



Project co-financed by the European  
Regional Development Fund

# Forest Bioenergy in the Protected Mediterranean Areas

## Technical panels

Završna radionica, šesti tehnički panel, Zadarska županija i Park prirode Velebit



Workpackage 4 - Transferring  
Activity A.4.2. - Technical panels  
Guidelines for the implementation of the activity – version 1

Svibanj 2019



## Annex 3 – Workshop report (template)

Workpackage 4	Transferring
Activity A.4.2	Technical Panel
Deliverable D.4.2.1	Workshop' Reports

Pilot područje	Park prirode Velebit (područje smješteno u Zadarskoj županiji) Park prirode Vransko jezero Park prirode Telaščica Park prirode Velebit (područje smješteno u Ličko-senjskoj županiji)
Uključeni partneri	PP7 – Zadarska županija PP8 – Park prirode Velebit AP10 – Savjetodavna služba- Javna ustanova za savjetodavnu djelatnost u poljoprivredi, ruralnom razvoju, ribarstvu te unapređenju gospodarenja šumama i šumskim zemljištima šumoposjednika AP11 – Natura Jadera – Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Zadarske županije
Odgovorni partneri	PP7 – Zadarska županija PP8 – Park prirode Velebit
Radni model	Završna plenarna radionica
Lokacija	Prostorije u Javnoj ustanovi Park prirode Velebit, Kaniža Gospićka 5b, Gospić
Datum	30. svibnja, 2019

Sudionici	<p>Broj sudionika: 24</p> <p><b>Lokalna/regionalna uprava/ostala tijela javne vlasti</b></p> <p>Državni službenici iz Zadarske županije</p> <p>Rukovoditelji i šumarski stručnjaci, šumarije, Hrvatske šume d.o.o.</p> <p>Rukovoditelji i državni službenici Parka prirode Velebit</p> <p>Rukovoditelji i državni službenici Parka prirode Vransko jezero</p> <p><b>Rukovoditelji i stručnjaci iz savjetodavne službe</b></p> <p>Tehnički službenici i stručnjaci Hrvatske agencije za okoliš i prirodu.</p> <p><b>Sveučilišta i državni instituti</b></p> <p>Profesor sa Sveučilišta u Zadru, Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu</p> <p>Profesor sa Sveučilišta u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zavod za šumarske tehnike i tehnologije</p> <p><b>Privatni sektor</b></p>
-----------	--

	<p>Oikon- Institut za primjenjenu ekologiju          Stenavert d.o.o.- proizvodnja, trgovina, gospodarenje šumama          Driope d.o.o.- konzultantska tvrtka na području EU fondova</p>
Stručnjaci	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dipl. ing. Marija Krnjajić, Zadarska županija</li> <li>- Prof. dr. Stjepan Risović, Fakultet šumarstva, Sveučilište u Zagrebu</li> <li>- dr. Alen Berta, Oikon- Institut za primjenjenu ekologiju</li> <li>- mag.ing.silv, Robert Bogdanić, šumarski stručnjak Park prirode Velebit</li> </ul>
Radni materijal	<p>4 power point prezentacije:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. "Prezentacija izvještaja tematskih radionica", dipl.ing. Marija Krnjajić</li> <li>2. "Zaključci projekta i buduće inicijative", dr. Alen Berta, šumarski stručnjak, OIKON</li> <li>3. "Zaključci i buduće inicijative u korištenju biomase na zaštićenim područjima, Robert Bogdanić, mag.ing.silv, šumarski stručnjak, Park prirode Velebit</li> <li>4. „Šumska biomasa kao nositelj energije“, prof.dr.sc. Stjepan Risović, M.Sc.Mech.Eng Fakultet šumarstva, Sveučilište u Zagrebu</li> </ol>
Sadržaj radionice	<p>Park prirode Velebit, u suradnji sa Zadarskom županijom, 30. svibnja 2019. godine održao je šesti, ujedno i zadnji tehnički panel (završnu radionicu), u sklopu projekta <i>Forest Bioenergy in the Protected Mediterranean Areas - ForBioEnergy</i>. Panel je održan u prostorijama Javne ustanove Park prirode Velebit u Gospiću. Opći cilj projekta je poticanje proizvodnje bioenergije u zaštićenim područjima, nudeći prekogranična rješenja za prevladavanje prepreka koje ometaju razvoj sektora. Projekt je započeo 1. studenog 2016. godine, a trajat će do 30. lipnja 2019. godine.</p> <p>Ovo je šesti, odnosno posljednji od predviđenih tehničkih panela u okviru projekta ForBioEnergy. Nakon pozdravnog govora sudionicima se obratio predstavnik, projektnog partnera, Zadarske županije Pročelnik odjela za poljoprivredu, ribarstvo, vodno gospodarstvo, ruralni i otočni razvoj, gospodin Daniel Segarić, koji se povodom skorog završetka projekta osvrnuo na sve dobrobiti iz proteklih suradnji i istaknuo želju za nastavkom istih. Potaknuo je sve prisutne na angažman oko pronalaska novih projekata unutar programa za međunarodnu suradnju. Odmah zatim, riječ je preuzela ravnateljica Parka prirode Velebit, gospođa Ivana Maras koja je istaknula da je ustanova Park prirode Velebit projektom ForBioEnergy po prvi puta 'zakoračila' u svijet EU projekata gdje su počeli bez iskustva i znanja. Iz tog razloga zahvaljuje se projektnom partneru Zadarskoj županiji koja im je pomogla oko procedura tijekom projekta.</p> <p>Prezentacije je započela gđa. Marija Krnjajić, komunikacijski voditelj projekta, sa <i>Prezentacijom izvještaja tematskih radionica</i> kojom je htjela obuhvatiti sve dosadašnje panele te istaknuti najbitnije kritične točke i rješenja prikupljenih tijekom šest održanih panela. Tehnički paneli su kroz</p>



projekt predstavljali aktivno uključivanje regionalnih i lokalnih ključnih aktera koji predlažu, mijenjaju norme, propise i planove i koji se bave pitanjima bioenergije i biološke raznolikosti. Težište je bilo uključenim ključnim sudionicima pružiti potporu i podršku u procjeni najboljeg izbora između različitih predloženih rješenja. Svakim okupljanjem sudionika preko tehničkih panela i radionica pridavalo se na važnosti boljeg razumijevanja teme i identificiranja zajedničkih odgovornih rješenja te također utjecalo na povećanje svijesti o važnosti očuvanja zaštićenih područja u skladu s načelima održivog gospodarenja šuma. Omogućilo je glavnim akterima blisku i dugotrajnu suradnju ključnih aktera te otvoreni i višesektorski dijalog te međusektorski integrirani pristup problemima. Unutar šest tehničkih panela, održale su se četiri tematske radionice s temama *Opasnosti i prednosti povećanog korištenja biomase u zaštićenim područjima, Akcijski plan za deblokiranje administrativnih prepreka, Planiranje proizvodnje biomase iz energije: orijentiranost šumskog planiranja na lokalnoj razini prema korištenju biomase u zaštićenim područjima, Planiranje održivog šumsko-dravno-energetskog opskrbnog lanca u zaštićenim područjima, Zahtjevi održivosti i standardi kvalitete šumske biomase*. Tijekom prezentacije bilo je dosta aktivnih sudionika koji su se prisjećali prošlih panela i zaključivali postojeće probleme pa je tako raspravom zaključeno kako bi kod malih projekata država trebala voditi riječ a uz to pomoći domaćinstvima i industriji te platiti razliku koja postoji kod ulaganja između fosilnih goriva i biomase. Također je zaključeno kako su početna ulaganja u sustave grijanja na biomasu veća, ali se dugoročno isplate. Poželjno je inicirati udruženja institucija koje bi provodile mjere za kojima bi se potaklo povećano korištenje biomase. Tijekom prezentacije osvrnulo se i na partnersku regiju Španjolsku kod koje je također kao i kod ostalih partnerskih zemalja primijećen nedostatak vizije, stručnog znanja, depopulacija, smanjenje ruralnog stanovništva, dok se kod Italije ističe nedostatak planova, slaba pristupačnost terena, dugotrajan proces autorizacije, nedostatak znanja za dravno-energetske opskrbe lance te male količine šumske biomase. Kroz raspravu javio se profesor Šikić i istaknuo veliku potrebu pokretanja i angažmana izvan procesa projekta.

Iduću prezentaciju održao je vanjski stručnjak Zadarske županije dr.sc. Alen Berta unutar koje je odgovarao na pitanje kako osigurati, poboljšati i ubrzati cijeli proces dobivanja bioenergije s ciljem iskorištenja punog potencijala zaštićenih područja, osiguravajući održivi razvoj, a ne ugrožavajući bioraznolikost i ostale šumske funkcije. U sklopu projekta izvršena je detaljna analiza i sinteza podataka potrebnih za ostvarivanje ciljeva projekta. Kroz radionice, panele i prijenose znanja pokušalo se doći do svih lokalnih interesnih skupina, na kojima ostaje da nastave suradnju i provedbu predloženih mjera Akcijskog plana i svih aktivnosti potrebnih za

uspostavljanje održivog i učinkovitog drvo-energetskog opskrbnog lanca, zaključio je Berta na kraju predavanja.

Stručni suradnik iz PP Velebit, gospodin Robert Bogdanić, u svojoj prezentaciji dao je zaključke i buduće inicijative u korištenju biomase na zaštićenim područjima za pilot područje Parka prirode Velebit. Naveo je kako je prostor rijetko naseljen i slabije razvijen i od iznimne važnosti za očuvnje prirodne baštine. Današnji model upravljanja šumama značajno ne utječe na staništa i vrste te 80% domaćinstava koristi biomasu za grijanje. Osvrnuo se i na gospodarenje šuma i lanac nabave koji u pozadini posjeduje centralizirani sustav. Pod ciljeve je naglasio povećanje proizvodnje biomase na ekonomski isplativ način, zadržavanje FSC certifikata te očuvanje bioraznolikosti na području PP Velebit.

Odmah potom glavnu riječ preuzeo je profesor Risović gdje je kroz prezentaciju pod nazivom *Šumska biomasa kao nositelj energije* sudionicima dao do znanja kako je energetskom analizom utvrđeno da većina zgrada ne zadovoljava važeći tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama. Imovinsko-pravni odnosi prepreka su u provođenju mjera za unapređenje energetske infrastrukture. Znatan potencijal korištenja biomase nije iskorišten već se za potrebe grijanja koristi lož ulje. Također je naglasio kako za grijanje i pripremu tople vode najčešće se koristi električna energija i kotlovnice na lož ulje što je sa stajališta zaštite okoliša i energetske učinkovitosti potpuno neprihvatljivo. Kotlovi su standardno predimenzionirani te je prilikom rekonstrukcije kotlovnica i zamjene kotlova nužno izvršiti dimenzioniranje odnosno određivanje potrebnog kapaciteta novog kotla. Profesor je za kraj zaključio kako bi država trebala ustrajati na uporabi biomase i to tako da se direktivom uputi na korištenje biomase u javnim institucijama. Također se osvrće na izvoz biomase koji bi se trebao smanjiti ako ne i skroz obustaviti i potruditi se da ostane unutar Hrvatske.

#### Kritične točke

- Razlika - biomasi na Mediteranu i biomasi u kontinentalnim područjima
- Uloga šikare i makije u Mediteranu je u prvom redu zaštita tla, a ne ekonomska dobit
- Nezainteresiranost mjerodavnih
- Neriješeni imovinsko pravni odnosi
- Zastarjeli koncept plana gospodarenja
- U upravljanju šumama utvrđene su neke zakonske prepreke. Naime, planovi i programi upravljanja ne ispunjavaju uvjete zaštite prirode koje je izdalo Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, odnosno svi planovi i programi upravljanja državnim i privatnim šumama moraju se uskladiti s NATURA-om 2000.
- Nedostatak udruga vlasnika šuma

### Glavna rješenja

- Niska cijena rada u državnim šumama koja slabi postojeće male privatne tvrtke koje se bave rezanjem i vađenjem
- Nedostatak osnovnih strateških dokumenata na nacionalnoj razini (npr. Nacionalna šumarska strategija, Strategija razvoja drvne prerade i proizvodnje namještaja u Republici Hrvatskoj 2017. - 2020.).
- Zakon o šumama i Zakon o poljoprivrednom zemljištu nisu usklađeni u definiranju šuma i šumskog zemljišta
- Praćenje šumskih sortimenata do krajnjeg proizvoda u praksi nije u potpunosti provedeno
- Nedovoljno ulaganje u tehnologiju za iskorištavanje šumske biomase
- Nedovoljna educiranost ljudi o potencijalu biomase
- Malo drvne mase te nedostatak prostora pohrane
- Visoka cijena rada a mala učinkovitost
- Prioritetna certifikacija je skupa i komplicirana
- Cijena biomase nije puno veća nego kod susjednih zemalja koji nemaju certifikat
- Zloupotreba certifikata
- Više subvencija za gospodarenje privatnim šumama u Mediteranskoj Hrvatskoj
- Usklađivanje zakonske regulative
- Lokalne toplane na bioenergiju
- Izgradnja sabirno-logističkih centara
- Otvaranje novih radnih mjesta
- Koristiti biomasu u funkciji ruralnog razvoja, kao važne grane gospodarstva koja leži u dugoj tradiciji gospodarenja šumama u Hrvatskoj
- "Hrvatske šume" kao državna institucija za upravljanje šumama trebaju povećati cijenu ljudskog rada, što će omogućiti zadržavanje stanovništva u ruralnim područjima
- Uspostava transparentnih višegodišnjih ugovora za preraspodjelu drvne mase uz određivanje obveznog postotka za male tvrtke za preradu drva
- Edukacija vlasnika privatnih šuma
- Podizanje kvalitete šuma
- Izraditi mjere za oporavak šumskog potencijala s posebnim naglaskom na korištenje šumske biomase
- Ići u pravcu da se olakša pridobivanje i da se intenzivira gospodarenje
- Suradnja s poljoprivrednim sektorom radi proizvodnje biomase
- Povećanje korištenja/uporabe biomase kako bi biomasa ostala ovdje (HR)
- Subvencioniranje cijene certifikacije za male proizvođače

*Analiza  
evaluacijskog  
upitnika*

- Osigurana kontinuirana kvaliteta biomase korištenjem proizvoda u skladu s normama

Pri kraju šestog panela, sudionicima su podijeljeni upitnici kojima se htjelo sudionicima zahvaliti na prisustvu i pokušati pridobiti što više povratnih informacija koje bi omogućile kod poboljšanja budućih radionica.

Od 24 sudionika, upitnik je ispunila trećina sudionika, odnosno njih osmero. Od njih osmero, dvoje ih je bilo iz ustanova lokalnih /regionalnih tijela javnih vlasti, jedan predstavnik relevantnih lokalnih/regionalnih odjela i tvrtki, 2 sudionika pružatelja javnih usluga/infrastrukture, dva sudionika ustanova iz sustava višeg i visokog obrazovanja i istraživačke ustanove, 1 predstavnik privatnih poduzeća. Na pitanje koliko je dovoljna /nedovoljna bila prilika za iskazom svog mišljenja i ideja tijekom tematske radionice većina ih je odgovorila da je bila dovoljna, odnosno najvećom ponuđenom ocjenom 6. Samo je jedan sudionik odgovorio s ocjenom 4 dok ih je sedam odgovorilo s ocjenom 6.

Tempo/brzina procesa sudjelovanja bila je ocjenjena prosječnom ocjenom. Pitanje o broju sudionika također je prosječno ocjenjen, ocjena 1 je označavala premali broj a ocjena 6 prevelik broj sudionika. Jedan sudionik je odgovorio ocjenom 2, dva su odgovorila ocjenom 3, četvero ocjenom 4 te samo 1 ocjenom 6.

Sudionici su također ocjenjivali ostale sudionike. Aktivnost sudionika većina je ocijenila visokim ocjenama. Na pitanje da li su ostali sudionici bili upoznati s tematikom sudionici su prosječno odgovarali. Kreativnost sudionika ocjenjena je visokim ocjenama, također za druge sudionike smatralo se da su otvorenog uma.

Na pitanje u kojoj su mjeri teme raspravljane, površno ili temeljito, većina ih je odgovorila da se temeljito raspravljalo, dok ih troje nije odgovorilo.

Na pitanje o doprinosu ciljnih grupa najvišim ocjenama su ocijenjene lokalna/regionalna tijela javne vlasti dok je za financijske partnere stigao najmanji broj ocjena.

Posao na ovoj tematskoj radionici ocjenjen je visokom ocjenom, odnosno sudionici ga smatraju vrlo korisnim.

Također se osvrnulo i na prethodne radionice, 1. Procjena prijetnji i koristi prikupljanja/izvlačenja šumske biomase, 2. Akcijski plan uklanjanja administrativnih prepreka, 3. Planiranje proizvodnje energije temeljene na biomasi, 4. Zahtjevi održivosti i standardi kvalitete šumske biomase. Sve tematske radionice ocjenjene su izrazito visokim ocjenama. Time su sudionici potvrdili kako su im radionice bile izrazito jasne, zanimljive i vrlo bitne za naše područje.

Sudionici su također smatrali kako je tematska radionica uspješno identificirala kritične točke a svaku od tema. Njih 6 je odgovorilo najvišim ocjenama dok ih je samo dvoje odgovorilo s najnižom.

Za rješenja identificirana u tematskim radionicama sudionici smatraju kako mogu doprinijeti suočavanju s važnijim kritikama gdje su svi

sudionici odgovorili najvišim ocjenama.

Također vrlo visokim ocjenama sudionici su ocijenili izjavu da će na našem području barem neki od rezultata i radionica voditi do konkretnih akcija ili inicijativa. Dodatnih komentara ili prijedloga nije bilo.



Photos



Annex

Popis priloga:

Prilog 1: Poster (na hrvatskom jeziku)- ForBioEnergy Project;

Prilog 2: Roll-up- ForBioEnergy Project;

Prilog 3: Pozivnica;

Prilog 4: Potpisna lista;

Prilog 5: power point prezentacija: "Završna plenarna radionica", dipl.ing. Marija Krnjajić



Prilog 6: power point prezentacija: "Zaključci projekta i buduće inicijative", dr. Alen Berta, Forestry expert, OIKON;

Annex 7: power point presentation: "Zaključci i buduće inicijative u korištenju biomase na zaštićenim područjima" Robert Bogdanić, mag.ing.silv, Forestry expert, Nature Park Velebit;

Annex 8: power point presentation: "Šumska biomasa kao nositelj energije", Prof. dr. Stjepan Risović, Fakultet šumarsta, Sveučilište u Zagrebu.

# Forest Bioenergy in the Protected Mediterranean Areas

[www.interreg-med.eu/ForBioEnergy](http://www.interreg-med.eu/ForBioEnergy)



ENVOLAND



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE  
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE



## Disclaimer

The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Communities. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.



Project co-financed by the European  
Regional Development Fund

# Forest Bioenergy in the Protected Mediterranean Areas

## Technical panels

6<sup>th</sup> technical panel (Final workshop), Zadar County and NP Velebit



Workpackage 4 - Transferring  
Activity A.4.2. - Technical panels  
Deliverable D.4.2.1 Workshop Reports

May 2019



<b>Workpackage 4</b>	<b>Transferring</b>
<b>Activity A.4.2</b>	<b>Technical Panel</b>
<b>Deliverable D.4.2.1</b>	<b>Workshop' Reports</b>
<b>Pilot Area</b>	<p>Nature park Velebit (area located in Zadar County)</p> <p>Nature Park Vransko jezero</p> <p>Nature Park Telaščica</p> <p>Nature park Velebit (area located in Lika-Senj County)</p>
<b>Involved partner</b>	<p>PP7 - Zadar County</p> <p>PP8 - Public institution Nature Park Velebit</p> <p>AP10 - Advisory service- public institution for advisory activities in agriculture, rural development, fisheries and forest management</p> <p>AP11 - Natura Jadera - Public institution for the management of protected areas in Zadar County</p>
<b>Responsiblepartners</b>	<p>PP7 - Zadar County</p> <p>PP8 - Public institution Nature Park Velebit</p>
<b>Work mode</b>	Final workshop_Technical panel results presentaion
<b>Location</b>	In the premises of the public institution Nature Park Velebit, Kaniža Gospička 5b, Gospić
<b>Date</b>	30 <sup>th</sup> May 2019

Participants	<p>Number of participants: 24</p> <p><b>Local/regional public authorities</b>          Officials of Zadar County          Head of the Croatian Chamber of Forestry and Wood Technology Engineers          Officials of Public institution Nature Park Velebit          Executives and technical officers of state company Croatian forests Ltd.          Head of Department from Advisory services          Technical officers and experts from Croatian Agency for Environment and Nature          Executive and officials of Public institution Vransko jezero          Higher education and research          Professor from the Univeristy of Zadar, Department of Ecology, Agronomy and Aquaculture          Professor from the University of Zagreb, Faculty of Forestry</p> <p><b>Enterprise and SME</b>          Oikon- Institute of applied Ecology- Consulting company for environment protection          Driope ltd.- EU project consulting company          Stenavert d.o.o</p>
Experts	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dipl.ing Marija Krnjajić, Zadar County</li> <li>- dr.sc. Alen Berta, mag.ing.silv., CE Oikon d.o.o</li> <li>- Robert Bogdanić, mag. ing. Silv, Nature Park Velebit</li> <li>- dr.sc. Stjepan Risović, M.Sc.Mech.Eng</li> </ul>
Workshop Material	<p>4 power point presentation</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. "Final Plenary Workshop ", dipl.ing. Marija Krnjajić, Zadar County</li> <li>2. "Project conclusions and future initiatives" dr. Alen Berta, Forestry expert, OIKON</li> <li>3. "Conclusions and future initiatives in the use of biomass in protected areas for the pilot area Nature Park Velebit", Robert Bogdanić, mag. ing. Silv, Nature Park Velebit</li> <li>4. , dr.sc. Stjepan Risović, M.Sc.Mech.Eng</li> <li>5. "Forest Biomass as a carrier of energy", dr.sc. Stjepan Risović, M.Sc.Mech.Eng</li> </ol>
Workshop's Outline	<p>Nature Park Velebit, in cooperation with the Zadar County, held on May 30, 2019 the sixth, and the last technical panel (Final workshop), within the Forest Bioenergy project in the Protected Mediterranean Areas – ForBioEnergy. The panel was held in the premises of the Public Institution of Nature Park Velebit in Gospić. The main goal of the project is to foster bioenergy production in the protected areas providing transnational solutions for reducing barriers that hinder the development of the sector. The project started on November 1, 2016, and will last until June 30, 2019.</p>

This is the sixth, or last, of the foreseen technical panels under the ForBioEnergy project. After the introduction speech, the representative of the project partner, Zadar County, Head of Department of Agriculture, Fisheries, Water Management, Rural and Island Development, Mr. Daniel Segarić referred to the participants, who on the occasion of the projects close completion looked at all the benefits of past co-operation and emphasized the desire to continue the same. He encouraged all those present to engage in finding new projects within the International Cooperation Program. Immediately, the word was taken by the director of the Nature Park Velebit, Mrs. Ivana Maras, who pointed out that the institution of the Nature Park Velebit with project ForBioEnergy for the first time "stepped in" into the world of projects where they started without experience and knowledge. For this reason, she is thankful to partner Zadar County who helped them with the procedures during the project.

The presentation started by Mrs. Marija Krnjajić, Communication Project Manager, with the *Final Plenary Workshop* presentation of the reports of four thematic workshops. Through the project, the technical panels represented an active involvement of regional and local key actors who purpose and change standards, regulations and plans that deals with bioenergy and biodiversity issues. The focus was on providing key stakeholders with support in assessing the best choice between the various proposed solutions. Each gathering of participants through technical panels and workshop has given an importance to better understanding of the topic and identifying common responsible solutions, as well as raising awareness of the importance of conservation of protected areas in accordance with the principles of sustainable forest management. It provided the main actors with close and long-lasting cooperation between key actors and open and multisectoral dialogue and cross-sectoral integrated approach to problems. Within six technical panels, four thematic workshops was held on the topics Assessment and threats and benefits of forest biomass harvesting/extraction, Action Plan for Unblocking Administrative Barriers, Planning Biomass from Energy: Local Forest Orientation to Biomass Use in Protected Areas, Planning Sustainable Forest-Wood-energy supply chain in protected areas, Sustainability requirements and quality standards for forest biomass. During the presentation there were plenty of active participants who recalled the past panels and concluded the existing problems, so it was concluded that small projects would need to take the lead in addition to assisting households and industry and pay the difference existing between fossil fuels and biomass. It is also concluded that initial investment in biomass heating systems is expensive but long-term profitable. It is desirable to initiate associations of institutions and

collectively implement measures to introduce increased use of biomass. During the presentation, the partner region of Spain, where like for the rest of the countries there was a lack of vision, expert knowledge, depopulation and rural population decline. Project partner Italy points out the lack of plans, poor accessibility of the terrain, long authorization process, lack of knowledge for wood-energy supply chains and small amounts of forest biomass. Professor Šikić spoke through the discussion and pointed out the great need to start and engage outside the project process.

External expert of the Zadar County dr.sc. Alen Berta held the next presentation within which he responded to the question of the project's objective, how to ensure, improve and accelerate the whole process of obtaining bioenergy with a view to exploiting the full potential of protected areas, ensuring sustainable development without destroying biodiversity and other forest functions. As part of the project, a detailed analysis and synthesis of the data required of the objectives of the project was carried out. On the end of his lecture, Mr. Berta concluded that through workshops, panels and with knowledge transfer we have tried to reach all local interest groups that finally remain to continue the cooperation an implementation of the proposed action plan and all activities necessary for sustainable and efficient supply chain for wood and energy establishment.

Mr. Bogdanić, from the Nature Park Velebit presented his presentation conclusions and future initiatives in the use of biomass in protected areas for the pilot area Nature Park Velebit. He pointed out that space is low populated and less developed and is of great importance for the preservation of natural heritage. Today's forest management model does not significantly affect habitats and species and 80% of households use biomass for heating. He also referred to the forest management where he mentioned the supply chain which in the background has a centralized system. Through the objectives he pointed out that importance of increasing biomass production in an economically viable way, retaining FSC certificates and preserving biodiversity in the PP Velebit area.

Professor Risović took over the main word immediately, where through the presentation called *Forest Biomass as a carrier of energy*, participants learned that energy analysis found that most buildings do not meet the valid technical regulation on rational use of energy and thermal protection in buildings. Property-legal relations are obstacles in implementing measures to improve energy infrastructure. Significant potential for using biomass is not used but heating oil is used for heating purposes. He also pointed out that for heating and hot water production, the most commonly used electric energy and boiler rooms are heating oil,

*Main criticalities*

which from the point of view of environmental protection and energy efficiency is completely unacceptable. Boilers are standardly oversized, and during boiler reconstruction and boiler replacement, it is necessary to make dimensioning or determining the required capacity of the new boiler. The professor concluded that the state should persevere on the use of biomass, by directing the use of biomass in public institutions. He also refers to the export of biomass which should be reduced, if not completely suspended and we should all try to keep biomass within the country

- The biomass differences in the Mediterranean and continental areas
- The role of macchia and the bush in the Mediterranean is primarily the protection of the soil, not the economic gain
- Non-interested of the relevant
- Unresolved property rights relations
- The concept of management plan is vanished
- In the management of forest some legal obstacles have been identified. Management plans and programs do not meet the nature protection requirements issued by the Ministry of Environmental Protection and Energy, all national and private forest management plans and programs have to be aligned with NATURA 2000.
- Lack of forest owners associations
- Low labor costs in state forests weakening existing small private companies dealing with cutting and pulling put
- Lack of basis strategic documents at the national level (National Forestry Strategy, Strategy for Wood Processing and Furniture Manufacturing in the Republic of Croatia 2017-2020)
- The Forest Law and the Agricultural Land act have not been harmonized in the definition of forests and forest land
- The monitoring of forestry assortments up to the end product in practice has not been fully implemented
- Insufficient investment in technology for exploiting forest biomass
- Insufficient education of people about the potential of biomass
- A little wood mass and lack of storage space
- High cost and low efficiency
- Priority certification is complex and complicated
- The price of biomass is not much higher than in neighbouring countries that do not have a certificate
- Misuse of the certificate

*Analysis of the questionnaire*

At the end of sixth panel, participants were divided into questionnaires that wanted to thank the participants for attendance and try to get as much feedback as possible to improve future workshops.

Of the 24 participants, the questionnaire was filled by a third of the participants, eight of them. Two were form the institutions of local /regional public authorities, one representative of the relevant local



/regional departments and companies, two participants of public service providers/infrastructure, two participants from the higher education institutions and research institutions, one representative of a private company.

On the question how sufficient/insufficient the opportunity was to express their opinions and ideas during the thematic workshop, most responded that it was enough, highest offered rating 6. Only one participant responded with grade 4 while seven responded with grade 6.

Pace/speed of the participation process was evaluated by an average rating. The question about the number of participants was also evaluated on average, grade 1 signified too small number and rating 6 too large number of participants. One participant replied with a score of 2, two responses to grade 3, four to grade 4 and only 1 grade 6.

The participants were also evaluating the other participants. Most of the participants activity was rated by high ratings. On the question whether the other participants were familiar with the topic, the participants responded on average. The creativity of the participants was rated high, and for other participants it was considered to be an open mind.

When asked about the extent to which topics were discussed, superficially or thoroughly, most responded to being thoroughly discussed, while the three did not answer.

The contribution of the target groups highest ratings was evaluated to local/regional public authorities while the financial partners reached the smallest rates of evaluations.

The work on this workshop has been highly rated, which is considered by the participants as very useful.

It was also discussed the previous workshops, 1. Estimating the threats and benefits of collecting/extracting forest biomass, 2. An Action Plan for removing administrative barriers, 3. Planning biomass-based power generation, 4. Sustainability requirements and quality standards for forest biomass. All thematic workshops are rated extremely high. The participants confirmed that their workshops were extremely clear, interesting and very important for our area. Participants also considered that the thematic workshop successfully identified critical points for each topic. The 6 responded to the highest scores while only two responded to the lowest.

For solutions identified in thematic workshops, participants consider they can contribute to coping with more important critiques where all participants responded to the highest scores.

Also, very high scores participants rated a statement that in our area at least some of the results and workshops will lead to specific actions or initiatives. There were no additional comments or suggestions.

## Photos



## Annex

List the annexes:

Annex 1: Poster (in Croatian language)-ForBioenergy Project;

Annex 2: Roll-up

Annex 3: Invitation letter;

Annex 4: List of participants

Annex5: Power point presentation: “Final plenary workshop”, dipl.ing. Marija Krnjajić

Annex 6: Power point presentation: “Project conclusions and future initiatives”, dr. Alen Berta, Forestry expert, OIKON;

Annex 7: power point presentation: “Conclusions and future initiatives in use Biomass in Protected Areas” Robert Bogdanić, mag.ing.silv, Forestry expert, Nature Park Velebit;

Annex 8: power point presentation: “Forest biomass as the energy carrier”, Prof. dr. Stjepan Risović, Fakultet šumarsta, Sveučilište u Zagrebu.



# Forest Bioenergy in the Protected Mediterranean Areas

[www.interreg-med.eu/ForBioEnergy](http://www.interreg-med.eu/ForBioEnergy)



REGIONE SICILIANA  
ASSESSORATO REGIONALE DELL'AGRICOLTURA,  
DELLO SVILUPPO RURALE  
E DELLA PESCA MEDITERRANEA  
DIPARTIMENTO REGIONALE DELLO  
SVILUPPO RURALE E TERRITORIALE



Municipality of  
Petralia Sottana

ENVOLAND



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE  
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

 RDA  
Green Karst

**amufor**  
municipios forestales valencianos

**Cámara**  
Valencia



 **VELEBIT**  
Park prirode • Nature park

## Disclaimer

The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Communities. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.

## Forest Bioenergy in the Protected Mediterranean Areas

**2,05 M €**

Project budget

**1,74 M €**

ERDF / IPA

**30 Months**

Project duration

A significant part of the Mediterranean forests is located in protected areas and even if they represent a great opportunity for the production of sustainable energy from biomass, high restrictions prevent the development of the sector.

ForBioEnergy's main objective is to foster bio-energy production in the protected areas, providing transnational solutions for reducing obstacles and planning models in order to exploit the full potential of biomass and at the same time to preserve the biodiversity of natural areas.

### Project partners



REGIONE SICILIANA  
ASSESSORATO REGIONALE DELL'AGRICOLTURA,  
DELLO SVILUPPO RURALE  
E DELLA PESCA MEDITERRANEA  
DIPARTIMENTO REGIONALE DELLO  
SVILUPPO RURALE E TERRITORIALE



Municipality of  
Petralia Sottana

ENVOLAND



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE  
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE



amufor  
municipios forestales valencianos

Cámara  
Valencia



Zadar  
County



VELEBIT  
Park prirode • Nature park

**Interreg**  
Mediterranean



 **ForBioEnergy**

[www.forbioenergy.interreg-med.eu](http://www.forbioenergy.interreg-med.eu)

Facebook: @ForBioEnergy

Twitter: @ForBioEnergy

LinkedIn: [www.linkedin.com/groups/13530086](https://www.linkedin.com/groups/13530086)

E-mail; Tel.  
Each PP should indicate  
contact details

Project co-financed by the European  
Regional Development Fund

# Forest Bioenergy in the Protected Mediterranean Areas



**Interreg**   
*Mediterranean*

 **ForBioEnergy**

Project co-financed by the European Regional Development Fund

The aim of the ForBioEnergy project is to foster bio-energy production and to overcome barriers in the protected areas in order to develop forest-based bioenergy value chain.

Cilj ForBioEnergy projekta je poticati proizvodnju bioenergije i nadvladati prepreke u zaštićenim područjima kako bi se razvio vrijednosni lanac bioenergije dobivene iz šuma.



PP Vransko Jezero

PP Telašćica

PP Velebit

Poštovani,

Zadarska županija, u suradnji s Parkom prirode Velebit, poziva Vas na završnu radionicu (šesti tehnički panel) u sklopu projekta "Forest Bioenergy in the Protected Mediterranean Areas (ForBioEnergy)", koja će se održati u **četvrtak, 30. svibnja 2019. godine u 10.00 sati, u prostoru PP Velebit (Kaniža Gospićka 4b, Gospić).**

Projekt "**ForBioEnergy**" financira se iz programa MED teritorijalne suradnje, a njegova je provedba započela 1. studenog 2016. godine i trajat će do 30. lipnja 2019. godine. Opći je cilj projekta "**ForBioEnergy**" poticanje proizvodnje bioenergije u zaštićenim područjima, nudeći prekogranična rješenja za prevladavanje prepreka koje ometaju razvoj sektora.

Nositelj projekta je regija Sicilija, dok su ostali partneri: iz Italije Enviland i općina Petralia Sottana, iz Španjolske AMUFOR i Gospodarska komora Valencije, iz Slovenije Slovenski šumarski institut i Regionalna razvojna agencija Zeleni krš, te iz Hrvatske Zadarska županija i Park prirode Velebit, uz pridružene partnere Naturu Jaderu i Ministarstvo poljoprivrede.

Radionica je namijenjena ključnim donositeljima odluka i stručnoj zajednici, odnosno zainteresiranima za područje šumske biomase kao jednog od obnovljivih izvora energije.

#### **Program tematske radionice je sljedeći:**

- 10.00 Pozdravni govori (predstavnici Zadarske županije i PP Velebit)
- 10.10 Prezentacija izvještaja tematskih radionica
- 10.35 Rasprava
- 10.45 Pauza za kavu i marendu
- 11.00 Zaključci i buduće inicijative
- 11.30 Rasprava i prikupljanje zajedničkih prijedloga
- 11.45 Dijeljenje rezultata

Molimo Vas da svoje sudjelovanje potvrdite najkasnije do **28. svibnja 2019. godine do 12.00 sati na e-mail adresu: ana.maver@zadarska-zupanija.hr ili telefonski broj 023/350-418.**

Očekujemo Vaš dolazak.

S poštovanjem,



**PROČELNIK**

*[Signature]*  
Daniel Segarić, dipl. ing.

# **Forest Bioenergy in the Protected Mediterranean Areas**

## **Šumska biomasa u zaštićenim područjima Mediterana**

**Završna plenarna radionica**

**Prezentacija izvještaja tematskih radionica**

Šesti tehnički panel

**Gospić, 30. svibnja 2019. godine**

**Marija Krnjajić**



Projekt **Forest Bioenergy in the Protected Mediterranean Areas (ForBioEnergy)** odobren je za financiranje u okviru Prvog poziva Programa Transnacionalne suradnje MED 2014-2010, u iznosu od **2.048.847,48 €**.

Trajanje projekta: **30 mjeseci (studeni 2016 – travanj 2019)**, produžetak projekta odobren do **30 lipnja 2019.godine**

- **Nositelj projekta:** Regija Sicilija (*ITALIJA*)
- **PP1** - Općina Petralia Sottana (*ITALIJA*)
- **PP2** - EnviLand (*ITALIJA*)
- **PP3** - Slovenski šumarski institut (*SLOVENIJA*)
- **PP4** - Regionalna razvojna agencija Zeleni krš (*SLOVENIJA*)
- **PP5** - Udruga šumarskih općina provincije Valencija-AMUFOR (*ŠPANJOLSKA*)
- **PP6** - Gospodarska komora Valencije (*ŠPANJOLSKA*)
- **PP7** - Zadarska županija (*HRVATSKA*)
- **PP8** - Park prirode Velebit (*HRVATSKA*)

Pridruženi partneri:

Natura Jadera i Ministarstvo poljoprivrede (*HRVATSKA*)

Regionalni park prirode Madonie i Talijansko udruženje za energiju iz agrošumarstva (*ITALIJA*)



**OPĆI CILJ:** poticanje proizvodnje bioenergije u zaštićenim područjima, nudeći transnacionalna rješenja za prevladavanje prepreka koje ometaju razvoj sektora, kao i modele planiranja, kako bi se iskoristio puni potencijal biomase i istovremeno zaštitila bioraznolikost prirodnog područja.

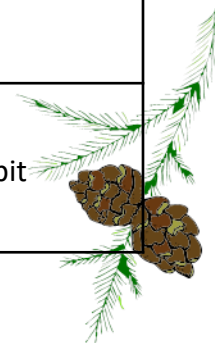


**Specifični cilj 1:** ukloniti trenutne tehničke i administrativne prepreke koje ometaju korištenje šumske biomase u energetske svrhe u zaštićenim područjima.

**Specifični cilj 2:** ojačati kapacitete javne uprave kako bi se proveli održivi energetske planovi i mjere koje će imati za cilj i statističko povećanje udjela proizvodnje energije, a koje se odnosi na energiju proizvedenu iz šumske biomase u zaštićenim područjima.



Država	Studijska područja/pilot područja	Projektni partneri	
Italija	Sicilija/ Regionalni park prirode Madonie	LP	Regija Sicilija
		PP1	Općina Petralia Sottana
		PP2	EnviLand
Slovenija	Notranjski krajinski park Pivška jezera	PP3	Slovenski šumarski institut
	Primorsko-notranjska region Škocjan Caves	PP4	Regionalna razvojna agencija Zeleni krš
Španjolska	Valencijska zajednica Provincija Castellon Provincija Valencia Provincija Alicante	PP5	Udruga šumarskih općina provincije Valencia- AMUFOR
		PP6	Gospodarska komora Valencije
Hrvatska	Park prirode Velebit (područje smješteno u Zadarskoj županiji) Park prirode Vransko jezero Park prirode Telaščica	PP7	Zadarska županija
	Park prirode Velebit (područje smješteno u Ličko-senjskoj županiji)	PP8	Park prirode Velebit



**Cilj** - unaprijeđenje znanja i kompetencija u proizvodnji energije iz biomase u zaštićenim područjima

### Rezultat:

- **ključni akteri svjesni rezultata projekta** i njihove temeljne uloge u razvoju novih inicijativa
- **Ključnim akterima osigurani** su odgovarajući **alati** kojima se unaprijeđuje iskorištavanje biomase u energetske svrhe (*smjernice i metodologije za planiranje i optimizaciju lanca vrijednosti biomase u zaštićenim područjima*)

### A.4.2 Tehnički paneli

- **Aktivno uključivanje** regionalnih i lokalnih ključnih aktera koji predlažu / mijenjaju norme, propise i planove i koji se bave pitanjima bioenergije i biološke raznolikosti;
- Uključenim ključnim sudionicima **pružiti potporu i podršku** u procjeni najboljeg izbora između različitih predloženih rješenja;
- Bolje razumijevanje teme i **identificiranje zajedničkih odgovornih rješenja**;
- **Povećanje svijesti** o važnosti očuvanja zaštićenih područja u skladu s načelima odživog gospodarenja šumama;
- Blisku i dugotrajnu **suradnju ključnih aktera** te otvoreni i višesektorski dijalog;
- **Međusektorski** integrirani pristup problemima.



**6 radionica:** dvije plenarne radionice (1. i 6).

**4 tematske radionice** (2., 3., 4. i 5.).

**Četiri tematske radionice** - teme iz RP3 Ispitivanje:

- Opasnosti i prednosti povećanog korištenja biomase u zaštićenim područjima (A.3.5);
- Akcijski plan za deblokiranje administrativnih zapreka (A.3.3 & A3.6);
- Planiranje proizvodnje biomase iz energije: orijentiranost šumskog planiranja na lokalnoj razini prema korištenju biomase u zaštićenim područjima, planiranje održivog šumsko-dravno-energetskog opskrbnog lanca u zaštićenim područjima (A.3.4, A.3.7 & A.3.8);
- Zahtjevi održivosti i standardi kvalitete šumske biomase (A.3.9).



# 1. Tematska radionica (2 tehnički panel), 01.prosinca 2017 g. Gospić



## Procjena prijetnji i koristi prikupljanja/izvlačenja šumske biomase

Sudionika: 30

### Prezentacije

- Procjena prijetnji i koristi prikupljanja/izvlačenja šumske biomase, dr.sc. Alen Berta, mag.ing.silv., Oikon d.o.o
- Šumska biomasa – socioekonomski aspekti pridobivanja šumske biomase, prof. dr. Željko Zečić,.

### Radni materijali :

1. Procjena prijetnji i koristi kod prikupljanja/izvlačenja šumske biomase u zaštićenom području s naglaskom na socioekonomske u ekološke čimbenike te osvrtom na NATURU 2000
2. Pridobivanje šumske biomase, općenito



# 1. Tematska radionica (2 tehnički panel), 01.prosinca 2017 g. Gospić

## Kritične točke

- Razlika - biomasi na Mediteranu i biomasi u kontinentalnim područjima
  - Uloga šikare i makije u Mediteranu je u prvom redu zaštita tla, a ne ekonomska dobit
  - Vrijednost OKŠF šuma na Mediteranu puno je veća i bitnija od ekonomske vrijednosti
  - Dojam nezaiKakvo je uopće stanje gospodarenja u degradacijskim stadijima vegetacije u Mediteranu (makije, garizi, šikare, šibljaci) dali ga ima, kakvo je tj. dali se provodi?
  - Nezainteresiranost mjerodavnih
  - Nedostatan zakonodavni okvir
  - Teška konfiguracija terena i slaba otvorenost šuma
  - Pitanje isplativosti
  - Manjak suradnje Hrvatskih šuma i privatnih šumoposjednika
  - Neriješeni imovinsko pravni odnosi
  - Zastarijeli koncept plana gospodarenja
  - Nedostatak seoskog stanovništva – migracije (nedostatak ruralnog stanovništva koje bi koristilo biomasu)
  - Nepostojanje krajnjih konzumenata
  - Oduzimanje materijala iz šume, pretvaranje u humus, bioraznolikost
  - Miniranost područja
- Project co-financed by the European Regional Development Fund

## Glavna rješenja

- ✓ Pridobivanje biomase uzgojnim radovima
- ✓ Više subvencija za gospodarenje privatnim šumama u Mediteranskoj Hrvatskoj
- ✓ Realizacija pridobivanja drva uvođenjem novih tehnologija
- ✓ Usklađivanje zakonske regulative
- ✓ Porez na neobrađeno zemljište
- ✓ Povezanost svih dionika - HEP, HŠ, HR. VODE i ostali – integracija
- ✓ Cjelovita strategija upravljanja područjem – integralni planovi upravljanja
- ✓ Lokalne toplane na bioenergiju
- ✓ Izgradnja sabirno-logističkih centara
- ✓ Otvaranje novih radnih mjesta
- ✓ Globalne – klimatske promjene prilagodba



## 2. Tematska radionica (3 tehnički panel), 21. lipnja 2018 g. Zadar

### Akcijski plan za deblokiranje administrativnih prepreka

Sudionika: 26

#### Prezentacije

- Administrativne i tehničke barijere u korištenju biomase u zaštićenim područjima-prakse i rješenja (Zadarska županija), dr. Alen Berta, OIKON
- Administrativne i tehničke barijere u korištenju biomase u zaštićenim područjima za područje Ličko-senjske županije, Robert Bogdanić, mag.ing.silv, stručnjak za šumarstvo, Park prirode Velebit
- Proizvodnja biomase i pojednostavljenje zakonskih obveza za lanac opskrbe drvnom energijom, prof. dr. Stjepan Risović, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu





## 2. Tematska radionica (3 tehnički panel), 21. lipnja 2018 g. Zadar

### Kritične točke

- U upravljanju šumama utvrđene su neke zakonske prepreke. Naime, planovi i programi upravljanja ne ispunjavaju uvjete zaštite prirode koje je izdalo Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, odnosno svi planovi i programi upravljanja državnim i privatnim šumama moraju se uskladiti s NATURA-om 2000.
- Zakon o šumama i Zakon o poljoprivrednom zemljištu nisu usklađeni u definiranju šuma i šumskog zemljišta
- Praćenje šumskih sortimenata do krajnjeg proizvoda u praksi nije u potpunosti provedeno
- Nedostatak osnovnih strateških dokumenata na nacionalnoj razini (npr. Nacionalna šumarska strategija, Strategija razvoja drvne prerade i proizvodnje namještaja u Republici Hrvatskoj 2017. - 2020.).
- Nepodudarnost katastra kod državnih i privatnih šuma
- Nedostatak udruge vlasnika šuma
- Nedostatak adekvatne šumske mehanizacije, odnosno zastarjela mehanizacija kod vlasnika privatnih šuma
- Vlasnici privatnih šuma nisu uvijek svjesni administrativnih procesa u proizvodnji i distribuciji drvne mase ( primjerice da sječu šume moraju obavljati profesionalci te da moraju imati svu potrebnu dokumentaciju propisanu i izdanu od strane nadležnih tijela)
- Nepregledni višegodišnji ugovori državne tvrtke "Hrvatske šume" s većim tvrtkama, što često rezultira ostavljanjem manjih drvoprerađivača bez potrebne sirovine ili lokalnog stanovništva bez potrebnog ogrjevnog drva
- Niska cijena rada u državnim šumama koja slabi postojeće male privatne tvrtke koje se bave rezanjem i vađenjem

### Glavna rješenja

- ✓ Koristiti biomasu u funkciji ruralnog razvoja, kao važne grane gospodarstva koja leži u dugoj tradiciji gospodarenja šumama u Hrvatskoj
- ✓ "Hrvatske šume" kao državna institucija za upravljanje šumama trebaju povećati cijenu ljudskog rada, što će omogućiti zadržavanje stanovništva u ruralnim područjima
- ✓ Demonopolizacija i depolitizacija institucija - nužnost promjene državne politike jer "Hrvatske šume" uvelike utječu na sektor šumarstva zbog svog monopolističkog položaja u proizvodnji i distribuciji biomase.
- ✓ Uspostava transparentnih višegodišnjih ugovora za preraspodjelu drvne mase uz određivanje obveznog postotka za male tvrtke za preradu drva
- ✓ Edukacija vlasnika privatnih šuma
- ✓ Podrška tijela javne vlasti / savjetodavnih službi u izradi projektne dokumentacije
- ✓ Stvaranje udruženja privatnih šumoposjednika



## 3. Tematska radionica (4 tehnički panel), 8. veljače 2019.g., Vrana, “Maškovića Han”



### Planiranje održivog šumsko-dravno-energetskog opskrbnog lanca na području parkova prirode Zadarske županije

Sudionika: 26



### Prezentacije

- Biomasi orijentirano šumsko-gospodarsko planiranje na lokalnoj razini unutar zaštićenog područja, dr.sc. Alen Berta, mag.ing.silv., Oikon d.o.o
- Planiranje održivog šumsko-dravno-energetskog opskrbnog lanca u zaštićenim područjima, dr.sc. Alen Berta, mag.ing.silv., Andrea Neferanović, mag.ing.silv, Oikon d.o.o.
- Planiranje proizvodnje energije temeljene na korištenju biomase na području Ličko-senjske županije, Robert Bogdanić, mag. ing. silv, Park prirode Velebit
- Planiranje održivog šumsko-dravno-energetskog opskrbnog lanca na području pakova prirode Zadarske županije, prof. dr. Stjepan Risović, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu



### Kritične točke

- ✓ Nedovoljno ulaganje u tehnologiju za iskorištavanje šumske biomase
- ✓ Nedovoljna educiranost ljudi o potencijalu biomase
- ✓ Nepoznavanje tehnologija za iskorištavanje i obradu biomase
- ✓ Nerazriješene imovinske podjele
- ✓ Gotovo nikakva ulaganja u takvu vrstu energije
- ✓ Malo drvne mase te nedostatak prostora pohrane
- ✓ Nemogućnost izvlačenja drvne mase s obzirom na konfiguraciju terena
- ✓ Izrazito nepristupačni tereni-nagnutost
- ✓ Visoka cijena rada a mala učinkovitost
- ✓ Etat nije srazmjeran drvnoj zalihi(nije bilo kupaca prošlih godina)
- ✓ Treba regulirati ponudu i potražnju

### Glavna rješenja

- ✓ Javne službe trebaju tražiti poticaje za pridobivanje
- ✓ Podizanje kvalitete šuma
- ✓ Prilagodba mediteranskih šuma klimatskim promjenama
- ✓ Izraditi mjere za oporavak šumskog potencijala s posebnim naglaskom na korištenje šumske biomase
- ✓ Promicanje šumskih struktura manje ranjivih na šumske požare
- ✓ Povezati upravljanje šumama sa strategijama za gašenje požara
- ✓ Ići u pravcu da se olakša pridobivanje i da se intenzivira gospodarenje
- ✓ Podstaviti manja postrojenja na mjestu gdje će se ta biomasa moći i koristiti
- ✓ Subvencioniranje radova
- ✓ Promocija i prezentacija korištenja šumske biomase
- ✓ Koristiti prakse Španjolske i Portugala za povlačenje sredstava
- ✓ Suradnja s poljoprivrednim sektorom radi proizvodnje biomase
- ✓ Korištenje biomase na lokalnoj razini
- ✓ Ugrađivanje aktivnosti iskorištavanja drvne mase iz makija/šikara/gariga
- ✓ Držati balans potreba tržišta
- ✓ Sve veći trend iskorištavanja manjih postrojenja/skladištenje na licu mjesta
- ✓ Prikupiti podatke o količini potencijalne šumske drvne biomase



## 4. Tematska radionica (5 tehnički panel), 21. svibnja 2019.g., Zadar



### Zahtjevi održivosti i standardi kvalitete šumske biomase

Sudionika: 23

#### Prezentacije



- Zahtjevi kvalitete biomase iz zaštićenih područja, dr.sc. Alen Berta, mag.ing.silv., Oikon d.o.o
- Zahtjevi kvalitete biomase koji moraju biti zadovoljeni na području Parka Prirode Velebit, Robert Bogdanić, mag.ing.silv, Park Prirode Velebit
- Identifikacija i dijeljenje ključnih pitanja o postojećim sustavima (FSC, PEFC) certifikacije koji se odnose na zahtjeve održivosti i standardne kvalitete šumske biomase, prof. dr. Stjepan Risović, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Identifikacija i dijeljenje certifikata sustava koji će učinkovitije osigurati da je proizvodnja šumske biomase u skladu s pravilima očuvanja bioraznolikosti te da se kvaliteta drvnih goriva (sječka, cjepanice ili pelete) testira u skladu s ISO standardima, prof. dr. Stjepan Risović, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu



### Kritične točke

- Prioritetna certifikacija je skupa i komplicirana
- Potrebno je osigurati kontinuirani nadzor pridržavanja normi
- Financijska neisplativost ishodovanja certifikata
- Zloupotreba certifikata
- Neisplativost certifikata za proizvođača
- Cijena biomase nije puno veća nego kod susjednih zemalja koji nemaju certifikat

### Glavna rješenja

- ✓ Povećanje korištenja/uporabe biomase kako bi biomasa ostala ovdje (HR)
- ✓ Udruživanje privatnih šumoposjednika
- ✓ Zbirno certificiranje privatnih šuma
- ✓ Donošenje odluka na državnoj razini vezano uz postupak certificiranja
- ✓ Subvencioniranje cijene certifikacije za male proizvođače
- ✓ Stroga neovisna kontrola
- ✓ Visoke kazne
- ✓ Udruživanje privatnih šumoposjednika i poljoprivrednih proizvođača
- ✓ Posjedovanje certifikate osigurava mogućnost prodaje biomase na europskom tržištu
- ✓ Osigurana kontinuirana kvaliteta biomase korištenjem proizvoda u skladu s normama
- ✓ Certificiranje donosi nova radna mjesta i bolje uvjete rada





**HVALA**



## Zaključci projekta i buduće inicijative

dr.sc. Alen Berta, mag.ing.silv., CE  
Andrea Neferanović, mag.ing.silv.

Oikon d.o.o.-Institut za primijenjenu ekologiju



# Cilj projekta

- Dati odgovor na pitanje:

Kako osigurati, poboljšati i ubrzati cijeli proces dobivanja bioenergije s ciljem iskorištenja punog potencijala (zaštićenih) područja, osiguravajući održivi razvoj a ne ugrožavajući bioraznolikost i ostale šumske funkcije?





# Izvršene aktivnosti

- Geografska identifikacija i opis područja biomase
- Procjena utjecaja povećanja iskorištavanja biomase
- Regulatorni okvir i dobivanje dozvola u pogledu korištenja biomase
- Gospodarenje šumama s fokusom na biomasu
- Planiranje održivog drvno-energetskog opskrbnog lanca
- Zahtjevi kvalitete biomase iz zaštićenih područja

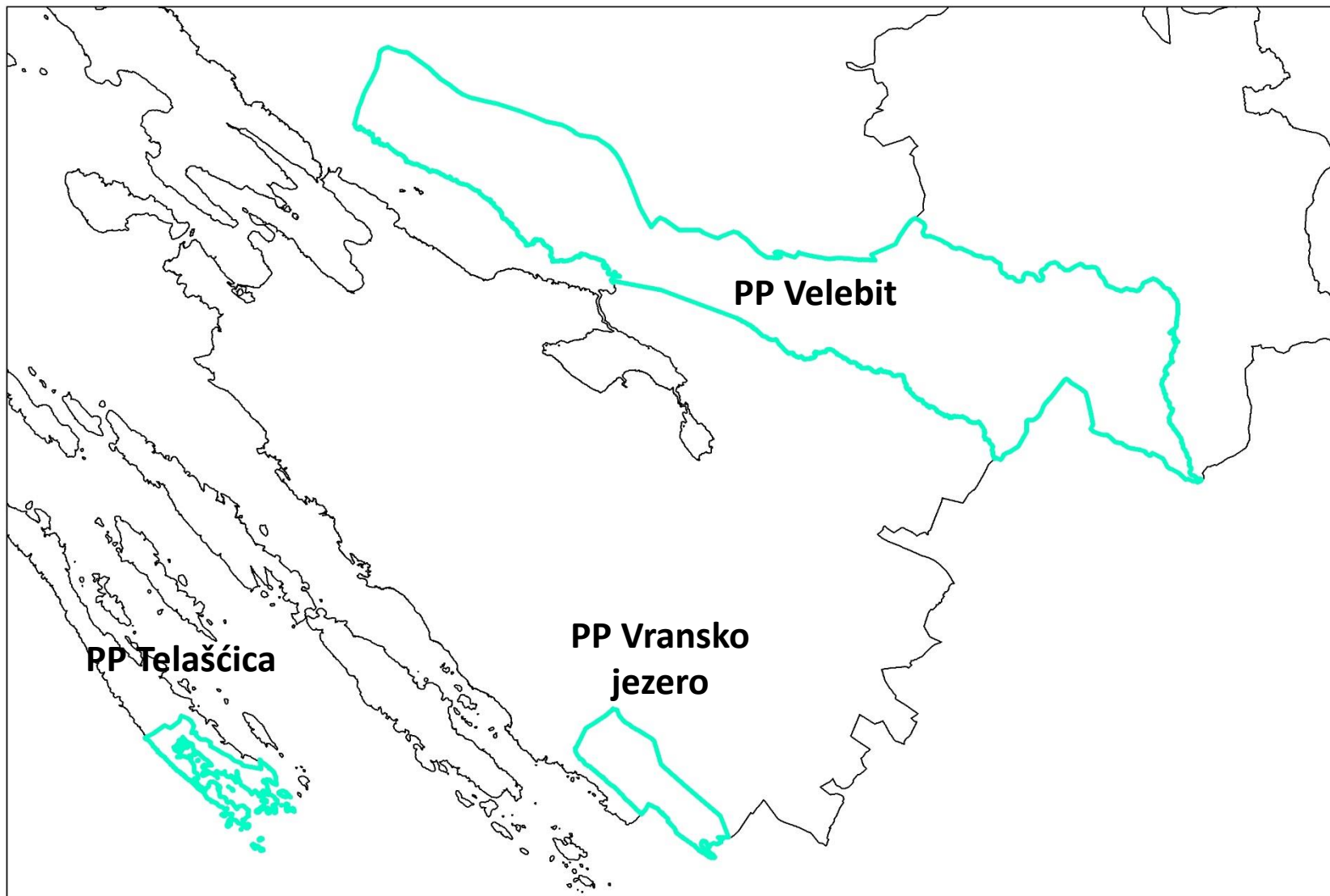


## 3.4. Geografska identifikacija i opis područja biomase

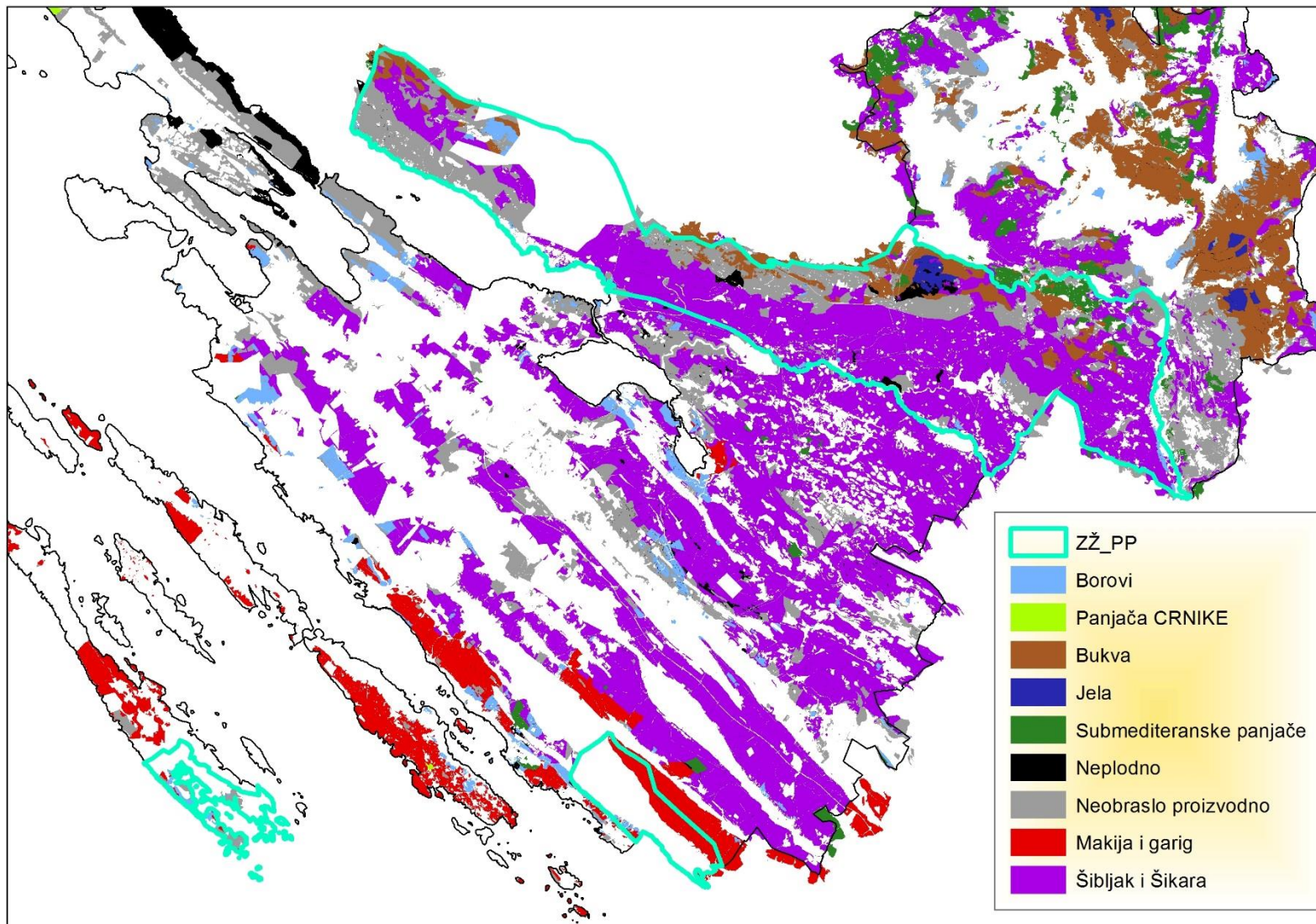
- 4 područja biomase (PP Telašćica, PP Vransko jezero i 2 u PP Velebit)
- Za svako područje definirane su:
  - > teritorijalne i administrativne granice
  - > površinski pokrov
  - > prirodna, okolišna i ekološka ograničenja
  - > mreža prometnica
  - > energetske potrebe
  - > tvrtke u sektoru biomase
- Područja biomase u PP Velebit mogu predstavljati održiv izvor biomase → slabija otvorenost i konfiguracija terena ograničavaju njenu eksploataciju
- Područja biomase u PP Vransko jezero i Telašćica predstavljaju mala područja iskoristive biomase (degradiranost).
- Problem → mali broj tvrtki u sektoru biomase, ruralna depopulacija, niske cijene rada, mala površina ekonomski isplativih šuma



# ZADARSKA ŽUPANIJA



# ZADARSKA ŽUPANIJA



## 3.5. Procjena utjecaja povećanja iskorištavanja biomase

- Opisana NATURA 2000 područja (POP i POVS)
- Identificirane kratkoročne, srednjoročne i dugoročne prijetnje biotskim i abiotskim komponentama i uslugama ekosustava povezanih sa pridobivanjem i eksploatacijom biomase.
- Glavni negativni utjecaji/prijetnje:
  - > uvođenje sinatropnih i/ili stranih vrsta
  - > smanjenje dostupnosti izvora hrane-smanjenje prikladnosti staništa
  - > smanjenje sposobnosti prirodne obnove
- Identificiran broj stanovnika, gustoća populacije, razina zaposlenosti i obrazovanja, prihod po članu obitelji, potrošnja energije te broj tvrtki uključenih u proizvodnju i distribuciju energije iz biomase.



## 3.6. Regulatorni okvir

- Izrađen je Akcijski plan, odnosno identificirane su glavne i specifične barijere u korištenju biomase, sa predloženim rješenjima.

Glavne barijere:

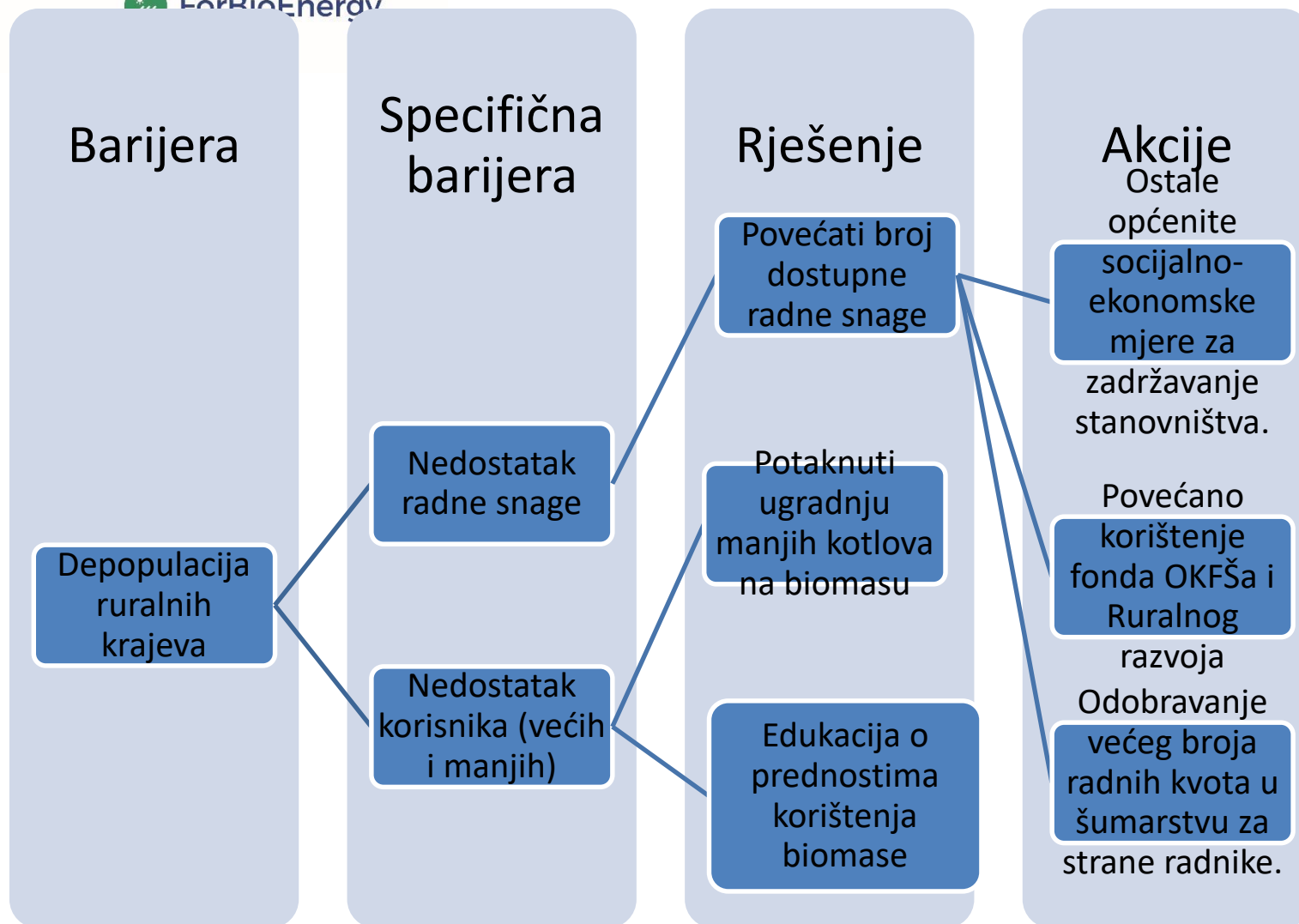
- > ruralna depopulacija
- > nedostatak drvne mase
- > problematika šuma u privatnom vlasništvu

- **Akcijski plan potrebno je primijeniti odmah, obzirom da se glavna rješenja mogu ostvariti tek dugoročno. Određena rješenja se mogu implementirati na Županijskoj razini te se ti rezultati mogu očekivati kratkoročno do srednjoročno.**

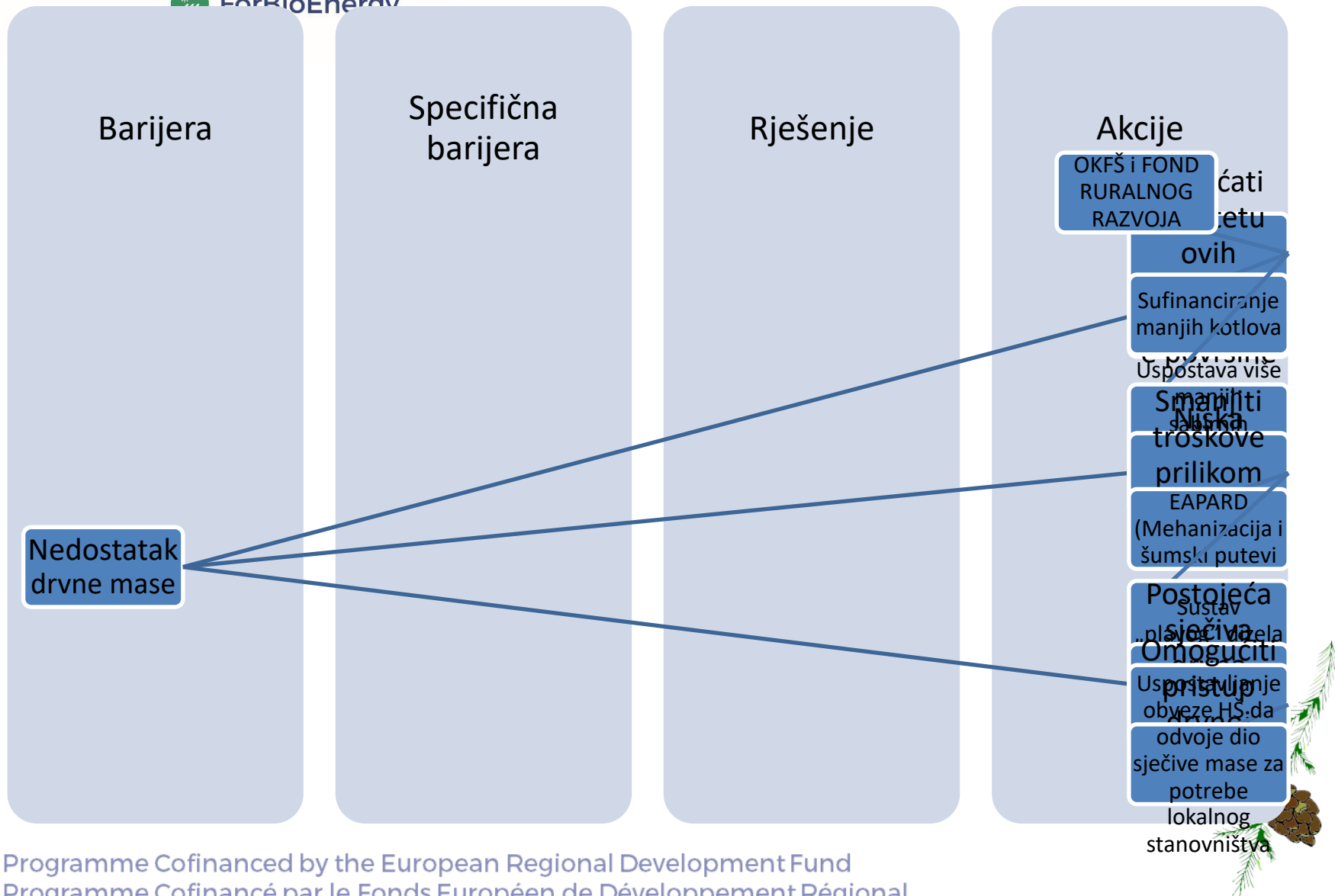
- U sklopu predviđenih radionica izrađena je SWOT analiza Akcijskog plana, te su prezentirane mogućnosti financiranja glavnim interesnim skupinama.



# KAKO?

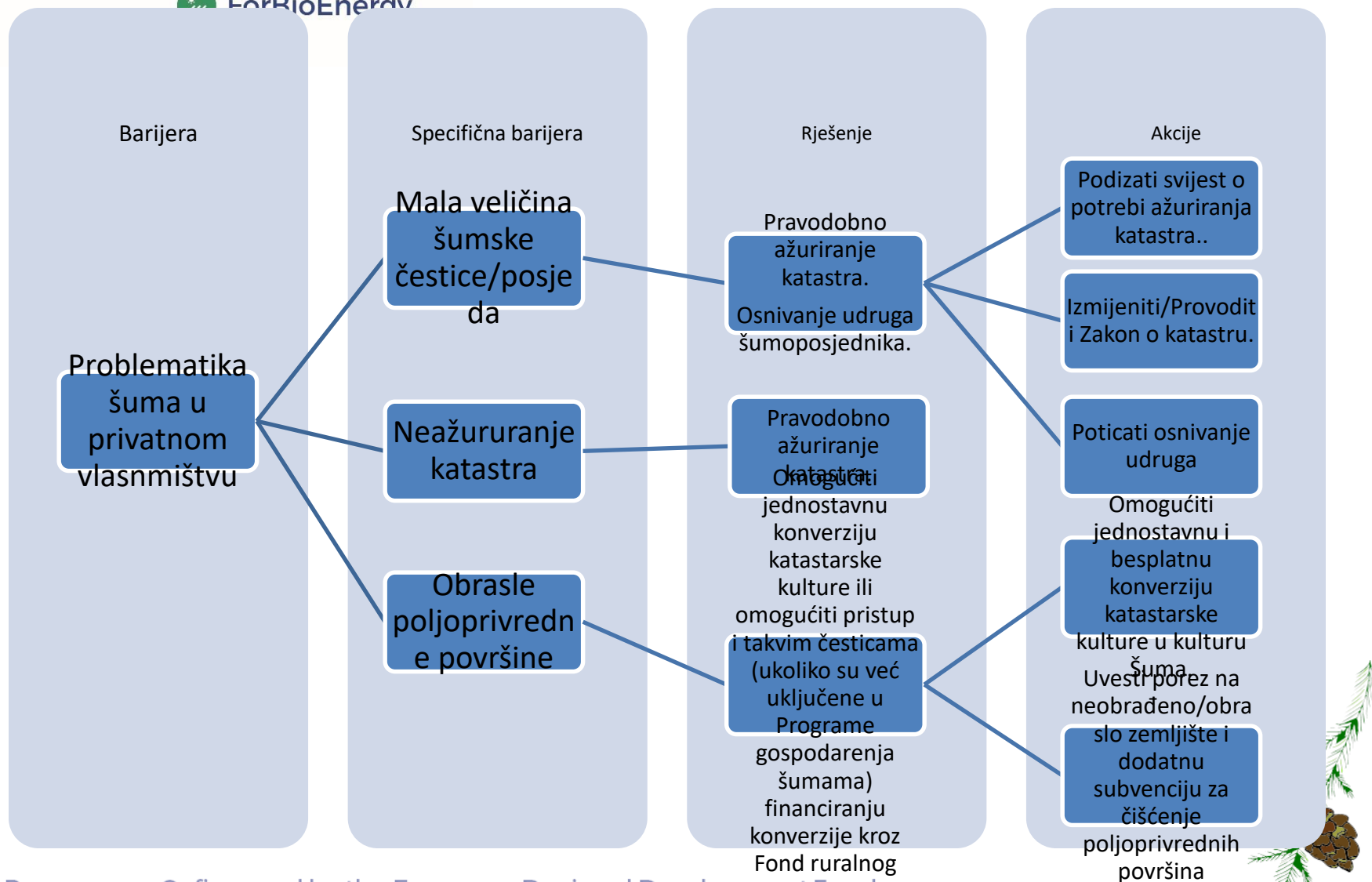


# KAKO?





# KAKO?



## 3.7. Gospodarenje šumama s fokusom na biomasu

- Izrađen Elaborat procjene drvene biomase za područje PP Telašćica i PP Vransko jezero (na osnovu snimaka sa UAV i terenskih istraživanja)
- Izrađen Plan gospodarenja za područje biomase PP Vransko jezero prema dva moguća scenarija (trenutni i scenarij „bez ograničenja”).
- U sklopu Plana predloženi radovi biološke obnove šuma i njihov utjecaj na ciljeve očuvanja i cjelovitost ekološke mreže, te su zadane smjernice za gospodarenje lovnom divljači i ostalim životinjskim vrstama.



## 3.8. Planiranje održivog drvno-energetskog opskrbnog lanca

- Analizirana je trenutna situacija (temeljem prethodnih aktivnosti) za područje PP Vransko jezero
- Identificirani su trenutni i potencijalni korisnici, cijene drvnih goriva te proizvođači i proizvodne tehnologije.
- U sklopu aktivnosti popraćeni su svi koraci nužni za planiranje, uspostavu i upravljanje drvno-energetskim opskrbnim lancem.
- Također, izrađena je i prezentirana studija slučaja za poslovni prostor Javne ustanove PP Vransko jezero.



## 3.9. Zahtjevi kvalitete biomase iz zaštićenih područja

- U sklopu završne aktivnosti projekta analizirani su standardi kvalitete krutih drvnih energenata (cjepanice, sječka, peleti, koštice maslina) i tehnologija za sustave sagorijevanja.
- Definirano je korištenje trenutnih protokola sljedivosti i održivosti (ISO standardi-QA/QC)



# Zaključak

- U sklopu projekta izvršena je detaljna analiza i sinteza podataka potrebnih za ostvarivanje ciljeva projekta.
- Kroz radionice, treninge i prijenose znanja pokušalo se doći do svih lokalnih interesnih skupina, na kojima ostaje da nastave suradnju i provedbu predloženih mjera Akcijskog plana i svih aktivnosti potrebnih za uspostavljanje održivog i učinkovitog drvno-energetskog opskrbnog lanca.





HVALA!  
PITANJA?



# Zaključci i buduće inicijative u korištenju biomase na zaštićenim područjima

6. tehnički panel | Završna radionica

**Gospić**  
**30 | 5 | 2019**

Robert Bogdanić, mag. ing. silv.  
Javna ustanova Park prirode Velebit  
Kaniža Gospićka 4b, 53000 Gospić

# Uvod

- Program financiranja: **INTERREG MED 2014-2020**
- Naziv projekta: **ForBioEnergy – Šumska biomasa na zaštićenim područjima Mediterana**
- Prioritetna os programa: **Poticanje strategija niskog udjela ugljika i energetske učinkovitosti** na specifičnim MED područjima: gradovi, otoci i udaljena područja
- Programski specifični cilj: **Povećanje udjela OIE** u energetske strategijama i planovima na specifičnim MED područjima





# Park prirode Velebit

Pilot područje Parka prirode Velebit (Ličko-senjska županija)



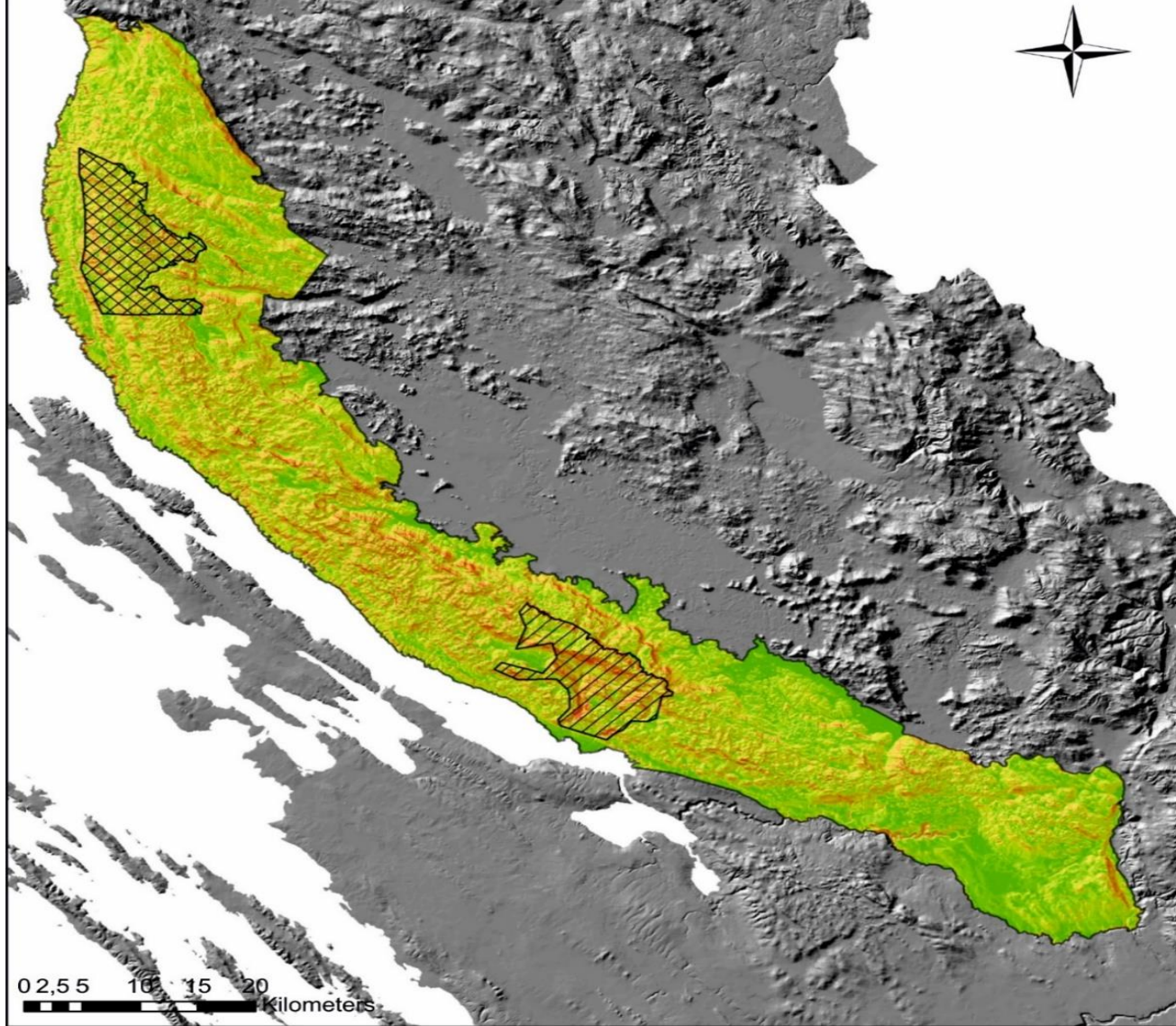
# Distrikt biomase






## Legend

Nature Park Velebit	Jasenice	Perusic
National Park Northern Velebit	Starigrad	Otocac
National Park Paklenica	Senj	Ervenik
Urban centers	Gracac	Obrovac
<b>Municipality</b>	Lovinac	Municipal administrative boundaries
Gospić	Karlobag	







### Legend

-  Nature Park Velebit
-  National Park Northern Velebit
-  National Park Paklenica

### Value

 High : 254  
 Low : 0  
 Digital elevation model of RH

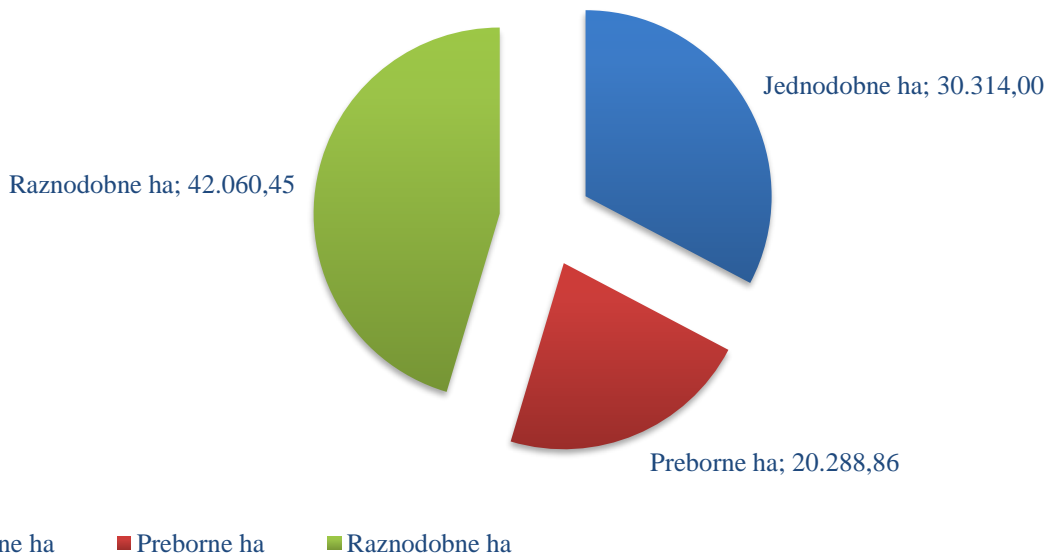
### Ground slope %

- |   |         |   |          |
|---|---------|---|----------|
|  | 0 - 5   |  | 40 - 55  |
|  | 5 - 12  |  | 55 - 70  |
|  | 12 - 20 |  | 70 - 85  |
|  | 20 - 30 |  | 85 - 100 |
|  | 30 - 40 |   | > 100    |

Pr  
Pr



# Struktura državnih šuma UŠP Gospić



Izvor podataka: Hrvatske šume d.o.o. UŠP Gospić, travanj 2019. godine.



# Sadašnje stanje šuma prema uzgojnom obliku

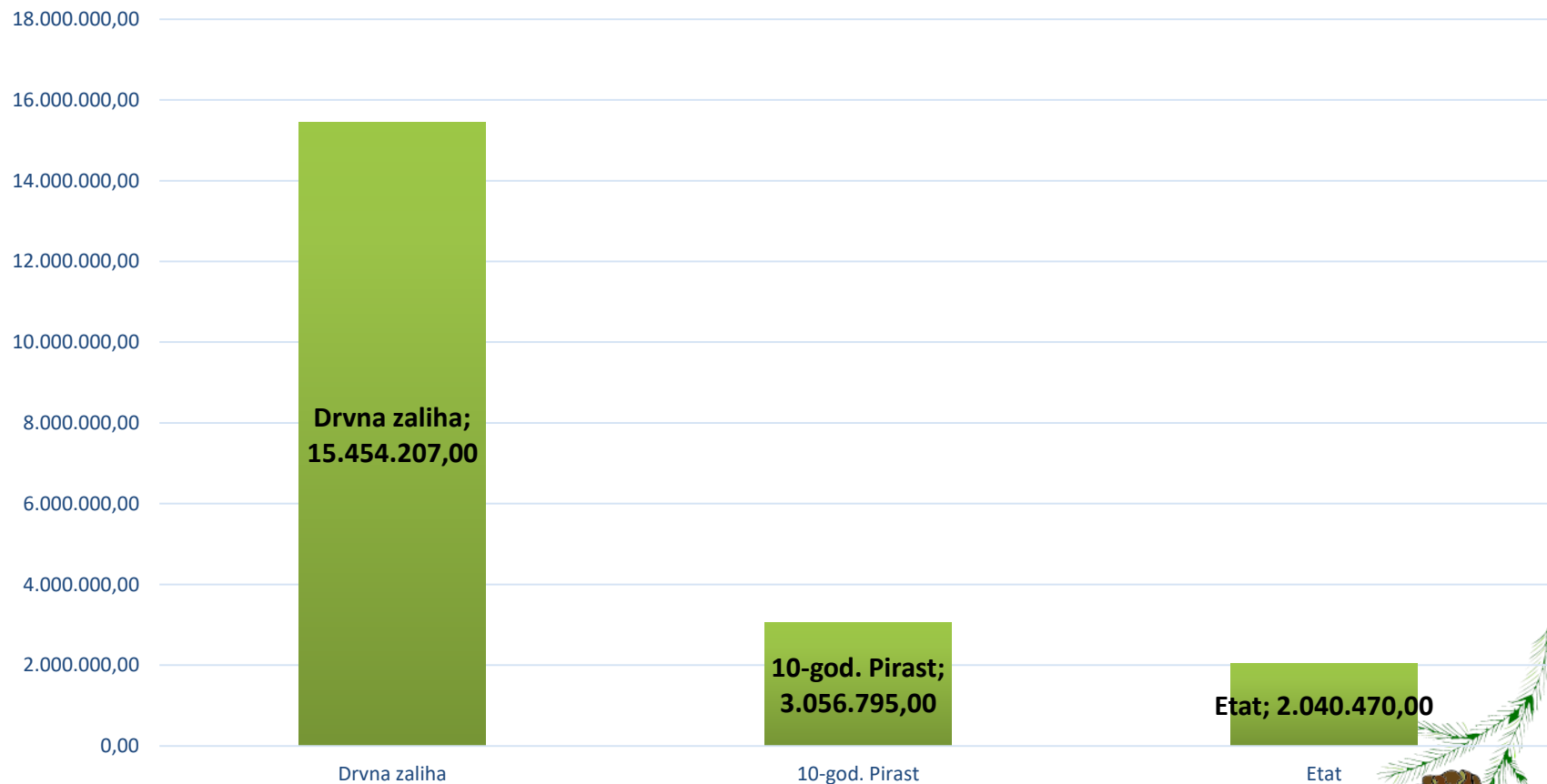


Izvor: Hrvatske šume d.o.o. UŠP Gospić (travanj 2019. godine)



# Podaci o drvnoj zalihi, 10-godišnjem prirastu i etatu

Podaci o drvnoj zalihi, 10-godišnjem prirastu i etatu



Izvor : Hrvatske šume d.o.o., UŠP Gospić (travanj 2019. godine)

Snage	Slabosti
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Državnim gospodarskim šumama upravlja se po principima <b>održivog gospodarenja</b>;</li> <li>– Biomasa je prepoznata kao OIE te je izgrađen ili je u izgradnji niz prerađivačkih kapaciteta (proizvodnja ogrjevnog drveta, tvornice peleta, kogeneracije);</li> <li>– Biomasa je prepoznata kao OIE od strane potrošača, prije svega građana i jedinica lokalne i područne samouprave koji koriste dostupna europska sredstva za financiranje projekata energetske efikasnosti u zgradarstvu te planiraju koristiti biomasu kao energent za zagrijavanje prostora;</li> <li>– U gospodarskim šumama u zaštićenom području i u drugim područjima postoji mogućnost povećanja pridobivanja biomase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nedovoljno korištenje suvremene šumske mehanizacije;</li> <li>– Minsko sumnjive površine u zaštićenom području onemogućuju pridobivanje biomase;</li> <li>– Nedovoljna otvorenost gospodarskih jedinica onemogućuje pridobivanje biomase;</li> <li>– Nedovoljno korištenje i uređenje gospodarenja u privatnim šumama;</li> <li>– Privatni šumoposjednici nisu u mogućnosti kvalitetno upravljati privatnim šumama.</li> </ul>
Mogućnosti/prilike	Prijetnje
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Korištenje suvremene šumske mehanizacije</b> omogućava povećanje pridobivanja biomase u državnim gospodarskim šumama uz odgovarajuću privedbu mjera zaštite prirode;</li> <li>– <b>Programom unaprjeđenja gospodarenja privatnim šumama</b> otvara se mogućnost povećanja njihove produktivnosti;</li> <li>– <b>Razminiranje šumskih površina i otvaranje nedovoljno otvorenih šuma</b> u pojedinim gospodarskim jedinicama omogućava povećanje pridobivanja biomase u državnim gospodarskim šumama;</li> <li>– Korištenje financijskih sredstava osiguranih kroz <b>Program ruralnog razvoja RH 2014-2020</b> za nabavu suvremene šumske mehanizacije i uređenje šumskih cesta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Postoji mogućnost da ponuda ne zadovolji potražnju za biomasom po izgradnji svih kogeneracija koje su u nekom stupnju realizacije;</li> <li>– Nastavak rasta cijena biomase;</li> <li>– Postoji mogućnost zastoja u opskrbi lokalnih potrošača ogrjevnim drvetom i peletom;</li> <li>– Postoji mogućnost da postojeći kapaciteti i kapaciteti u izgradnji (prvenstveno kogeneracije) ne rade planiranim kapacitetom zbog nedovoljnog pridobivanja biomase;</li> <li>– Daljnji porast potražnje za biomasom (prostorno drvo9 dovodi do porasta nelegalnih sječa koje ugrožavaju floru i faunu u zaštićenom području</li> </ul>

# Administrativne i tehničke prepreke u proizvodnji biomase

- identificirati preporuke za glavne dionike (državne i privatne šumoposjednike, poduzeća za preradu biomase, korisnike)
- razviti akcijski plan na lokalnoj razini (i Mediteranskom području)
- implementirati novi regulatorni okvir u svrhu sustavnog korištenja šumske biomase





## Prepreke i rješenja

- **Proizvodnost državnih šuma**
  - povećanje otvorenosti šuma
  - konverzija u više uzgojne oblike šuma
  - razminiranje minski sumnjivih površina
  - osuvremenjivanje šumske mehanizacije i edukacija zaposlenika

Šumarija	Minski sumnjiva površina / ha
Gospić	7.835,48
Karlobag	70,19
Otočac	5.600,12
Perušić	1.660,63
Sveti Rok	1.665,53

*Izvor: Hrvatske šume d.o.o., UŠP Gospić, ožujak 2017. godine*



## Prepreke i rješenja

### • Privatni šumoposjednici

- mali broj šumoposjednika upisan u Upisnik šumoposjednika → povećanje upisanih šumoposjednika
- prosječna površina šuma oko 1 ha → razvoj udruživanja šumoposjednika
- edukacija i ulaganje u rad privatnih šumoposjednika
- rezultat → povećanje dostupnih količina biomase



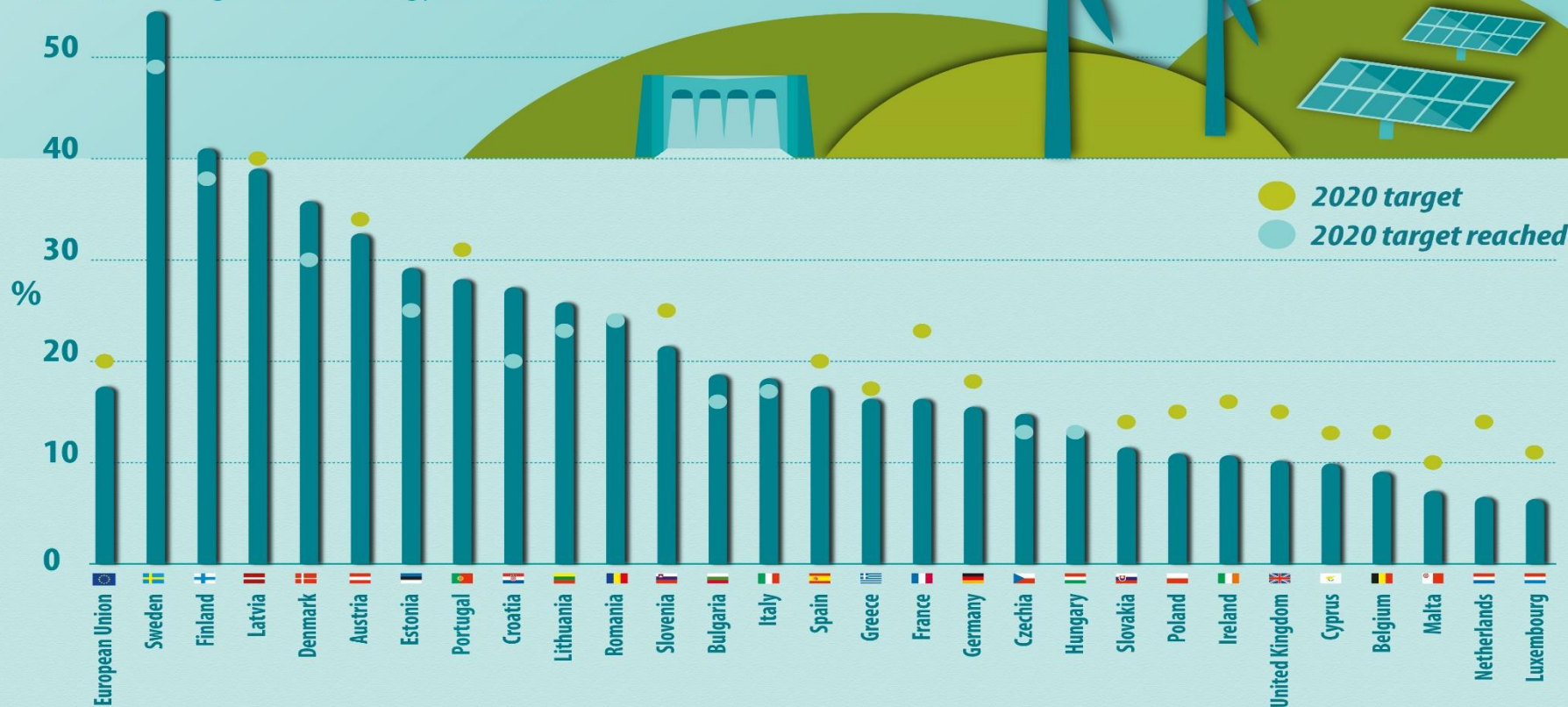
## Prijedlog novog regulatornog okvira

- Nedovoljno otvorene državne gospodarske šume na području PP Velebit i cijeloj Ličko-senjskoj županiji
  - animiranje – Hrvatske šume d.o.o., privatni sektor, javnost
  - izrada 2 studije otvaranja državnih gospodarskih šuma  
(1 za područje PP Velebit, 2. za Ličko-senjsku županiju)
- Nedostatno i loše upravljanje privatnim šumama na području PP Velebit
  - aktiviranje privatnih šumoposjednika
  - izrada programa unaprjeđenja upravljanja privatnim šumama
- Ugroženost sigurnosti ljudi i imovine zbog minsko-sumnjivih područja šuma
  - priprema dokumentacije
  - osiguravanje sredstava
  - provedba razminiranja



## Share of energy from renewable sources in the EU Member States

(2017, in % of gross final energy consumption)



## Nove inicijative

- Local4Green
- Pegasus
- Prismi
- Compose
- Stores



- povećanje udjela OIE
- smanjenje udjela CO<sub>2</sub>
- promoviranje održivog razvoja



# Zaključci

- **Park prirode Velebit (Pilot područje)**
  - prostor rijetko naseljen i slabije razvijen
  - od iznimne važnosti za očuvanje prirodne baštine
  - današnji model upravljanja šumama značajno ne utječe na staništa i vrste
  - 80% domaćinstava koristi biomasu za grijanje
- **Gospodarenje šumama**
  - lanac nabave – centralizirani sustav
  - ogrjevno drvo, sječka i peleti
  - FSC certifikat
- **Ciljevi**
  - povećanje proizvodnje biomase na ekonomski isplativ način
  - zadržavanje FSC certifikata
  - očuvanje bioraznolikosti na području PP Velebit





REGIONE SICILIANA  
ASSESSORATO REGIONALE DELL'AGRICOLTURA,  
DELLO SVILUPPO RURALE  
E DELLA PESCA MEDITERRANEA  
DIPARTIMENTO REGIONALE DELLO  
SVILUPPO RURALE E TERRITORIALE



Municipality of  
Petralia Sottana

ENVOLAND



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE  
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE



Cámara  
Valencia



Zadar  
County



VELEBIT  
Park prirode • Nature park

# HVALA NA PAŽNJI!



@ForBioEnergy



@ForBioEnergy



ForBioEnergy

# Šumska biomasa kao nositelj energije

- **STJEPAN RISOVIĆ**
- **SVEUČILIŠTE U ZAGREBU, ŠUMARSKI  
FAKULTET**
- Gospić, 30. svibnja 2019. godine



## Razvoju domaćeg tržišta bioenergenata

- ❖ RH je visoko energetska ovisna zemlja koja uvozi oko **50% potrebne energije** (ovisno o tržišnoj cijeni barela nafte ili cijeni el. energije, uvozi se energije u vrijednosti od **7,8 do 11,96 milijardi kuna godišnje**),
- ❖ više od **75% zgrada javnog sektora** (u vlasništvu i uporabi središnje države i JLRPS) kao energent koriste **fosilna goriva** (u Državnom proračunu Republike Hrvatske za 2018. godinu i projekcije za 2019. i 2020. godinu je na stavci **322** planirano gotovo **12 mlrd kn rashoda za energiju** i materijal)
- ❖ Hrvatska raspolaže kvalitetnim i prirodnim šumama čijim tzv. potrajnim gospodarenjem nastaje značajna količina šumske biomase za mehaničku preradu i termičku uporabu, a koja se još uvijek velikim dijelom izvozi iz RH.



## Pregled stanja šuma u SVIJETU

- ❖ **Smanjivanje površina** pod šumom (rast populacije-potreba za hranom i građevinskim prostorom).
- ❖ 1990 je bilo **4 128** mlrd ha pod šumom (31,6% ukupne svjetske površine) a 2015 se ta površina svela na 3 999 mlrd ha. Radi se o neto smanjenju od oko 129 mil ha što odgovara površini JAR-a.
- ❖ Najveće smanjenje šum. površina - **tropska područja**, najviše J. Amerika i Afrika
- ❖ Vlasnička struktura - **76 %** u javnom sektoru, **20 %** ukupne svjetske šumske površine se nalazi na području **Rusije**, Indija ima najveći udio u ukupnoj svjetskoj sječi (90 % za ogrjev).
- ❖ **295 Gt** ugljika (50 % ukupne količine) uskladišteno je u nadzemnoj i podzemnoj biomasi
- ❖ predviđa se daljnji nastavak trenda **smanjivanja šumskih površina** prvenstveno zbog očekivane prenamjene istoga u poljoprivrednu svrhu (posebice u tropskom području)
- ❖ **Energija dobivena iz šumske biomase čini 10 % ukupne isporučene svjetske primarne energije. Šumska biomasa čini 90 % ukupne primarne energije dobivene iz svih vrsta biomase.**



## Pregled stanja šuma u EUROPI

- ❖ U zemljama EU-28 u zadnji nekoliko desetljeća udio šumskog zemljišta kontinuirano **raste** (pošumljavanje, smanjenje poljopr. površina, (NATURA-23%)).-najviše od srednjevjekovnog razdoblja
- ❖ Površina europskih šuma čini nešto manje od **5%** ukupne svjetske šumske površine (**165 mil ha**). Manje od **40%** šume je u javnom vlasništvu.
- ❖ 1990. je u šumama bilo 19,7 mlrd m<sup>3</sup> zalihe drvene biomase, a 2015. je zaliha dosegla **26 mlrd m<sup>3</sup>**, što je **povećanje** od **34 %** u zadnjih četvrt stoljeća.
- ❖ Osim u zalihi drvene mase evidentan je i rast šumskih površina, 330 000 ha svake godine ili ***raste svake minute za veličinu nogometnog igrališta***
- ❖ **62 %** godišnjeg prirasta se sječe (svake godine ostaje **280 mil m<sup>3</sup>**) od toga **78 %** za industrijske potrebe, a **22 %** za energetski sektor (drvni ostataka i drvo niže kvalitete), oko 50% potrošnje odlazi za energiju čime se pokriva **6 – 7 %** EU potreba za primarnom energijom.



# Uloga šumarstva Hrvatske u pridobivanju i korištenju šumske biomase kao obnovljivog izvora energije

**Drvena zaliha** iznosi 552,15 milijuna m<sup>3</sup> ,  
ili 232,22 m<sup>3</sup>/ha (u državnim 255,57 m<sup>3</sup>/ha)

**TEORETSKI ETAT** cca.11 milijuna m<sup>3</sup>

**Prosječna godišnja sječa** iznosi 8,39 mil m<sup>3</sup> (u državnim 7,33 mil. m<sup>3</sup>).

Tehnička oblovina 40 %

Ogrijevno drvo i industrijsko drvo 40 %

Otpad 20 %

**Trenutno raspoloživa šumska biomasa  
za proizvodnju energije**

Ogrijevno drvo – cca. 2 mil. m<sup>3</sup>

Otpad (šumski ostatak) - cca. 0,75 mil. m<sup>3</sup>

Drvni ostaci

(otpad u drvnoj industriji) - cca. 1 mil. m<sup>3</sup>



## Čvrsta biogoriva

- ❖ Prema normi HRN EN ISO 16559:2014 u znanstvenom i tehničkom smislu, čvrsta biogoriva predstavlja materijal biološkog podrijetla, isključujući materijal pohranjen u geološkim formacijama i/ili pretvoren u fosile.
- ❖ Vrste čvrstih biogoriva, temeljne značajke i prosječne vrijednosti parametara kakvoće navedene su u normi HRN EN ISO 17225-1:2014 Solid biofuels – Fuel specifications and classes -- Part 1: General requirements – **Specifikacija goriva i klase**. Od normom navedenih tržišnih oblika čvrstih biogoriva danas su **komercijalno najzanimljivija** upravo drvna čvrsta biogoriva, i to **drvna sječka, drvni briketi i drvni peleti te ogrjevno drvo**; bilo u tradicionalnom **jednometarskom obliku** ili u **obliku kratko rezanog i cijepanog ogrjevnog drva**



## Ogrjevno drvo

- ❖ Kontrola kakvoće je potrebna kako bi se proizvelo čvrsto biogorivo najbolje moguće kakvoće s obzirom na postojeću sirovinu, odnosno radi izbjegavanja prerade vrsne sirovine u čvrsto biogorivo slabe kakvoće
- ❖ Razredi kvalitete ogrjevnog drva su **A1**, **A2** i **B** temeljene su na sljedećim karakteristikama kratko rezanog i cijepanog ogrjevnog drva:
  - Duljina (L)
  - Promjer (D)
  - Udio vode (M)
  - Kvaliteta površine
  - Prisutnost truleži ili pljesni i
  - Vrsta drva.
- ❖ Svrha normi za ogrjevno drvo je osiguravanje kvalitete ogrjevnog drva u lancu opskrbe te osiguravanje istovjetnosti razumijevanja kvalitete za sve operatere u lancu opskrbe.



# Prikaz zahtjeva kvalitete za ogrjevno drvo

Izvor: u skladu s normom HRN EN ISO 17225-1:2014		Drvena biomasa (1.1.2.1., 1.1.2.2., 1.1.2.3.)	
Oblik kojim se trguje		Ogrjevno drvo	
NORMATIV	Dimenzije Duljina (L) Debljina (D) (maksimalni promjer jednog prepiljivanja)		
	P200–	$L < 200$ i $D < 20$ (drvo za potpalu)	
	P200	$L = 200 \pm 20$ i $40 \leq D \leq 150$ mm	
	P250	$L = 250 \pm 20$ i $40 \leq D \leq 150$ mm	
	P330	$L = 330 \pm 20$ i $40 \leq D \leq 160$ mm	
	P500	$L = 500 \pm 40$ i $60 \leq D \leq 250$ mm	
	P1000	$L = 1000 \pm 50$ i $60 \leq D \leq 350$ mm	
	P1000+	$L > 1000$ (potrebno je navesti stvarnu vrijednost)	
	Tehnički sadržaj vode ( $w_t$ )		
	M20	$\leq 20\%$	Sobosuho drvo
M30	$\leq 30\%$	Zrakosuho (prosušeno)	
M40	$\leq 40\%$	Provelo drvo	
M65	$\leq 65\%$	Sirovo drvo, otprilike do 1 mjesec poslije sječe	
Vrsta drva Nužno je navesti koriste li se listače, četinjače ili njihova mješavina			



# Prikaz zahtjeva kvalitete za drvenu sječku



Izvor: u skladu s normom HRN EN ISO 17225-1:2014 Drvna biomasa  
(1.1.1., 1.1.2., 1.1.3., 1.1.4., 1.1.6., 1.2.1.1., 1.2.1.2., 1.2.1.4.)

Oblik kojim se trguje DRVNA SJEČKA

## DIMENZIJE

Razred	Glavna frakcija	Gruba frakcija, mm	Maksimalna dužina čestice, mm	Fina frakcija < 3,15 mm
P16S	$3.15 \leq P \leq 16$	$\leq 6 \% > 31.5$	$\leq 45$	$\leq 15 \%$
P16	$3.15 \leq P \leq 16$	$\leq 6 \% > 31.5$	$\leq 150$	
P31S	$3.15 \leq P \leq 31.5$	$\leq 6 \% > 45$	$\leq 150$	$\leq 10 \%$
P31	$3.15 \leq P \leq 31.5$	$\leq 6 \% > 45$	$\leq 200$	
P45S	$3.15 \leq P \leq 45$	$\leq 10 \% > 63$	$\leq 200$	$\leq 10 \%$
P45	$3.15 \leq P \leq 45$	$\leq 10 \% > 63$	$\leq 350$	
P63	$3.15 \leq P \leq 63$	$\leq 10 \% > 100$	$\leq 350$	
P100	$3.15 \leq P \leq 100$	$\leq 10 \% > 150$	$\leq 350$	
P200	$3.15 \leq P \leq 200$	$\leq 10 \% > 200$	$\leq 400$	

## Tehnički sadržaj vode ( $w_t$ )

M20  $\leq 20\%$  Osušeno  
M30  $\leq 30\%$  Prikladno za skladištenje  
M30  $\leq 40\%$  Ograničeno za skladištenje  
M55  $\leq 55\%$   
M65  $\leq 65\%$

## Maseni udio pepela, %

A0.7  $\leq 0,7\%$   
A1.5  $\leq 1,5\%$   
A3.0  $\leq 3,0\%$   
A6.0  $\leq 6,0\%$   
A10  $\leq 10,0\%$





## Zahtjevi na kakvoću drvene sječke

- ❖ **Kotlovi na drvenu sječku** s nepokretnom rešetkom zahtijevaju veoma homogen materijal (P16 i P45) zbog rešetke s malim otvorima i zbog činjenice da preveliki komadi mogu blokirati rad pužnog transportera, veliki kotlovi imaju hidrauličke izuzimače
- ❖ Vlažnost drvene sječke u kotlovima s nepokretnom rešetkom ne smije biti veći od 30 % (M30) (sušenje, SO<sub>2</sub>, paljenje, manji stupanj korisnosti, pepeo, čišćenje)

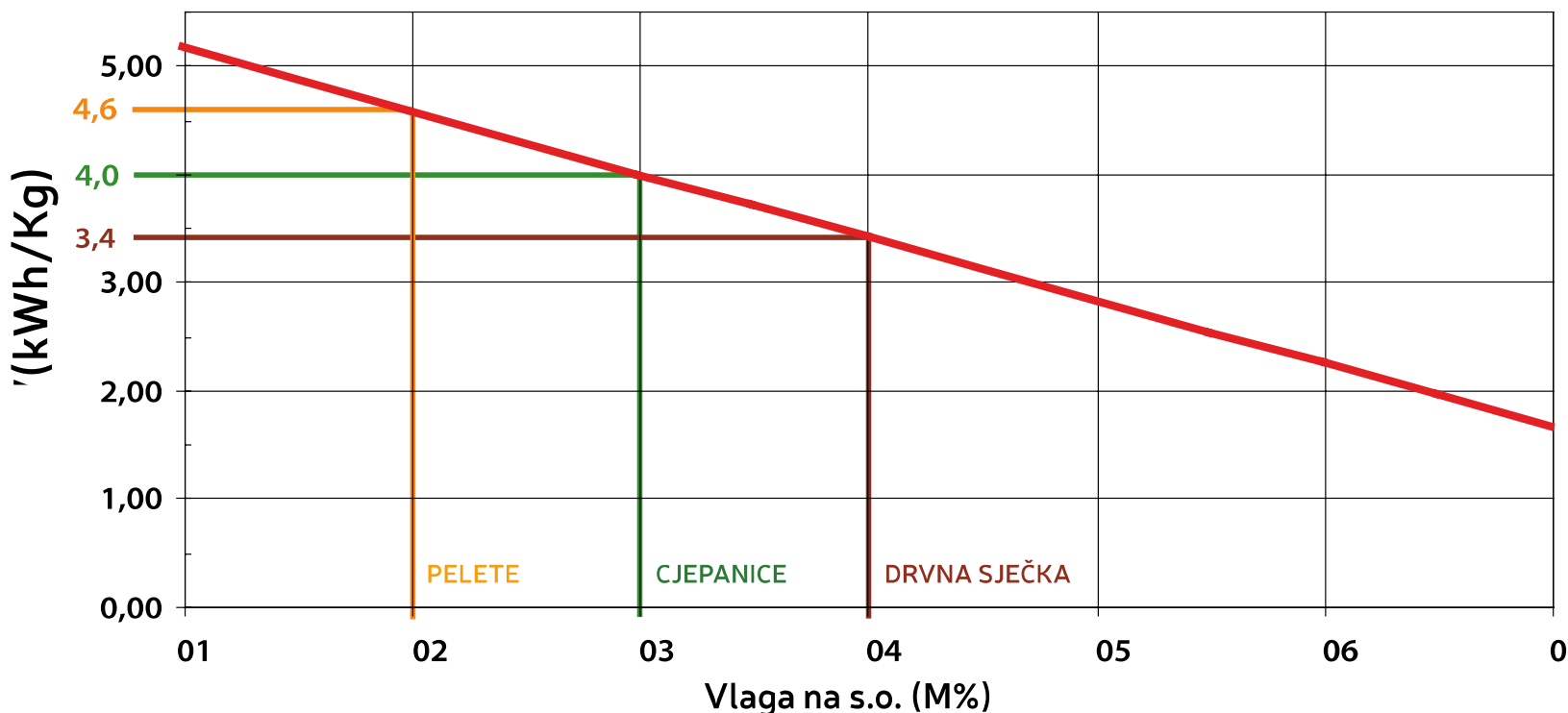


## Sušenje drvne sječke

- ❖ Za proizvodnju kvalitetne drvne sječke za kotlove (s nepokretnom rešetkom) male i srednje snage, koristimo izravno iz šume sljedeće energetske drve: **oblo drvo crnogorice, listopadno oblo drvo s granama ili bez njih te ostaci od pridobivanja listača.**
- ❖ Manji promjeri (ispod 5 cm) nepoželjni su zbog relativno **visokog sadržaja kore**. Veći udio kore znači **veći udio pepela**. Nakon sječe slijedi sakupljanje, transport i proizvodnja konačnog oblika drvne sječke. Mjesto, vrijeme i način sušenja sječke, sječa i prijevoz važan je dio logističkog planiranja od sastojine do krajnjeg korisnika.
- ❖ Sušenje se mora odvijati **tijekom ljeta** uz korištenje besplatne energije sunca i vjetra, koja omogućava prirodno sušenje drva. Gubitak vode u listačama tijekom sušenja općenito varira između 40 i 50 %. Ako su posječene u svibnju, a pritom još uvijek imaju lišće, biljke ubrzavaju prirodno sušenje drva. Isto vrijedi i za crnogorično drvo (smreku i jelu) koja se sječe od kasne jeseni pa do prosinca te koja se kasnije slaže na povišeno tlo



# Prikaz ovisnosti donje ogrjevne vrijednosti čvrstog biogoriva ( $H_{d0} = 5,14 \text{ kWh/kg}$ ) o tehničkom sadržaju vode u drvu ( $w_t$ )



## Peleti

- ❖ Najpovoljniji uporabni oblik drvene biomase su peleti. Oni su geometrijski pravilni komadići prešane usitnjene drvene sirovine, valjkastog oblika.
- ❖ Peletiranje je moguće opisati kao metodu povećanja nasipne gustoće biomase mehaničkim tlakom.
- ❖ Peletiranje (prešanje) različitih materijala našlo je primjenu u mnogim gospodarskim djelatnostima počevši od farmaceutske industrije, proizvodnje stočne hrane, a u posljednje vrijeme značajno mjesto zauzima u proizvodnji energijskih gorivih peleta.
- ❖ Prešanje biomase u brikete i pelete postupak je poznat više od 130 godina, obzirom da je William Harold Smith 1880. patentirao postupak proizvodnje „poboljšanog goriva iz piljevine“ koji prema opisanom postupku odgovara današnjem briketu



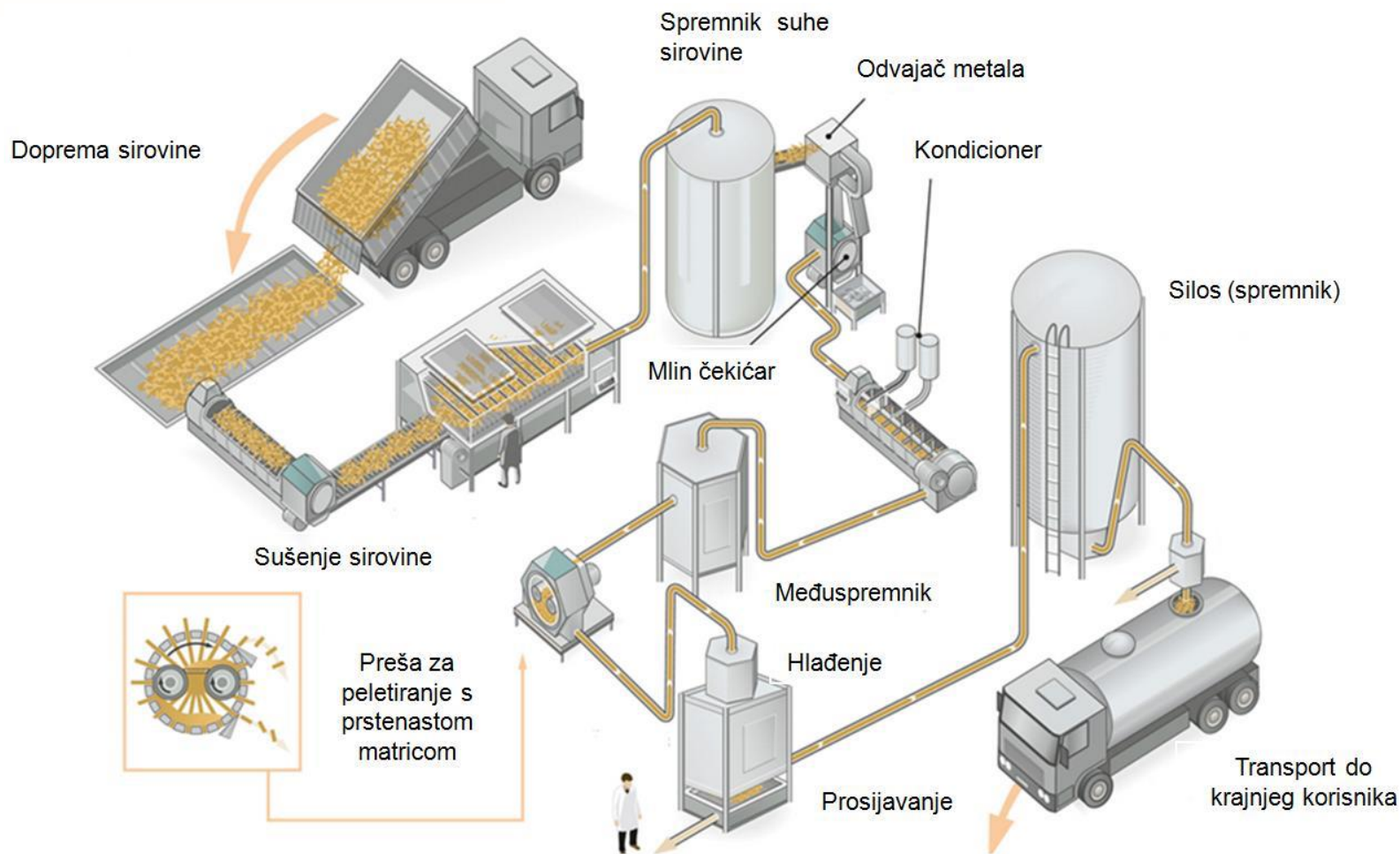
# Kriteriji za ocjenjivanje kakvoće peleta za „neindustrijsku“ uporabu

Eigenschaft	Einheit	ENplus A1	ENplus A2	ENplus B
Durchmesser	mm	6 ± 1 oder 8 ± 1		
Länge	mm	3,15 < L ≤ 40 <sup>d)</sup>		
Wassergehalt	m-% <sup>b)</sup>	≤ 10		
Aschegehalt	m-% <sup>c)</sup>	≤ 0,7	≤ 1,2	≤ 2,0
Mechanische Festigkeit	m-% <sup>b)</sup>	≥ 98,0 <sup>e)</sup>	≥ 97,5 <sup>e)</sup>	
Feinanteil (< 3,15 mm)	m-% <sup>b)</sup>	≤ 1,0 <sup>f)</sup> (≤ 0,5 <sup>g)</sup> )		
Temperatur der Pellets	°C	≤ 40 <sup>h)</sup>		
Heizwert Hu	kWh/kg <sup>b)</sup>	≥ 4,6 <sup>i)</sup>		
Schüttdichte	kg/m <sup>3</sup> <sup>b)</sup>	600 ≤ Schüttdichte ≤ 750		
Additive	m-% <sup>b)</sup>	≤ 2 <sup>j)</sup>		
Stickstoff	m-% <sup>c)</sup>	≤ 0,3	≤ 0,5	≤ 1,0
Schwefel	m-% <sup>c)</sup>	≤ 0,04	≤ 0,05	
Chlor	m-% <sup>c)</sup>	≤ 0,02		≤ 0,03
Ascheerweichungstemperatur <sup>a)</sup>	°C	≥ 1200	≥ 1100	
Arsen	mg/kg <sup>c)</sup>	≤ 1		
Kadmium	mg/kg <sup>c)</sup>	≤ 0,5		
Chrom	mg/kg <sup>c)</sup>	≤ 10		
Kupfer	mg/kg <sup>c)</sup>	≤ 10		
Blei	mg/kg <sup>c)</sup>	≤ 10		
Quecksilber	mg/kg <sup>c)</sup>	≤ 0,1		
Nickel	mg/kg <sup>c)</sup>	≤ 10		
Zink	mg/kg <sup>3)</sup>	≤ 100		

Glavna tablica	
<b>Porijeklo:</b> HRN EN 14961-1 U skladu s tablicama 1, 2 i 3	Drvena biomasa (1); Travnata biomasa (2); Voćna biomasa (3); Umjetne i prirodne mješavine (4).
<b>Oblik kojim se trguje</b>	Peleći
<b>Dimenzije (mm)</b> HRN EN 14961-1 L - duljina D - promjer Vidjeti sliku u originalu	
<b>Dimenzije (mm)</b> HRN EN 16127 <b>Promjer (D) i duljina (L)<sup>2)</sup></b> HRN EN 16127	
D 06	6 mm ± 1,0 mm i 3,15 ≤ L ≤ 40 mm
D 08	8 mm ± 1,0 mm i 3,15 ≤ L ≤ 40 mm
D 10	10 mm ± 1,0 mm i 3,15 ≤ L ≤ 40 mm
D 12	12 mm ± 1,0 mm i 3,15 ≤ L ≤ 50 mm
D 25	25 mm ± 1,0 mm i 10 ≤ L ≤ 50 mm
<b>Vlaga, M (w-% dobivenog)</b> HRN EN 14774	
M 10	≤ 10%
M 15	≤ 15%
<b>Pepeo, A (w-% suhe osnove)</b> HRN EN 14775	
A0.5	≤ 0,5%
A0.7	≤ 0,7%
A1.0	≤ 1,0%
A1.5	≤ 1,5%
A2.0	≤ 2,0%
A3.0	≤ 3,0%
A5.0	≤ 5,0%
A7.0	≤ 7,0%
A10.0	≤ 10,0%
A10.0+	> 10,0%
<b>Mehanička otpornost, DU (w-% peleta nakon testiranja)</b> HRN EN 15210	
DU97.5	97,5%
DU96.5	96,5%
DU95.0	95,0%
DU95.0-	95,0% (najniža vrijednost koja se može navesti)
<b>Količine finih čestica, F (w-% &lt; 3,15 mm<sup>3)</sup> nakon proizvodnje, utovareno ili spakirano</b> HRN EN 14149	
F1.0	1,0%
F2.0	2,0%
F3.0	3,0%
F5.0	5,0%
F5.0+	5,0% (najviša vrijednost koja se može navesti)
<b>Primjese (w-% prešane mase)<sup>4)</sup></b> Vrsta i sadržaj pomagala za prešanje, tvari za sprječavanje kašanja i druge primjese moraju biti navedeni.	
<b>Prosječna gustoća (BD) dostavljenog (kg/m<sup>3</sup>)</b> HRN EN 15103	
BD550	≥ 550 kg/m <sup>3</sup>
BD600	≥ 600 kg/m <sup>3</sup>
BD650	≥ 650 kg/m <sup>3</sup>
BD700	≥ 700 kg/m <sup>3</sup>
BD700+	> 550 kg/m <sup>3</sup> (najniža vrijednost koja se može navesti)



# Shematski prikaz tehnološkog postupka proizvodnje drvnih peleta



## Koristi od certifikacije u šumarstvu

- ❖ **Certifikacija gospodarenja šumama** je dobrovoljni tržišno orijentirani alat koji podržava odgovorno gospodarenje te **osigurava ostvarenje socijalnih, gospodarskih, ekoloških, kulturnih i duhovnih** potreba sadašnjih i budućih generacija
- ❖ Iako u svijetu postoje **razni modeli certifikacije**, dva međunarodna okvira za certifikaciju šuma evoluirala su i profilirala se u vodeće organizacije na svjetskoj sceni: **Vijeće za nadzor šuma** (eng. *Forest Stewardship Council* – FSC) i **Program za promicanje certifikacije šuma** (eng. *Program for Endorsement of Forest Certification* – PEFC).



## Koristi od certifikacije u šumarstvu

- ❖ Može se zaključiti da je certifikacija koristan alat za promociju **očuvanja bioraznolikosti i drugih okolišnih vrijednosti** u gospodarskim šumama.
- ❖ Certifikacija je **obilježila i utjecaj na socijalne odnose** u poboljšanju **zdravlja i sigurnosti radnika**, povećanju njihovih prava te unaprjeđenju suradnje s lokalnim zajednicama
- ❖ Potrošači **žele proizvode iz certificiranih šuma**, međutim pri kupnji polaze ponajprije od **cijene, kvalitete i dizajna**. Stoga maloprodajni proizvođači moraju davati certificirane proizvode po cijeni približnoj necertificiranih proizvoda. **Viša je cijena certificiranih proizvoda posljedica promjena u postupcima gospodarenja šumom koji su nužni kako bi se zadovoljili standardi certifikacije**
- ❖ Za običnog građanina, kupca drvnih proizvoda, zaštićeni FSC logotip **znači da proizvod koji kupuje nije proizveden tako da su zbog njega žrtvovane šume**, te da on svojim potrošačkim postupkom nije pridonio nemilosrdnoj eksploataciji šumskih resursa





## U Republici Hrvatskoj je 8 nacionalnih parkova i 11 parkova prirode raspoređenih po čitavoj zemlji



**Generalna situacija kao i energetska infrastruktura se znatno razlikuju od parka do parka, ali nekoliko je osnovnih karakteristika zajedničkih svim parkovima:**

- ❖ **Planski pristup** – jedino je za **NP Plitvička jezera** izrađen **Energetski plan**, ostali parkovi takve dokumente nemaju;
- ❖ **Planovi upravljanja** (trebaju imati svi parkovi), **u vrlo se ograničenoj mjeri bave energetsom problematikom**;
- ❖ **Gospodarski potencijali parkova nisu iskorišteni u potpunosti** - jedino su NP Plitvička jezera i NP Krka financijski samodostatni i neovisni te generiraju **višak prihoda**



## Spoznaja

- ❖ **Energetska analiza** - većina zgrada ne zadovoljava važeći Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/2014);
- ❖ **Imovinsko-pravni odnosi barijera** u provođenju mjera za unaprjeđenje energetske infrastrukture (najbolji primjer su hoteli u NP Brijuni čiju rekonstrukciju koče nejasni imovinsko-pravni odnosi);
- ❖ Znatan potencijal korištenja biomase nije iskorišten već se za potrebe grijanja **koristi lož-ulje** (PP Medvednica, PP Kopački rit i dr),
- ❖ Veliki **solarnom potencijalu** većeg broja parkova NP Brijuni, NP Krka, NP Kornati, NP Mljet, PP Lastovsko otočje, PP Telašćica, PP Vransko jezero i dr) relativno je malo iskorišten.



## Spoznaja

- ❖ za grijanje i pripremu tople vode najčešće koristi **električna energija i kotlovnice na lož ulje** što je sa stajališta zaštite okoliša i energetske učinkovitosti potpuno neprihvatljivo.
- ❖ kotlovi standardno **predimenzionirani** te je prilikom rekonstrukcije kotlovnica i zamjene kotlova nužno izvršiti dimenzioniranje odnosno određivanje potrebnog kapaciteta novog kotla.



## PP Velebit- Zadarska županija

### Državne šume - 35 782,41 ha

- ❖ Samo 1 985 ha obraslo visokom šumom (ostalo je neobraslo ili degradirano)
- ❖ Drvna zaliha 239 000 m<sup>3</sup> (prosječno 120 m<sup>3</sup>/ha)
- ❖ 10 god. Prirast 69 610 m<sup>3</sup>
- ❖ Posječeno 2006 - 2017  
5 922 m<sup>3</sup>

### Privatne šume

- ❖ 471,66 ha
- ❖ 337,62 obraslo šumom
- ❖ Drvna zaliha 27 920 m<sup>3</sup> (prosječno 83 m<sup>3</sup>/ha)
- ❖ Propisani etat 3 216 m<sup>3</sup>
- ❖ Posječeno 924 m<sup>3</sup>



## Energijski potencijal u PP Vransko jezero

- ❖ 210 m<sup>3</sup>/a crnogorice
- ❖ odgovara oko 600 nasipnih prostornih metara drvene sječke



1 m<sup>3</sup> oblog  
drva

≈

1,4 prostorna  
metra (prm) ogrje-  
vnog drva (1 m)

≈

2 nasipna  
prostorna metara  
(npm) kratko  
cijepanog drva

≈

3 nasipna prostorna  
metara (npm) drvene  
sječke srednje  
veličine



## Energijski potencijal u PP Vransko jezero

- 210 m<sup>3</sup>/a crnogorice
- uz mokrinu drva ili sadržaj vode ili vlažnost drva  $w = 20 \%$

$$m = 110\,000 \text{ kg} = 110 \text{ t}$$

$$H_{d20} = 3,98 \text{ MWh/t}$$

$$H_{dw_t} = \frac{H_{d0} (100 - w_t) - 2,44 \cdot w_t}{100} \text{ MJ/kg}$$

- Ukupna energija pri 20 % mokrine 437,8 MWh = 437 800 kWh
  - LUEL 36,17 MJ/l = 10 kWh/lit 43 780 lit LUEL
  - PELET 4,6 kWh/kg = 95 000 kg
  - Prirodni plin 10 kWh/m<sup>3</sup> = 43 780 m<sup>3</sup>



## Novčana ušteda

- ❖ Neposredna potrošnja energije kućanstva - Europa:
  - zagrijavanje prostora 57 %,
  - priprema tople vode 25 %,
  - kućanski uređaji 11 %,
  - kuhanje 7 %.
- ❖ U Hrvatskoj čak 62 % za zagrijavanje prostora
  - stare kuće** troše godišnje 200-300 kWh/m<sup>2</sup>
  - standardno izolirane** kuće oko 100-130 kWh/m<sup>2</sup>,
  - izgrađene po novom teh. propisu od 51 do 95 kWh/m<sup>2</sup>,
  - nisko energetske** kuće manje od 40 kWh/m<sup>2</sup>,
  - pasivne** 15 kWh/m<sup>2</sup> i manje.





# Tehničke smjernice za izgradnju i rekonstrukciju zgrada prema nZEB standardu

- ❖ nZEB zgrade odlikuje se s **niskom količinom energije potrebne za pokrivanje toplinskih gubitaka koji su u značajnoj mjeri osigurani energijom iz obnovljivih izvora**
- ❖ od 1. siječnja 2019. sve nove zgrade namijenjene javnoj vlasti moraju biti izgrađene po nZEB standardu
- ❖ od 1. siječnja 2021. sve ostale stambene i nestambene zgrade
- ❖ ovim Programom se posebno potiče energetska obnova postojećih zgrada i izgradnja novih po nZEB standardu, tamo gdje je to moguće i isplativo



# Tehničke smjernice za izgradnju i rekonstrukciju zgrada prema nZEB standardu

## Opcije prema nZEB standardu

- ❖ kotlovnica na **biomasu i geotermalni sustav**. Kotlovnica na biomasu se sastoji od **kotla, sustava razvoda grijanja i pripreme potrošne tople vode (PTV)**.
- ❖ Kotlovi trebaju biti **kaskadno upravljani** vođeni vanjskom temperaturom, **potpuno automatizirani** te opremljeni regulacijom i senzorima za optimalno izgaranja goriva (npr. lambda sonda)
- ❖ **Učinkovitost kotla** treba iznositi **minimalno 0,85**.



## Tehničke smjernice za izgradnju i rekonstrukciju zgrada prema nZEB standardu

- ❖ **toplinski spremnik** - obvezni dio kotlovnice na biomasu
- ❖ minimalni kapacitet **25 l/ kW snage kotla**, ukoliko to dozvoljavaju dimenzije kotlovnice.
- ❖ potpuno automatizirane kotlovnice podrazumijevaju dvije vrste goriva iz biomase - **pelete ili sječku** i to:
- ❖ **Drvena sječka** određena normom HRN EN ISO 17225-4:2014, veličine P16B do P45A, maksimalni sadržaj vlage M40 (40%);
- ❖ **Drvni peleti** određeni normom HRN EN ISO 17225-2:2014.



## Tehničke smjernice za izgradnju i rekonstrukciju zgrada prema nZEB standardu

- ❖ **granica snage kotla** - iskustvena preporuka u Sloveniji i Austriji do 100 kW koriste pelet iznad 100 kW sječku,
- ❖ **dostupnost skladišnog prostora za biomasu** - peleti manji skladišni prostor od sječke (ponekad u kotlovnici), skladišni prostor za sječku najčešće potrebno izgraditi uz samu kotlovnicu.
- ❖ odabir kotla koji ima mogućnost korištenja **obje vrste biomase**
- ❖ **iskoristiti postojeće objekte za skladištenje goriva**. Prema dosadašnjim iskustvima, izgradnjom novog skladišta troškovi projekta se povećavaju za oko 30%.



## Tehničke smjernice za izgradnju i rekonstrukciju zgrada prema nZEB standardu

- ❖ Predvidjeti visoko-temperaturno radijatorsko grijanje s režimom 90/70 °C.
- ❖ Za potrebe grijanja tople sanitarne vode treba predvidjeti ugradnju samostojećeg akumulacijskog bojlera odgovarajućeg volumena s **dva izmjenjivača topline**. Na donji se izmjenjivač spaja solarni kolektor, a gornji se koristi za dogrijavanje do potrebne temperature kotlovima na biomasu.



# Preliminarna analiza energetske potrošnje u sektoru zgradarstva

U vlasništvu i korištenju **JU PP Vransko jezero** je ukupno **6 objekata**

- Poslovni prostori u Biogradu – 142,81 m<sup>2</sup>
- Ribarska kućica na Prosici
- Nadzorna postaja na Crkvinama – 34,31 m<sup>2</sup>
- Ribarska kućica Živača
- Objekti na vidikovcu Kamenjak
- Nadzorna postaja Čelinka, Drage.



# Preliminarna analiza energetske potrošnje u sektoru zgradarstva

- ❖ Uredi uprave Parka u Biogradu za grijanje i hlađenje koriste **električnu energiju** (električni radijatori i klima uređaji).
- ❖ U 2013. godini je poslovnim prostorima JU u Biogradu ukupno potrošeno **21 989 kWh električne energije**, što daje specifičnu potrošnju od 168,46 kWh/m<sup>2</sup>
- ❖ **Ribarska kuća Crkvine** (1960. godina) služi kao nadzorna postaja za video nadzor jezera i koristi se u prosjeku 24 sata dnevno – objekt nije termički izoliran, stolarija je u iznimno lošem stanju, za grijanje i hlađenje se koristi električna energija, problem je priključak na elektroenergetsku mrežu jer je trafostanica u vlasništvu tvrtke koja je u stečaju



## Poslovni prostor u Biogradu

- ❖ površina 142,81 m<sup>2</sup>
- ❖ **standardno izolirane** kuće oko 100-130 kWh/m<sup>2</sup>
- ❖ potrebna količina toplinske energije  
 $142,81 \text{ m}^2 \times 130 \text{ kWh/m}^2 = 18\ 565 \text{ kWh}$
- ❖ 18 565 kWh = 4 035 kg peleta      približno 8 000 kn
- ❖ Kotao PelTec sa ugrađenim pelet plamenikom, snaga 24 kW





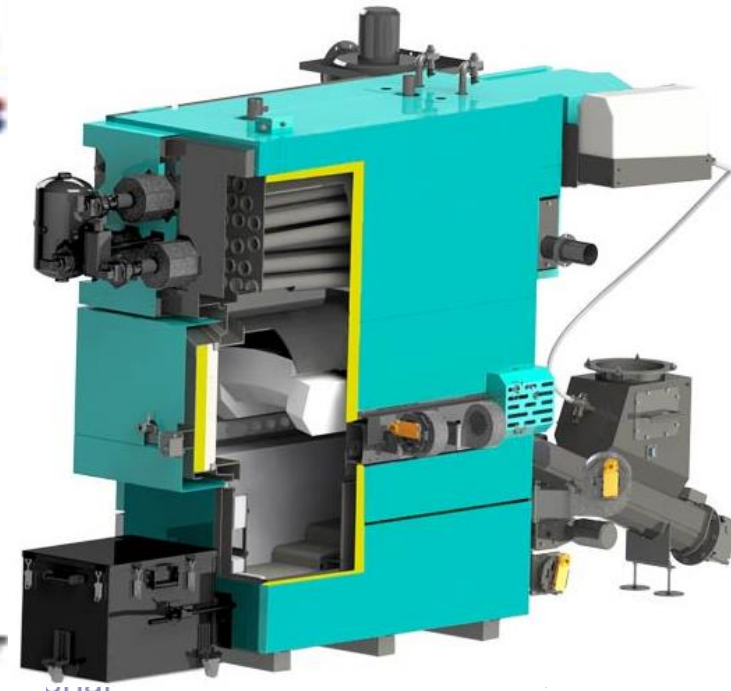
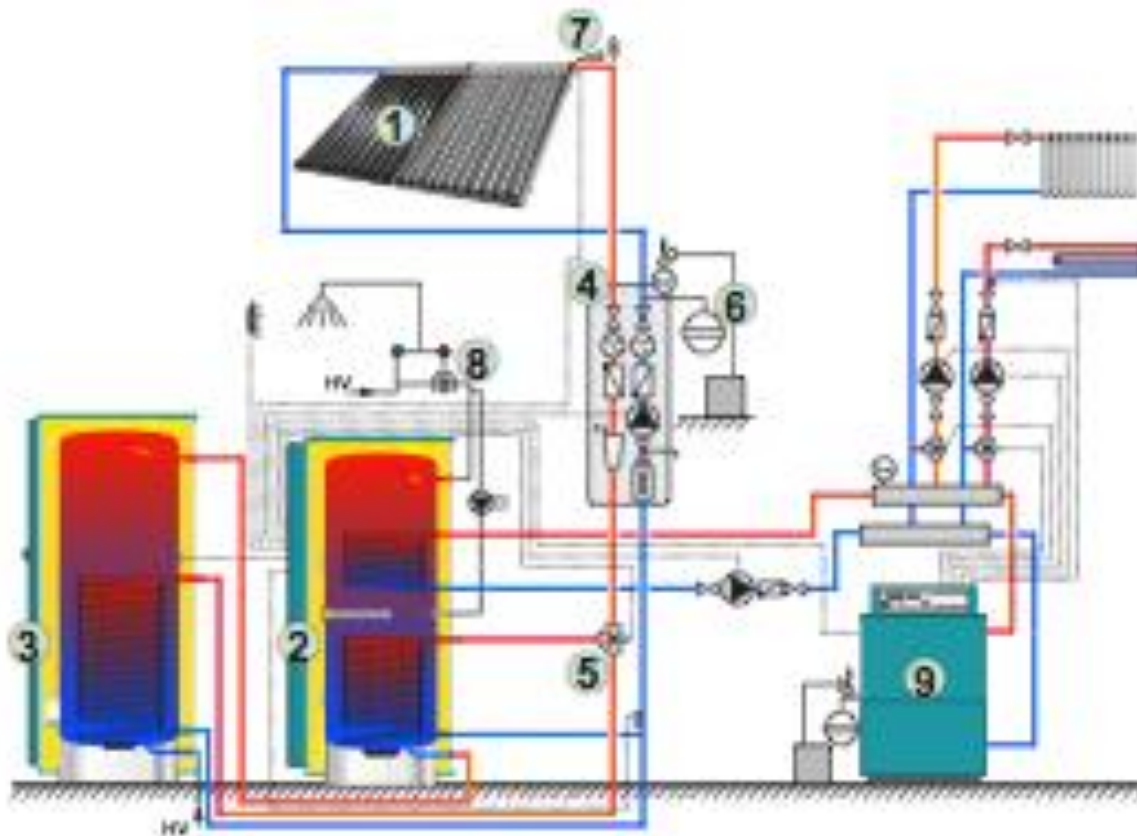
## Poslovni prostor u Biogradu

- ❖ Cijena 23 830,00 kn
- ❖ Top. Spremnik 7 500 kn
- ❖ (1 000 lit unutar njega je spremnik PTV-a od 180 l)
- ❖ Radovi u kotlovnici 9 000 kn
- ❖ Radovi po ogrjevnom tijelu 900 kn = 7 200 kn
- ❖ Ogrjevna tijala (radijatori) 9000 kn
- ❖ **Ukupno 56 530 kn**



# Poslovni prostori u Biogradu – kompletna zgrada

- ❖ 3 542 m<sup>2</sup>
- ❖ 3 542 m<sup>2</sup> x 130 kWh/m<sup>2</sup> = 460 460 kWh
- ❖ Približno 210 m<sup>3</sup>/a crnogorice
- ❖ Kotao na iverje



HVALA NA POZORNOSTI!  
risovic@sumfak.hr

