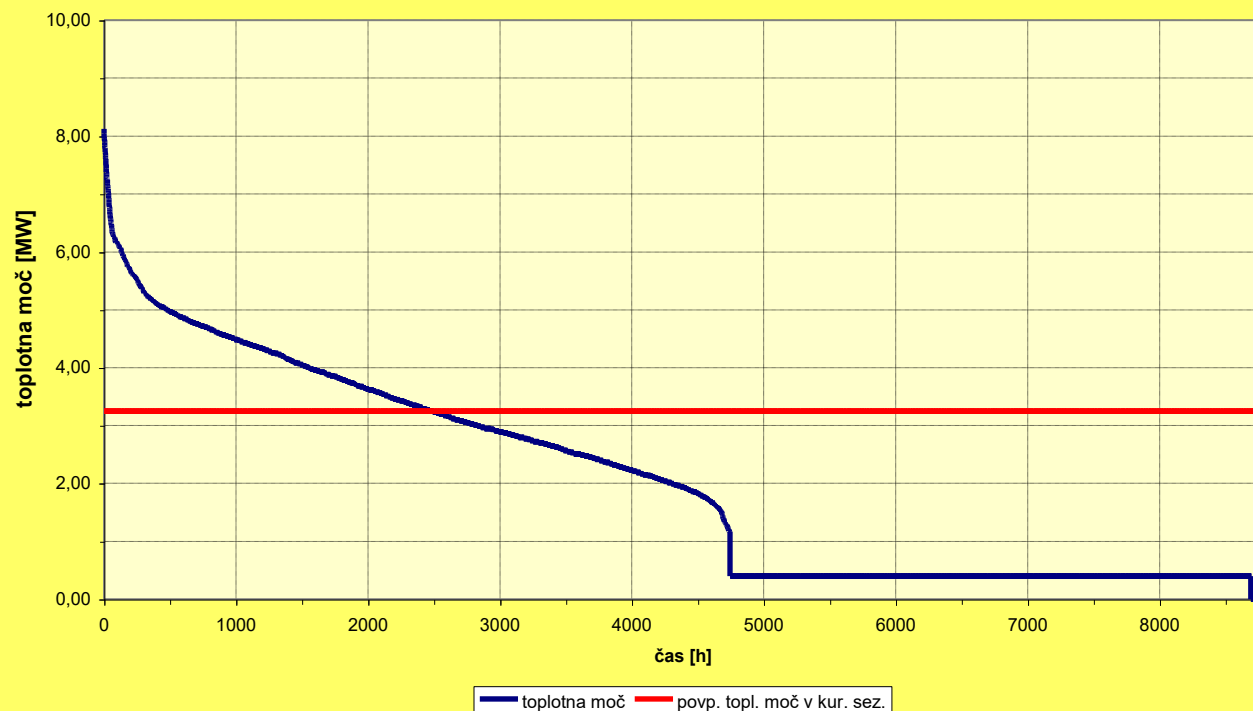
Preverjanje obstoječega stanja (do 200 kW)

- **Ali je bil izračun toplotne obremenitve stavbe izdelan v skladu s takrat veljavnimi predpisi in standardi in ali ga je izdelal projektant?**
- **Ali je stavba potrebna sanacije tudi v toplotno izolacijskem smislu?**
- Dimenzioniranje generatorja toplote naj bo v skladu z veljavnimi predpisi in standardi (ob pomanjkanju slovenskih lahko uporabimo tuje npr. nemške DIN 4701, 4710, avstrijske ali evropske npr. EN 12828)
- Preveriti je potrebno ogrevalni sistem, stanje ogreval in ventilov (potrebni nivoji temperature, dimenzioniranje, v kakšnem stanju je sistem i. p.)
- Preveriti način priprave tople vode (potreba po topli vodi, dolžina vodov, cirkulacije itd.)
- Pregledati je potrebno stanje cevnega omrežja (dimenzioniranje, izolacija, opleski)
- **Preveriti gradbene pogoje (velikost kurilnice, možnosti skladiščenja, protipožarna zaščita)**
- Pridobiti je potrebno podatke o porabi goriva v zadnjih letih (za preverjanje gospodarnosti, vračilnih dob, določitev prihrankov itd.)
- **Preveriti moramo stanje dimnika in si pridobiti mnenje dimnikarskega podjetja.**
- Preveriti je potrebno hidravliko ogrevalnega sistema (volumski tokovi, hitrosti vode, dimenzioniranje, hidravlično uravnoteženje itd.)

PAZITE! OBIČAJNO SO OBSTOJEČI KOTLI NA FOSILNA GORIVA 2 X PREDIMENZIONIRANI!

Potrebna toplota za ogrevanje

poraba toplote z Dašnico $Q=18.046,40$ MWh



Zakonska ureditev

Uredba o emisiji snovi v zrak iz malih kurilnih naprav (Ur.l. RS 46/19 in 44/22 – ZVO-2)

Ta uredba določa za male kurilne naprave (v nadaljnjem besedilu: kurilne naprave):

- gorivo, ki se sme uporabljati v kurilnih napravah,
- vrednotenje emisij snovi v dimnih plinih,
- mejne vrednosti emisij snovi iz kurilnih naprav,
- ukrepe v zvezi z zmanjševanjem emisij snovi v zrak.

11. člen

(mejne vrednosti emisij snovi za kurilne naprave na trdno gorivo za ogrevanje prostorov in sanitarne vode)

Za kurilne naprave z nazivno toplotno močjo 4 kW ali več, ki uporabljajo trdno gorivo in niso enosobne kurilne naprave, je mejna vrednost:

1. prahu:

- 40 mg/m³ za naprave s samodejnim dodajanjem goriva,
- 60 mg/m³ za naprave z ročnim dodajanjem goriva;

2. ogljikovega monoksida:

- 500 mg/m³ za naprave s samodejnim dodajanjem goriva,
- 700 mg/m³ za naprave z ročnim dodajanjem goriva in nazivno toplotno močjo, manjšo ali enako 500 kW,
- 500 mg/m³ za naprave z ročnim dodajanjem goriva in nazivno toplotno močjo, večjo od 500 kW.

Zakonska ureditev

Uredba o emisiji snovi v zrak iz malih kurilnih naprav (Ur.l. RS 46/19 in 44/22 – ZVO-2)

12. člen

(mejne vrednosti emisij snovi za kurilne naprave na trdno gorivo za tehnološke procese)

Za kurilne naprave za tehnološke procese z nazivno toplotno močjo 4 kW ali več, ki uporabljajo trdno gorivo za tehnološke procese iz druge alineje 1. točke prvega odstavka 5. člena te uredbe, je mejna vrednost:

1. prahu:
 - 40 mg/m³ za naprave s samodejnim dodajanjem goriva,
 - 60 mg/m³ za naprave z ročnim dodajanjem goriva;
2. ogljikovega monoksida:
 - 500 mg/m³ za naprave s samodejnim dodajanjem goriva,
 - 700 mg/m³ za naprave z ročnim dodajanjem goriva in nazivno toplotno močjo, manjšo ali enako 500 kW,
 - 500 mg/m³ za naprave z ročnim dodajanjem goriva in nazivno toplotno močjo, večjo od 500 kW;
3. dušikovega monoksida in dušikovega dioksida, izraženih kot NO₂, 400 mg/m³;
4. žveplovega dioksida 1000 mg/m³.

Zahteve Eko sklada / Borzena

Novi kotel na lesno biomaso mora biti skladen z Uredbo Komisije (EU) 2015/1189 z dne 28. aprila 2015 o izvajanju Direktive 2009/125/ES Evropskega parlamenta in Sveta glede zahtev za okoljsko primerno zasnovane kotlovske naprave na trdno gorivo.

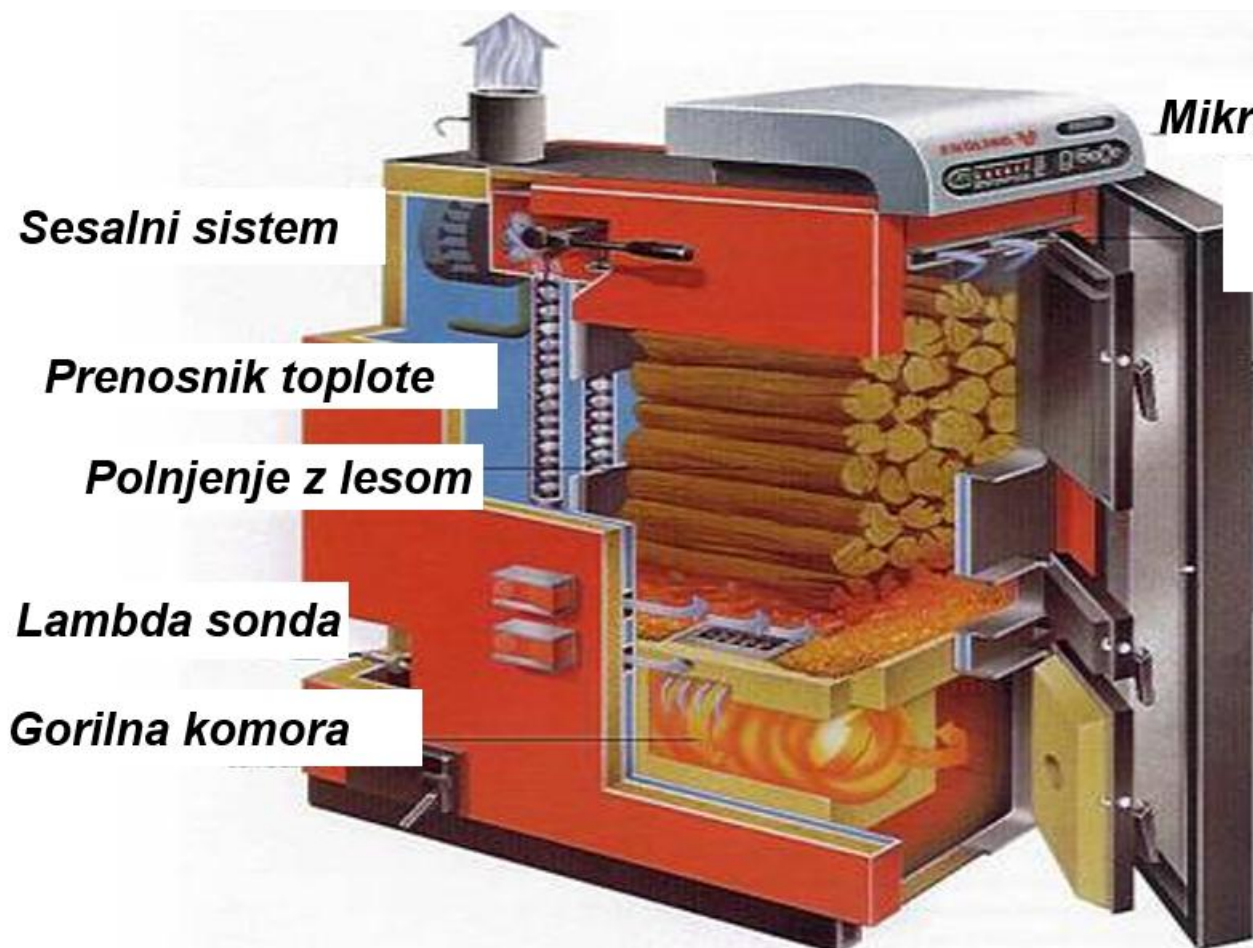
- sezonska energijska učinkovitost pri ogrevanju prostorov ni manjša od 78 %;
- sezonske emisije trdnih delcev pri ogrevanju prostorov ne presegajo 30 mg/m³ za kotle s samodejnim polnjenjem in 45 mg/m³ za kotle z ročnim polnjenjem;
- sezonske emisije ogljikovega monoksida pri ogrevanju prostorov ne presegajo 380 mg/m³ za kotle s samodejnim polnjenjem in 530 mg/m³ za kotle z ročnim polnjenjem;

Kotel na lesno biomaso z ročnim polnjenjem goriva mora imeti za optimalno zgorevanje prigraden hranilnik s prostornino zahtevano z Uredbo Komisije (EU) 2015/1189. Zahteve veljajo za osnovno gorivo in vsako drugo primerno gorivo.

Za peletno peč z vodnim toplotnim prenosnikom (kamin) se zahteva:

- izkoristek pri nazivni toplotni moči enak ali večji od 91%;
- vrednost emisij prašnih delcev manjša od 18,0 mg/m³;
- vrednost emisij ogljikovega monoksida (CO) manjša od 250 mg/m³.

Kotel na polena s sesalnim ventilatorjem



Mikroprocesorska enota

**Lovilnik dima
(odprta vratca)**

- velik prostor za drva, dolg čas gorenja,
- viški energije se hranijo v hranilniku toplote,
- šamotni blok za izgoranje lesnega plina,
- velik toplotni izmenjevalec s čiščenjem,
- nadzor izgorovanja preko lambda sonde,
- avtomatski vžig, 92 % izkoristek,
- regulacija nadzoruje celoten sistem ogrevanja (delovanje kotla, hišni sistem ogrevanja, hranilnik...),
- možnost povezave z drugimi alternativnimi ogrevalnimi sistemi (solarni sistem, toplotna črpalka).

Izravnalni hranilnik – izračun po en 303/5

$$V_{sp} = 15 * TB * Q_N * (1 - 0,3 * Q_H / Q_{min})$$

V_{sp} vsebina izravnalnega hranilnika toplote [l]

TB čas izgorevanja goriva za eno polnjenje[h] $TB = 7h$ za trd les

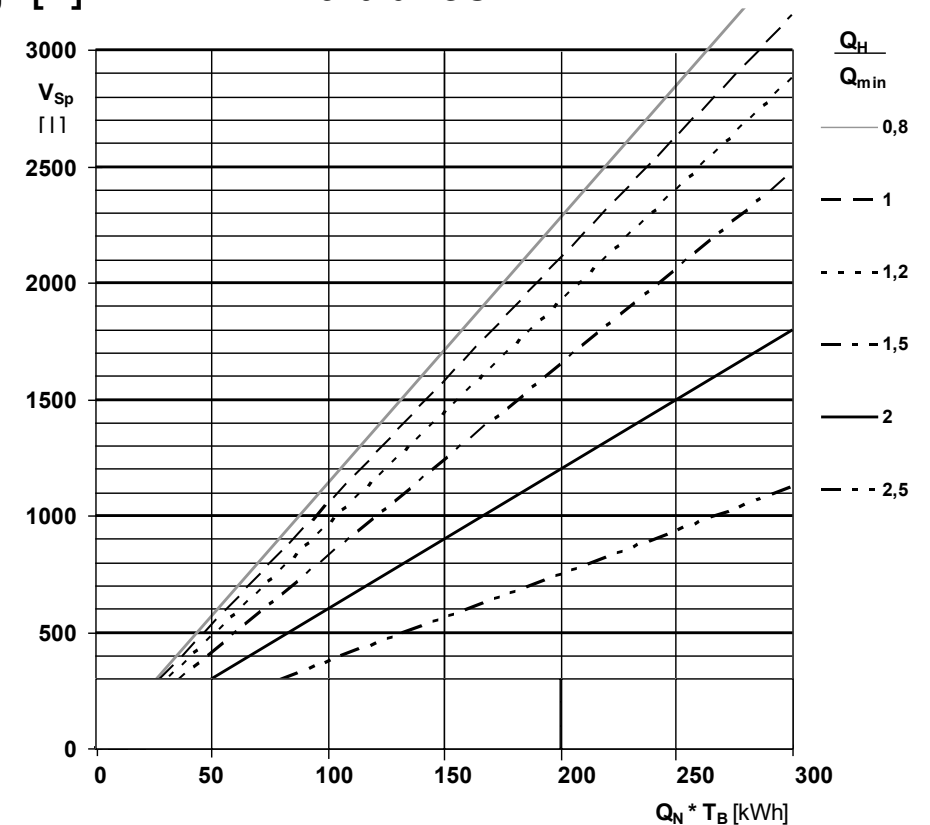
Podatki za primer v diagramu

$$Q_N = 20 \text{ kW}$$

$$Q_{min} = 10 \text{ kW (do 50 \%)}$$

$$Q_H = 8 \text{ kW (novogradnja ca. 180 m}^2\text{)}$$

$$V_{sp} = 1.596 \text{ litrov}$$



Zakonska ureditev

Uredba o emisiji snovi v zrak iz malih kurilnih naprav (Ur.l. RS 46/19 in 44/22 – ZVO-2)

20. člen (hranilnik toplote)

(1) Kurilne naprave za ogrevanje prostorov in sanitarne vode, razen enosobnih kurilnih naprav, z nazivno toplotno močjo 4 kW ali več in s tekočim sredstvom za prenos toplote, ki so bile postavljene in dane v uporabo po 1. aprilu 2011 ter uporabljajo kot gorivo naravni les v vseh oblikah, lesne ostanke ali brikete iz biomase, morajo imeti vodni hranilnik toplote s prostornino najmanj 12 litrov na liter polnilnega prostora z gorivom. Vodni hranilnik toplote mora imeti tudi prostornino **najmanj 55 litrov na kW nazivne toplotne moči kurilne naprave**.

(2) Če se kurilna naprava iz prejšnjega odstavka z gorivom samodejno polni, mora imeti vodni hranilnik toplote prostornino najmanj 20 litrov na kW nazivne toplotne moči kurilne naprave.

(3) Določba prvega in drugega odstavka tega člena se za prostornino vodnega hranilnika toplote na kW nazivne toplotne moči kurilne naprave uporablja tudi pri uporabi peletov iz biomase, če kurilna naprava ni predmet petega odstavka tega člena.

Zakonska ureditev

Uredba o emisiji snovi v zrak iz malih kurilnih naprav (Ur.l. RS 46/19 in 44/22 – ZVO-2)

20. člen (hranilnik toplote)

(4) Ne glede na določbe prvega in drugega odstavka tega člena se lahko uporabi drugačen hranilnik toplote, vendar enake zmogljivosti shranjevanja toplote.

(5) Prvi in drugi odstavek tega člena se ne uporabljata za:

1. samodejno polnjene kurilne naprave, ki dosegajo mejne vrednosti po tej uredbi pri najmanjši nastavljivi moči kurilne naprave;
2. kurilne naprave, ki pri polni obremenitvi obratujejo v sistemu oskrbe s toploto za pokrivanje osnovne in srednje obremenitve, za pokrivanje konične obremenitve in dodatnih obremenitev pa se uporablja drug vir toplote;
3. kurilne naprave, ki obratujejo samo pri polni obremenitvi.

(6) Določbe tega člena se uporabljajo tudi za kurilno napravo, ki je predmet rekonstrukcije.

Regulacija moči in zgorevalnega procesa

Sodobna oblika regulacije kotlov na lesno biomaso. Regulacijo moči zagotavljamo s spreminjanjem vrtljajev ventilatorja in s tem vplivamo na dovod primarnega zraka. Elektronska regulacija s posebnim tipalom – **lambda sondo** meri vsebnost kisika v dimnih plinih, iz česar elektronska regulacija tekoče izračunava optimalno količino sekundarnega zraka in ga preko nastavljivih zračnih loput dodaja v zgorevalno komoro. S to vrsto tehnike regulacije se predvsem pri menjajoči se kakovosti goriv in pogosti delni obremenitvi zagotavlja optimalni zgorevalni proces.



Samodejno čiščenje

Z razvojem novih turbulatorjev se je izboljšala učinkovitost samodejnega čiščenja prenosnika toplote.

Ti turbulatorji zagotavljajo optimalno izmenjavo toplote zaradi izboljšanega sistema čiščenja in zmanjšanja izgub pri pretoku.



Protipožarni sistem

Novi protipožarni sistemi so osredotočeni na:

senzor za biomaso v zgorevalni rešetki:

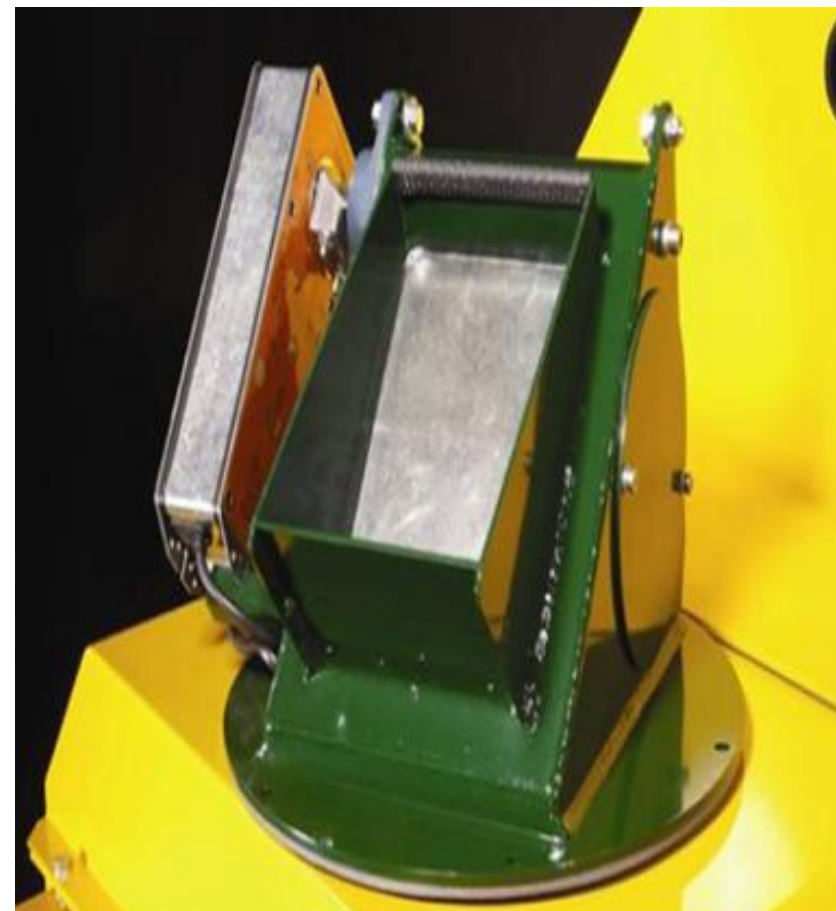
če količina goriva presega največjo vrednost, se kotel samodejno izklopi.

napravo za izklop v sili v spodnjem kanalu za polnjenje:

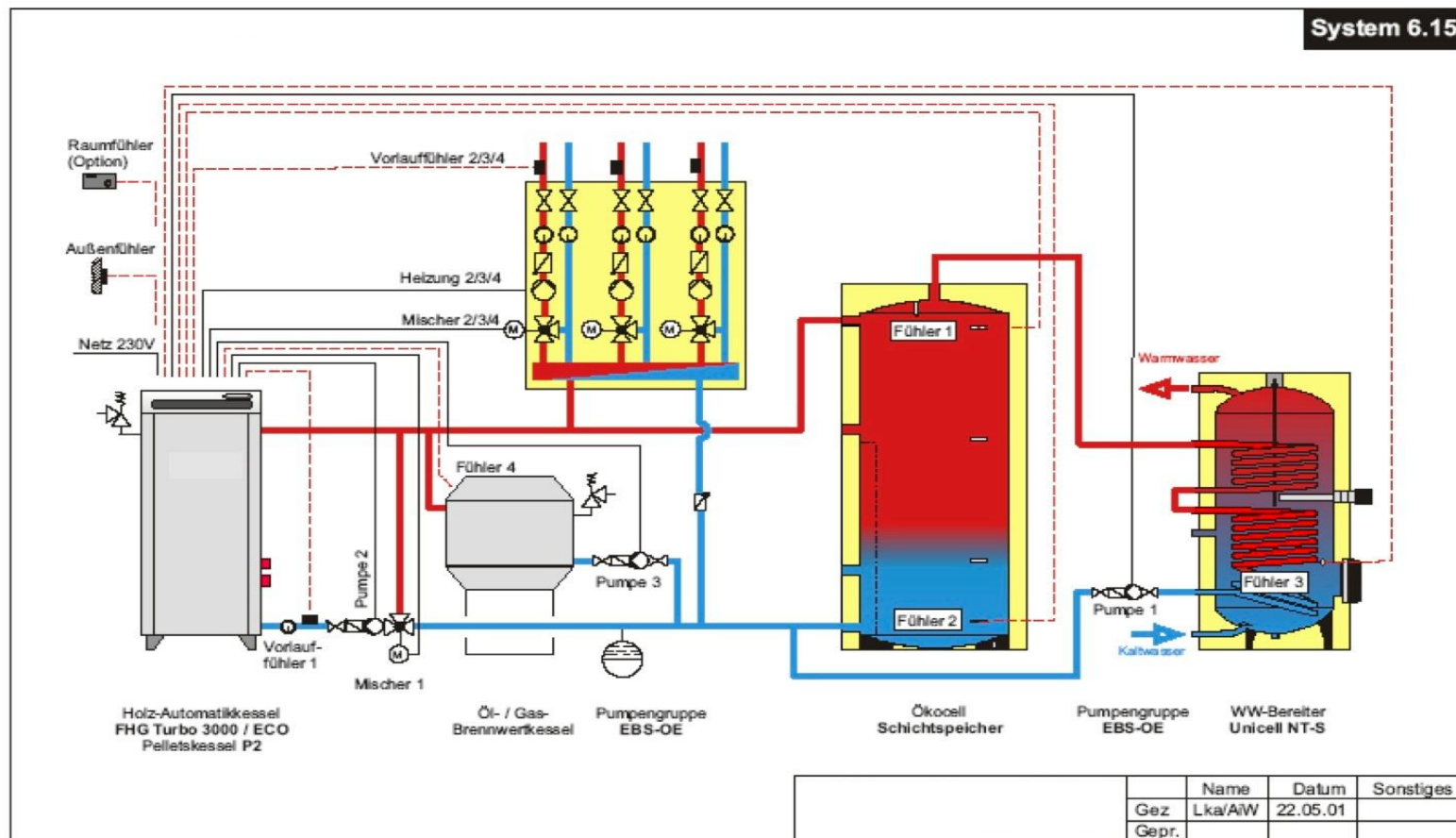
če temperatura presega kritično vrednost, se kotel zaustavi.

hermetično protipožarno zaporno loputo:

loputa loči kotel od polnilnega sistema (osnovni ukrep pri vzdrževalnih delih).



Shema kotla na polena s kotlom na ELKO in hranilnikom toplote



Sončna energija + biomasa

Zelo privlačna možnost, če je pravilno načrtovana

Solarni sistem mora biti sposoben zadovoljevati potrebe po topli sanitarni vodi

Ta možnost je primerna predvsem za nizkotemperaturne ogrevalne sisteme

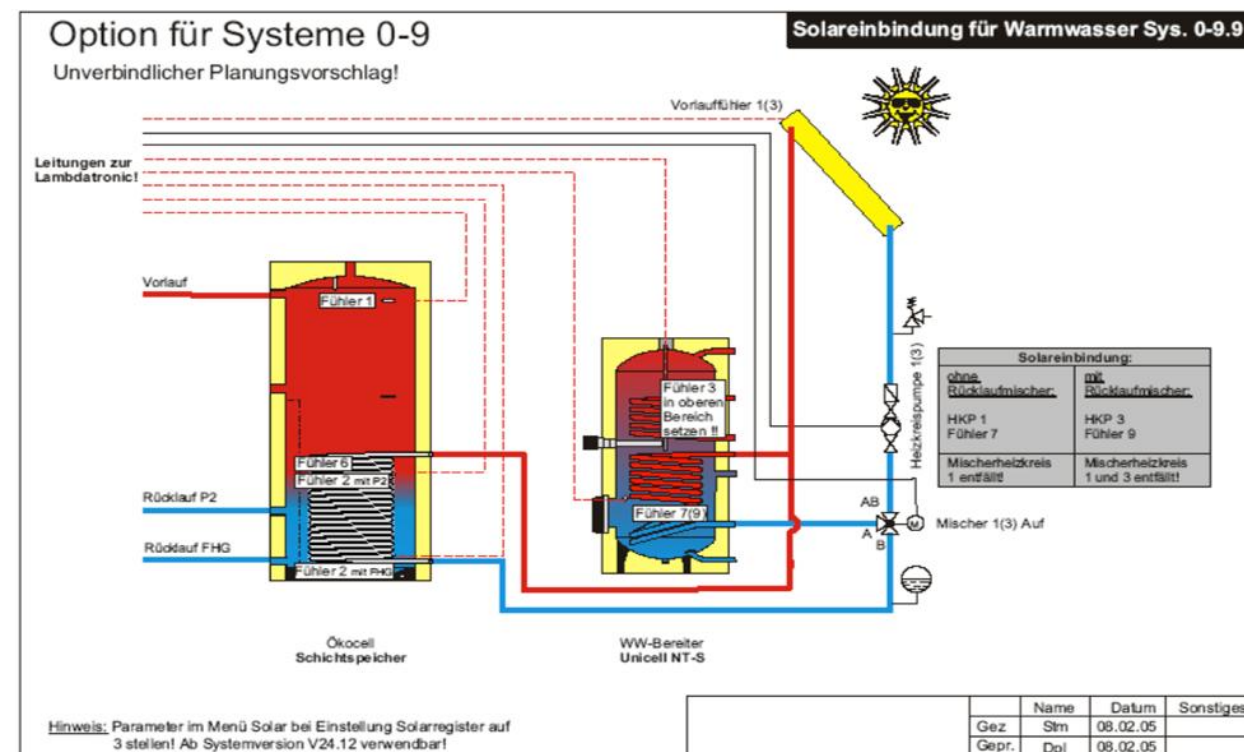
Upoštevati je treba naslednje:

Prednostna raba sončne energije

Zagotovite dopolnjevanje biomase in solarne energije

Ne združujte sončne energije s pomožno energijo, razen če je to utemeljeno

Nikoli ne mešajte tople sanitarne vode z vodo za ogrevanje



Stroški in parametri lesne biomase

Gorivo	Sekanci: (vsebnost vode = 25 %, velikost = 30 mm)	Peleti (vlažnost = 10 %, premer = 6 mm)
Skladiščni prostor za letno zalogo	= 3,7 m ³ /kW · toplotna obremenitev [kW]	= 0,9 m ³ /kW · toplotna obremenitev [kW]
Letna poraba	= 2-2,5 m ³ /kW · toplotna obremenitev [kW]	= 400 kg/kW · toplotna obremenitev [kW]

Stroški goriva {
 Transport
 Finančna sposobnost
 Zanesljivost oskrbe z gorivom



Skladiščenje lesnih peletov – primer hiše

Priporočljive dimenzije 2 x 3 m, 1,8 x 3,2 m

Podatki: enodružinska hiša, kotel 15 kW, količina peletov 5.800 kg

Velikost zalogovnika: $15 \text{ kW} \times 0,9 \text{ m}^3/\text{kW} = 13,5 \text{ m}^3$

Koristna prostornina : $13,5 \text{ m}^3 \times 2/3 = 9 \text{ m}^3$

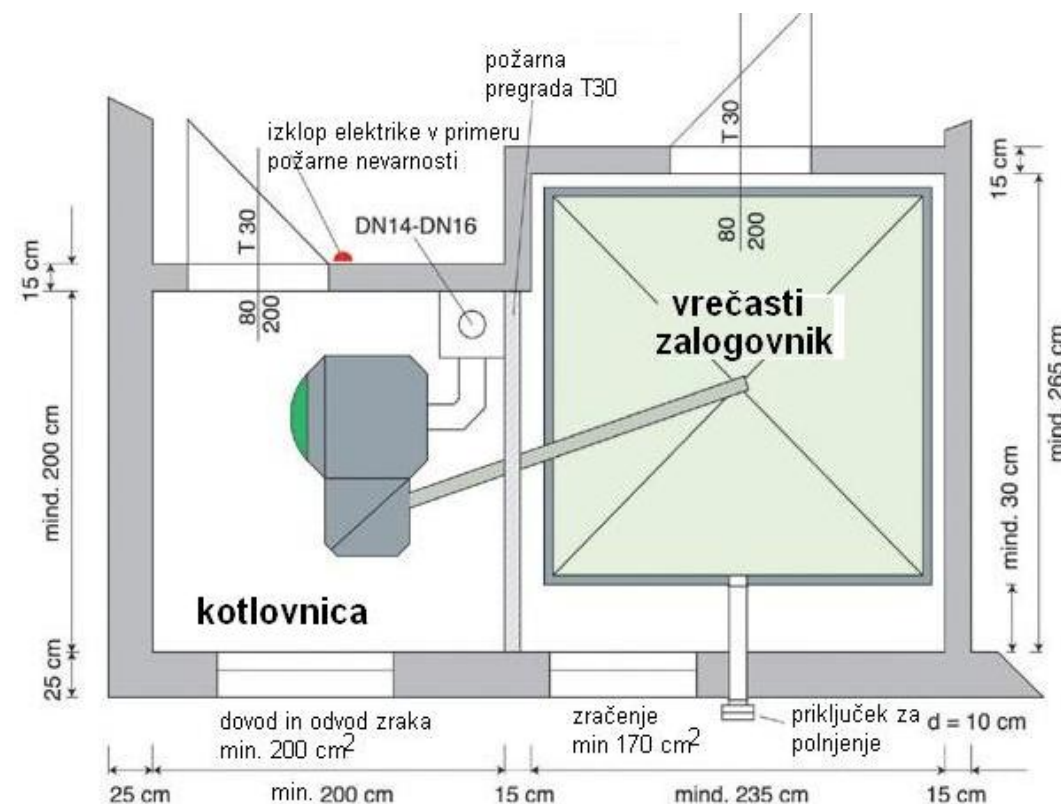
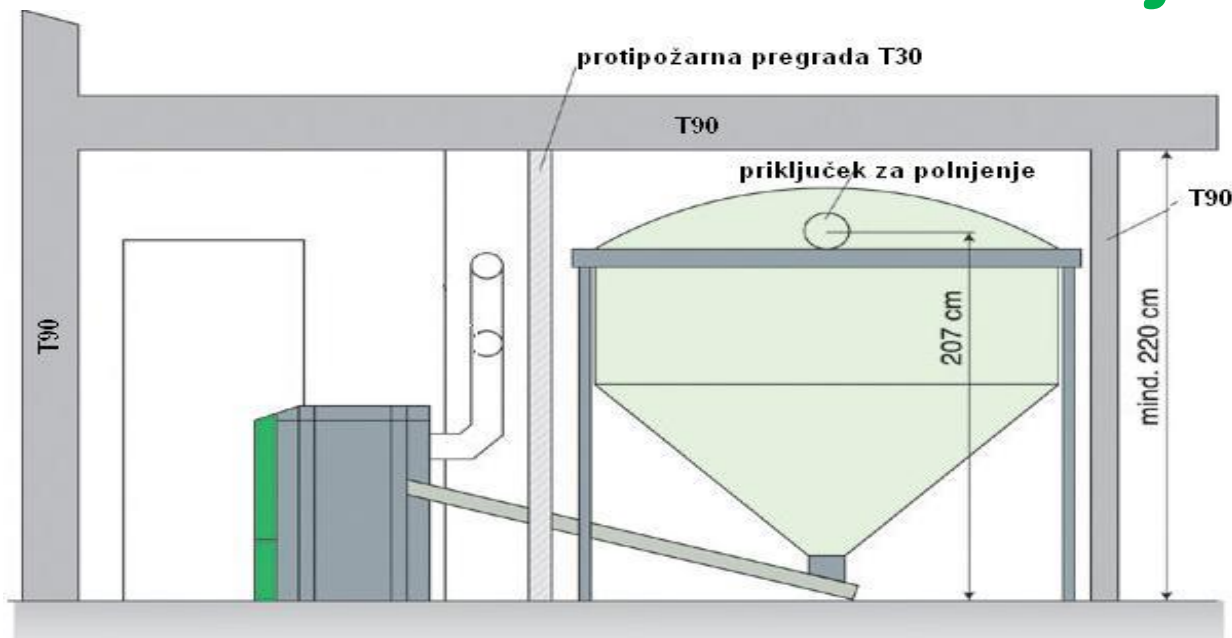
Količina peletov : $9 \text{ m}^3 \times 650 \text{ kg/m}^3 = 5.850 \text{ kg}$

Površina prostora : $13,5 \text{ m}^3 / 2,4 \text{ m (višina prostora)} = 5,6 \text{ m}^2$

Uskladiščena energija : $5.850 \text{ kg} \times 5 \text{ kWh/kg} = 29.250 \text{ kWh}$

(odgovarja količini 3.000 litrov ELKO)

Skladiščenje peletov



Skladiščenje peletov



Skladiščenje v zalogovniku



Skladiščenje v zabojnikih

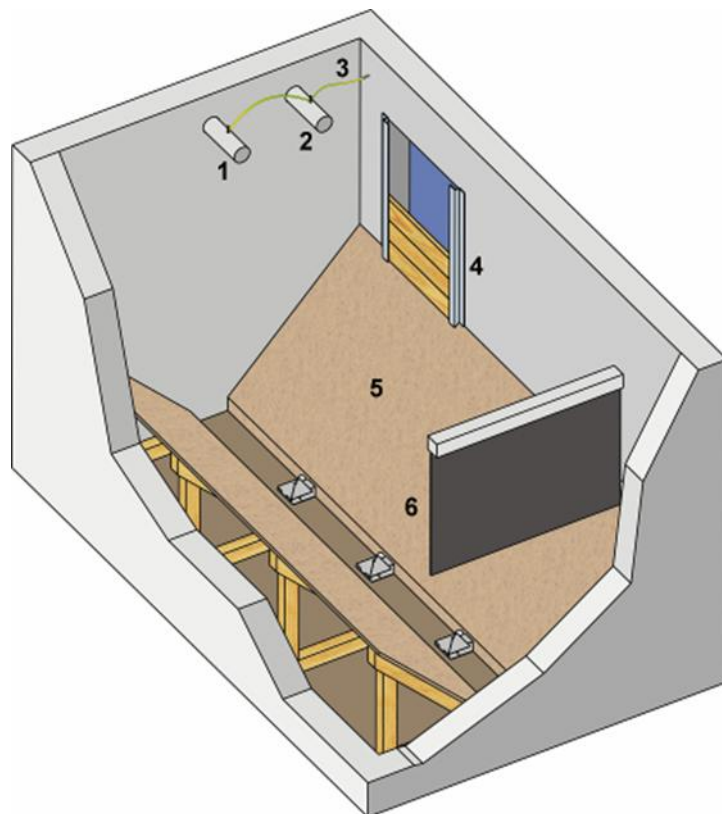


Začasno skladiščenje

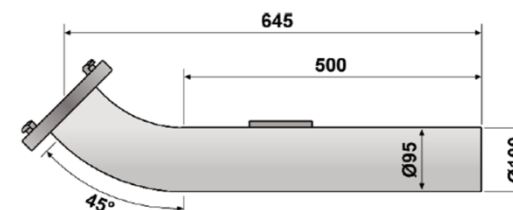
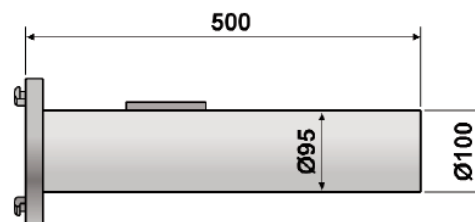
Pnevmatsko polnjenje peletov



Pnevmatsko polnjenje peletov



- 1** Polnilna pipa (vpihovanje pelet)
- 2** Polnilna pipa (sesanje zraka in prahu)
- 3** Ozemljitev
- 4** Dostopna odprtina
- 5** Konstrukcija s klančino
- 6** Zaščitna guma



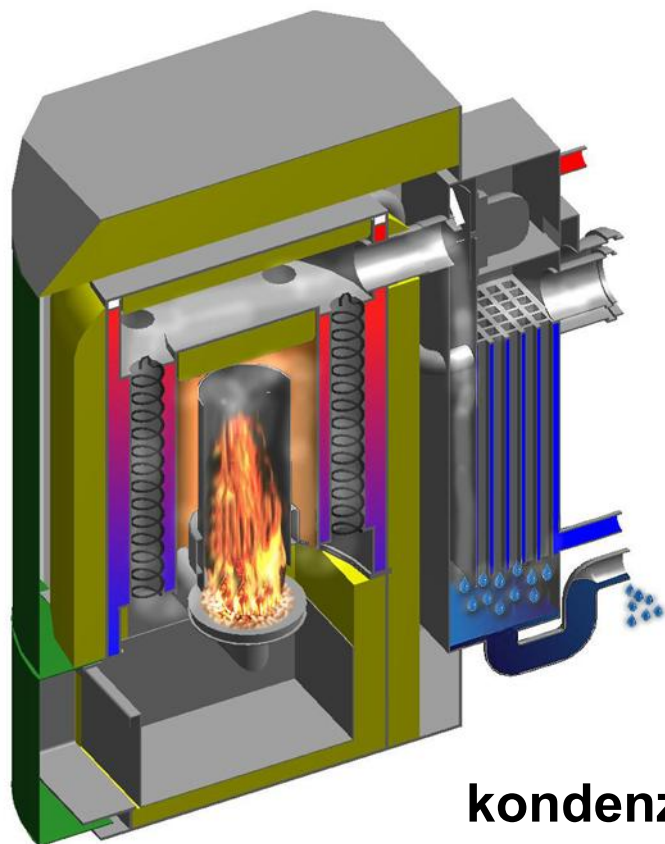
Kotel na pelete

1. Vratca za pepel
2. Plošča za čiščenje rešetke
3. Primarni zrak
4. Samočistilna rešetka
5. Sekundarni zrak
6. Plošča za ustvarjanje zvrtničene plasti
7. Dovajalni jašek, zaščiten pred povratnim plamenom
8. Območje dovajanja zraka
9. Samodejno čiščenje prenosnika toplote
10. Motor čistilnega sistema
11. Puhalo za spodbujanje vžiga
12. Keramična izolacija
13. Polna izolacija

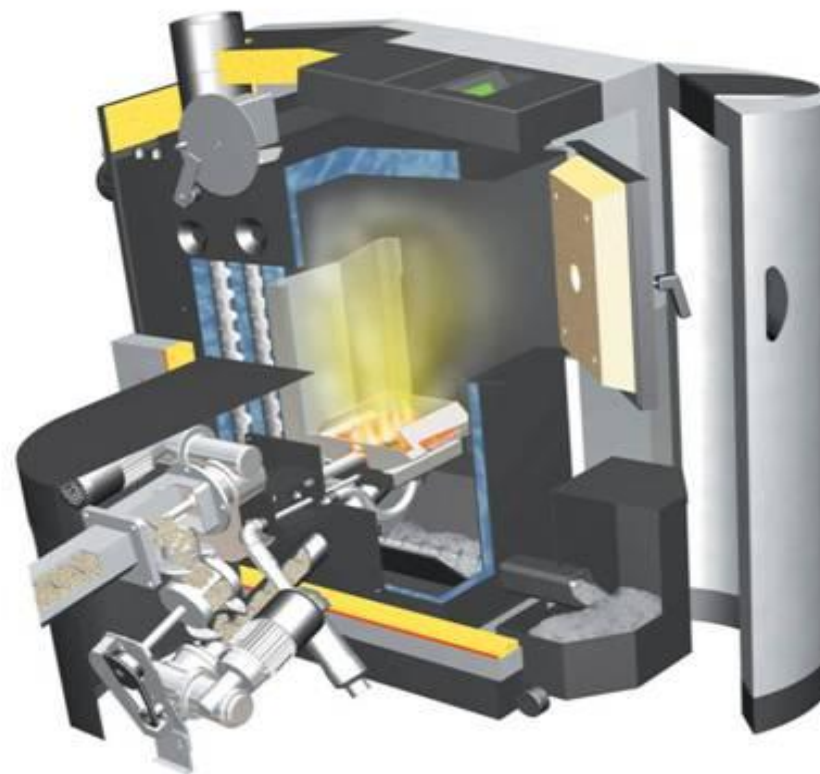


14. Turbulator
15. Cevni prenosnik toplote
16. Ventilator za prisilni pretok
17. Senzor za izpušni plin
18. Lambda sonda
19. Krmilnik z uporabniku prijazno upravljalno ploščo
20. Senzor za količino goriva
21. Motor
22. Pogon
23. Sesalni ventilator
24. Skladiščni zabojnik
25. Dozirni polž za pelete
26. Nadzorni senzor
27. Rotacijski ventil

Kotel na pelete

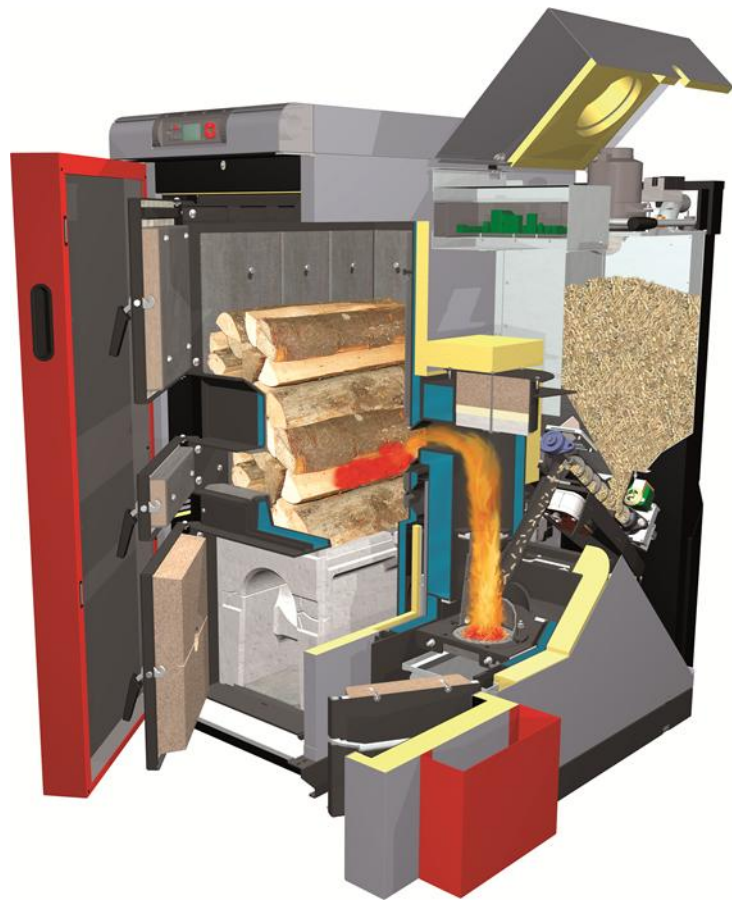


**kondenzacijski
8–20 kW, $\eta=103\%$**



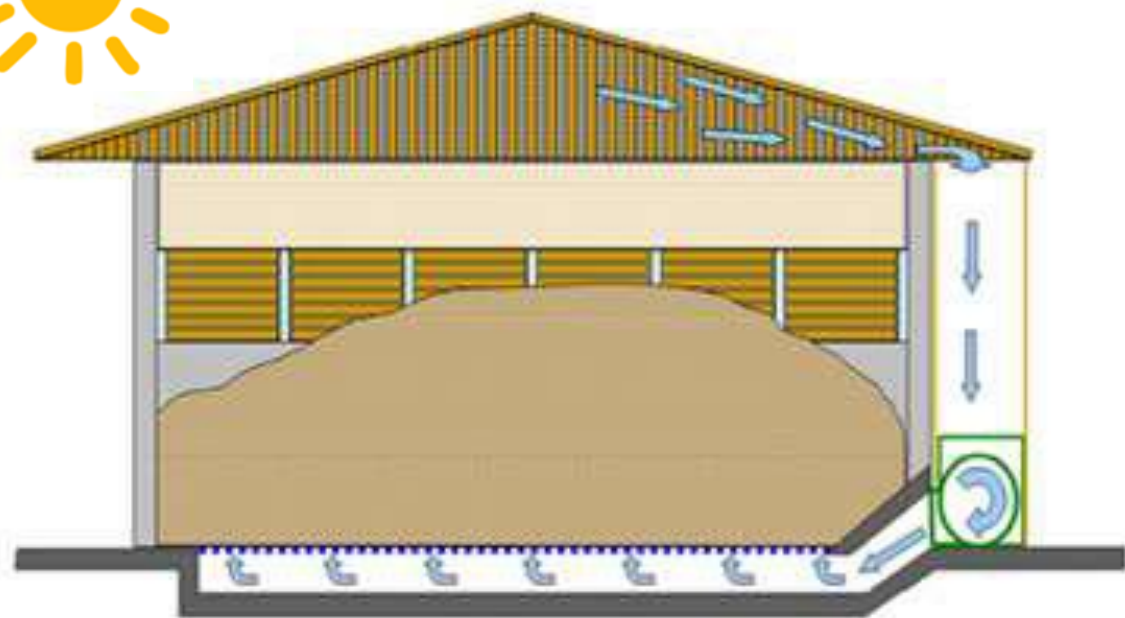
50–100 kW

Dvojno gorivo

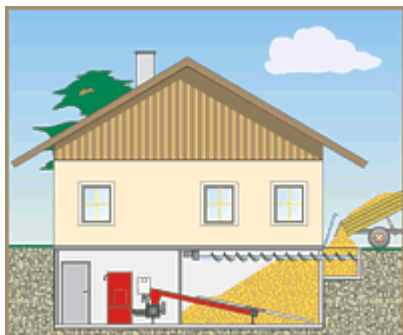


- Obvezen hranilnik toplote
- Enostavna uporaba
- Visoko udobje
- Avtomatični preklap na pelete
- Avtomatski vžig za polena in pelete
- Dva ločena kurišča za maksimalne izkoristke pri kurjenju obeh vrst energenta
- Ročno ali samodejno dovajanje pelet do kotla

Skladiščenje in sušenje



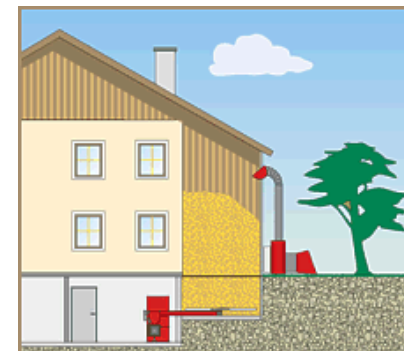
Primeri skladiščenja lesnih sekancev



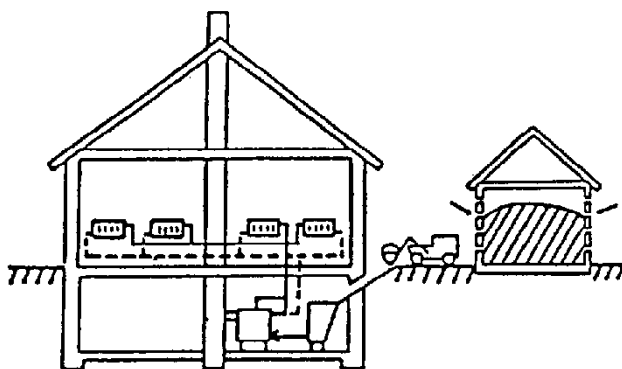
V kleti



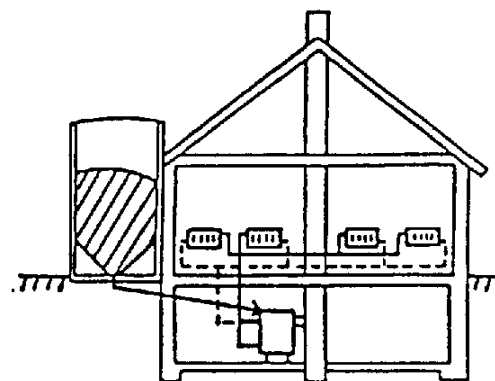
V podzemnem skladiščnem prostoru



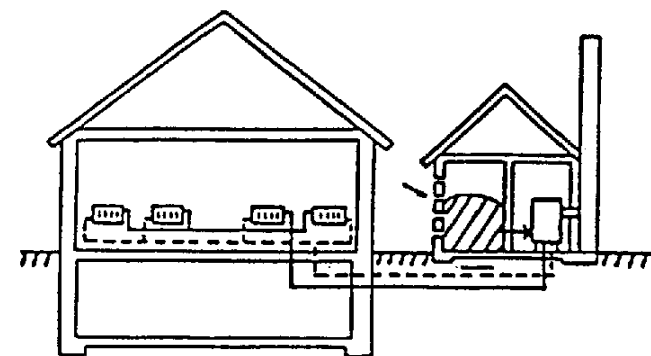
V stavbi



V (prezračevani) drvarnici



V silosu



V zunanji kotlovnici

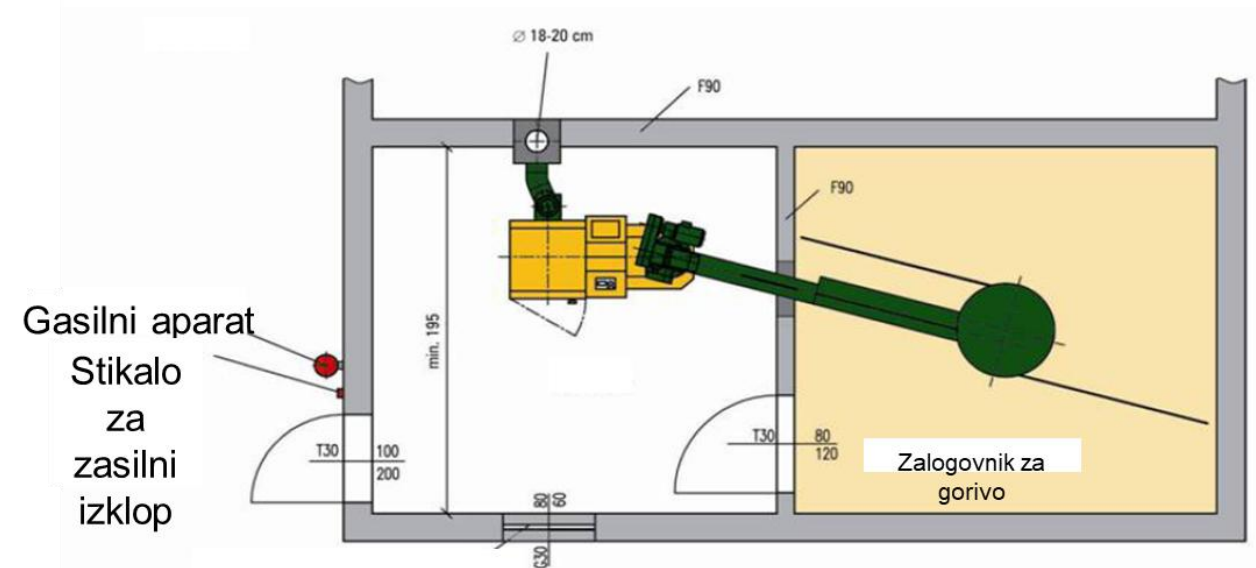
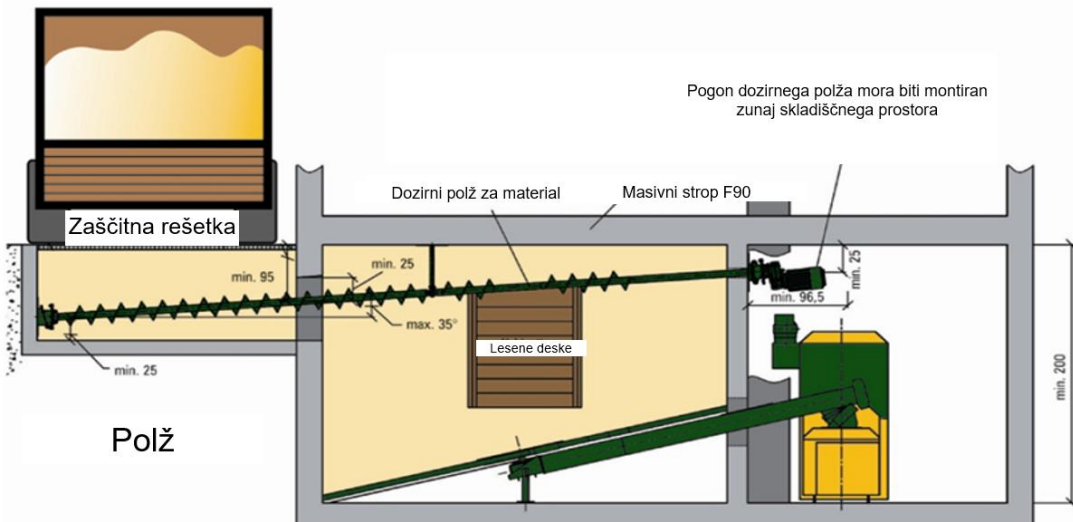
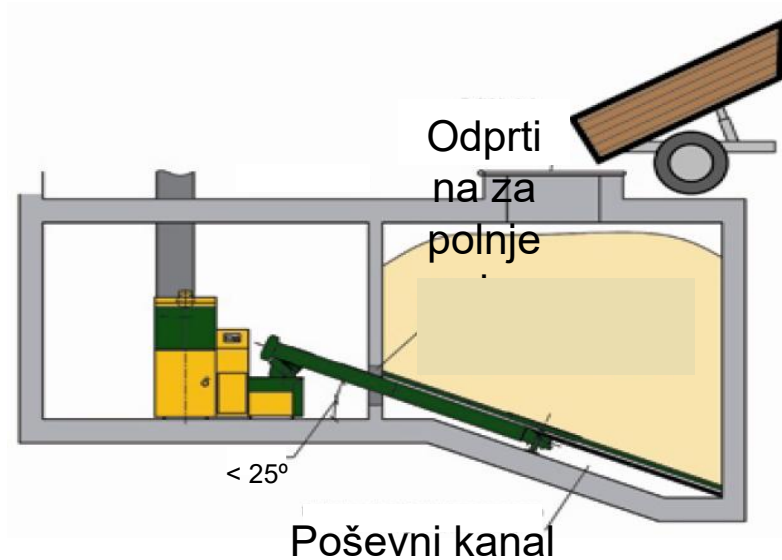
Transportni sistemi za les



Avtomatski tekoči trak in strgalni dodelilnik



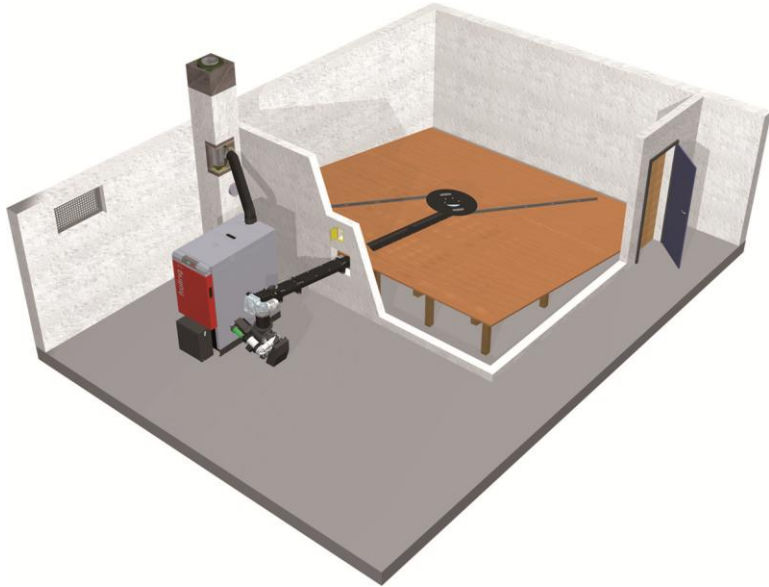
Peč s polnilnim sistemom



- Tudi do 6 m premera silosa
- Do velikosti delcev G50
- Posebno za slabše sipka goriva
 - ⇒ Povečana moč iznosa
 - ⇒ Višja nasipna višina do 4,5m

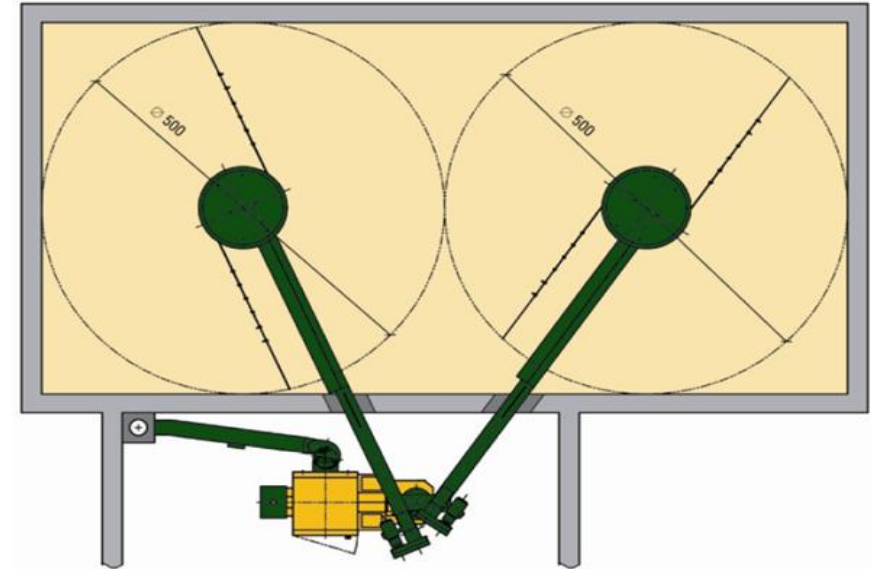


Polnilni sistem in dozirni polž



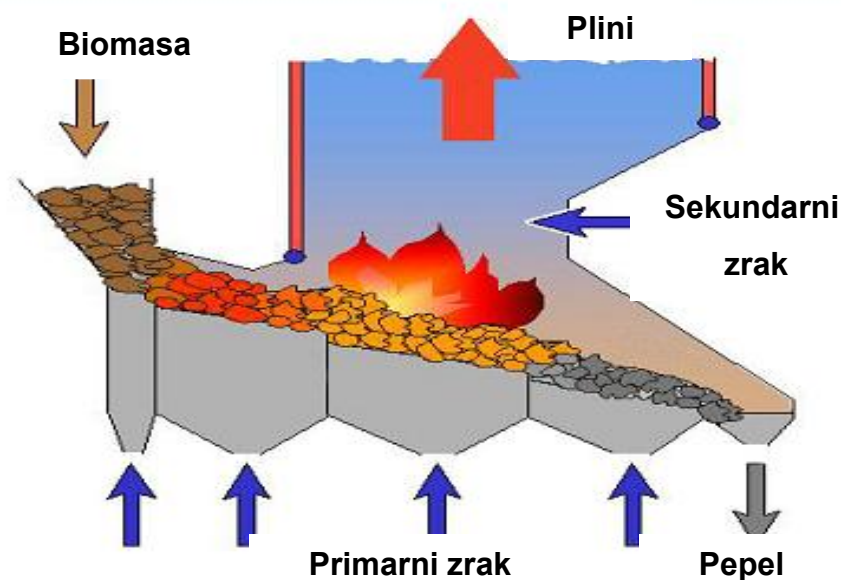
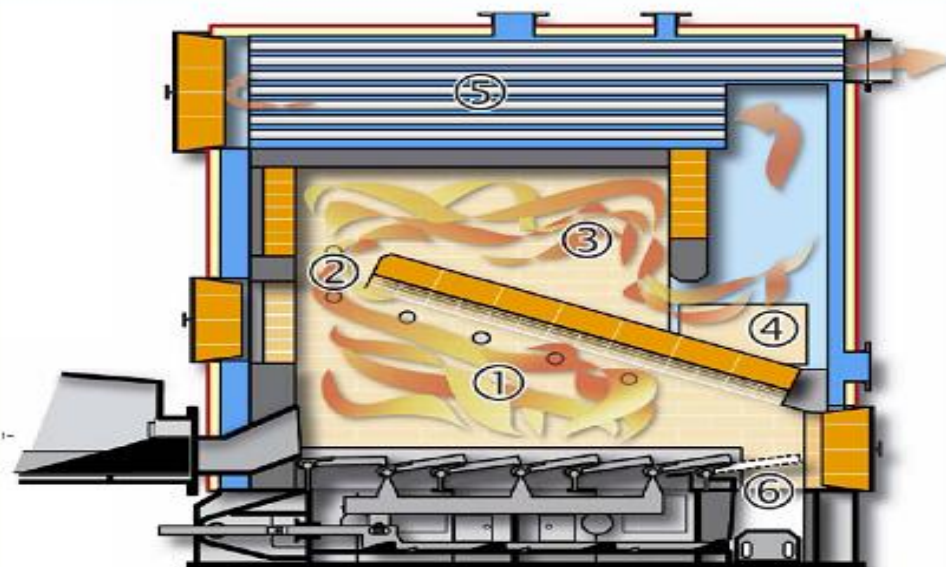
Pozor:

- Če je izvedljivo, naj bo silos za sekance v nivoju kotla ali višje.
- Silosni naklon maksimalno 15°.
- V primeru višje kotlovnice od silosa je možnost vgradnje vmesnih transportnih polžev do naklona 45°.



- Do 5 m premera
- Deluje brez vzdrževanja
- Do velikosti sekancev G50
- Sprinkler gasilni sistem
- Ob prehodu čez steno se obzida

Kurišče



1. Gorilna komora. Zaščitna plast iz ognjevzdržnih opek. $T > 1.000\text{ }^{\circ}\text{C}$.
2. Območje kroženja. Mešanje plinov.
3. Območje vrtnčenja. Visoka temperatura.
4. Območje raztezanja. Pepel do odprtine za odstranjevanje
5. Toplotni izmenjevalnik
6. Odstranjevanje pepela



03 Javni razpisi in primeri dobrih praks



Prvi projekti DOLB – GEF projekt 2004-2007

Projekt / občina	Toplotna moč kotlov na lesno biomaso [kW]	Toplovodno omrežje [trasnih m]	Investicija (brez DDV) [tisoč €]	Začetek obratovanja
Vransko	2.000+1.200	4.700	2.210	december 2004
Kočevje	4.500	3.600	2.170	marec 2005
Osnovna šola / Mozirje	500	175	225	februar 2007
Podrožnik / Mozirje	500+110	590	454	december 2006
Luče	500+110	790	787	december 2006
Loče / Slovenske Konjice	1.000	1.500	817	januar 2007
Čardak / Črnomelj	2.200	1.840	2.020	januar 2007
Solčava	220	430	190	februar 2007
Skupaj	12.840	13.625	8.873	dec. 2004 – feb. 2007

Kot PI strojne stroke sodelujem v projektih: Mozirje, Luče in Solčava

Kotlovnica na Vranskem



Razmerje stroškov GEF projekt

Oprema / storitev Kotlovnica > 1 MW	Projekt 1	Projekt 2	Projekt 3	Struktura stroškov 1+ 2
Gradbeni del	20 %	16 %	10 %	18 %
Strojni del – kotlovnica	28 %	28 %	43 %	27 %
Toplovod	35 %	36 %	38 %	36 %
Drugi izdatki	17 %	20 %	9 %	19 %
SKUPAJ	100 %	100 %	100 %	100 %

Priporočljiv letni odjem je nad 1.000 kWh/m trase toplovoda.

Dom upokojencev Podbrdo

Leta 2006 DU Podbrdo vgradi na Petrovem brdu kotel na lesne sekance moči 220 kW, kot Javni zavod ne pridobi pri tem nobene finančne spodbude.

Leta 2008 DU Podbrdo zgradi v Podbrdu mikro DOLB za ogrevanje doma, poslovno-stanovanjskega objekta in OŠ, kotla moči 500 in 110 kW (odjem toplote v OŠ Podbrdo).



Mikro DOLB Na Logu v Tolminu

Pobuda za izgradnjo DOLB Tolmin s prijavo projekta na GEF je bila v letu 2004 žal zavrnjena za ogrevanje ŠC, hotela, kinodvorane, občine, upravne enote,...

Predlaga se ponovna oživitev pobude in realizacijo DOLB Tolmin.

V letu 2009 uspešna

prijava na DOLB 1:

Eko les energetika,

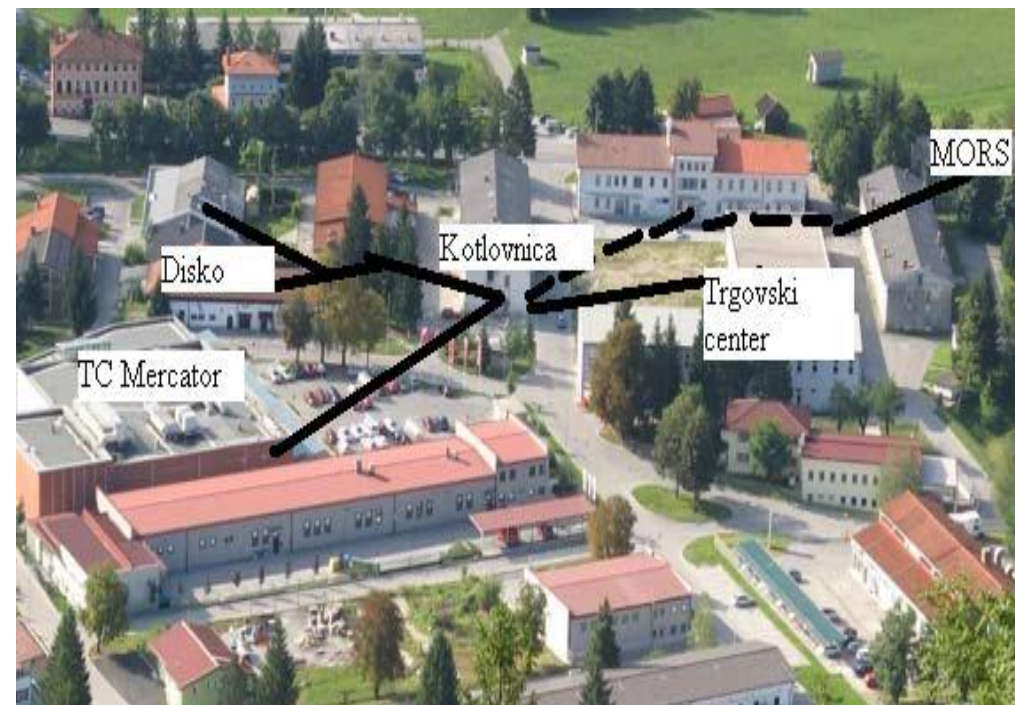
kotla 500 + 110 kW,

12 odjemalcev,

826 MWh/leto,

trasa 377 m.

2.189 kWh/m.



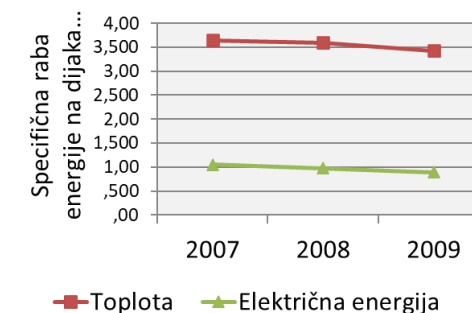
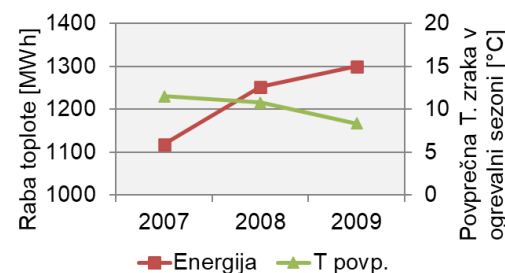
DOLB Miren

Občina Miren-Kostanjevica: LEK, DIIP, DOLB, JR, En.občina 2011

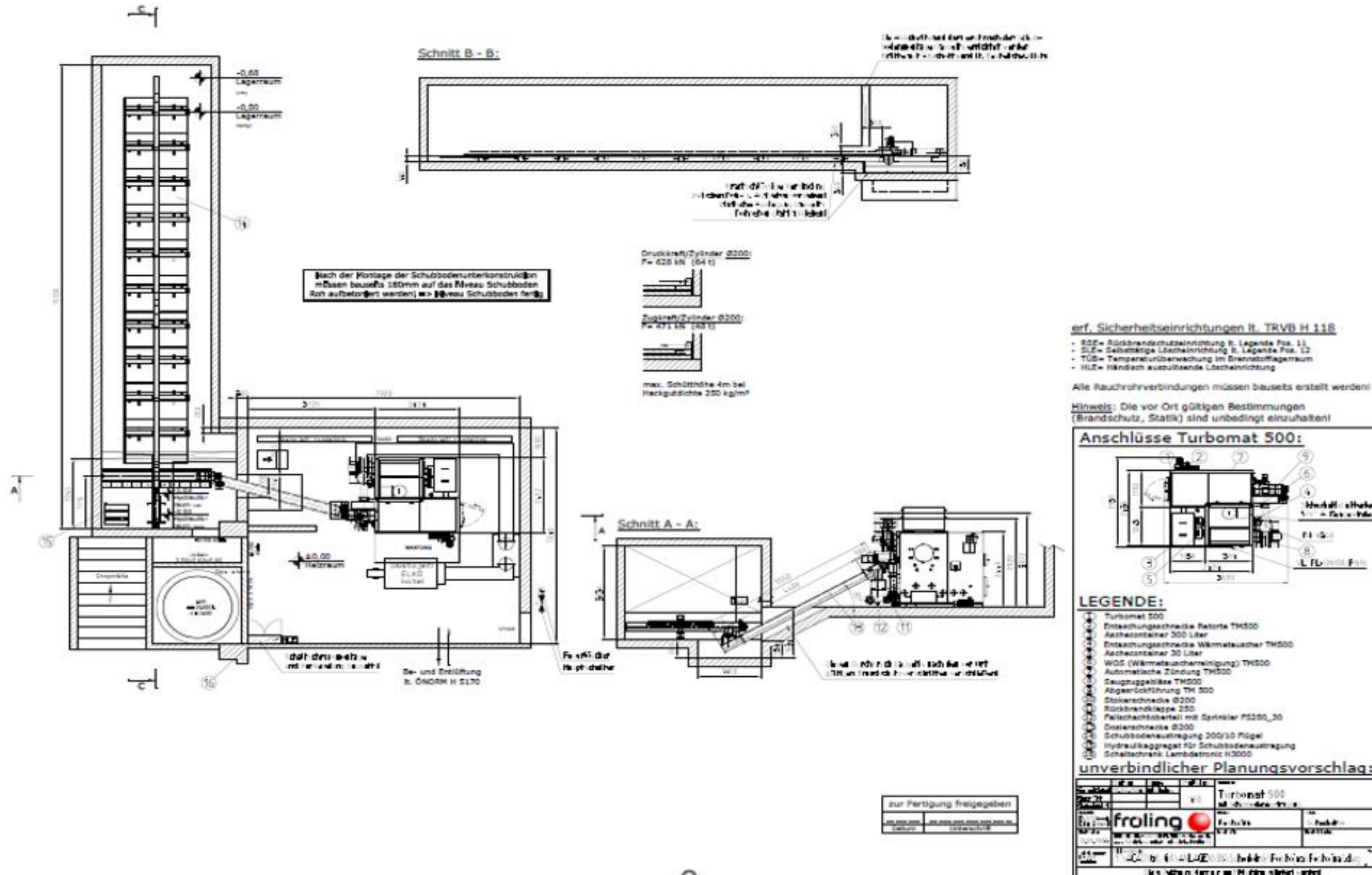


SGLŠ Postojna

SGLŠ zamenja en ELKO kotel s 500 kW kotlom na lesno biomaso.
 Javni zavod ne more kandidirati na javne razpise pridobi pa sredstva MŠŠ.
 Izvedena prenova kotlovnice na Volaričevi,
 prijava na razpis DOLB 1
 626.441 € nepovratnih sredstev.
 Izvedena nova kotlovnica DOLB
 Postojna center (bolnica, šolski center,..)
 Javor Pivka vgradi KNLB 1950 kW.
 Na sliki izvedba zalogovnika
 na SGLŠ Postojna.



SGLŠ Postojna



DOLB Postojna (bolnica, ŠC,..)

- Kotli 1.000 kW + 500 kW + hranilniki ,
- Priključna moč 228 kW,
- Dolžina toplovoda 800 m,
- Prodana toplota 2,8 GWh/letno,
- Ogrevamo 5 objektov.



Projekt OVE Švicarskega prispevka

- **Vrednost projekta:** 5.292.800 CHF oziroma 3.308.000 EUR
- **Projekt je sestavljen iz treh delov oz. sklopov:**
 - **1. del (sklop 1):** postavitve fotovoltaične elektrarne na protihrupno ograjo HC Vrtojba – Podnanos v občini Šempeter - Vrtojba;
 - **2. del (sklop 2):** prenova 11 in zamenjava energenta iz kurilnega olja na lesno biomaso z 15-letno dobavo toplote;
 - **3. del (sklop 3):** izobraževanje, ozaveščanje in promocija obnovljivih virov energije ter učinkovite rabe energije;

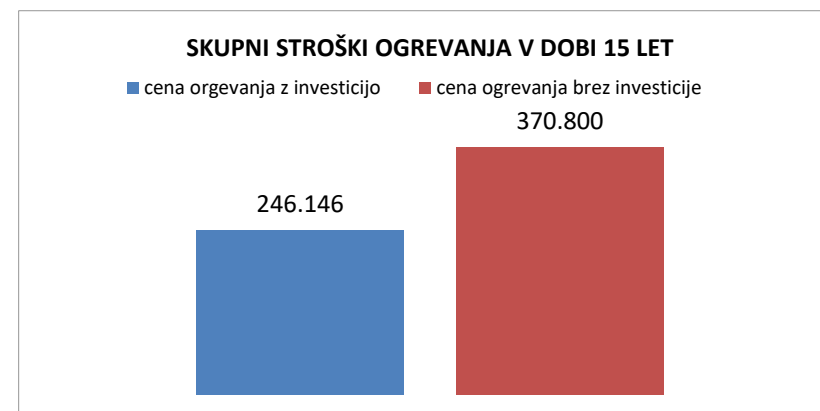


Projekt OVE Švicarskega prispevka

Vrednost sklopa 2: aneks 1.606.616 EUR, 60% donator, 40% občina

Prenova enajstih kotlovnice, zamenjava energenta iz kurilnega olja na lesno biomaso (peleti, sekanci) v šolah z 15 letno dobavo toplote – izbira najboljšega in ne najcenejšega izvajalca!

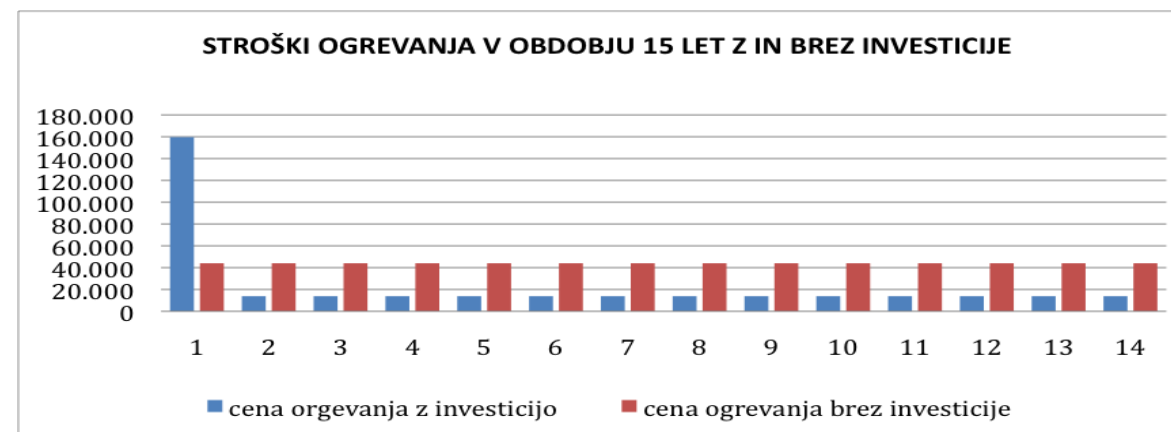
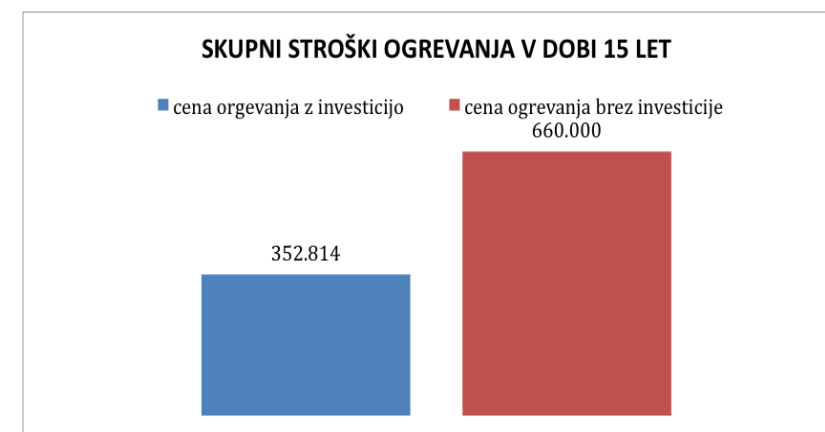
- OŠ Dobrovo POŠ Kojsko (občina Brda),
- Knjižnica Tolmin (občina Tolmin),
- OŠ Hrvatini, OŠ Šmarje (mestna občina Koper),
- OŠ Sečovelje in OŠ Sveti Peter (občina Piran),
- OŠ Ilirska Bistrica, OŠ Knežak (občina Ilirska Bistrica)
- OŠ Cerklje (občina Cerklje),
- Triglavski narodni park Trenta,
- OŠ Košana (občina Pivka).
- POŠ Trnovo (mestna občina Nova Gorica)



Projekt OVE Švicarskega prispevka

Možnost kasnejše izgradnje DOLB Cerklje (prostorski akti, zemljišče, strateški partner, zagotovljen priklop,... povezava na LB OŠ).

INVESTICIJSKI STROŠKI KOTLOVNICE		
investicijski strošek	€	364.535
vir financiranja - SECO	%	60
vir financiranja - SECO	€	218.721
vir financiranja - občina	%	40
vir financiranja - občina	€	145.814



OP KP 2014 – 2020 in JR DP OVE

Javni razpis za sofinanciranje daljinskega ogrevanja na obnovljive vire energije za obdobje 2016 – 2020 (prvi razpis)

Koda	Ukrep	Vrednost EU (mio EUR)
9	Veter (EE)	2,00
10	Sonce (EE)	6,00
11	Biomasa (EE)	2,00
12	Geo + hidro (EE)	2,00
13	URE javne stavbe	165,00
14	URE gospodijstva	21,50
15	Pametna omrežja	20,00
16	DOLB	14,00
44	Polnilnice za e-avtomobile	2,00
	Skupaj:	234,50

Koda	Ukrep	Vrednost EU
11	Biomasa (EE)	2,00
16	DOLB	14,00
	Skupaj:	16,00

Javni razpis za sofinanciranje daljinskega ogrevanja na obnovljive vire energije za obdobje 2016 do 2020 (DO_OVE_2016)

Upravičenec	Naziv operacije	Statistična regija	Leto dodelitve sredstev	Višina dodeljenih sredstev
Javno podjetje Energetika Šentrupert d.o.o.	Širitev obstoječega sistema DOLB na območju zapora Dob s sistemom sproizvodnje toplote in električne energije	Jugovzhodna Slovenija	2017	1.212.740,58
EKOEN d.o.o.	Rekonstrukcija kotlovnice in vgradnje elektrarne na lesno biomaso	Savinjska	2017	735.746,70
Komunala Trebnje d.o.o.	DOLB Trebnje – Center	Jugovzhodna Slovenija	2017	347.764,26
Lesna zadruga Loški Potok z.b.o., so.p.	DOLB Loški Potok	Jugovzhodna Slovenija	2017	518.209,57
Labeks skupina d.o.o.	DO OVE Gabrovka	Osrednjeslovenska	2017	4.138.432,63
Sončna zadruga, zelena energija, z.b.o., so.p.	MikroDOLB Rogašovci	Pomurska	2017	96.131,74
Petrol d.d. Ljubljana	Razširitev sistema daljinskega ogrevanja na lesno biomaso v Občini Bohinj	Gorenjska	2017	316.883,39
Energetika Dolenc d.o.o.	Daljinsko ogrevanje na lesno biomaso DOLB IV	Notranjsko-kraška	2017	563.571,07

- Dodeljenih subvencij za 16,4 MIO €
- Zgrajenega 60 km omrežja z 1.162 priključenimi odjemalci
- Skupna nazivna moč kotlovskih naprav je 35,85 MW
- Vrednost vseh sofinanciranih operacij 45,6 MIO €

JR DO OVE 2017 - 2020

MERILO – toplotna obremenitev [kWh/leto/m]	Št. točk
≥ 2000	100
≥ 1500 - < 2000	70
≥ 1000 - < 1500	50
≥ 800 - < 1000	30
< 800	10

Vloga mora imeti vsaj 30 točk.

Višina subvencije: 35% za velika podjetja, 45% za srednje podjetje in 55% za malo in mikro podjetje, sistemi s SPTE dodatnih 10%,

Prijavitelji: Gospodarske družbe, samostojni podjetniki in zadruga.

Upravičenec	Naziv operacije	Statistična regija	Leto dodelitve sredstev	Višina dodeljenih sredstev (EUR)
Hmelj Dornava d.o.o.	Kotlovnica na lesno biomaso z daljinskim ogrevanjem	Podravska	2017	993.665,50
Okna in vrata Nagode d.o.o.	Ogrevanje na lesno biomaso z daljinskim sistemom	Osrednjeslovenska	2017	230.517,58
Sončna zadruga zelena energija z.b.o.	Izgradnja mikroDOLB sistema v Občini Gornji Petrovci	Osrednjeslovenska	2017	91.812,49
Lesna vrata proizvodnja in trgovina stavbnega pohištva d.o.o.	DOLB Lesna vrata Prevalje	Koroška	2017	355.483,76
Folex proizvodnja, storitve in trgovina d.o.o.	Kotlovnica na lesno biomaso s toplovodom ter toplotnimi postajami	Jugovzhodna Slovenija	2017	282.907,49
Energetika Dolenc d.o.o.	Daljinsko ogrevanje na lesno biomaso DOLB V	Primorsko-notranjska	2018	464.749,39
DOLB Bovec d.o.o.	DOLB BOVEC	Goriška	2018	581.091,29
Dejman d.o.o.	Mikro daljinsko ogrevanje na lesno biomaso Kobarid	Goriška	2018	139.453,14
EKOEN S d.o.o.	Daljinsko ogrevanje na lesno biomaso Sodražica OŠ	Osrednjeslovenska	2018	67.611,31
EKOEN S d.o.o.	Daljinsko ogrevanje na lesno biomaso Sodražica Občina	Osrednjeslovenska	2018	109.935,78
Doron d.o.o.	Daljinsko ogrevanje na lesno biomaso	Gorenjska	2018	557.723,24
Sončna zadruga zelena energija z.b.o.	DOLB Šalovci	Osrednjeslovenska	2018	175.224,17
Biohica d.o.o.	DOLB KUZMA - FAZA 2	Pomurska	2018	482.519,78

DOLB Bovec

VARIABILNI DEL	vrednost
strošek energenta (sekanci)	53.016,20
strošek energije za obratovanje naprav pri proizvodnji toplote	2.921,30
stroški električne energije za pogon črpalk na primarnem distr. sistemu	-
stroške medija za prenos toplote (vode in njene kemične priprave)	1.200,00
stroške emisijskih kuponov, ki niso pridobljeni brezplačno	-
skupaj	57.137,50
FIKSNI DEL VREDNOST	vrednost
str. materiala brez str. energentov, vključenih v var. del cene proizvodnje toplote	300,00
stroški storitev	22.994,86
stroški dela	25.000,00
amortizacija	23.459,02
druge odpise vrednosti	-
druge odhodke in stroške poslovanja	-
odhodki za financiranje in dobiček za zagotavljanje zakonskih rezerv	11.909,32
skupaj	83.663,19
VARIABILNI DEL €/MWh	37,20
FIKSNI DEL €/kW/leto	45,20

12 odjemalcev

1.536 MWh toplote / letno

1.614 m toplovoda

952 kWh/m

2 x 500 kW + 400 kW



Legenda: - kotlarna
 - toplotna postaja
 - trasa toplovoda
 - ogrevani objekti iz toplotne postaje Osnovna šola Bovec

POSTAVKA	VREDNOST	DDV	SKUPAJ
Gradbeni del	332.735,18 €	73.201,74 €	405.936,92 €
Drugo: kotlovnica, skladišče, izkopi	332.735,18 €	73.201,74 €	405.936,92 €
Strojni del - kotlovnica	369.532,81 €	81.297,22 €	450.830,03 €
Kotel na lesno biomaso	147.289,22 €	32.403,63 €	179.692,85 €
Kotel na fosilno gorivo	21.161,21 €	4.655,47 €	25.816,68 €
Drugo: strojna oprema v kotlovnici	201.082,38 €	44.238,12 €	245.320,50 €
Strojni del - toplovod	397.617,92 €	87.475,94 €	485.093,86 €
Cevni sistemi	279.947,67 €	61.588,49 €	341.536,16 €
Toplotne postaje	117.670,25 €	25.887,46 €	143.557,71 €
Drugo:	- €	- €	- €
Drugi izdatki	18.113,74 €	3.985,02 €	22.098,76 €
Komunalna oprema zemljišča	- €	- €	- €
Nadzor	15.613,74 €	3.435,02 €	19.048,76 €
Solarni sistem	- €	- €	- €
Drugo: projektna dokumentacija	2.500,00 €	550,00 €	3.050,00 €
SKUPAJ INVESTICIJA	1.117.999,65 €	245.959,92 €	1.363.959,57 €

POSTAVKA	KOLIČINA	CENA	SKUPAJ V EUR
Prodaja toplote - fiksni del	1.851 kW	45,20 €/kW	83.663,19
Prodaja toplote - variabilni del del	1.536,12 MWh	37,20 €/MWh	57.137,50
SKUPAJ PRIHODKI			140.800,69

Doba vračanja v letih	14,06	let
Neto sedanja vrednost (NSV)	78.540,00	EUR
Interna stopnja donosa (IRR)	5,61	%

Drugi JR DO OVE 2019

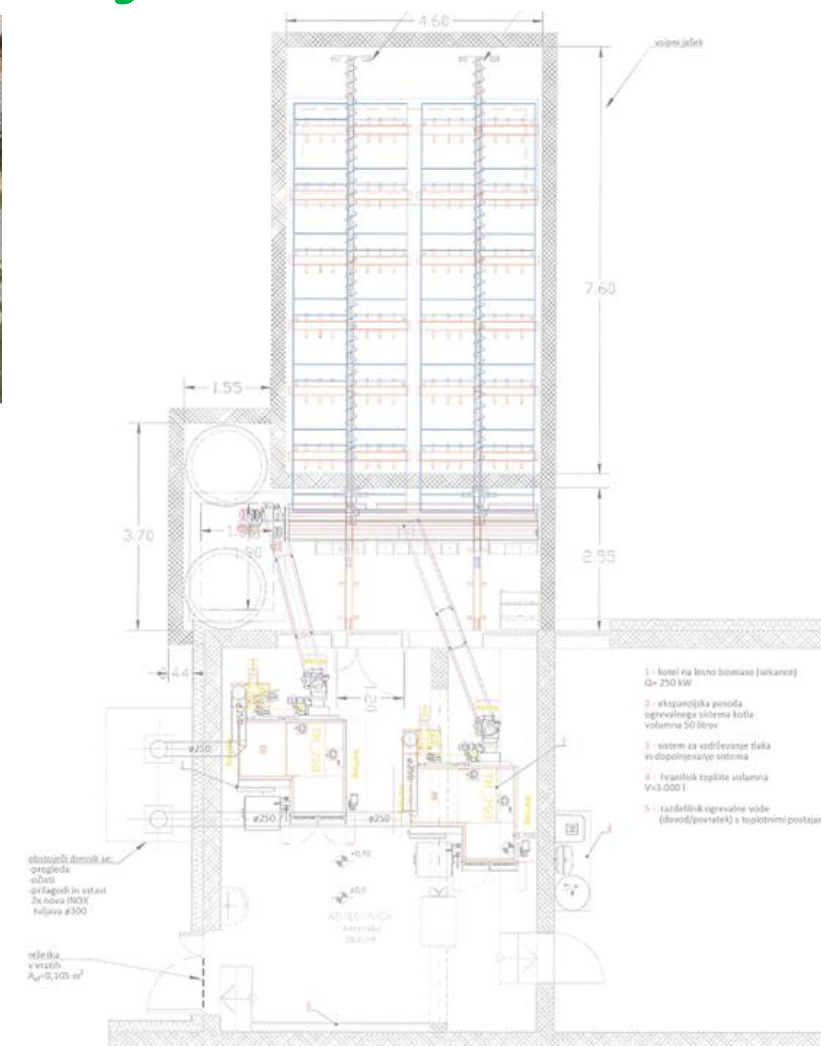
Upravičenec	Naziv operacije	Statistična regija	Leto dodelitve	Višina dodeljenih sredstev
				EUR
Stanovanjsko podjetje Konjice d.o.o.	Širitev sistema DO OVE z vgradnjo peletnega kotla 2 MW	Savinjska	2020	160.376,32
Sončna zadruga, zelena energija, z.b.o., so.p.	Nadgradnja in širitev sistema DOLB Cankova	Osrednjeslovenska	2020	390.203,94
Biomasa Vatovec d.o.o.	Mikro daljinsko ogrevanje na lesno biomaso Hrpelje	Obalno-kraška	2020	197.828,09
MARUMI Group International, energetska podjetje, d.o.o.	Kogeneracija Kočevje s toplovodnim omrežjem, DOLB Kočevje	Jugovzhodna Slovenija	2020	4.057.152,57
Razvojna zadruga Jezersko z.o.o.	Izvedba sistema DOLB Jezersko	Gorenjska	2020	196.155,28
Ekoen d.o.o., družba za proizvodnjo in distribucijo ekološke energije	Širitev toplovodnega omrežja Mozirje	Savinjska	2020	108.400,38
Komunala Trebnje d.o.o.	Širitev sistema DOLB Trebnje Center (DOLB Trebnje Center II)	Jugovzhodna Slovenija	2020	121.171,65
Javne službe Ptuj, podjetje za izvajanje gospodarskih javnih služb in drugih dejavnosti, d.o.o.	Sprememba sistema ogrevanja - nakup kotla na lesno biomaso, dograditev kotlovnice in širitev daljinskega ogrevanja - DOLB Ptuj	Podravska	2020	1.142.841,23
Javno podjetje Komunala Slovenj Gradec d.o.o.	Širitev sistema DO OVE nepovezanih porabnikov z dograditvijo kotla na lesno biomaso	Koroška	2020	738.684,19
Biomasa Kovačič, oskrba z energijo d.o.o.	Daljinski sistem ogrevanja DOLB Mirna	Jugovzhodna Slovenija	2020	427.021,21
SKUPAJ				7.539.834,86

Mikro DOLB OŠ Hrpelje

POSTAVKA	2019 in prej	2020	SKUPAJ
Gradbeni del	- €	63.382,85 €	63.382,85 €
Drugo: kotlovnica, skladišče, izkopi	- €	63.382,85 €	63.382,85 €
Strojni del - kotlovnica	- €	240.532,16 €	240.532,16 €
Kotel na lesno biomaso	- €	180.503,00 €	180.503,00 €
Kotel na fosilno gorivo	- €	- €	- €
Drugo: strojna oprema v kotlovnici	- €	60.029,16 €	60.029,16 €
Strojni del - toplovod	- €	55.784,09 €	55.784,09 €
Cevni sistemi	- €	14.489,34 €	14.489,34 €
Toplotne postaje	- €	41.294,75 €	41.294,75 €
Drugo:	- €	- €	- €
Drugi izdatki	4.350,00 €	11.472,86 €	15.822,86 €
Komunalna oprema zemljišča	- €	- €	- €
Nadzor	- €	8.772,86 €	8.772,86 €
Solarni sistem	- €	- €	- €
Drugo: projektna dokumentacija	4.350,00 €	2.700,00 €	7.050,00 €
SKUPAJ INVESTICIJA (brez DDV)	4.350,00 €	371.171,96 €	375.521,96 €
DDV	957,00 €	81.657,83 €	82.614,83 €
SKUPAJ INVESTICIJA (z DDV)	5.307,00 €	452.829,80 €	458.136,80 €



SKUPAJ VARIABILNI IN FIKSNI DEL	39.569,16
VARIABILNI DEL €/MWh	35,50
FIKSNI DEL €/kWh/leto	51,46
POVPREČNA CENA €/MWh	82,99



JR DO OVE 2021 – ŠC Tolmin

FAZA 1 - SEZNAM ODJEMALCEV DOLB TOLMIN			
NAZIV OBJEKTA	VREDNOST	DOVEDENA TOPL. EN.	TOPL.POST.
	EUR z DDV	kWh/a	kW
1. OŠ Tolmin Franceta Bevka Tolmin	28.495,14	336.608	450
2. ZKMŠ Tolmin	629,40	75.817	150
3. VVZ Ilke Devetak Bignami	6.418,19	7.435	50
SKUPAJ:	35.542,73	419.860	650

Tehnični podatek	Vrednost	Enota
Odjem toplote	419,860	kWh
Priključna moč toplotnih postaj	650	kW
Nazivna moč kotlov na sekance lesne biomase	500	kW
Trasa glavnega toplovoda	55	m
Priključni toplovodi	21	m
Celotna trasa toplovoda	76	m
Odjem toplote na m trase toplovoda	5.524,47	kWh/m

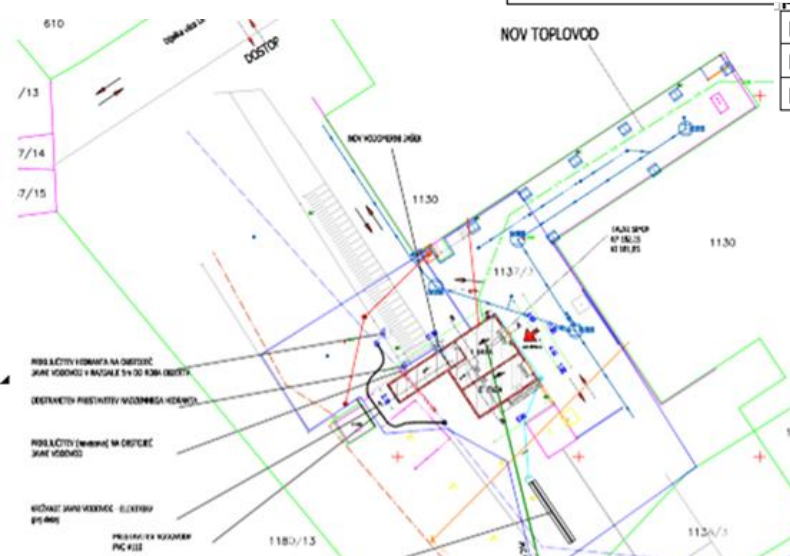
POSTAVKA	VREDNOST	DDV	SKUPAJ
Gradbeni del	125.150,78 €	27.533,17 €	152.683,95 €
Drugo: kotlovnica, skladišče, izkopi	125.150,78 €	27.533,17 €	152.683,95 €
Strojni del - kotlovnica	258.521,70 €	56.874,77 €	315.396,47 €
Kotel na lesno biomaso	126.467,00 €	27.822,74 €	154.289,74 €
Kotel na fosilno gorivo	- €	- €	- €
Drugo: strojna oprema v kotlovnici	132.054,70 €	29.052,03 €	161.106,73 €
Strojni del - toplovod	55.857,76 €	12.288,71 €	68.146,47 €
Cevni sistemi	17.168,76 €	3.777,13 €	20.945,89 €
Toplotne postaje	38.689,00 €	8.511,58 €	47.200,58 €
Drugo:	- €	- €	- €
Drugi izdatki	22.048,88 €	4.850,75 €	26.899,63 €
Komunalna oprema zemljišča	- €	- €	- €
Nadzor	12.948,88 €	2.848,75 €	15.797,63 €
Solarni sistem	- €	- €	- €
Drugo: projekt. in invest. dokumentacija	9.100,00 €	2.002,00 €	11.102,00 €
SKUPAJ INVESTICIJA	461.579,12 €	101.547,41 €	563.126,52 €

Viri financiranja	vrednost	2021	delež
Razpis JR DO OVE 2021	244.517,99 €	244.517,99 €	52,97%
Mzl- nepovratna sredstva upravičeni str. 55 %	244.517,99 €	244.517,99 €	
Izbrani investitor - lastna sredstva	217.061,13 €	217.061,13 €	47,03%
Lastna sredstva - upravičeni stroški	200.060,18 €	200.060,18 €	
Lastna sredstva - neupravičeni stroški	17.000,95 €	17.000,95 €	
SKUPAJ	461.579,12 €	461.579,12 €	100,00%

VARIABILNI DEL €/MWh	34,632
FIKSNI DEL €/kWh/leto	30,851
POVPREČNA CENA €/MWh	82,394

POSTAVKA	KOLIČINA	CENA	SKUPAJ
Prodaja toplote - fiksni del	650 kW	30,851 €/kW	20.053,40
Prodaja toplote - variabilni del	419,86 MWh	34,632 €/MWh	14.540,40
SKUPAJ PRIHODKI			34.593,80

Doba vračanja v letih	14,4	let
Neto sedanja vrednost (NSV)	31.237,33	EUR
Interna stopnja donosa (IRR)	5,46	%



JR DO OVE 2021 – ŠC Tolmin



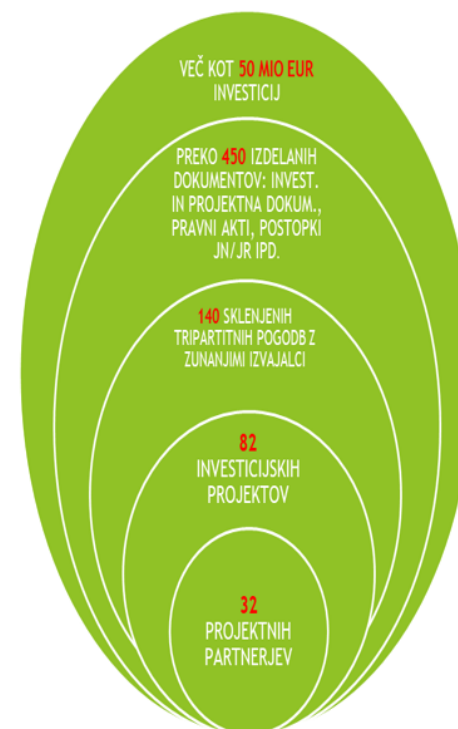
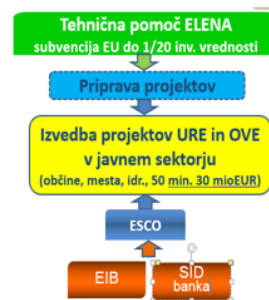
Tehnična pomoč ELENA



Program ELENA ("European Local Energy Assistance") je skupna iniciativa EIB in Evropske Komisije v sklopu programa Horizon 2020, ki ga izvaja EIB – Evropska Investicijska Banka.

Tehnična pomoč znaša 90% upravičenih stroškov priprave projektov, ki se nato izvedejo po modelu energetskega pogodbenišтва ali javnega naročila.

Udeležba sodelujočih občin znaša 10%. Trajanje projekta je 36 mesecev. Posamezni ukrep se zaključi s podpisom pogodbe s pogodbenikom (JZP) ali z izvajalcem (JN).



ELENA day leta 2023 v Ljubljani za pripravo skupnostnih projektov. KLEAS evidentiral preko 800 potencialnih projektov po celotni Sloveniji.

Za plan 45 mio investicij znaša tehnična pomoč 1/20 oziroma 2,25 mio €, projekt smo zaključili 30.6.2020 in realizirali za 50 mio € investicijskih projektov (podpis pogodb z izvajalci oziroma pogodbeniki).

Z 2,25 mio € tehnične pomoči od tega 90% EIB, 10% pa sodelujoče občine smo realizirali 50 mio € investicij trajnostne energije. Največji delež investicij je predstavljala **energetska prenova javnih stavb** v višini 38.8 mio €, temu so sledila daljinska ogrevanja, predvsem DOLB-i v višini 6,2 mio €, nadalje prenove JR v višini 3,2 mio €, projekti trajnostne mobilnosti 1,2 mio € in energetska učinkovita komunalna infrastruktura v višini 0,2 mio €.

Prihranki energije **22.342 MWh/leto** Proizvedena OVE toplota **13.360 MWh/leto** Prihranek CO2 **8.171 t CO2/leto**

Energetska skupnost



Lesna zadruga Loški potok

Lesna zadruga Loški Potok se je ustanovila za namen postavitve daljinskega sistema ogrevanja na lesno biomaso (DOLB) za potrebe ogrevanja občinskih ter nekaj zasebnih poslovnih in stanovanjskih objektov, s poudarkom na izrabi lokalne lesne biomase.

Občina je izvedla javni razpis in podelila 15-letno koncesijo za distribucijo toplote. Po 15-ih letih preide celoten sistem DOLB v last in upravljanje občine.

Večina sredstev se je pridobilo iz nepovratnih evropskih kohezijskih sredstev, preostanek pa kot bančni kredit.

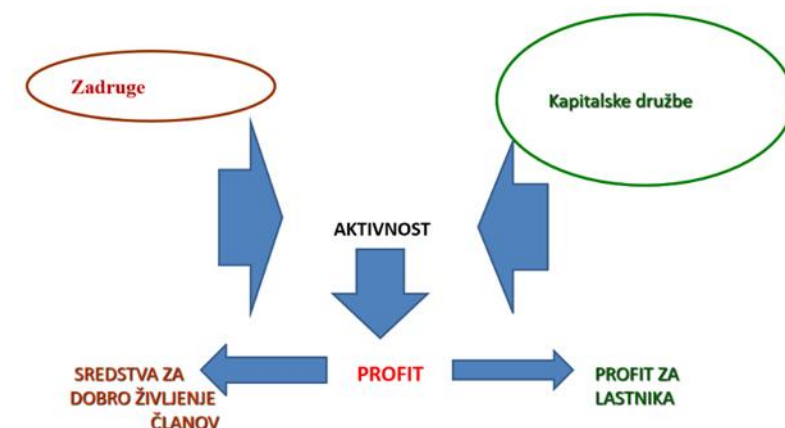
Skupnost OVE → zadruga, zagotavljanje interesov članov, lokalne skupnosti, krožno gospodarstvo, delovna mesta,...

Ko je Pošta Slovenije zaprla pošto v Loškem Potoku je to prevzela Lesna zadruga Loški Potok,...

Zadruga je tudi že postavila samooskrbno sončno elektrarno.

V izgradnji je samooskrbna vetrna elektrarna.

Temu sledijo Jezersko (DOLB), Hrastnik (SE),



KLEAS – v okviru KT OVE identifikacija DOLB-ov

ENERGAP je identificiral tri projekte:

	Naziv DO OVE	Letna prod.(MWh)	Moč (kW)	Dolž.topl.(m)	št.priključ.	oc. invest.(€)	prod./m(kWh/m)
1	DOLB LOVRENC NA POHORJU	1.102	787	855	8	616.653	1.289
2	DOLB BENEDIKT	732	500	400	10	500.000	1.830
3	DOLB RADLJE OB DRAVI	633	400	200	4	352.233	3.165
		2.467	1.687	1.455	22	1.468.886	1.695

GOLEA je identificirala enajst projektov:

	Naziv DO OVE	Letna prod.(MWh)	Moč (kW)	Dolž.topl.(m)	št.priključ.	oc. invest.(€)	prod./m(kWh/m)
1	DOLB Kanal ob Soči	400	300	110	3	259.100	3.636
2	DOLB Stari trg pri Ložu	523	350	310	3	343.625	1.687
3	DOLB Deskle	220	220	135	3	211.809	1.630
4	DOLB Rovte	210	150	55	3	161.988	3.818
5	DOLB Ajdovščina	916	700	640	3	723.320	1.431
6	DOLB Ilirska Bistrica JV	761	570	480	5	487.064	1.585
7	DOLB Most na Soči	472	350	145	3	295.108	3.255
8	DOLB Tolmin	447	350	139	3	266.854	3.216
9	DOLB Nova Gorica jug	2.571	1.300	345	4	792.388	7.452
10	DOLB Borovnica	571	420	288	3	386.270	1.986
11	DOLB Bovec širitev DOLB	1.400	900	400	6	750.000	3.500
		8.491	5.610	3.047	39	4.677.526	2.787

LEAG je identificiral tri projekte:

	Naziv DO OVE	Letna prod.(MWh)	Moč (kW)	Dolž.topl.(m)	št.priključ.	oc. invest.(€)	prod./m(kWh/m)
1	DOLB Jezersko	496	400	715	25	500.000	694
2	DOLB Planina	2.487	2.000	538	12	1.500.000	4.623
3	DOLB Stražišče	938	700	389	15	700.000	2.411
		3.921	3.100	1.642	52	2.700.000	2.388

LEAD je identificiral šest projektov:

	Naziv DO OVE	Letna prod.(MWh)	Moč (kW)	Dolž.topl.(m)	št.priključ.	oc. invest.(€)	prod./m(kWh/m)
1	DOLB Golnik	458	760	209	137	684.000	2.193
2	DOLB Kolesov breg	866	1.100	438	178	990.000	1.978
3	DOLB Kolodvorska	1.332	3.490	418	306	3.141.000	3.188
4	DOLB Kare	607	720	164	226	648.000	3.699
5	DOLB Gubčeva	867	1.157	325	244	1.041.300	2.669
6	DOLB Bohoričeva	3.020	3.500	892	173	3.150.000	3.386
		7.151	10.727	2.446	1.264	9.654.300	2.924

LEA Pomurje je identificirala trinajst projektov:

	Naziv DO OVE	Letna prod.(MWh)	Moč (kW)	Dolž.topl.(m)	št.priključ.	oc. invest.(€)	prod./m(kWh/m)
1	DOLB OŠ Apače - obnova	350	300	150	4	436.239	2.333
2	DOLB ŠALOVCI	600	500	100	20	690.000	6.000
3	DOLB ŠALOVCI	120	100	300	3	160.000	400
4	DO OVE Murska Sobota	6.000	9.440	1.900	24	1.500.000	3.158
5	DO OVE MO Murska Sobota	443	700	0	1	470.000	
6	OVE OŠ II Murska Sobota	324	580	0	1	400.000	
7	OVE OŠ III in IV Murska Sobota	312	500	0	1	620.000	
8	OVE OŠ Bakovci	250	580	0	1	410.000	
9	OVE Podružnična šola Krog	104	80	0	1	170.000	
10	OVE Sokolski dom	95	400	0	1	110.000	
11	KNLB sanacija kotl. občinska zgradba	125	100	0	1	60.000	
12	KNLB Predelava kotlovnice OŠ Razkrižje	188	150	0	1	25.000	
13	DOLB Cankova - širitev	270	250	300	15	150.000	900
		9.180	13.680	2.750	74	5.201.239	2.669

KLEAS – v okviru KT OVE identifikacija DOLB-ov

KSSENA je identificirala 7 projektov:

	Naziv DO OVE	Letna prod.(MWh)	Moč (kW)	Dolž.topl.(m)	št.priključ.	oc. invest.(€)	prod./m(kWh/m)
1	SPTE DO Velenje 1F	94.214	12.500			8.450.000	
	Kotel LB DO Velenje 1F	44.542	10.000	144.000	10.035	4.000.000	1.706
	SPTE DO Velenje 2F	84.220	12.500			8.450.000	
	Kotel LB DO Velenje 2F	22.622	10.000			4.000.000	
2	SPTE DO Šoštanj	20.695	2.500			2.400.000	
	Kotel LB DO Šoštanj	27.692	4.000	36.000	2.075	3.600.000	1.344
3	SDO SP, Slovenske Konjice	4.000	8.000	3.000	1.000	150.000	1.333
4	SDO TO, Slovenske Konjice	600	1.000	1.000	100	100.000	600
5	SDO Kotelarna nova Dobrava, Zreče	7.079	1.500	2.208	495	950.030	3.206
6	DO OVE Žalec, Heroja Staneta BŠ	6.500	3.000	3.500	55	2.500.000	1.857
7	DO OVE Žalec, Cankarjeva ulica 5	500	500	1.000	2	500.000	500
		312.664	65.500	190.708	13.762	35.100.030	1.639

Večina projektov je primernih za prijavo na JR EKP DO OVE 2025, nekaj projektov z investicijsko vrednostjo pod 400.000 € pa bi bilo za prijaviti na Borzenov JP-OVE-04.

Skupaj je bilo maja 2025 identificiranih 52 projektov, od tega večina primernih za prijavo na pričakovani JR EKP DO OVE 2025

Za prijavo na JR DO OVE je primernih 28 projektov:

LEA Spodnje Podravje je identificirala devet projektov:

	Naziv DO OVE	Letna prod.(MWh)	Moč (kW)	Dolž.topl.(m)	št.priključ.	oc. invest.(€)	prod./m(kWh/m)
1	DOLB Cirkovce	409	500	410	10	275.000	998
2	DOLB Cirkulane	285	400	397	5	260.000	718
3	DOLB Majšperk	475	400	384	8	300.000	1.237
4	DOLB Ormož	2.820	2.000	2.674	9	2.275.000	1.055
5	DOLB Pragersko	380	400	454	6	400.000	837
6	DOLB Velika Nedelja	700	600	365	6	800.000	1.918
7	DOLB Vičava, Ptuj	3.600	1.000	2.500	24	2.500.000	1.440
8	DOLB Videm pri Ptuj	750	700	764	12	950.000	982
9	KNLB Gorišnica	650	600	84	3	350.000	7.738
		10.069	6.600	8.032	83	8.110.000	1.254

	Letna prod.toplota	Moč	Dolž.toplovod.	št.priključ.	oc. invest.(€)	prod.topl./m topl.
52 projektov	353.943	106.904	210.080	15.296	66.911.981	1.685
	MWh	kW	m		EUR	kWh/m

Prodana letna toplota znaša 353.943 MWh na 210.080 m toplovoda za 15.296 odjemalcev.

V povprečju znaša kazalnik prodane toplote na meter toplovoda 1.685 kWh/m in kar kaže na izvedljivost projektov. **Moč** vseh naprav znaša **106,9 MW**. Vse investicije so ocenjene na **66,9 mio EUR**.

<https://borzen.si/sl-si/tocka-ove>

<https://kt-ove.si/>

Brezplačna strokovna pomoč

Točka OVE

Kontaktna točka ponuja informacije v povezavi z obnovljivimi viri energije in kako pospešiti investicije na tem področju.

Borzenovi Javni pozivi za lesno biomaso

Javni poziv JP-OVE-01

Skupno 135 mio EUR
razpisanih sredstev

Sklop 1 – Sončna energija

- 42 mio EUR sredstev
- 505 izdanih odločb

Sklop 2 – Vetna energija

- 6 mio EUR sredstev
- 3 izdane odločbe

Sklop 3 – Vodna energija in soproizvodnja iz bioplina

- 5 mio EUR sredstev
- 8 odločb in 476.800 EUR rezerviranih sredstev

Sklop 4 – Soproizvodnja iz lesne biomase

- 70 mio EUR sredstev
- 16 odločb in 67,2 mio EUR rezerviranih sredstev

Sklop 5 – Toplota

- 12 mio EUR sredstev
- 90 izdanih odločb

Kotel na lesno biomaso 150 kW + hranilnik
toplote 174,9 kWh (3.000 l)

- Višina Investicije: 64.400 EUR
- Višina nepovratnih sredstev: 40.998 EUR oz. 65%



**Konec leta 2026 nova podporna shema v katero
bodo vključeni vsi OVE, tudi biomasa.**

Javni poziv JP-OVE-03

Skupno 25,36 mio EUR
razpisanih sredstev

Toplota

ZAPRT

- 25,36 mio EUR razpisanih sredstev
- 261 vlog
- 251 odločb

Število vlog po sklopih

- 117 - proizvodnja toplote iz lesne biomase
- 79 - toplotne črpalke zrak/voda
- 64 - toplotne črpalke voda/voda
- 1 - toplotni sprejemniki

Javni poziv JP-OVE-04

Skupno 33,64 mio EUR
razpisanih sredstev

Toplota

80 %

- 33,64 mio EUR razpisanih sredstev
- 340 vlog
- 270 odločb

Število vlog po sklopih

- 180 - proizvodnja toplote iz lesne biomase
- 89 - toplotne črpalke zrak/voda
- 71 - toplotne črpalke voda/voda

Javni razpis EKP DO OVE 2025

JR EKP DO OVE 2025	Javni razpis za sofinanciranje izgradnje in prestrukturiranja daljinskih sistemov ogrevanja in hlajenja na OVE za obdobje 2025 do 2029 (JR EKP DO OVE 2025)
Datum objave:	18.07.2025
Datum zaključka:	11.09.2026 oziroma do porabe sredstev.
Izdajatelj:	Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo

Vlagatelji po tem javnem razpisu so gospodarske družbe in samostojni podjetniki posamezniki po Zakonu o gospodarskih družbah (ZGD-1) ter zadruga po Zakonu o zadrukah (ZZad), ki opravljajo gospodarsko dejavnost.

Upravičeni stroški so:

- stroški izvedbe gradenj (novogradnje, adaptacije, rekonstrukcije) in stroški izvedbe obrtniških ter instalacijskih del;
- stroški nakupa, dobave in montaže pripadajoče opreme;
- stroški storitev strokovnega nadzora gradnje v vrednosti največ 3% priznanih upravičenih stroškov projekta.

S sredstvi evropske kohezijske politike se priznani upravičeni stroški operacije sofinancirajo v višini največ do:

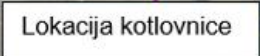
- 45 % priznanih upravičenih stroškov za velika podjetja;
- 55 % priznanih upravičenih stroškov za srednje velika podjetja;
- 65 % priznanih upravičenih stroškov za mala podjetja in mikro podjetja.

Seznam upravičencev za prejem nepovratnih sredstev po zaključenem odpiranju vlog iz 1. roka (11. 9. 2025)

Upravičenec	Naziv projekta	Statistična regija	Leto dodelitve sredstev	Višina dodeljenih sredstev (EUR)
Javno podjetje Energetika Ljubljana	Projekt proizvodnje toplote in električne energije iz obnovljivih virov - BIOMASA	Osrednjeslovenska	2025	30.000.000,00
Javno podjetje za proizvodnjo in dobavo toplotne energije DOLB Bovec	Širitev kotlovnice in omrežja DOLB Bovec	Goriška	2025	426.796,76



Širitev DOLB Bovec



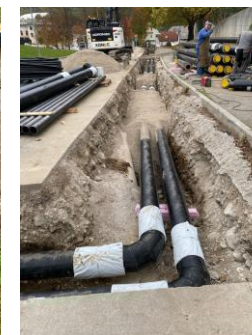
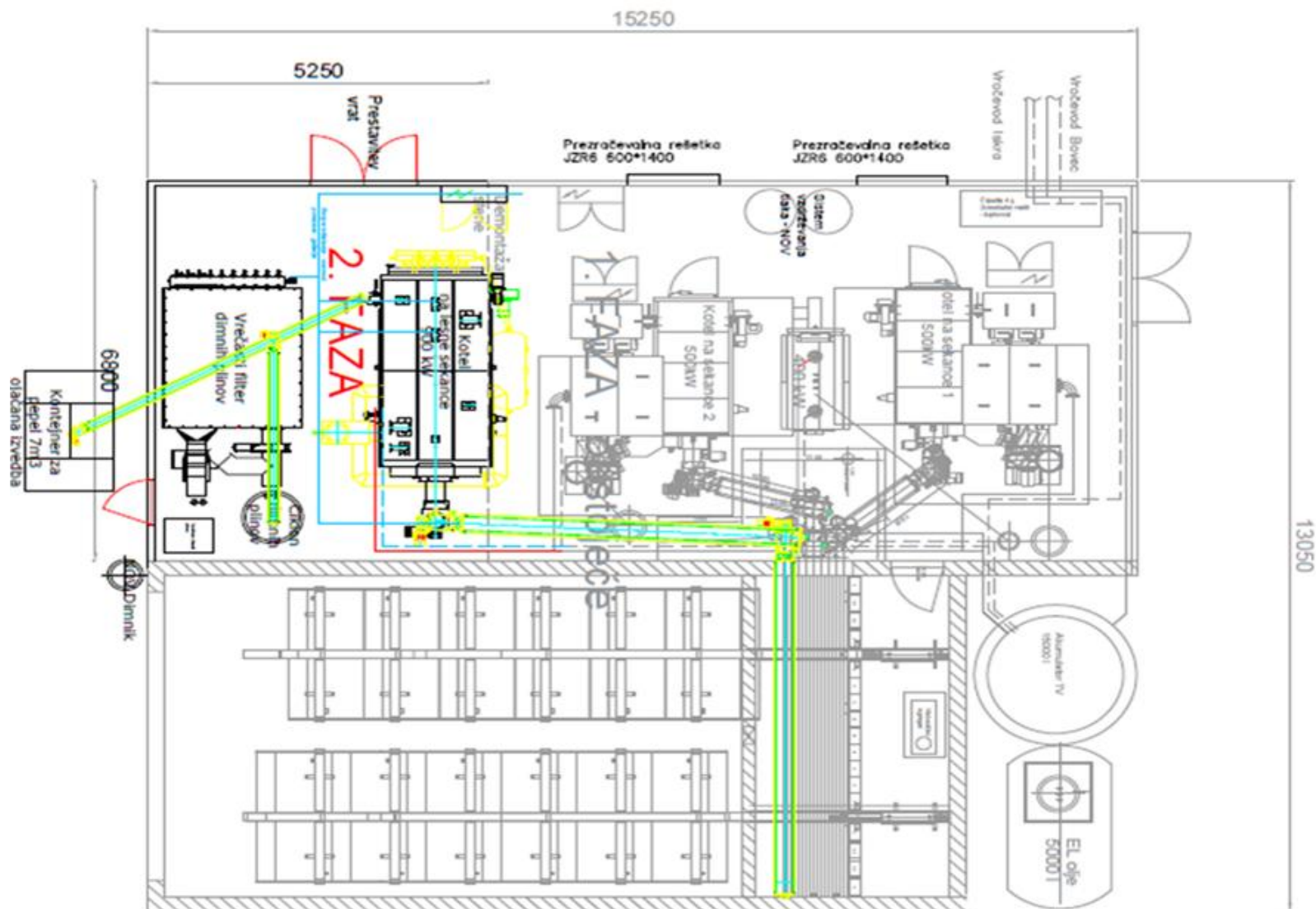
Prve študije so bile narejene že pred 20 leti. Dilema je bila ali iti v razpis koncesije ali izvesti projekt v okviru Javnega komunalnega podjetja. Tako je Občina Bovec na podlagi Odloka o ustanovitvi Javnega podjetja za proizvodnjo in dobavo toplotne energije DOLB Bovec d.o.o. (7. izredna seja OS 1.8.2017 - Ur.l. RS št.42/2017) kot edini družbenik, ustanovila javno podjetje.

V letu 2018 se je tako izvedla I. faza sistema DOLB Bovec, na katerega se je priključilo prvih 12 odjemalcev.

V prvi fazi se zaradi epidemije covid, nato pa še zaradi zaprtja smučišča Kanin, na sistem DOLB Bovec nista priključila Hotel Kanin in Hotela Alp.

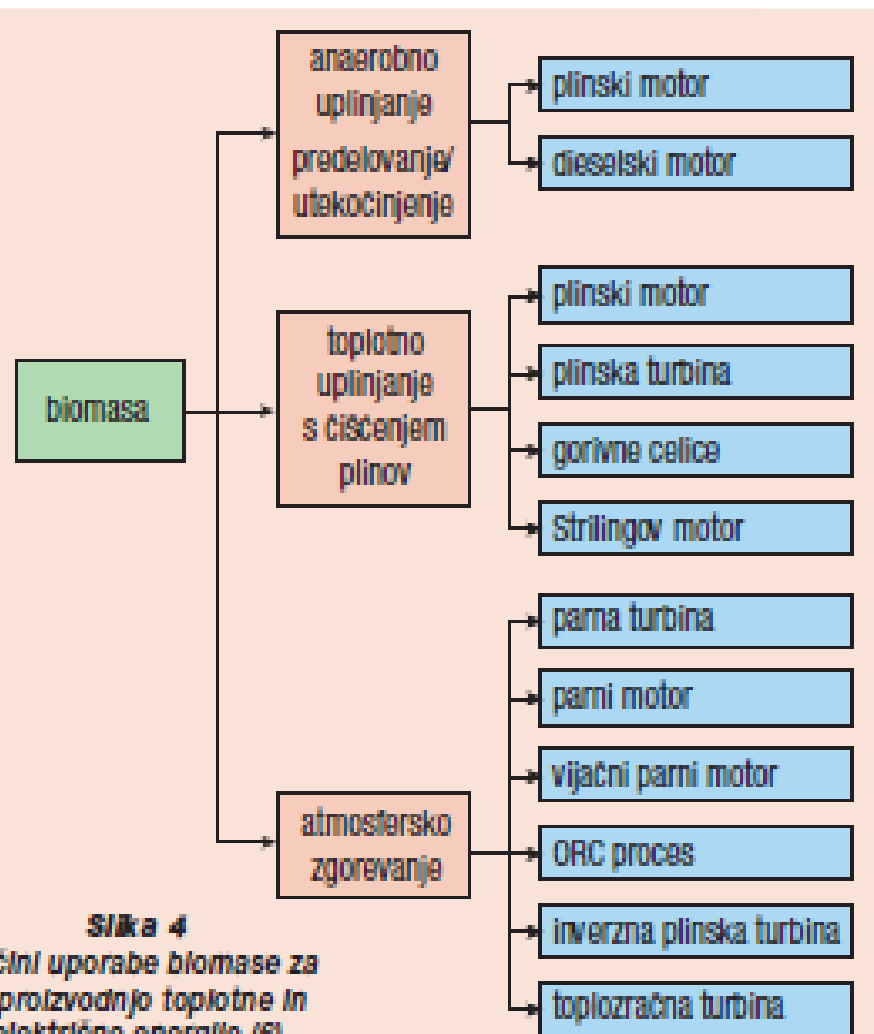
S prenovno Hotela Kanin se je odprla možnost izvedbe še neizvedene veje glavnega toplovoda iz prve faze izgradnje sistema DOLB Bovec in priključitev Hotela Kanin na sistem DOLB Bovec. Priključna moč Hotela Kanin znaša 1.000 kW.

Širitev DOLB Bovec

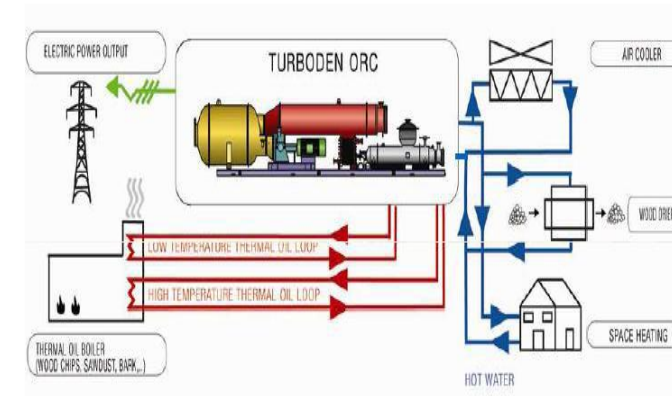
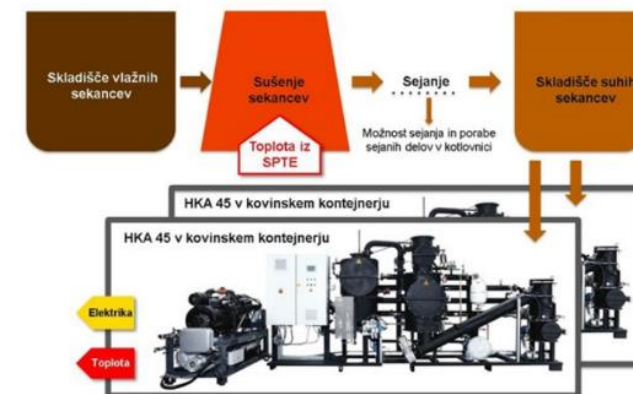
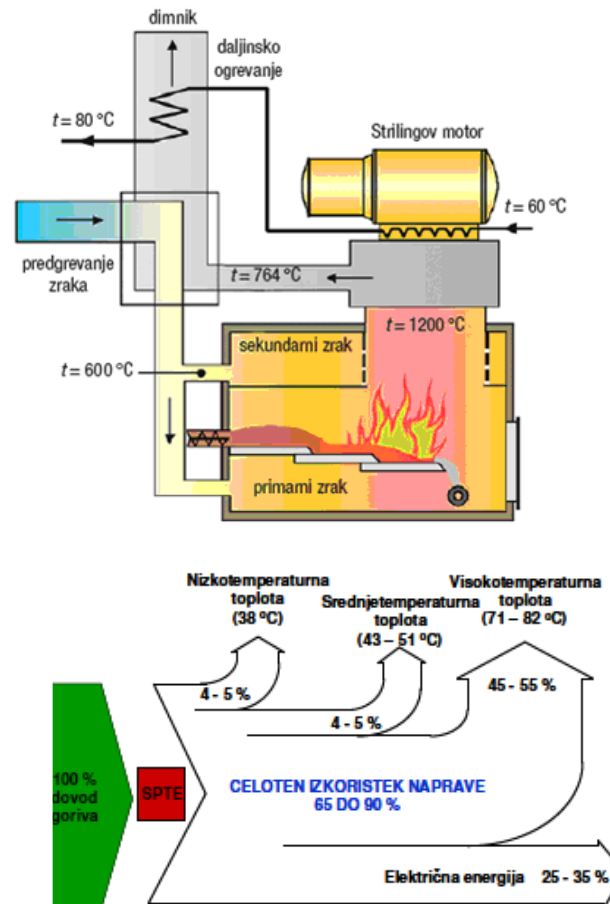


04 Soproizvodnja toplote in električne energije

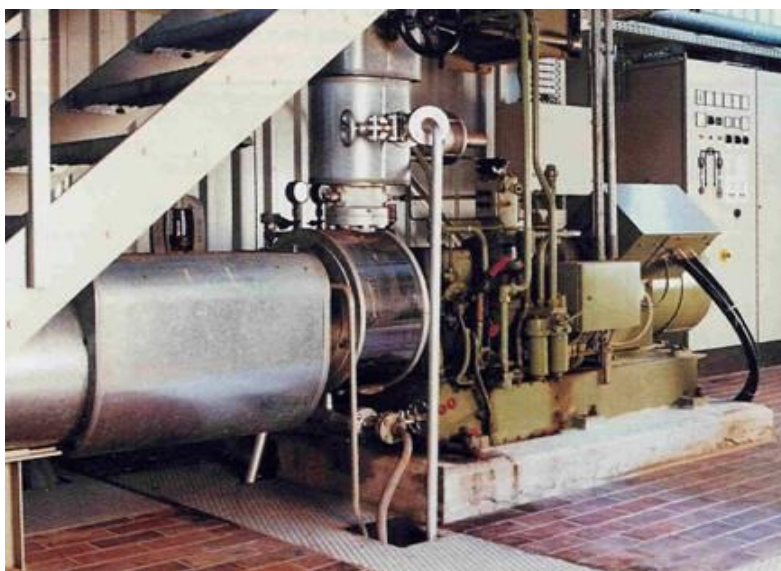
Možni načini uporabe biomase v SPTE napravah



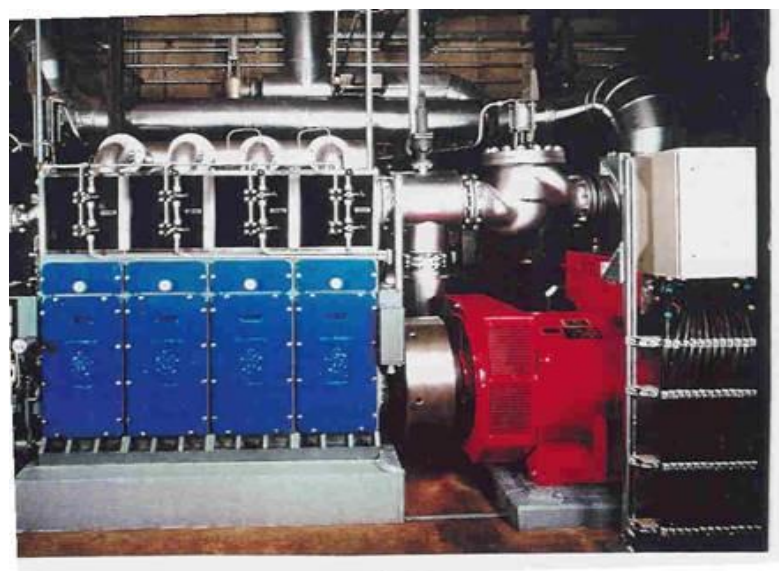
Slika 4
Načini uporabe biomase za
soproduktivno toplotne in
električne energije (6)



SPTe – parni kotel

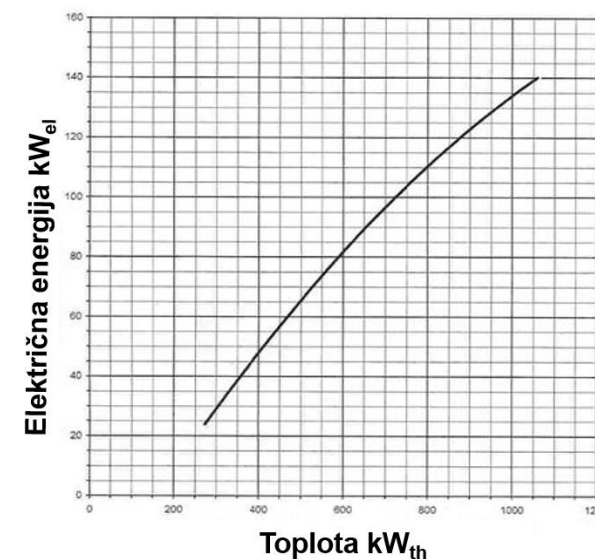
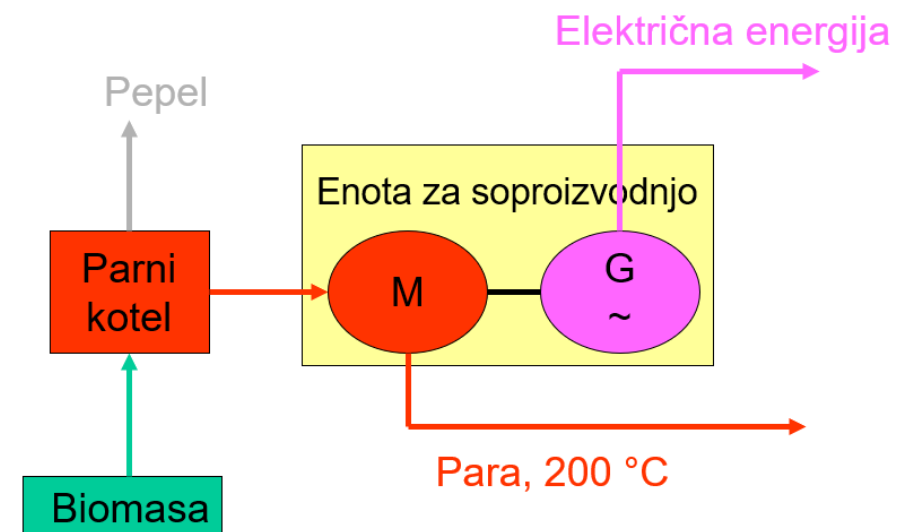


Parna turbina
~ 500-20.000 kW_{el}

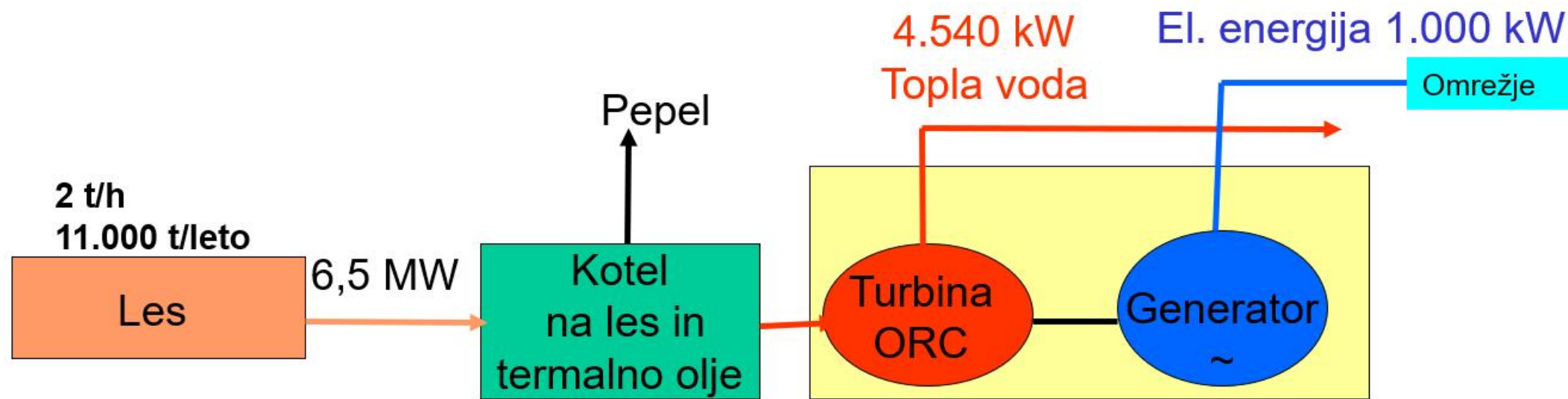


Parni motor
~ 40-1.000 kW_{el}

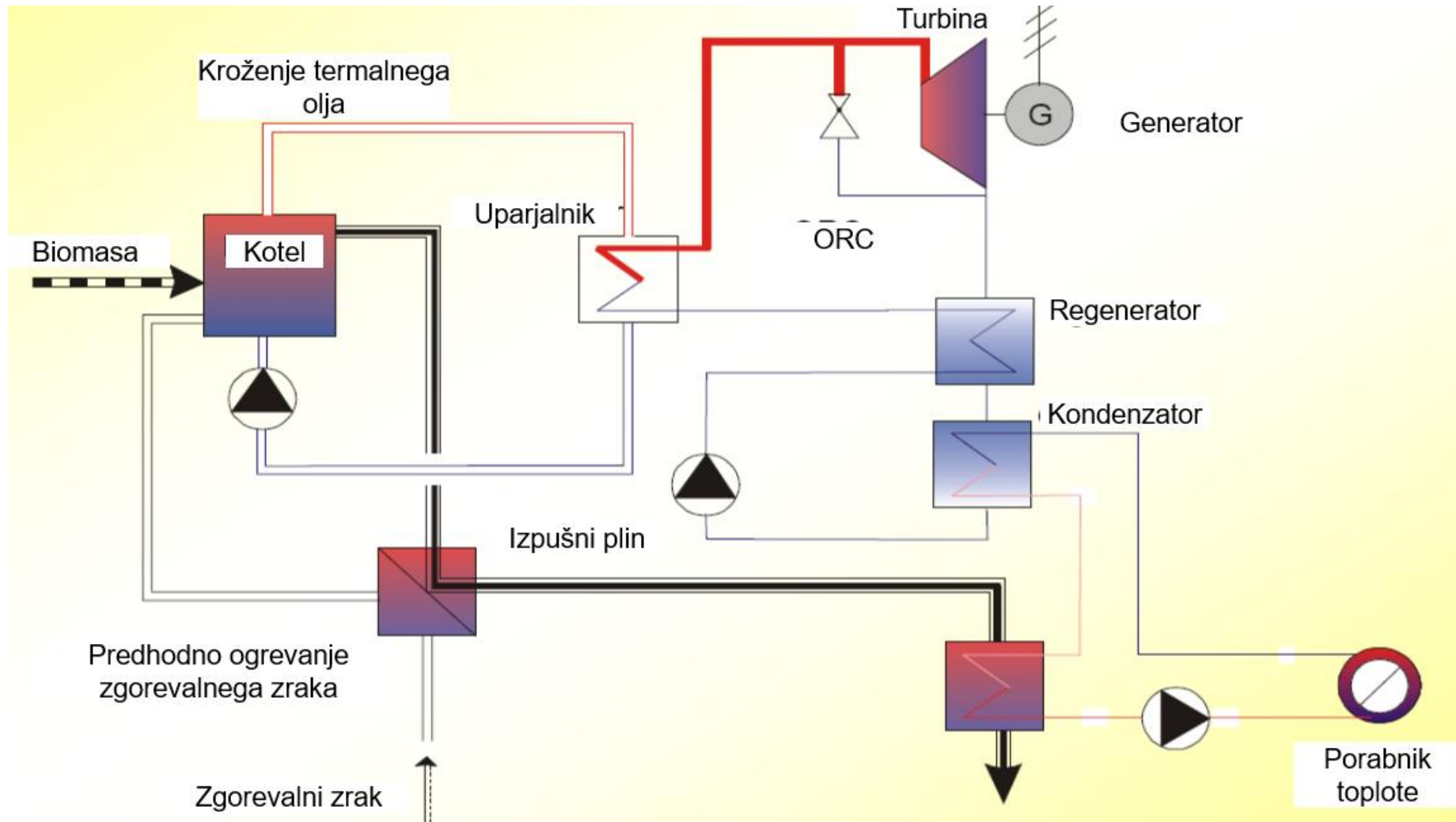
Proizvodnja pare: od 5- do 6-krat večja od proizvodnje električne energije.
Uporaba pare: procesna toplota, sušenje, priprava tople vode,...



Organski Rankinov cikel



Organski Rankinov cikel



Soproizvodnja na les – uplinjanje

- ✓ Poraba cenovno ugodnih lesnih sekancev
- ✓ Visoko učinkovit toplotno električni sklop
- ✓ Samooskrba z elektriko niža stroške
- ✓ Že od 80 kW toplotne moči



Naprava za soproizvodnjo toplote in električne energije (SPTE)

Tehnični opis naprave

Električna moč	30 kW do 50 kW
Termična moč	80 kW do 120 kW
Zahtevana kvaliteta goriva	G30 – G40 Maksimalna vsebnost vode 12 % Maksimalna vsebnost finih delov (velikost: < 4 mm) 30 %
Električni izhod	400 V / 50 Hz
Termični izhod / vhod	maks. 85 ° C / maks. 65 ° C



BBC Nazarje pred poplavami 2023



BBC Nazarje po poplavih 2023



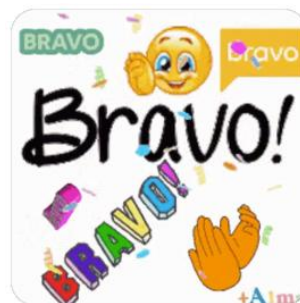
BBC Nazarje po poplavah 2023



Biomasa d.o.o.

13. september ob 14:34 · 🌐

✅ Naš do sedaj največji projekt je v zaključni fazi. Kotlovnica skupne moči 7 MW bo kmalu pričela s proizvodnjo toplotne energije. 🔥



BBC Nazarje po poplavah 2023

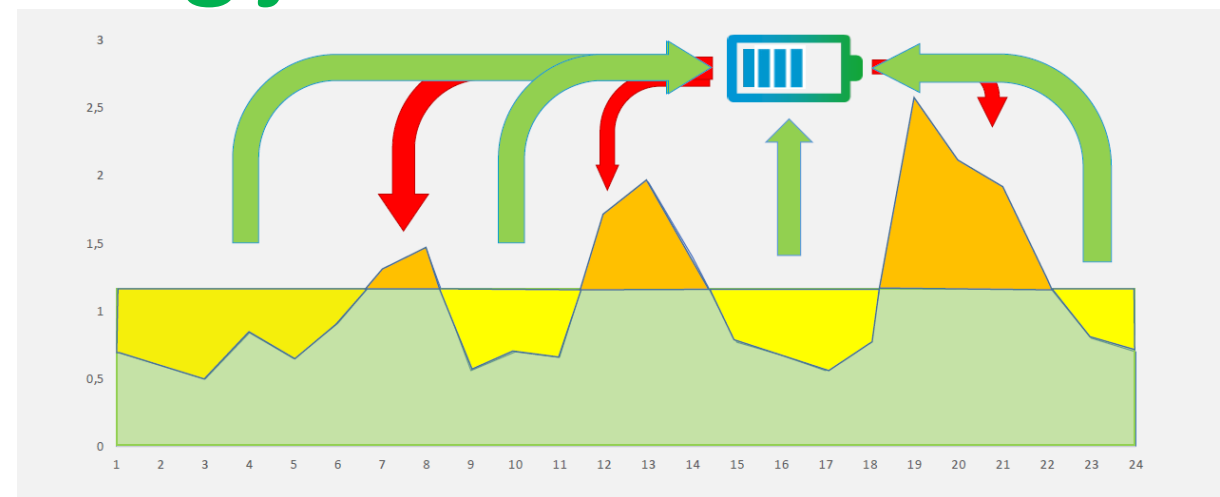


Soproizvodnja električne energije iz lesne biomase z vgrajenim hranilnikom in usklajeno proizvodnjo glede na porabo (sonce je ko je, biomasa je stalno na razpolago).

Hranilnik energije

Ura dneva	Višja sezona		Nižja sezona	
	delovni dan	dela prost dan	delovni dan	dela prost dan
0	3	4	4	5
1	3	4	4	5
2	3	4	4	5
3	3	4	4	5
4	3	4	4	5
5	3	4	4	5
6	2	3	3	4
7	1	2	2	3
8	1	2	2	3
9	1	2	2	3
10	1	2	2	3
11	1	2	2	3
12	1	2	2	3
13	1	2	2	3
14	2	3	3	4
15	2	3	3	4
16	1	2	2	3
17	1	2	2	3
18	1	2	2	3
19	1	2	2	3
20	2	3	3	4
21	2	3	3	4
22	3	4	4	5
23	3	4	4	5

Novi tarifni sistem



Profil električne porabe ni stalen ali predvidljiv.
 Z majhnim hranilnikom električne energije je mogoče obvladovati konice porabe.
 Sončne elektrarne delajo samo podnevi in so odvisne od vremenskih pogojev, kogeneracija na lesno biomaso dela kadar to želimo oziroma rabimo.

BBC – BIOMASNI BIOMASNI CENZTER NAZARJE



- 70.500 m² industrijske cone,
- 21.000 m² pokritih površin,
- proizvodnja sekancev in tehnično sušenih sekancev,
- proizvodnja pelet in briket,
- DOLB,
- SPTE,
- sončne elektrarne,
- hranilniki elektrike.

BBC Nazarje – energetika = 5,5 MWth



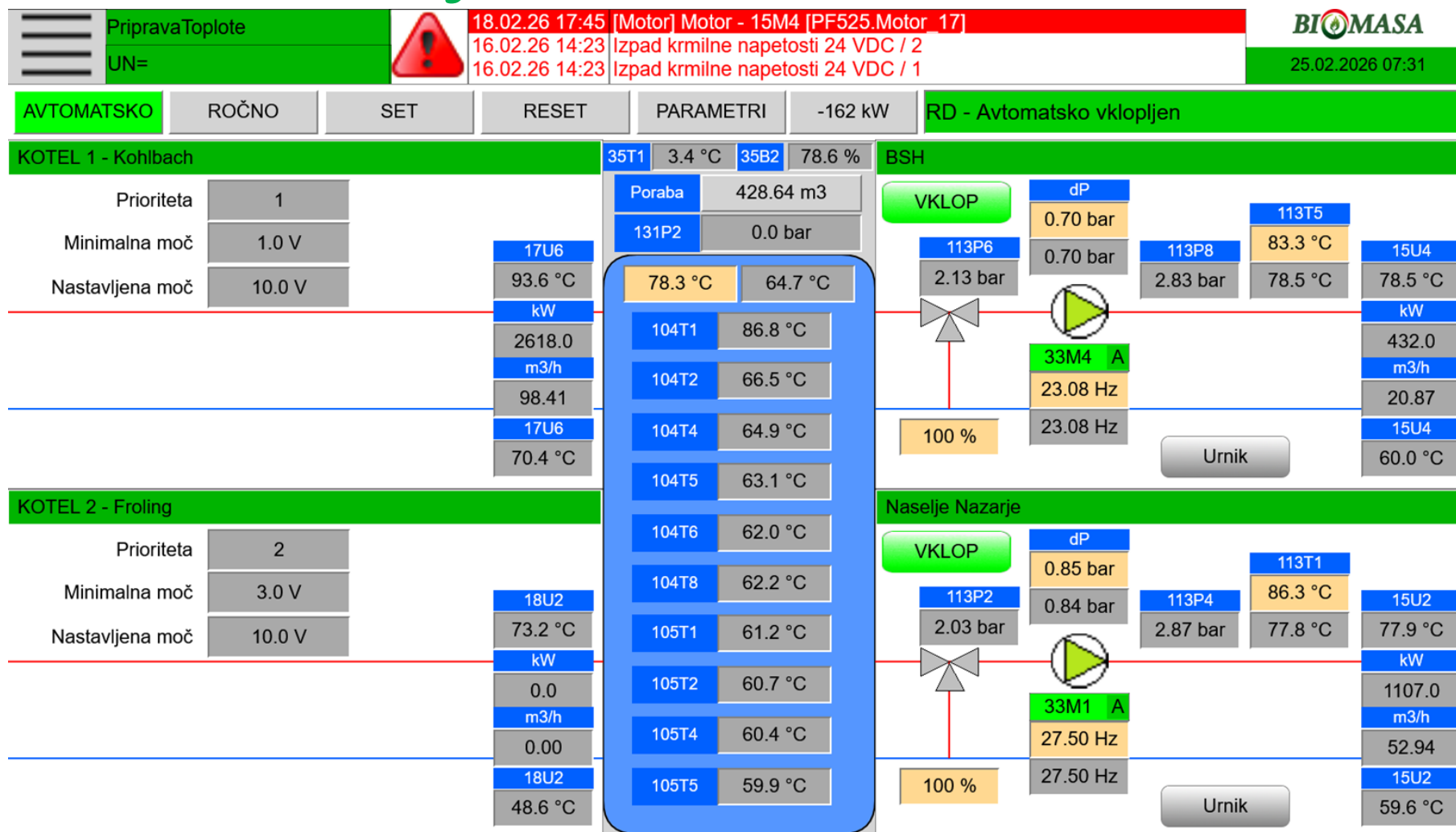
BBC Nazarje – SPTE 1,4 MW



BBC Nazarje – SPTE 1,4 MW



BBC Nazarje – kontrola hranilnika



Če imamo dovolj toplote iz SPTE, kotli na biomaso ne delajo.

BBC Nazarje – nadzorni sistem



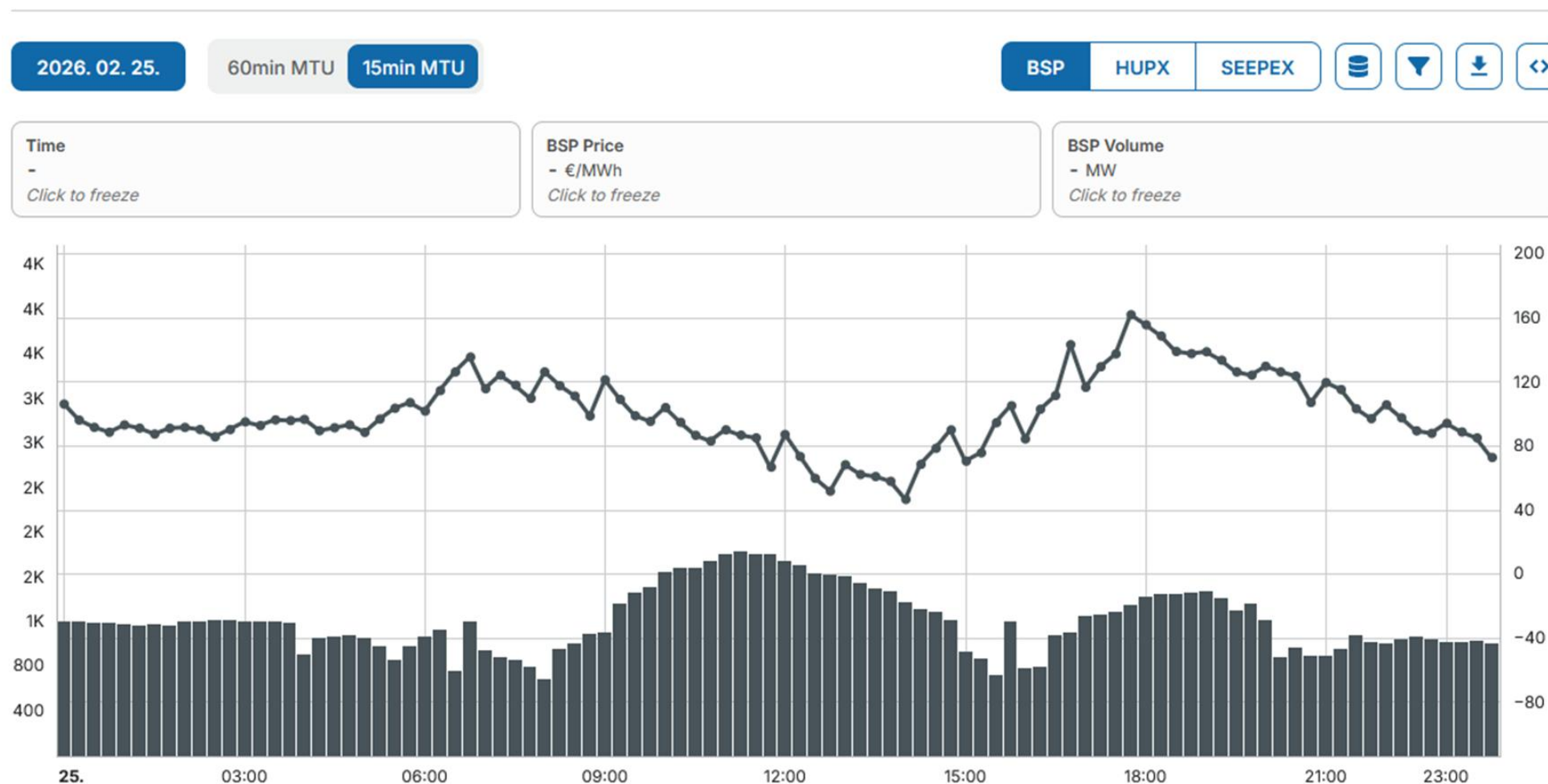
Lastne potrebe prilagajajo razmeram na trgu.

BBC Nazarje – sončne elektrarne 1,7 MW



Hranilniki elektrike 10 MWh, 5 MW. Izvajanje sistemskih storitev za ELES.

Trgovanje z električno energijo



Povzetek energetskega toka BBC Nazarje

Sončne elektrarne (SE) – proizvodnja

- Skupaj: 1,26 GWh
- Peak skupno: 1,63 MW
- Sezonskost (PV): največ julij 2025 ~ 265 MWh, najmanj januar 2026 ~ 41 MWh

Baterije (BHEE) – energija skozi baterije

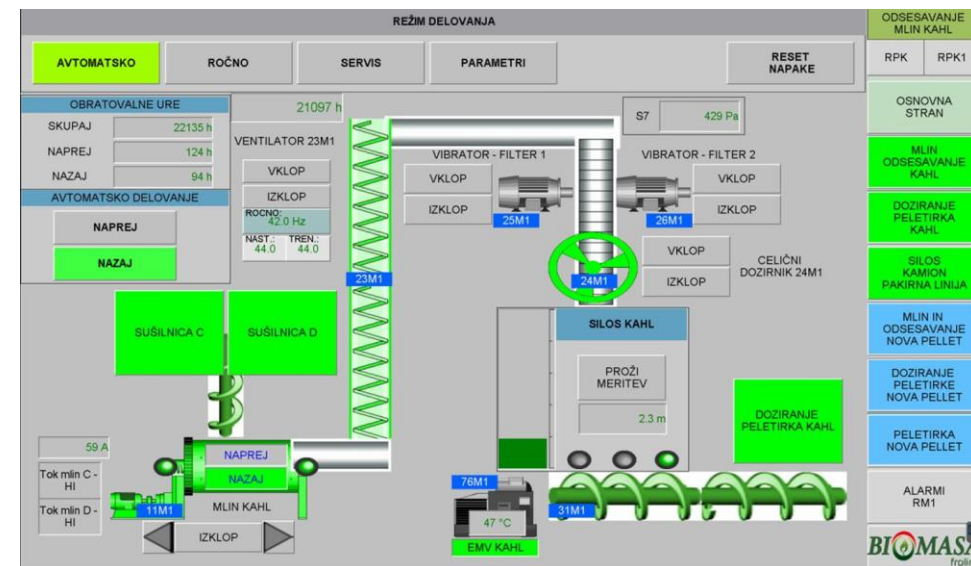
- Polnjenje: 2,80 GWh · Praznjenje: 2,09 GWh → prazn./poln. $\approx 74,5 \%$
(razlika $\approx 0,71$ GWh)
- Peak polnjenje/praznjenje: 3,38 MW / 3,29 MW

Odjemno mesto – generalni števec (pretok iz/v omrežja)

- Uvoz iz omrežja: 1,94 GWh
- Izvoz v omrežje: 3,64 GWh
- Neto: 1,70 GWh neto izvoza ($\approx 65 \%$ celotnega pretoka energije je izvoz)
- Peak uvoz/izvoz: 2,86 MW / 4,75 MW

Izgube v hranilnikih znašajo cca 20%.

Proizvodnja pelet





Certificate

SURE-EU/PL-001/Z46170226

By means of an audit on 04-06.02.2026, documented in a report

Bureau Veritas Polska Sp. z o.o.
SURE-EU-CERT-PL-001
ul. Domaniewska 44, 02-672 Warszawa, Poland

confirms to

BIOMASA d.o.o.
SURE ID: .04617
Operational Address: Savinjska cesta 7, 3331 Nazarje, Slovenia
Geo-coordinates Latitude: 46.35032 Longitude: 14.744823
Registration Address: Krnica 52, 3334 Luče, Slovenia
Geo-coordinates Latitude: 46.32003 Longitude: 14.94584

the compliance with the requirements of the certification system

★ ★ ★ ★ ★
SURE-EU Certification Scheme
★ ★ ★ ★ ★

for demonstrating compliance with the sustainability criteria under Revised Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and the Council based on SURE Scheme documentation valid at time of the audit.

This certificate serves as proof of compliance with the requirements of Directive (EU) 2018/2001 for the following scope(s): 1201 Group manager of forest biomass producers, 1301 Group manager of producers of waste and residues, 2201 First gathering point of forest biomass, 2301 Collector of wastelresidues, 3201 Processing plant for forest biomass, 3202 Pellet production of forest biomass, 3301 Processing plant for waste and residues, 3302 Pellet production of waste and residues, 4001 Supplier before last interface, 5101 Electricity from biomass (solid biomass), 5102 Heat from biomass (solid biomass), 7001 - GHG calculation (default values)

Date of certification decision: 13.02.2026
This certificate is valid* from: 23.02.2026 to 22.02.2027

Warsaw 13.02.2026
Place and Date

Bureau Veritas Polska Sp. z o.o.
02-672 Warszawa, ul. Domaniewska 44
Signature of certification body

The Certification Body is responsible for the accuracy of the certificate.
*Decisive for the validity of the certificate is exclusively the information given on the website of SUSTAINABLE RESOURCES Verification Scheme GmbH.
Decisions can result for example from the withdrawal or suspension of an issued certificate. Since this certificate is property of the certification body, in eligible cases it must be returned on request.

Template - Certificate SURE-EU System RED II, rev01 v May 21*, 2025 EN

Elektro sekalnik



Vsi procesi, vsi produkti (sekalanci, peleti,...) imajo SURE certifikat.

Elektro mobilnost

Prvi električni kamion v tem delu Evrope (2024).

Moč 498 kW.

Kapaciteta baterije 540 kWh.



Elektro mobilnost

Teža sekancev 23.100 kg.
Čas praznjenja 8 minut.
Poraba energije 5 kWh, 1% kapacitete.



Teža pelet 19.100 kg.
Čas praznjenja 55 minut. Poraba energije 56 kWh, 10% kapacitete.
Tlak v hidravliki 250 bar, tlak v cisterni 0,4 – 0,6 bar.

Višinska razlika (m)	Razdalja (km)	Povp. poraba kWh/100 km	Poraba energije kWh	Čas na poti (h)	Pov. hitrost kmh	Regen. kWh	Skupna teža (kg)
-56	61,7	166	151	01:18	46	48	38.780
56	61,9	120	98	01:14	50	23	20.140

05 Študijski primer

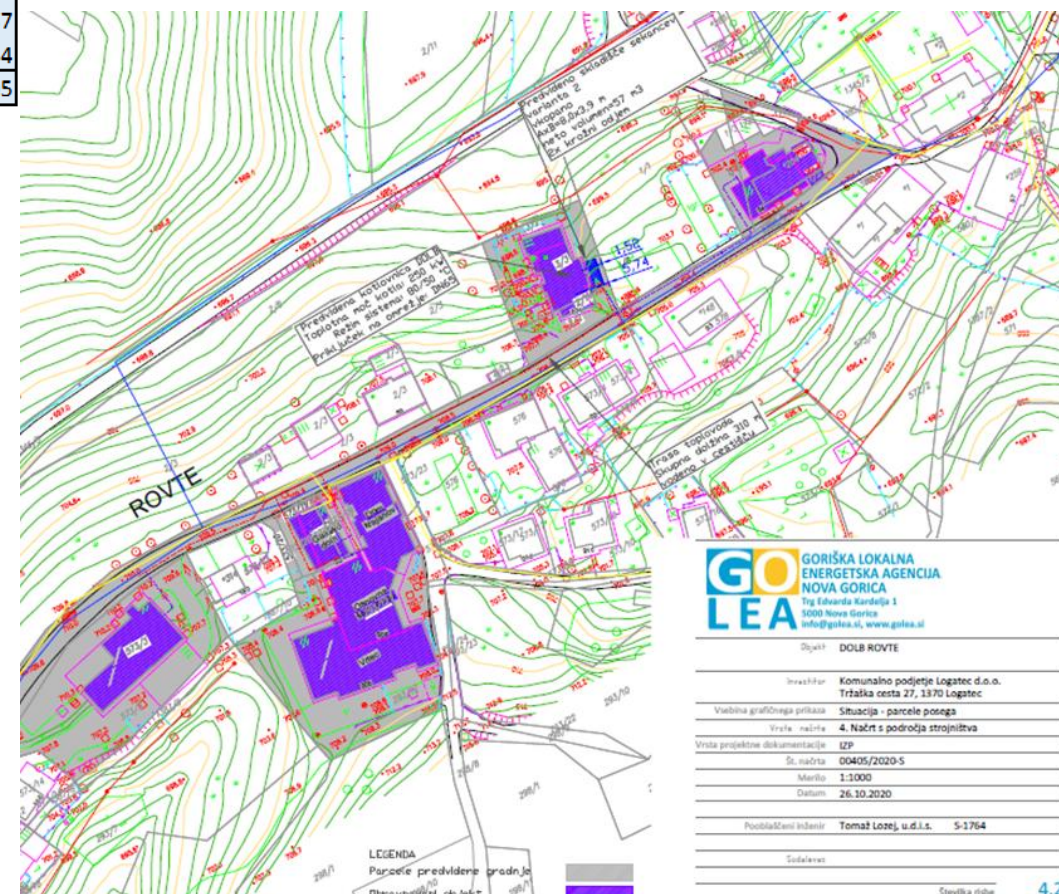


Študijski primer – mikro DOLB

		OBSTOJEČE STANJE					
	Naslov:	inštalirana moč	raba energenta	kurilnost	izkoristek	potrebna toplota	
	Rovte	[kW]	energent	[enota]	[kWh/enoto]	[-]	[kWh/a]
Gostilna pri Rezki	94	25	peleti [kg]	6000	4,73	0,9	25542
Gostilna pri Rezki - povezava s hišo	-	30	drva [prm]	30	1747	0,7	36687
Večstanovanjska	89A	90	ELKO [l]	8000	10,17	0,8	65088
Osnovna šola, Dom krajanov	90A, 90B	350	ELKO [l]	17000	10,17	0,85	146957
Stari gasilski dom	90	20	drva [prm]	30	1747	0,7	36687
Trgovina	159A	65	ELKO [l]	4000	10,17	0,8	32544
SKUPAJ		580					343505

POSTAVKA	VREDNOST	DDV	SKUPAJ
Gradbeni del	66.000,00 €	14.520,00 €	80.520,00 €
Drugo: kotlovnica, skladišče, izkopi	66.000,00 €	14.520,00 €	80.520,00 €
Strojni del - kotlovnica	126.000,00 €	27.720,00 €	153.720,00 €
Kotel na lesno biomaso	60.000,00 €	13.200,00 €	73.200,00 €
Kotel na fosilno gorivo	- €	- €	- €
Drugo: strojna oprema v kotlovnici	66.000,00 €	14.520,00 €	80.520,00 €
Strojni del - toplovod	60.000,00 €	13.200,00 €	73.200,00 €
Cevni sistemi	31.000,00 €	6.820,00 €	37.820,00 €
Toplotne postaje	29.000,00 €	6.380,00 €	35.380,00 €
Drugo:	- €	- €	- €
Drugi izdatki	15.000,00 €	3.300,00 €	18.300,00 €
Komunalna oprema zemljišča	- €	- €	- €
Nadzor	6.000,00 €	1.320,00 €	7.320,00 €
Solarni sistem	- €	- €	- €
Drugo: projekt. in invest. dokumentacija	9.000,00 €	1.980,00 €	10.980,00 €
SKUPAJ INVESTICIJA	267.000,00 €	58.740,00 €	325.740,00 €

Stroški goriva za vse odjemalce v EUR	26.366,00
Ostali stroški 20 % v EUR	5.273,20
SKUPAJ v EUR	31.639,20
Povprečna cena v EUR/MWh	92,11



Študijski primer – mikro DOLB

Navodila za vnos podatkov

Orodje je sestavljeno iz uvodnih listov za določitev vhodnih podatkov projekta, kot je lokacija in trasa toplovoda, dosedanja raba energentov, potrebe po toploti, vhodnih podatkov in računskega modela.

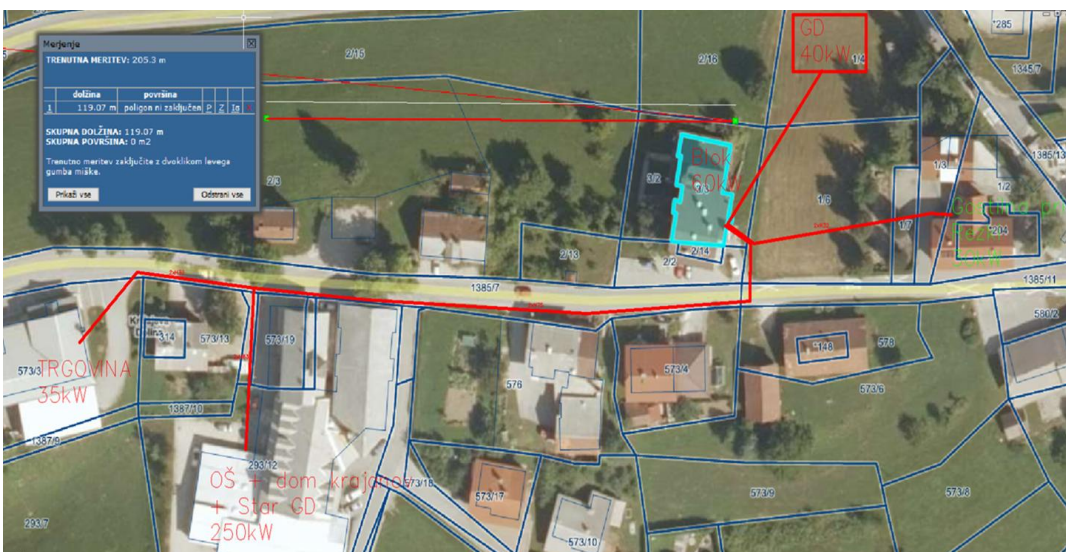
V računskem modelu se vnaša podatke v rumena polja!

Oranžna polja se samodejno kopirajo iz izračuniv in vhodnih podatkov.

V modrih poljih so priporočene vrednosti, ki jih lahko spreminjate.

V zelenih poljih so prikazani rezultati.

LOKACIJA IN TRASA TOPLOVODA DOLB



PODATKI O DOLŽINI TOPLOVODOV

dolžina glavnega toplovoda	120 m
dolžina priključnih toplovodov	18 m
skupaj	138 m

ocenimo na 15% izmerjenih vrednosti

Cene energentov pridobimo na spletnih straneh dobaviteljev

<https://www.petrol.si/za-dom/energenti/kurilno-olje>

maloprodajna cena kurilnega olja KOEL-GK 1,1800 €/l

<https://www.petrol.si/za-dom/energenti/utekocinjen-naftni-plin-unp/cene-in-informativni-izracun-unp>

propan 1,4700 €/l

mešanica propan butan 1,4800 €/l

propan uparjeni 5,0000 €/m3

uparjena mešanica propan butan 5,9700 €/m3

kurilna vred. Propan-butan	7,23 kWh/l	cena energentov	1,48 €/l	končna energija	198,00 €/MWh	ENSJET Nova Gorica
kurilna vrednost ELKO	10,17 kWh/l		5,9700 €/m3			
			1,1800 €/l		111,30 €/MWh	ENSJET Nova Gorica
kurilna vrednost zemeljski plin	9,466 kWh/m3		1,0054 €/m3		106,20 €/MWh	ENSJET Nova Gorica

Naslov	leto izgradnje / prenova	Trenutna moč kurilne naprave kW	energent	poraba na leto	up.pov.m2	Ocena izkoristka	sedanja končna raba kWh/a	priključna moč TP kW	energijsko število kWh/m2/a	Sedanj strošek ogrevanja €	predvidena končna raba po sanaciji kWh/a	Energijsko število po sanaciji kWh/m2/a
OŠ Rovte			ELKO (I)	18.000		0,85	155.601	200		26.640	108.921	
Dom Krajanov			ELKO (I)	2.000		0,85	17.289			2.960	12.102	
PGD Rovte (stari GD)			ELKO (I)	2.500	133,00	0,85	21.611		162	3.700	15.128	114
Trgovina Rovte			ELKO (I)	4.000		0,90	36.612	40		5.920	36.612	
večstanovanjski objekt			ELKO (I)	6.000	700	0,80	48.816	60	70	8.880	39.053	56
Gostilna pri Reziki			ELKO (I)	4.000	333	0,85	34.578	40	104	5.920	34.578	104
PGD Rovte novi							36.000	40			36.000	
SKUPAJ:				36.500			350.507	380		54.020	282.394	

ocena toplovoda	138 m
skupaj:	2.540 kWh/m

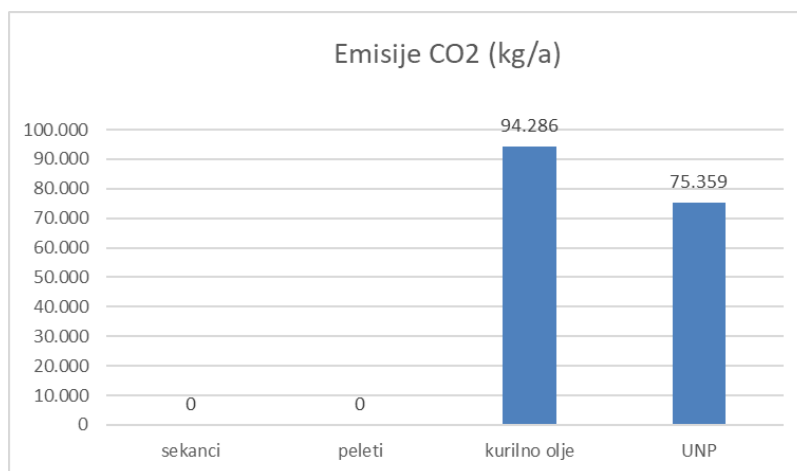
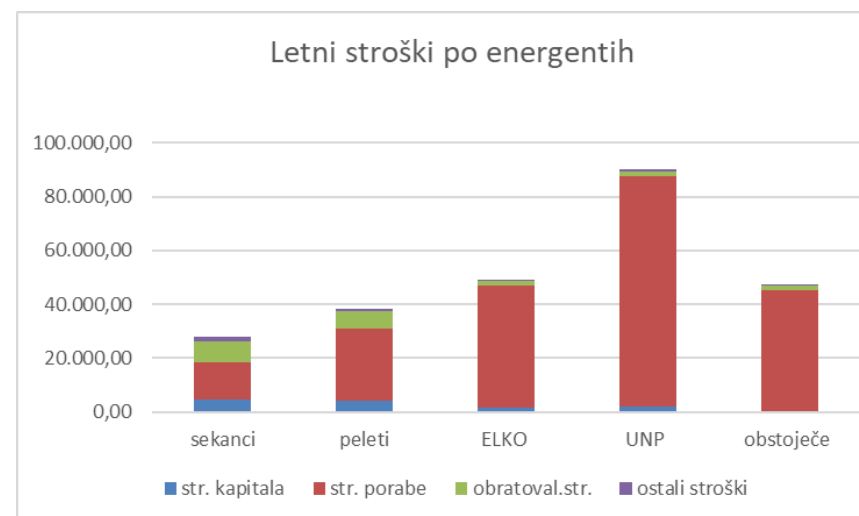
			ocena investicije (brez DDV)				kotlovnica		
potrebe po toploti	moč kotla	glavni toplovod	kotlovska orema + doziranje lesnih sekancev	kotlovska orema + doziranje lesnih peletov	instalacije + hranilnik toplote	gradbena dela	dolžina	širina	velikost [m2]
kWh	kW	DN	€	€	€	€	4,5	9	40,5
100.000	80	40	40.000	30.000	20.000	30.375	5	10	50
200.000	150	50	50.000	40.000	30.000	37.500	5	10	50
300.000	220	50	60.000	50.000	45.000	37.500	5,5	10	55
400.000	300	65	80.000	70.000	60.000	41.250	6,5	10	65
500.000	350	65	100.000	90.000	65.000	48.750	6,5	11	71,5
600.000	420	80	120.000	105.000	75.000	53.625	6,5	11	71,5
700.000	500	80	145.000	130.000	80.000	53.625	6,5	11	71,5
800.000	570	80	160.000	145.000	85.000	53.625	6,5	11	71,5
900.000	630	100	180.000	160.000	90.000	53.625	6,5	11	71,5
1.000.000	700	100	220.000	200.000	105.000	53.625	10	12	120
1.500.000	1.000	125	280.000	250.000	110.000	90.000	10	12	120
2.000.000	1.300	125	330.000	270.000	115.000	90.000	10	12	120

[illegible]

Študijski primer – mikro DOLB

VHODNI PODATKI.

Vrsta investicije	let	str.vzdrž. (%)	ocena investicije
			Varianta 1
str. oprema - kotlarna	20	3,50	60.000,00 €
instalacije + hranilnik	20	3,00	50.000,00 €
toplotne postaje	20	3,00	35.000,00 €
toplovod - strojne	50	2,00	19.320,00 €
toplovod - gradbena	50	2,00	13.800,00 €
gradbena dela	50	2,00	20.000,00 €
projektiranje, ostalo			13.868,40 €
skupaj brez DDV			211.988,40 €
skupaj z DDV			254.386,08 €



LETNI PRIHODKI OD PRODANE TOPLOTE:						
	priključna moč TP	fiksni del na kW	brihodki fiksni del	prodana toplota	cena na MWh	prih. variabilni del
prihodki od prodaje toplote	380	44,36	16.858,48 €	350.507	47,86	16.776,59 €
skupaj letni prihodek (€)	33.635,07 €					
povp.cena z DDV (€/MWh)	95,96					
povp.cena brez DDV (€/MWh)	78,66					
sedanji stroški na MWh	135,12					
razlika	40,80%					
C lb max. glede na 90% ELKO	130,53	€/MWh				
razlika	36,02%					

Študijski primer – mikro DOLB

V KOLIKOR ZA CILJNO VREDNOST POSTAVIMO INTERNO STOPNJO DONOSNOSTI IRR = 0				
DOBIMO LASTNO CENO SISTEMA DOLB Z DDV	98,73	€/MWh		
DOBIMO LASTNO CENO SISTEMA DOLB brez DDV	80,92	€/MWh		

Doba vračanja v letih	15,0	leta		
Neto sedanja vrednost	-39.863	EUR		
Interna stopnja donosa	-0,02%			
			prodana toplota	letni prihodek
POVPREČNA CENA DOLB (z DDV)	98,73	€/MWh	351 MWh/leto	34.604,90 €
brez DDV	80,92	€/MWh		

V KOLIKOR ZA CILJNO VREDNOST POSTAVIMO NETO SEDANJO VREDNOST = 0				
PRI 7% INTERNI STOPNJI DONOSA				
DOBIMO PRIMERNO CENO SISTEMA DOLB Z DDV	111,21	€/MWh		
DOBIMO PRIMERNO CENO SISTEMA DOLB brez DDV	91,16	€/MWh		
TO BI BILA SPREJEMLJIVA CENA TAKO ZA IZVAJALCA NEOBVEZNE GOSPODSTRSKE JAVNE SLUŽBE KOT ZA ODEJMALCE				

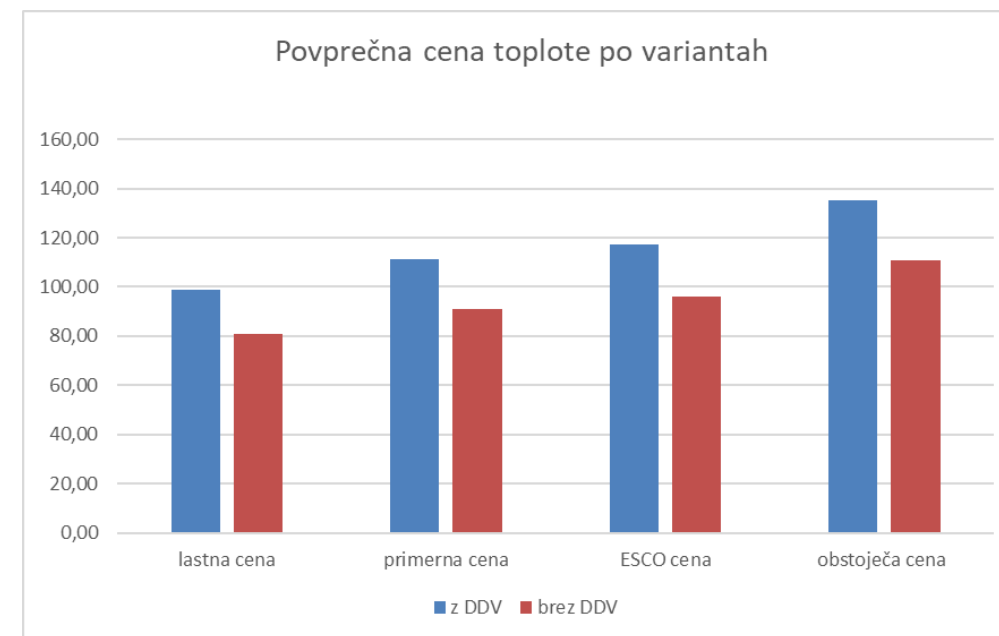
Doba vračanja v letih	9,1	leta		
Neto sedanja vrednost	0	EUR		
Interna stopnja donosa	7,00%			
			prodana toplota	letni prihodek
POVPREČNA CENA DOLB (z DDV)	111,21	€/MWh	351 MWh/leto	38.981,60 €
brez DDV	91,16	€/MWh		

<https://borzen.si/sl-si/tocka-ove/orodja-za-nacrtovanje-investicij-v-ove>



V KOLIKOR ZA CILJNO VREDNOST POSTAVIMO INTERNO STOPNJO DONOSA 10%				
OBIČAJNE ZAHTEVE ESCO PODJETIJ V SLOVENIJI				
ESCO CENA SISTEMA DOLB Z DDV	117,42	€/MWh		
ESCO CENA SISTEMA DOLB BREZ DDV	96,25	€/MWh		

Doba vračanja v letih	7,6	leta		
Neto sedanja vrednost	19.818	EUR		
Interna stopnja donosa	9,98%			
			prodana toplota	letni prihodek
POVPREČNA CENA DOLB (z DDV)	117,42	€/MWh	351 MWh/leto	41.157,47 €
brez DDV	96,25	€/MWh		





Le z medsebojnim sodelovanjem in zaupanjem lahko dosežemo visoke cilje OVE R Slovenije in kjer lahko Borzenova kontaktna točka OVE, Eko skladova mreža ENSVET ter Lokalne Energetske Agencije ob podpori MOPE – Ministrstva za okolje, podnebje in energijo igramo ključno vlogo in bistveno prispevamo k uspehu.

Vprašanja? Hvala za pozornost!

Kontakt predavatelja:

Rajko Leban, univ. dipl. inž. str.

rajko.leban@ensvet.si

rajko.leban@kt-ove.si