

Razvitak održive industrije drvenog ugljena

Development of a sustainable charcoal industry

Završni rezultati projekta FAO TCP/CRO/3101
Final results of the FAO TCP/CRO/3101 project

Julije DOMAC¹, Zlatko BENKOVI², Tomislav STAR I³

SAŽETAK/SUMMARY: Cilj projekta koji se provodio od 1. srpnja 2006. do 1. srpnja 2008. bio je pružiti tehničku pomoć za pripremu modernizacije i revitalizacije industrije drvenog ugljena u Hrvatskoj te šire korištenje biomase kao obnovljivog izvora energije. To uključuje bolje poznavanje i razumijevanje postojeće proizvodnje drvenog ugljena, ali i pripremu programa modernizacije i revitalizacije te jačanje sposobnosti glavnih subjekata za njegovu provedbu. U Hrvatskoj postoji samo jedan industrijski proizvođač drvenog ugljena - Belišće d.d. te više srednjih i manjih proizvođača koji koriste zidane peći. Osim njih, postoji i više stotina pojedinačnih proizvođača u različitim dijelovima Hrvatske koji proizvode u jamama ili zidanim pećima, ali nisu registrirani za tu proizvodnju. U provedbi projekta sudjelovali su vodeći stručnjaci s ovog područja iz Hrvatske i Europske unije na projektu, ali i svi relevantni sudionici proizvodnog lanca te tržišta za drveni ugljen u Hrvatskoj.

Ključne riječi/Key words: drveni ugljen, biomasa, industrija, Hrvatska, FAO

1. Uvod

1 Introduction

Drveni ugljen je gorivo koje se koristi –irom svijeta - u zemljama u razvoju, drveni ugljen se primarno koristi za kuhanje u urbanim područjima, dok se u razvijenim zemljama koristi u metalurgiji te kao gorivo za ro–tilje. Kori–tenje drvenog ugljena poznato je gotovo tijekom itave povijesti ovje anstva, a prvi tragovi potje u jo– prije 30000 godina kada su njime nacrtani prvi spiljski crtefi.



Slika 1. Prodaja drvenog ugljena uz cestu u Burkini Faso (snimio D. Pe–ut)

¹ Dr.sc. Julije Domac, Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske, jdomac@regea.org

² Zlatko Benkovi, dipl. ing., Ministarstvo regionalnog razvitka, –umarstva i vodnog gospodarstva, zlatko.benkovic@mps.hr

³ Tomislav Star i, dipl. ing. Tmarska savjetodavna slufba, t.staric@suma-ss.hr

Proizvodnja drvenog ugljena datira još iz Bronanog doba i bila je ključna za razvitak metalurgije sve do prijelaza na fosilni ugljen na početku 18. stoljeća. U novije vrijeme, drveni ugljen je ostao tehnološki važan materijal zbog svojih svojstava upijanja. Potražnja za drvenim ugljenom i danas je razmjerno velika i stalno raste. Ukupna svjetska potražnja se prema FAO procjenjuje na 40,5 milijuna tona godišnje od čega samo 19,8 milijuna tona u Africi.

Proizvodnja drvenog ugljena uključuje termičku razgradnju drveta i može se odvijati u otvorenim jamama, pećima ili retortama. Tradicionalna proizvodnja u jamama ili pećima odvija se uz više ili manje kontrolirani dovod zraka pri čemu se toplina razvija izgaranjem dijela drveta. Takva proizvodnja koja se u pravilu odvija u ruralnim područjima je vrlo neekonomična, a uinkovitost pretvorbe uobičajeno iznosi 10 do 15%, odnosno, za 1 kg drvenog ugljena je potrebno 7 do 10 kg drveta.



Slika 2. Proizvodnja drvenog ugljena na tradicionalni način na Kalniku (snimio J. Domac)

U retortama, drveni ugljen se proizvodi bez prisutnosti zraka pri čemu se toplina mora dovesti iz drugog izvora, ali je uinkovitost pretvorbe znatno viša i može iznositi i do 30% uz znatno smanjenje ukupne emisije štetnih tvari.

Ispitivanje tržišta drvenog ugljena, provedeno u srpnju 2002. tijekom pripreme projekta, pokazala su da ukupna godišnja proizvodnja drvenog ugljena u Hrvatskoj iznosi otprilike 5.600 tona, od čega su 1.100 tona briketi drvenog ugljena. Isto istraživanje pokazalo je da je razina proizvodnje postupno smanjena tijekom proteklih desetljeća zbog gubitka tržišne konkurentnosti.

Jedini veliki proizvođač drvenog ugljena u Hrvatskoj se nalazi u Belišću, a postoji i desetak srednje velikih proizvođača koji prakticiraju manje moderne tehnike proizvodnje. Hrvatska također ima oko 400 malih proizvođača drvenog ugljena različitih područjima. Ti proizvođači uvelike otprilike polovicu domaće proizvodnje (oko 3000 tona godišnje) te neposredno stvaraju oko 800 radnih mjesta za ljude koji žive u selima ili oko njih. Oni koriste tehnike proizvodnje drvenog ugljena niske produktivnosti, koriste i tradicionalne jame i nasipe što predstavlja zdravstveni problem za radnike koji rade u takvoj proizvodnji. Zastarjele tehnike proizvodnje i niska uinkovitost pretvorbe dovode do smanjenja tržišne konkurentnosti i malih i velikih proizvođača. Do smanjenja tržišne konkurentnosti isto tako dolazi zbog porasta cijena sirovine (drvo), uslijed porasta potražnje za biomasom, ali i istodobnog pada cijene proizvoda (drveni ugljen) na nacionalnom i internacionalnom tržištu. Posljedice su smanjenje prihoda za one koje rade u toj industriji i sve veći broj nezaposlenih u ruralnim područjima.



Slika 3. Proizvodnja drvenog ugljena u retortama u Beli– u (snimio J. Domac)

2. Ciljevi i aktivnosti projekta

2 Project aims and activities

Glavni ciljevi projekta su bili omogućiavanje tehnike potpore za pripremu programa modernizacije i revitalizacije industrije drvenog ugljena u Hrvatskoj.

Specifični ciljevi bili su:

1. Unapređenje znanja i razumijevanja drvne proizvodnje u Hrvatskoj
2. Priprema programa modernizacije i revitalizacije industrije drvenog ugljena
3. Jačanje mogućnosti glavnih zainteresiranih strana za implementaciju programa modernizacije i revitalizacije industrije drvenog ugljena.

Planom provedbe projekta bile su predviđene sljedeće aktivnosti:

1. Analiza i procjena trenutne situacije u pogledu izvora opskrbe biomasom za proizvodnju drvenog ugljena i općenito energije u Hrvatskoj. Cilj je procijeniti izvore koje se koriste i koji se mogu koristiti za proizvodnju drvenog ugljena, a aktivnost uključuje i izradu baze podataka o izvorima, proizvodnji i potrošnji biomase za energiju u GIS-u.
2. Procjena postojećih tehnologija za proizvodnju drvenog ugljena i identificiranje novih tehnoloških rješenja. Ova je studija trebala opisati tehnologije koje se trenutno koriste u Hrvatskoj za proizvodnju drvenog ugljena i identificirati nove opcije koje su u primjeni na području Europske unije.
3. Tehničke i ekonomske studije novih tehnoloških opcija. Ovom su se aktivno uključujući analizirali tehnički, ekološki i društveni aspekti raznih rješenja za proizvodnju drvenog ugljena koja se mogu poticati nacionalnim programom i koje se smjernice projektom predložit.
4. Identificiranje mehanizama za financiranje. Ovom su se studijom identificirali glavni izvori i mehanizmi financiranja radi provedbe predloženog programa revitalizacije i modernizacije industrije drvenog ugljena u Hrvatskoj.



Slika 4. CARBO - suvremeni pogon za proizvodnju drvenog ugljena u Almelu, Nizozemska (snimio J. Domac)

5. Akcijski plan za modernizaciju industrije drvenog ugljena. Akcijski plan trebao je opisati potrebnu institucionalnu potporu koju daje Vlada RH i glavne zainteresirane strane.

6. Obrazovanje i izgradnja kapaciteta. Deset stručnjaka trebalo je proći i izobrazbu o specifičnostima održivog gospodarstva –umama u svrhu pristupa proizvodnji drvenog ugljena, otprilike 30 –umara treba ste i izobrazbu o tehnikama proizvodnje drvenog ugljena i prakse u gospodarstvu –umama, 50 tehničara iz drvne industrije treba učiti o tehnikama održive proizvodnje drvenog ugljena, o prikupljanju podataka o ogrjevnom drvetu, analizi, tumačenju i drugim srodnim tehničkim aspektima i pitanjima. Uz to, višestruki voditelji proizvodnje i rukovoditelji dužnosnici obaviti će studijsko putovanje u razne centre za proizvodnju drvenog ugljena na području Europske unije.

3. Domaće i međunarodno tržište za drveni ugljen

3 Domestic and international charcoal market

Potrošnja drvenog ugljena u Hrvatskoj, koja se koristi samo kao sredstvo za potpalu u kućanstvima i restoranima, bilježi porast zadnjih godina. Izvozne mogućnosti drvenog ugljena proizvedenog u Hrvatskoj se smanjile ali konkurentne cijene proizvođača iz Azije, Latinske Amerike, Bugarske, Bosne i Hercegovine i Srbije predstavljaju izazov. Gledajući dugoročnu perspektivu, glavni izazov za održivu proizvodnju drvenog ugljena je mogućnost plaćanja veće cijene sirovine (ostaci drveta od drvne prerivačke industrije i –umskog otpada).

Glavno tržište za hrvatski drveni ugljen je tržište za roštilj. Europski standard EN 1860-2 daje minimalnu vrijednost za udio ugljika od 75% bazirano na suhom drvenom ugljenu. Posljedica je da bi daljnji razvoj proizvodnje drvenog ugljena u Hrvatskoj trebao ciljati na visoku kvalitetu tehnika proizvodnje kako bi garantirao svoju visoku kvalitetu i homogenost. Druge preporuke bi se trebale odnositi na plasiranje drvenog ugljena na domaćem i internacionalnom tržištu i uključuju:

- Uvođenje marke *kvalitetan drveni ugljen iz Hrvatske*;
- Formiranje klastera malih i srednjih proizvođača koji ne mogu osigurati dostatne količine da mogu samostalno nastupiti na tržištu



Slika 5. Veliki proizvodni pogon drvenog ugljena u Brazilu (snimio J. Domac)

Kvalitetan drveni ugljen iz Hrvatske bi mogla biti inicijativa vođena od strane HGK koja bi garantirala dostatnu razinu kvalitete otkrivane i tražene od potrošača. Ta inicijativa bi mogla biti vezana uz brzorastu u hrvatsku industriju turizma koja bi bila oba avaj u prodajna točka (nevidljivi izvoz) za hrvatski drveni ugljen. Takav razvoj bi trebao uključiti sveobuhvatnu marketinšku i promotivnu kampanju, dizajniranu s odgovarajućim logom i drugim grafičkim elementima, lako prepoznatljivim materijalom za pakiranje i drugim aktivnostima. Grupa ili udruga malih proizvođača drvenog ugljena nije su glavno tržište supermarketi i restorani bi im trebala pomoći da saopćavaju snagu za ostvarivanje boljih uvjeta prodaje.

Ciljane zemlje za hrvatske proizvođače i izvoznike drvenog ugljena su postojeće tržišnice u Hrvatska, Italija, Slovenija i Austrija. Uz njih se preporučuje i uključivanje drugih velikih uvoznika drvenog ugljena kao što su Njemačka, Ujedinjeno Kraljevstvo, Grčka i Francuska.

4. SWOT analiza proizvodnje drvenog ugljena u Hrvatskoj **4 SWOT analysis of charcoal production in Croatia**

SWOT analizu provela je posebna radna grupa sastavljena od svih voditelja projektnih podzadataka nakon održane završne radionice projekta u lipnju 2008. SWOT analiza poslužila je za određivanje ciljeva i procjenu uspješnosti buduće proizvodnje drvenog ugljena u Hrvatskoj.

Prednosti

- Postojeće iskustvo u industrijskoj proizvodnji drvenog ugljena u Belišću
- Dostupnost izvora biomase
- Doprinos stranoj trgovinskoj bilanci
- Rezultati FAO projekta- dostupne informacije i prijedlozi za donositelje odluka i interesne grupe

Slabosti

- Manjak standarda i kontrole kvalitete
- Nerazvijeno tržište biomase
- Uvjeti rada u malim ruralnim proizvodnjama
- Manjak svijesti o koristima i mogućnostima kod domovlasnika i poduzetnika
- Manjak radne snage u nekim dijelovima Hrvatske

Mogućnosti

- Mogu nosti financiranja od EU i nacionalnih shema potpora
- Visoka potrafnja za drvenim ugljenom na doma em i internacionalnom trffi-tu
- Pove ani udio privatnih -uma
- Velika prednost u upotrebi drvenog ugljena u lokalnoj gastronomiji
- Obnovljivi izvor energije

Prijetnje

- Postoje e iskustvo u industrijskoj proizvodnji drvenog ugljena u Beli- u
- Pove anje cijene i potrafnje za biomasom na nacionalnom i EU trffi-tu
- Nedovoljno tehni ko znanje i kapaciteti malih i srednjih proizvo a a
- Manjak razumijevanja i znanja donositelja odluka na svim razinama
- Drveni ugljen kao luksuzna roba- jaka pozitivna elasti nost za kupovnom snagom

5. Organizacija projekta i najvažniji rezultati

5 Project organisation and main results

Aktivnosti projekta su bile podijeljene u 6 projektnih podzadataka u kojima je sudjelovao ve i broj stru njaka iz Hrvatske i inozemstva.

Projektni podzadatak o *Informacijama* uklju uje pripremu CROWEIS-a i WISDOM-a. CROWEIS ja baza podataka koja sadrffi podatke na nacionalnoj razini o proizvodnji, uvozu, izvozu i potro-nji drvene biomase u Hrvatskoj. WISDOM je geobaza podataka koja povezuje prostorne i statisti ke podatke vezane za potro-nju i ponudu drvene biomase. Glavni proizvod je serija tematskih mapa koje prikazuju razli ite parametre drvene energije. Mape su geografski predstavnici parametara odabranih za razli itu potro-nju i proizvodne aspekte drvene biomase, kao -to su identifikacija podru ja sa glavnim centrima potro-nje i vi-ka ogrjevnog drva, koji se potencijalno mogu upotrijebiti za nove energetske inicijative. Ovaj projektni podzadatak je proveden od strane Hrvatskih -uma d.o.o., TMumarskog fakulteta Sveu ili-ta u Zagrebu i Energetskog instituta *Hrvoje Požar*.

Projektni podzadatak o *Nacionalnom i internacionalnom tržištu* je analizirao, pregledao i ocijenio tro-kove sirovina, proizvodnje i cijena drvenog ugljena na europskom i nacionalnom trffi-tu; odredio trffi-ne mogu nosti za pove anje potro-nje drvenog ugljena na nacionalnoj razini i identificirao podru ja projekta sa potencijalnim mogu nostima ulaganja. Ovaj projektni podzadatak je realiziran od strane Regionalne energetske agencije Sjeverozapadne Hrvatske uz suradnju sa inozemnim savjetnicima.

Projektni podzadatak o *Tehnologiji i tehnološkim aspektima* je utvr ivao tehni ku, ekonomsku i ekolo-ku kompetitivnost postoje ih tehnologija u proizvodnji drvenog ugljena; savjetovao o tehnolo-kim mogu nostima pobolj-anja industrije drvenog ugljena u Hrvatskoj i omogu io preporuke o pobolj-anju postoje e proizvodnje u Beli-u. Ovaj projektni podzadatak su vodili inozemni konzultanti uz pomo stru njaka iz tvrtke Enerkon d.o.o. i poduze a Beli- e d.d.

Projektni podzadatak o *Ekonomskim i ekološkim aspektima* je pripremio tehni ku, ekonomsku, ekolo-ku i socio-ekonomsku studiju da se odredi odrffivost razli itih opcija proizvodnje drvenog ugljena. Izvje-taji su obradili i tradicionalnu proizvodnju drvenog ugljena koja je detaljno obra ena kao i mogu nosti investicijskih ulaganja u nove tehnologije radi modernizacije proizvodnje u Hrvatskoj. Carbo Twin Retort System (CTR) i CML

karbonizacijski (CML) sistem su bili odabrani kao najbolje tehnologije na osnovi povratnih informacija stručnjaka za drveni ugljen i FAO savjetnika. Nakon istrage baznog scenarija od 1000, 3000 i 6000 tona proizvodnje drvenog ugljena godišnje i primjenjuju i analizu osjetljivosti sa promjenama u glavnim parametrima cijene ± 25 posto, došlo se do zaključka da obadva ulaganja pokazuju pozitivne ulage koje mogu nosti dok odluka koju tehnologiju odabrati ovisi o okolini za ulaganje. Projektni podzadatak je proveden od strane Energetskog instituta *Hrvoje Požar*.

Projektni podzadatak o *Pravnim okvirima i institucijama* je proveo analizu o ulogama koje imaju različite nacionalne organizacije u implementaciji zajedničkog poticanja energije iz biomase i drvenog ugljena. Ovaj je projektni podzadatak također uključio studije o pravnim aspektima koji su povezani sa aktivnostima proizvodnje drvenog ugljena. Projektni podzadatak je realiziran od strane Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Tehničke savjetodavne službe i Ministarstva regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva.

Projektni podzadatak *Obrazovanje i proširenje* se sastojao od pripreme specifičnih materijala za obrazovanje i proširenje i organizacije internacionalne studije i tečajev obrazovanja u zemlji. Ovaj projektni podzadatak je proveden od strane Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

6. Preporuke projekta

6 Recommendations

Rezultati i zaključci projekta i identifikacija budućih akcija je dovela do sljedećih prijedloga:

- Hrvatski zavod za norme bi trebao utvrditi normu kvalitete drvenog ugljena prema relevantnim europskim normama implementiraju i njihove pozitivne efekte u hrvatske norme
- Hrvatski zavod za norme bi trebao imenovati Tehnički odbor za drvenu biomasu koji bi također bio zadužen za drveni ugljen
- Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva bi trebalo omogućiti prevođenje relevantnih EU normi (osobito EN 1860-2:2005) unutar FAO projekta i predložiti to proizvođačima drvenog ugljena koji bi ih onda mogli implementirati u svoju proizvodnju
- Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva bi trebalo kreirati pravni okvir da se formira tržište drvnih proizvoda na način da se sirovine uštede dostupnijima na tržištu
- Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva bi trebalo promovirati i organizirati inspekciju trgovine drvnim proizvodima da bi se osigurala transparentna trgovina u tržišnim uvjetima
- Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva bi trebalo izdati pravnu obvezu za odlaganje biomase- drvnih ostataka iz prerada drvne industrije i šumarstva u cilju poticanja upotrebe energije
- Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva bi trebalo uvesti sistem da potaknu nove tehnologije proizvodnje drvenog ugljena koje se povežu u inkovitost proizvodnje
- Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti u suradnji sa ministarstvima, u skladu sa operativnim programom za 2008., 2009. i 2010. godinu trebao bi raspisati tender za modernizaciju i proširenje starih i novih proizvodnih postrojenja

- Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva bi trebalo objaviti vodiče za odabir lokacije novih postrojenja u skladu s postojećim pravnim regulativama gradnje da bi se izbjeglo ne razumijevanje regulative od strane lokalnih/regionalnih uprava.
- Tuzumarska savjetodavna služba bi trebala organizirati edukaciju o prednostima, mogućnostima i ograničenjima udruženja proizvođača drvenog ugljena
- Proizvođači drvenog ugljena bi trebali formirati regionalne zadruge i osnovati nacionalnu udruhu proizvođača drvenog ugljena unutar HGK ili samostalnu kako bi omogućili lakšu prisutnost na tržištu. HGK bi trebala biti uključena u ovaj proces.
- Informativni centar bi trebao biti formiran ili unutar Tuzumarske savjetodavne službe ili unutar regionalnih energetske agencije koji bi pružao informacije o novim tehnologijama, mogućnostima financiranja, i posredovati u nastupu domaćih proizvođača na stranom tržištu.

7. Popis izvještaja i dokumenata

7 List of reports and documents

- (1) First report of NPC, July 2006, 2 pp
- (2) Terminal statement of NPC (July 2008), 10 pp
- (3) S. Plevnik ó Options for improved charcoal production in Belisce (Annex 6), September 2006, 23 pp
- (4) A. Kojakovic et al ó Environmental aspects of charcoal production in Croatia (Annex 10), November 2006, 48 pp
- (5) V. Segon et al ó Market study charcoal in Croatia (Annex 7), December 2006, 41 pp
- (6) R. Siemons ó Industrial charcoal production (Annex 2), February 2007, 33 pp
- (7) B. Kulisic et al ó Economic aspects of charcoal production in Croatia (Annex 10), November 2007, pp 57
- (8) S. Risovic et al ó Institutional aspects (Annex 10), pp 24
- (9) Y. Schenkel et al ó Assessment of international charcoal market (Annex 5), February 2008, 25 pp
- (10) D. Kajba ó Education and training report (Annex 9), March 2008, 5 pp
- (11) Croatia WISDOM Report (Annex 4&8), July 2008, 65 pp
- (12) Proceedings of International Expert Consultation on Sustainable charcoal production, trade and use in Europe, Zagreb, July 2008, 41 pp

Svi izvještaji i dokumenti dostupni su na internet stranici projekta www.drveniugljen.hr.

SUMMARY

The single industrial charcoal producer in Croatia is located in Belisce, eastern Croatia. There are also several small to medium charcoal producers in Croatia using traditional charcoal production techniques. Namely, all producers apart from Beliše have traditional facilities and equipments with low productivity and conversion efficiencies. Thus, this sector requires renovation and modernization in order to become competitive with other international vendors. Croatia also has around 400 small-scale charcoal producers scattered in forest areas. Those producers are responsible for around half of the national charcoal production (approximately 3.000 tonnes per year). Outdated technology of charcoal production and low conversion efficiency of wood into charcoal is forcing both small and large-scale charcoal producers out from the market. They are losing competitiveness in both input (wood) and output (charcoal) markets on national and international scale due to rapidly increasing demand for biomass. The consequences are reduced incomes for people involved in this industry and increased number of unemployment in rural areas.

The demand for charcoal is fairly large and it is increasing rapidly. Worldwide consumption is estimated at 40.5 million tonnes annually, with 19.8 million tonnes just for Africa according to FAO statistics. Charcoal consumption in Croatia, used only as a barbecue fuel in households and restaurants, has been rising steadily over the last few years. Export possibilities for charcoal produced in Croatia are expanding but the price competition with producers from Asia, Latin America but also Bulgaria, Bosnia and Herzegovina and Serbia makes the export aspirations rather challenging. From the long term perspective, the key issue for a sustainable industrial charcoal production is the possibility of paying a higher price for feedstock (wood residues from wood processing industry and forestry waste). This can be achieved by increasing the price of charcoal sold on the market and by increasing the efficiency of charcoal production.

Project activities were divided into six modules. The Module on *Information* includes the preparation of CROWEIS and WISDOM. The Module on *National and International Market* analyzed, examined and evaluated the costs of raw materials, production costs and prices for charcoal. The Module on *Technology and Technical Aspects* assessed the technical, economic, and environmental competitiveness of existing charcoal production technologies and industries. The Module on *Economics and Environmental Aspects* prepared technical, economic, environmental and socio-economic studies to determine the viability of the different charcoal production options being promoted. The Module on *Legal Framework and Institutions* carried out the analysis of the roles to be played by different national organizations in the implementation of integrated charcoal and wood energy policies and programmes. The *Module on Training and Extension* consisted in the preparation of specific training and extension material and the organization of international study tour and training courses in the country.

The results and conclusions from the project and the identification of future action lead to the following recommendations:

- The State Office for Standardisation should draft out the charcoal quality standard according to relevant European norms implementing their positive effects into our standards.
- The State Office for Standardisation should form a Technical Committee for wooden biomass that would also be in charge for charcoal.
- The Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management should provide translation of relevant EU norms (especially EN 1860-2:2005) within the FAO project

and submit that to the producers of charcoal who could then be able to implement them in their own production.

- The Ministry of Regional Development, Forestry and Water Management should create legal framework to form market of wooden products (wood bourse) in order to make that raw material more available on the market. The Wood Processing and Use Act has been in the parliamentary procedure which will create a legal basis for formation of the said bourse.
- The Ministry of Regional Development, Forestry and Water Management should promote and organise inspection of wooden products trade to ensure transparent trading in accordance with marketing terms.
- The Ministry of Environmental Protection, Physical Planning and Construction should issue a legal obligation for depositing of biomass or wooden residual of wood processing industry and forestry in order to further incite energetic use.
- The Ministry of Economy, Labour and Entrepreneurship should implement the system to encourage new charcoal production technologies which will increase the efficiency of the production.
- The Environmental Protection and Energy Efficiency Fund, in cooperation with the respective ministries, in accordance to the operational programme for 2008, 2009 and 2010 shall carry out a tender for modernisation and expansion of the existing and starting up of the new charcoal production facilities.
- The Ministry of Environmental Protection, Physical Planning and Construction, should issue guidelines for selection of location of the new facilities in accordance with the existing legal regulations regarding building due to avoid misinterpretation of regulation by the local/regional self-governance units.
- Forestry Extension Service should organise education on advantages, possibilities and limitation of the charcoal producers associations and the possibilities to secure financing for modernisation of this production which would include the preparation of the guidebook.
- Charcoal producers should form regional cooperatives and establish the national association of charcoal producers at the Croatian Chamber of Economy or independently in order to gain easier and more quality market appearance. The Croatian Chamber of Trades and Crafts should definitely be included in this process.
- The referral centre should be formed either at the Forestry Extension Service or regional energy agencies that would provide information regarding new technologies, financial options, and mediate in the appearance of domestic producers on foreign markets.