

Tehnološke inovacije – študija primera sekalnika za izdelavo lesnih sekancev na tovarnjaku

Technological Innovations – Mobile wood drum chipper

Tine PREMRL *

Izvleček:

Premrl, T.: Tehnološke inovacije – študija primera sekalnika za izdelavo lesnih sekancev na tovarnjaku. Gozdarski vestnik, 67/2009, št. 9. V slovenščini s izvlečkom v angleščini, cit. lit. 4. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

V prispevku je prikazana uvedba sekalnika za izdelavo lesnih sekancev na tovarnjaku kot primer tehnološke inovacije. Predstavljeni so dejavniki spodbujanja in zaviranja inovacije ter vpliv inovacijskega sistema. Prispevek obravnava tudi procesne inovacije v gozdarstvu držav Srednje Evrope in vključuje ugotovitve iz študij primerov procesnih inovacij v programu EU Socrates INNOFOREST.

Ključne besede: inovacija, lesna biomasa, gozdarstvo, sekalnik na tovarnjaku, lesni sekanci

Abstract:

Premrl, T.: Technological Innovations – Mobile wood drum chipper. Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 67/2009, vol. 9. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 4. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

The article presents introduction of mobile wood drum chipper as an example of technological innovation. The factors for stimulating and inhibiting the innovation and the influence of the innovative system are presented. The article also deals with process innovations in the forestry of the central European countries and includes the results of the process innovations example studies in the EU program Socrates INNOFOREST.

Key words: innovation, wood biomass, forestry, mobile wood drum chipper, wood chips

1 UVOD

V prispevku bomo predstavili inovacijo, ki je bila uvedena v Sloveniji na področju proizvodnje lesne biomase. Izdelali smo študijo primera s pristopom, ki je bil uporabljen v okviru študijskega izobraževanja EU Socrates INNO-FOREST¹. Udeleženci iz različnih evropskih držav so analizirali primere inovativnosti iz gozdarstva oziroma z gozdom povezanih inovativnih dejavnosti iz svojih držav. Primere so na podlagi skupne metodologije primerjali ter določili ključne dejavnike uspešnih inovacij oziroma ugotovili posebnosti posameznih primerov inovacij. Metodologija študije primera temelji na raziskavi inovativnosti in podjetništva v gozdarstvu v Srednji Evropi, INNOFORCE².

Primeri tehnoloških inovacij v Srednji Evropi

Za namen prispevka je inovacija definirana kot namerna nezvezna sprememba proizvodov, procesov ali izdelkov podjetja. Inovacija je nekaj novega po funkcionalnosti, tehničnih rešitvah,

obliki in je tržna ter prinaša določene spremembe oziroma izboljšave. Inovacija je lahko novost za podjetje ali novost za trg. Inovacije, ki so nove za podjetje, veljajo kot prirastne inovacije, tiste, ki so nove za trg, pa kot radikalne inovacije. Inovacije razvrščamo v dve glavni skupini, in sicer inovacije produktov, ki jih nadaljnje delimo na inovacije proizvodov in inovacije storitev, ter na procesne inovacije, ki jih delijo na tehnološke in organizacijske inovacije. V prispevku bomo izpostavili tehnološke inovacije, ki jih nadalje delimo na infrastrukturne, druge tehnološke ter strojne inovacije. V slednje po inovativnosti izvedbe sodi tudi obravnavani primer sekalnika za izdelavo lesnih sekancev na tovarnjaku.

Po raziskavi INNOFORCE je v Srednji Evropi v povprečju 9 % lastnikov gozdov inovatorjev,³

*T. P., univ. dipl. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za gozdno tehniko in ekonomiko, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

ki so v zadnjih teh letih na svojem gozdarskem obratu vpeljali vsaj eno novost (RAMET-STEINER et al., 2005). Pregled uspešnih inovacij, kot so jih zaznali inovatorji v Srednji Evropi, kaže, da je 53 % uspešnih inovacij procesnih, 47 % pa inovacij produktov. Izmed vseh uspešnih inovacij so organizacijske z 39 % pogostejše kot inovacije v tehnoloških procesih, ki jih je 14 %. Znotraj tehnoloških inovacij so tudi strojne inovacije, ki med uspešnimi inovacijami zavzemajo 5 % delež. Produktne inovacije, ki so v primerjavi s procesnimi manj prisotne (47 %), delimo na inovacije produktov 18 % uspešnih inovacij in inovacije storitev 29 % uspešnih inovacij. V nadaljevanju predstavljamo nekatere primere iz raziskave INNOFORCE, ki so blizu naše študije primera iz nadaljevanja prispevka.

Ogrevalna skupnost Grossraming (Avstrija) je primer o ustanavljanju daljinskega sistema ogrevanja na lesno biomaso iz Avstrije. Inovativno je bilo: uvedba lesnih sekancev kot kuriva, povezovanje lastnikov gozdov pri investiciji in oskrbi sistema ter nova storitev združenih lastnikov gozdov, ki je trg v Avstriji takrat še ni poznal.

Uvedba proizvodnje lesnih sekancev (Slovaška) je primer gozdarskega podjetja, ki je sodelovalo pri razvoju domačega trga z lesno biomaso in je v proizvodni proces uvedlo zelo zmogljiv mobilni sekalnik ter prilagodilo gospodarjenje z gozdovi.

Storitev proizvodnje lesnih sekancev (Slovenija) je primer kmeta, lastnika gozdov, ki je trgu ponudil nov proizvod, lesne sekance, in novo storitev, proizvodnjo lesnih sekancev

Nova tehnologija sečnje (Češka) je primer uvajanja strojne sečnje v podjetju, s katero se je povečala produktivnost, kakovost sortimentov s hkratnim zmanjšanjem stroškov proizvodnje.

Iz izbranih primerov uspešnih inovacij iz Srednje Evrope lahko ugotovimo, da uspešne inovacije prihajajo tudi s področja lesne biomase in njene uporabe za ogrevanje. V teh primerih so izpostavljene inovacije produkta, storitev, sodelovanja ter povezovanja lastnikov lesne biomase.

1.1 Igralci v inovacijskem procesu

Inovacija nastaja v procesu od predhodnega stanja, znanja/ideje, prepričevanja, odločanja, implementacije do potrditve. V takem procesu poleg inovatorja, ki je ponavadi vlečna sila celotnega procesa, sodelujejo tudi drugi igralci. Relevantni igralci so: javne inštitucije na državnem, regionalnem in lokalnem nivoju, raziskovalno-izobraževalne inštitucije, igralci iz finančnega sistema, poslovni partnerji ter stranke, interesne skupine z različnih področji.

V predstavljenih primerih so bili kot igralci prepoznani: župan in podjeten kmet kot gonilna sila projekta, regionalna razvojna agencija, kmetijska zbornica, zadružno združenje, podjetja, ki se ukvarjajo z ogrevanjem na lesno biomaso iz prvega primera. V drugem primeru so v procesu izvedbe sodelovali zaposleni iz podjetja na različnih nivojih, energetsko podjetje, državna gozdarska služba, državna okoljska služba, državni gozdarski inštitut. V tretjem primeru je bil glavni igralec inovator sam, odločilen igralec pa je bila s svojo tehnično pomočjo kmetijska svetovalna služba, s finančno pomočjo sta sodelovali tudi občina in država. Igralci iz zadnjega primera so bili: podjetje samo, sodelujoča gozdarska izvajalska podjetja, šola in univerza, kmetijsko ministrstvo, banke ter lastniki gozdov kot stranke podjetja.

1.2 Spodbujevalni in zaviralni dejavniki uvajanja inovacij

Po pogostosti so **spodbudni dejavniki** iz institucij, znotraj podjetja, z osebne ravni, poslovnih sodelovanj med podjetji ali med podjetji in institucijami. Inovatorji kot najpomembnejše tri dejavnike spodbujanja novosti v Srednji Evropi omenjajo: sodelovanje z dobavitelji in kupci 69 %, horizontalno sodelovanje z drugimi lastniki gozdov 58 % ter dostopnost informacij o inovacijah 53 %. Kot najmanj pomembne dejavnike spodbujanja pa so inovatorji omenili kmetijsko-gozdarske zbornice oziroma svetovalne službe, sodelovanje med inštitucijami ter urade za podporo inovacij v industriji (RAMETSTEINER et al., 2005). Udeleženci INNO-FOREST (2006) so iz inovacijskih primerov, ki so jih raziskali, kot dejavnike spodbujanja na področju procesnih

inovacij izpostavili ekonomske prednosti inovacije, izboljšanje kakovosti dobrin in storitev ter povečanje prožnosti proizvodnje.

V primeru daljinskega sistema za ogrevanje na lesno biomaso iz Avstrije so bili dejavniki spodbujanja naslednji: sodelovanje med županom, ki je tudi sam lastnik gozda, ter med podjetnim lastnikom gozda, ki je zbral znanje o ogrevanju na lesno biomaso. Pomembne okoliščine za uvajanje inovacije so bile: velik potencial biomase v regiji, visoka cena kurilnega olja ter visoka ekološka zavest javnosti. Na inovacijo je spodbujevalno vplivala tudi svetovalna vloga regionalnih razvojnih agencij, kmetijske zbornic, združenje zveze in možnost pridobitve finančnih podpor iz regionalnih skladov za podporo in razvoj. V primeru proizvodnje lesnih sekancev iz Slovaške sta bila dejavnika spodbujanja sposobnost podjetja, da prevzame ekonomsko tveganje inovacije, ter bližina glavnega kupca lesnih sekancev. V slovenskem primeru so bili glavni spodbujevalniki: osebna zavzetost inovatorja, sodelovanje s kmetijsko svetovalno službo ter pozitivno javno mnenje o uporabi lesne biomase kot okolju prijaznega goriva. V primeru nove tehnologije sečnje so bili dejavniki spodbujanja zajeti v cilju povečati produktivnost dela, zmanjšati produkcijske stroške in zmanjšati poškodbe na gozdnih cestah in sortimentih.

Zaviralni dejavniki lahko prihajajo iz samega podjetja na institucionalnem področju, v obliki poslovnega tveganja na osebem nivoju ter povezav med podjetji in institucijami ter podjetji. Inovatorji kot najbolj zavirajoče dejavnike v Srednji Evropi navajajo: tveganje pri prodaji in trženju inovacij 53 %, pomanjkanje informacije o prodaji na trgu 51 % ter pomanjkanje lastnih finančnih sredstev 50 %. Zaviralni dejavnik je tudi ne razvit trg za inovacijo, ko je inovativna rešitev sicer na trgu, a po njej pa še ni dovolj povpraševanja (problem zgodnjih petelinov – inovatorjev, ki prehitujejo primeren čas za uvedbo inovacije). Tak zaviralni dejavnik se je pojavil v primeru nujenja storitve strojne sečnje, kjer trg, uporabniki storitev ter gozdarski institucionalni sistem še ni bil pripravljen na sprejem novih tehnologij (RAMETSTEINER et al., 2005).

Izmed vseh zaviralnih dejavnikov je pomembno prepoznati tiste dejavnike oz. dejavnik, ki so tako zavirali inovacijski projekt, da ga sploh niso realizirali. Najpogosteje, v dveh tretjinah, se dejavniki pojavijo znotraj podjetja samega: finančni, velikost posesti, proizvodne značilnosti, človeški viri. Glede na to, da se v povprečju večina inovacij začne brez začetne zunanje podpore, je odpravljanje notranjih zaviralnih dejavnikov toliko pomembnejše. Udeleženci INNO-FOREST (2006) so iz inovacijskih primerov, ki so jih raziskali, kot dejavnike zaviranja na področju procesnih inovacij izpostavili: zakonodajne ovire, precenjevanje tveganj, pomanjkanje informacij in znana, prisotnost močnejših igralcev ali celo monopolistov.

V navedenih primerih inovacij so se pojavili številni zaviralni dejavniki. V primeru ogrevanja z lesno biomaso je bil glavni zaviralni dejavnik in izziv finančna kalkulacija, ki je predvidela zelo nizko stopnjo donosnosti ogrevanja z lesno biomaso. V primeru proizvodnje lesnih sekancev na Slovaškem je bil dejavnik zaviranja velika začetna investicija nabave sekalnika za izdelavo lesnih sekancev. V primeru lesnih sekancev v Sloveniji sta bila dejavnika zaviranja pomanjkanje državnih spodbud na področju rabe lesne biomase ter nerazvit trg z lesno biomaso. V primeru uvedbe strojne sečnje so nastale težave v obliki velikih stroškov pri nabavi novih strojev, velikih stroškov vzdrževanja strojev, pomanjkanje izkušenih delavcev, majhne državne podpore za investicije ter organizacijske težave pri zagotavljanju konstantnega dela.

1.3 Inovacijski impulz

Impulz, ki spodbudi iniciativo ter odločitev za začetek inovacijskega projekta, je ključna točka, ki sproži načrtovanje opravil na poti k izvedbi projekta. V povprečju tak impulz prihaja iz podjetja, saj se polovica najpomembnejših projektov začne, če impulz prihaja znotraj podjetja od zaposlenih, lastnikov, menedžerjev ali samega inovatorja. Vir zunanjega impulza so lahko institucionalni, kot so prispevki v revijah, sejmi, tečaji, ekskurzije, izobraževalne in raziskovalne organizacije. Vir impulza z najmanjšim deležem je sodelovanje med podjetji in med podjetji in institucijami ter strankami.

2 ŠTUDIJ PRIMERA TEHNOLOŠKE INOVACIJE – SEKALNIK ZA IZDELAVO LESNIH SEKANCEV NA TOVORNJAKU

2.1 Predstavite primera

Sekalnik za izdelavo lesnih sekancev na tovarnjaku je uvedlo podjetje Biomasa, d. o. o.⁴. Podjetje se ukvarja s prodajo, montažo in servisiranjem ogrevalnih sistemov na lesno biomaso ter proizvodnjo, prodajo in oskrbovanjem z lesnimi sekanci. Vizija podjetja je prisotnost v celotni verigi od oskrbe z lesno biomaso do svetovanja, prodaje, montaže ter vzdrževanja ogrevalnih sistemov. V Sloveniji so doslej postavili že več kot 700 kotlov na lesno biomaso za zasebne sisteme pa tudi večje industrijske kotle ter kotle za daljinsko ogrevanje. Proizvodnjo lesnih sekancev opravljajo z dvema sekalnikoma, ki sta: Eschlböck Biber 70 ter sekalnikom na tovarnjaku Holzmatic BHM 1000 na tovarnjaku MAN TGA 26.480 (ustni vir).

V nadaljevanju bomo analizirali inovativno uvedbo sekalnika za izdelavo lesnih sekancev na tovarnjaku v proizvodni proces podjetja ter sodelovanje pri razvoju sekalnika.

2.2 Inovacijski proces

V inovacijskem procesu je bila pomembna količina povpraševanje po lesnih sekancih, ki je presegalo ponudbo. Povpraševanje po lesni biomasi se je na območju Savinjske doline, kjer je podjetje Biomasa, d.,o.,o., zelo povečalo zaradi dejavnosti podjetja in promocijskih projektov ter finančnih podpor države za ogrevalne sisteme na lesno biomaso. V podjetju so ocenili, da se bo povečevanje povpraševanja po lesnih sekancih nadaljevalo tudi v prihodnje. Dotedanja tehnologija in organizacija v podjetju nista mogli zadovoljiti tekočega in pričakovanega povpraševanja po lesnih sekancih.

V podjetju so potrebovali rešitev organizacijsko-proizvodnega problema, ki bi zagotavljala učinkovito in zadostno proizvodno količino, lesnih sekancev. Iskali so sekalnik, ki bi bil učinkovit, imel visoko proizvodno zmogljivost ter bil čim bolj mobilni. Inovator, direktor podjetja, je našel rešitev v nadgradnji triosnega tovarnjaka s sekalnikom brez lastnega pogonskega agregata.

Prednosti take rešitve so v manjši masi in velikosti stroja, s tem pa se poveča mobilnost, dostopnost do mest proizvodnje lesnih sekancev.

Idejo o nadgradnji tovarnjaka s sekalnikom, ki bi ga gnil agregat tovarnjaka, je inovativna rešitev, ki jo je spodil direktor podjetja. Vir za idejo pa je prišel iz prejšnjih izkušenj v proizvodnji lesnih sekancev. Ideja je bila posredovana proizvajalcem sekalnikov in tovarnjakov v presojo možnosti izvedbe. Izvedbe sta se lotila proizvajalec sekalnikov Holzmatic in proizvajalec tovarnjakov MAN, ki sta potrdila izvedljivost idejnega načrta.

Z Uvedbo nove tehnološke rešitve so bile na začetku težave v obratovanju, ki pa so jih nato odpravili.

Inovacija se je pokazala za uspešno, saj je upravičila pričakovanja na področju kakovosti pa tudi učinkovitosti proizvodnje ter mobilnosti stroja.

2.3 Igralci v inovacijskem procesu

Glavni igralci v inovacijskem procesu izdelave sekalnika so bili na nivoju sodelovanja podjetje – podjetje oziroma podjetnik – podjetnik znotraj poslovnega sektorja, vendar prostorsko ločena tako, da si nista bila konkurenca. Drugi nivo je bil na nivoju medsektorskega sodelovanja podjetje – podjetje, in sicer na eni strani kot kupec in idejni vodja proizvoda na drugi strani pa podjetje, ki proizvaja sekalnike. Glavni pretok informacij in znanja se je prenašal med igralci, ki so sodelovali v tem procesu. V tem procesu so bile poleg glavnega vira informacij prisotne tudi informacije, pridobljene na sejnih. Z vidika procesne inovacije so bili igralci v inovacijskem procesu tudi stranke podjetja, prodajalci in kupci lesnih sekancev ter najemniki storitev proizvodnje lesnih sekancev.

2.4 Pospeševalni in zaviralni dejavniki

Ključni dejavnik inovacije je bil podjeten in inovativen direktor podjetja. Prejšnje izkušnje in znanje s področja proizvodnje in uporabe lesne biomase so naslednji pospeševalni dejavnik. Finančna in promocijska podpora države za uporabo obnovljivih virov energije se kot spodbujevalni dejavnik v primeru pojavi dvakrat: prvič kot vpliv na oblikovanje povpraševanja na trgu, drugič pa kot

podpora investiciji v obliki subvencij. V našem primeru je glavni pospeševalni dejavnik povečano povpraševanje po lesni biomasi. Pospeševalna dejavnika sta bila še konkurenca ter sodelovanje s podjetnikom, ki ga je zanimala enaka rešitev proizvodnega problema.

V podjetju niso zaznali pomembnejših zaviralnih dejavnikov v procesu uvedbe inovacije. V fazi implementacije inovacije so nastale težave z delovanjem stroja, ki pa so jih odpravili. Negativni dejavniki so bili tudi zavrnitev ideje s strani drugih proizvajalcev kamionov in sekalnikov ter zakonske omejitve o masi tovarnjakov.

2.5 Učinki inovacije in perspektiva v prihodnosti

Glavni izziv inovacije je bil odgovoriti na povečano povpraševanje po lesnih sekancih in storitvah predelave lesa v lesne sekance. Inovativna rešitev uporabe sekalnika na tovarnjaku se je izkazala kot uspešna, ker so z njo povečali proizvodnjo v podjetju in si zaradi mobilnosti razširili območje opravljanja storitev izdelave lesnih sekancev. Ugotovljeno je bilo, da je sekalnik na tovarnjaku primerjalno s prejšnjim sekalnikom učinkovitejši, gospodarnejši ter ob izdelavi nasutega kubičnega metra lesnih sekancev varčnejši (BEZOVNIK, 2007) Inovativno tehnološko rešitev pogona sekalnika so nato prevzeli tudi drugi proizvajalci sekalnikov. Podjetje pa je že pred novim izzivom, saj sta glavna pospeševalna dejavnika, povečanje povpraševanja in konkurenca, še vedno prisotna na trgu. Cilj podjetja je nabava še zmogljivejšega sekalnika na tovarnjaku, s katerim bi lahko zadovoljili povpraševanje ter tako ostali korak pred konkurenco.

3 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

Obraščani primer inovacije sodi med tehnološke inovacije in nadaljnje med strojne inovacije, saj gre za uvedbo nove strojne tehnologije v proizvodni proces. Če obravnavani primer primerjamo s predstavljenimi primeri inovacij v uvodu, spoznamo sorodnost na področju lesne biomase v prvih treh primerih. Biomasi pionir iz Avstrije je dokaj podoben v dejavnosti podjetja Biomasa,

d. o. o.. Drugi primer je po tehnološki inovaciji sorodnejši z obravnavanim primerom, saj gre za tehnologijo proizvodnje lesnih sekancev z glavno razliko, da sta stroja za izdelavo sekancev različna, da v primeru iz Slovaške podjetje ni sodelovalo pri razvoju sekalnika in da podjetje prej ni imelo izkušenj s proizvodnjo lesnih sekancev. Ravno v tem je tudi tretji primer različen od našega primera sekalnika na tovarnjaku. Četrty primer ni neposredno povezan z lesnimi sekanci, soroden pa je v tem, da gre tudi tu za uvedbo nove tehnologije z namenom povečanja produktivnosti proizvodnje.

Vodilni igralci in gonilna sila projekta so posamezniki. V obravnavanem primeru je bilo za razliko od drugih primerov manj igralcev, ki bi vplivali na inovacijski proces. Prejšnje znanje, ki ga je imel inovator našega primera, je bilo tudi v analizi INNOFORCE opredeljeno kot pomembnejši vir inovacijskega impulza. V Srednji Evropi ima sodelovanje med podjetji majhen pomen za nastanek novosti, v našem primeru pa je bilo zelo pomembno sodelovanje med podjetji na trgu strojev.

Posebej izpostavljenih zaviralnih dejavnikov nismo odkrili. V preostalih opisanih primerih so bili izpostavljeni naslednji: negotovost, povezana z donosnostjo sistema daljinskega ogrevanja na lesno biomaso, veliki začetni stroški v primeru iz Slovaške, česar v podjetju Biomasa, d. o. o., niso izpostavili, čeprav sta zelo sorodni investiciji. V primeru proizvodnje lesnih sekancev iz Slovenije je kot dejavnik zaviranja izpostavljen nerazvit trg z lesno biomaso, v primeru podjetja Biomasa, d. o. o., pa je bilo veliko povpraševanje glavno gonilo inovacije.

Pospeševalni dejavnik našega primera je bilo povečano povpraševanje po lesnih sekancih, na kar je vplivala država s podporo lesni biomasi s subvencijami in promocijo ter podjetje, ki je aktivno razvijalo trg z lesno biomaso. V drugih primerih, razen v zadnjem primeru, potrebe po povečanju produktivnosti proizvodnje niso bile posebej izpostavljene.

Iz analize primera sekalnika za izdelavo lesnih sekancev na tovarnjaku, ki temelji na vodenemu intervjuju, je bilo zaznati, da je celoten proces potekal v prepričanju v uspeh

inovacije tako v inovativni rešitvi pogona sekalnika kot v inovativni vključitvi takega sekalnika v proizvodni proces podjetja. Nujnost rešitve proizvodnega problema in zavzetost direktorja, ki je hkrati postavil tudi koncept sekalnika, sta bili gonilni sili projekta. Verjetno zato zaviralni dejavniki niso bili tako vplivni in tudi drugi spodbujevalni dejavniki, kot so finančne podpore, niso bili posebej izpostavljeni, čeprav so bili dobrodošli. Uspešnost inovacije se je potrdila z uporabo in podjetje razmišlja že o novi investiciji v sekalnik za izdelavo lesnih sekancev na tovarnjaku.

Uspešna inovacija našega primera sodi med 82 % inovacij, ki se izkažejo kot zelo pozitivne ali pozitivne za podjetje. Za podjetje je nevtralnih 15 % inovacijskih projektov, 3 % pa je za podjetje negativnih (RAMETSTEINER et al., 2005). Vzroke za visok odstotek zelo pozitivnih in pozitivnih inovacij lahko iščemo med dobro premišljenimi projekti, med trdno prepričanostjo inovatorjev po uspehu projekta ter med zavzetostjo posameznikov - inovatorjev skozi celoten inovacijski proces.

4 ZAHVALA

Zahvaljujem se zaposlenim v podjetju Biomasa, d. o. o., za sodelovanje v raziskavi.

5 VIRI

- RAMETSTEINER, E., WEISS, G., KUBEZKO, K. 2005. Innovation and entrepreneurship In Forestry in Centaal Europe. – Leiden Boston, Brill, 179 s.
- INNO-FOREST. Integrating innovation and entrepreneurship in higher forestry education , 2006. <http://www.inno-forest.org/index.php?id=60> (11. sept. 2009)
- BEZOVNIK Š. 2007 Primerjava dveh sekalnikov za izdelavo lesnih sekancev: diplomsko delo. Ljubljana, samozaložba: 57 str.
- ŠPEH D. Voden intervju na temo inovativnosti, julij 2009

Opombe

¹ <http://www.inno-forest.org/>

² <http://www.efi-innoforce.org>

³ Za namen prispevka so lastniki gozdov ali menedžerji, ki so vpeljali inovacijo, poimenovani kot inovatorji.

⁴ <http://www.biomasa.si/>