

## Znanstveno-raziskovalni oddelek za gozdno tehniko in ekonomiko

### *Splošno*

Na oddelku je bilo v letu 2011 sedem zaposlenih: šest raziskovalcev in tehnični sodelavec. Direktor inštituta se vključuje v posamezne projekte znotraj oddelka GTE. Na oddelku je en doktor znanosti s pogoji za pridobivanje aplikativnih projektov, dva magistra znanosti, trije univerzitetni diplomirani inženirji in en diplomiran inženir. Dva izmed sodelavcev sta v fazi izdelave doktorske naloge, dva pa uspešno opravljata podiplomski študij. Potrebna skupna kvota ur letno je 11.300 (6,6 FT na leto). V letu 2011 smo bili avtorji ali soavtorji v 96 bibliografskih enotah (podatek SICRIS, dec. 2011). Večina naših referenc je strokovnih, kar potrjuje našo usmeritev predvsem v strokovno delo in je odraz sodelovanja z gospodarstvom, sodelovanja v mednarodnih aplikativnih projektih ter podpori resornim ministrstvom. V začetku leta 2011 smo imeli oddelčno delavnico v okviru katere smo imeli izobraževanje na temo Asertivne komunikacije na delovnem mestu ter obisk GG Novo mesto. Nekaj več časa smo v letu 2011 namenili tudi posodobitvi internetne strani oddelka in promociji našega dela in rezultatov potencialnim končnim uporabnikom.



*Vizija oddelka je:* Z raziskovalno razvojnim delom na področju proizvodnih, poslovnih in družbenih procesov pri pridobivanju in rabi lesa ter humanizaciji dela želimo prispevati h konkurenčnosti in prepoznavnosti slovenskega gospodarstva ter pospeševati trajnostno rabo obnovljivega lesa kot surovine in energenta.

V letu 2011 smo bili uspešni pri pridobivanju projektov. Tako so v letu 2011 začeli teči štirje novi evropski projekti in en nov CRP projekt. Poleg rednega dela na projektih smo čas in trud namenili tudi prijavljanju novih domačih in tujih projektov. V letu 2011 smo aktivno sodelovali pri prijavih več kot desetih novih projektov.

### *Projekti*

V letu 2011 smo izvajali aktivnosti na devetih CRP projektih (trije projekti iz leta 2008, trije projekti iz 2010 in trije novi projekti), štirih manjših tržnih raziskavah (GG Maribor, SLOBIO, GNEZDA, IGEA), osmih mednarodnih projektih ter na posameznih nalogah JGS. Aktivno sodelujemo tudi v COST akciji FP0902 »Development and Harmonisation of New Operational Research and Assessment Procedures for Sustainable Forest Biomass Supply«. Število projektov kaže na veliko razdrobljenost našega dela.

Tudi v letu 2011 smo aktivno sodelovali z različnimi končnimi uporabniki naših znanj (GG Maribor, GG Bled, Te-tol d.o.o., Premogovnik Velenje d.d., Gospodarska zbornica Slovenije – Združenje gozdarstva, Gospodarska zbornica Slovenije - Združenje lesne in pohištvene industrije, GIZ Gozdarstva Slovenije, Lesonit d.o.o., Lesna TIP Otiški Vrh d.d., Elektro Ljubljana d. d., VIPAP Videm Krško d.d., Količevo Karton d.o.o., SGG Tolmin d.d., Novir d.o.o., Iltra d.o.o., Ekosistemi d.o.o., Mikran d.o.o., Biomasa d.o.o., Tisa d.o.o., Datapan d.o.o. IGEA d.o.o., Tanin d.d., Javor Pivka d.d.). V letu 2011 se je bistveno povečalo povpraševanje podjetji za analize lesnih goriv ter za strokovne nasvete pri izvedbi različnih investicij. Povečalo se je tudi povpraševanje različnih pravnih oseb po podatkih (količine sekancev proizvedene v Sloveniji, proizvajalci lesnih goriv, izvoz/uvoz lesa, potenciali slovenske surovine za lesno predelovalno in pohištveno industrijo, obstoječa rabe lesa v energetske in druge namene, itd.).

Bistveni cilj projekta »**Nove poti za razvoj trajnostnega pridobivanja in rabe lesa v Sloveniji**« (CRP projekt V4-521) je bil v letu 2011 izvedba in analiza ankete med lastniki gozdov in dokončanje disertacije na področju organiziranja zasebnih lastnikov gozdov. V začetku leta je bila izvedena telefonska anketa, ki jo je opravilo podjetje IPSOS. Izpolnjenih je bilo 2200 anketnih vprašalnikov od teh smo v nadaljnjo analizo zajeli 634 anketirancev, ki so imeli v lasti gozd. Statistične obdelave podatkov so bile izvedene v drugi polovici leta, ko se je projekt tudi zaključil, obdelave ankete so v teku.

V projektu »**Preučevanje ekosistemom prilagojenega gospodarjenja z gozdom**« (CRP projekt V4-0520), ki ga vodijo na BF Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire in se je v letu 2011 zaključil, smo sodelovali v dveh sklopih in sicer: »Učinkoviti načini odpravljanja posledic naravnih ujm velikega obsega v gozdovih v obstoječih razmerah organiziranosti gozdarstva« in »Razvoj okolju prijaznih tehnologij pridobivanja lesa«. V letu 2011 smo na osnovi podatkov študijskega primera o sanaciji vetroloma na Predmeji pripravili članek ter prispevek za gozdarske študijske dni. Aktivnosti delovne skupine za pripravo predloga vodil dobrega ravnanja pri popolni strojni sečnji in spravi so bile v zadnjem letu trajanja projekta osredotočene na prenos vsebin posveta v Moravskih toplicah leta 2010, zbranih ugotovitev drugih raziskav in naše zakonodaje v predlog vodil dobre prakse. Sodelovali smo v razpravi in pri pripravi posameznih poglavij. Delovna skupina, ki se je formirala

v času trajanja projekta se je ohranila z namenom, da predlog vodil dobrega ravnanja pri strojni sečnji in spravilu zaživi v praksi, se dopolni in dobi za vse deležnike sprejemljivo vsebino.

V okviru CRP projekta **Možnosti za prestrukturiranje slovenske lesne industrije** (CRP projekt V4-1010) smo sodelovali pri izdelavi Strategije za prestrukturiranje slovenske lesne industrije. Strokovno smo prioriteto pokrivali področje celovite analize stanja v gozdarstvu, primarni predelavi, energetski rabi lesa ter nacionalnih bilančnih izračunih na podlagi analize proizvodnje ter zunanjetrgovinskih tokov lesa.

V okviru CRP projekta **Določitev ogljičnega odtisa primarnih lesnih proizvodov** (CRP projekt V4-1139), ki se je začel konec leta 2011, smo sodelovali pri modelnem izračunu ogljičnega odtisa izbrane gozdno lesne proizvodne verige in izbranega proizvoda (žagan les iglavcev).

Jeseni 2011 smo pridobili nov CRP projekt **Lesni potencial za perspektivne gozdno-lesne verige v Sloveniji**. S projektom želimo spodbuditi razvoj optimalnih proizvodnih verig v gozdno lesnem sektorju s predpostavko trajnostne rabe gozdnih virov, ki zagotavlja varno dobavo zelenih gozdno lesnih sortimentov in se zaključuje v sodobnih in učinkovitih obratih. V tak razvoj perspektivnih gozdno-lesnih verig želimo aktivno vključiti lastnike gozdov ter gospodarske družbe. Delovni sklopi v projektu so podrejeni navedenemu cilju in si sledijo od analize dejanskih potencialov (spremljanje in napovedovanje količin in kakovostne strukture lesa – DS 2), do inovativnih pristopov pri dobavi in trženju (DS 3) in analize sodobnih tehnologij primarne predelave (DS 4) do končne presoje perspektivnih gozdno-lesnih proizvodnih verig (DS 5).

Rezultati projekta bodo imeli širšo uporabno vrednost, predvsem za podjetja v gozdno-lesni proizvodni verigi in za ukrepe ministrstev (MKGP, MG, MOP) v gozdno-lesnem proizvodnem sektorju. Rezultati projekta predstavljajo širok spekter uporabnih podatkov in metod od pregleda nad rabami in tokovi lesa, analiz gozdarskih tehnologij in inovativnih pristopov dobave in trženja okroglega lesa do pregleda ter razvoja sodobnih tehnologij primarne predelave listavcev (s poudarkom na bukovini) in izbora perspektivnih gozdnih-lesnih verig. Ob začetku projekta smo organizirali prvi projektni sestanek, v izdelavi je internetna stran projekta.

Na področju promocije sodobnih tehnologij pridobivanja, predelave in rabe lesne biomase smo imeli v letu 2011 štiri mednarodne projekte (**BIOMASS TRADE CENTRES II, Woodheat solution - WhS, Agriforenergy II, PROFORMBIOMED**), ki so financirani v okviru programa Intelligent Energy Europe in programa Mediteranski prostor.

Glavni namen projekta **BIOMASS TRADE CENTRES II**, kjer smo koordinatorji, je razvoj in promocija učinkovitih, sodobnih ter ekonomsko zanimivih proizvodnih verig. Pod izrazom proizvodna veriga razumemo vse člene proizvodnje, pridobivanja, predelave in rabe lesa v energetske namene. Glavne proizvodne verige se tako začnejo v gozdu z gozdno proizvodnjo, nadaljujejo v biomasnih logističnih centrih z predelavo lesnih goriv z zajamčeno kakovostjo in končujejo v sodobnih sistemih za proizvodnjo energije. Seveda imamo v mislih predvsem les slabše kakovosti, ki ni namenjen nadaljnji predelavi v lesni industriji. V okviru omenjenega projekta smo v Sloveniji in drugih sodelujočih državah organizirali delavnice, izobraževanja, strokovne ekskurzije ter praktične prikaze sodobne tehnologije. Številne informacije ter prvi rezultati so na voljo na [www.biomastradecentre2.eu](http://www.biomastradecentre2.eu).



Projekt **Woodheat solution – WhS** se je v letu 2011 zaključil. V okviru projekta smo želeli promovirati sodobne tehnologije rabe lesne biomase, ter v proizvodnje verige v čim večjem obsegu vključiti lastnike gozdov. V okviru omenjenega projekta smo v letu 2011 izdali strokovno monografijo z naslovom: *Drva in lesni sekanci : kakovost lesnih goriv*.

V okviru mednarodnega projekta **Agriforenergy II** smo v letu 2011 intenzivno sodelovali s Kmetijskim inštitutom pri organizaciji delavnic na temo proizvodnje energije iz Bioplina in na temo uporabe čistega rastlinskega olja kot pogonskega goriva. Izbrali smo primere dobre prakse rabe obnovljivih virov energije iz kmetijstva.

Projekt **PROFORMBIOMED** se je v letu 2011 šele začel. V okviru projekta smo naredili pregled nad stanjem pridobivanja, predelave in rabe lesne biomase v Sloveniji. Aktivno smo sodelovali pri oblikovanju skupnih metodologij za oceno različnih vidikov rabe lesne biomase.

Poleg mednarodnih projektov na temo sodobnih tehnologij pridobivanja, predelave in rabe lesne biomase smo v letu 2011 začeli še z dvema mednarodnima projektoma na področju pridobivanja, predelave in rabe lesa (**WoodApps, NewFor**), financirana v okviru programa WoodWisdom in INTERREG - Alpine space.

Inovativnost projekta **WoodApps** je v izvorni nadgradnji obstoječih informacijskih in komunikacijskih tehnologij v ciljno usmerjeno in tehnološko dovršeno spletno aplikacijo PIKP, ki bo uporabljala v projektu razvite poenotene opise surovine, partnerjev in postopkov ter z algoritmi strojnega učenja učinkovito povezovala partnerje na področju vrednostne verige trdih listavcev (npr. bukev, hrast, jesen, gaber). V letu 2011 smo se udeležili kick-off delavnice v Nemčiji, pripravili podizvajalsko pogodbo s podjetjem Datapan ter uskladili aktivnosti z industrijskimi partnerji projekta (Javor Pivka d.d. in Soško gozdno gospodarstvo Tolmin d.d.).

Projekt **NEWFOR** gradi most med znanstvenimi spoznanji in gospodarjenjem z gozdovi in se osredotoča na lesno-proizvodno vlogo gozdov. Poseben poudarek je namenjen vlogi gorskih alpskih gozdov za stabilnost in razvoj ekonomskih dejavnikov preživetja v gorskih razmerah in racionalizaciji gospodarjenja z gozdnimi viri v alpskem prostoru.

V projektu **ATHOSK** v okviru programa Leonardo da Vinci smo izvedli anketo med partnerskimi državami o stanju na področju gozdnega žičničarstva s poudarkom na sistemu usposabljanja. Pripravili smo slovenske verzije letakov, posterjev in drugih promocijskih gradiv. Sodelovali smo pri pripravi kurikula enotnih izobraževalnih vsebin poklicnih gozdnih delavcev za področje žičniškega spravila. Na osnovi analize stanja in kurikula smo konec leta pričeli v sodelovanju s tujimi partnerji s pripravo vsebin v novem učnem priročniku.

Aktivnosti projekta **Gnezda** v letu 2011 so bile omejene na ohranjanje stikov s poslovnimi strankami, nekaterimi vzdrževalnimi deli in svetovanjem uporabnikom. Zaradi spremenjenih pogojev pridobivanja GPS popravkov meritev v realnem času smo za SGG Tolmin d.d. in Gozdarski inštitut poiskali možnosti drugačnega dostopa. Z oddelkom za gozdarstvo pri BF smo v dogovorih za uporabo Gnezda programa v okviru izobraževalnih vsebin. V pripravi je posodobitev navodil. Gospodarstvo izraža zanimanje za izvirno aplikacijo z nakupom programske opreme.

Skupaj z Kmetijsko gozdarskim zavodom Maribor smo vključeni v čezmejni projekt med Avstrijo in Slovenijo z naslovom »**Socialno podjetništvo**«. Projekt je uradno začel teči v jeseni 2010, vendar smo se aktivno vključili šele v letu 2011. Glavna ideja projekta je preučitev možnosti zaposlovanja težje zaposljivih ljudi v gozdno proizvodnjo (gojitvena dela) in v proces izdelave lesnih goriv (v okviru biomasnih logističnih centrov). V letu 2011 smo izvedli analizo podatkov anketiranja lastnikov gozdov v Podravju in Prekmurju.

V okviru strokovne naloge »**Preverjanje količin lesne mase in tarifnih razredov v GGE Osankarica, odsek 046b**« smo za GG Maribor ugotovljali odstopanja pri meritvah (odkazilu) oz. izračunih predvidenih količin lesne mase in dejanskih količin po realizaciji sečnje in spravila, opredelili vzroke za odstopanja neto količin lesa na gozdni cesti modelne, v praksi uveljavljene računске vrednosti, ki je bila določena z uporabo tarif, ter določili faktor med neto in bruto količino lesne mase na izbranem objektu.

Posebnost dela v oddelku v letu 2011 je tudi veliko število **aktivnosti v okviru nalog javne gozdarske službe**, zlasti pri pripravljanju strokovnih podlag in predlogov normativov za opravljanje del v gozdovih. Opravljene so bile terenske meritve za osnovne normative sečnje z motorno žago. Za posodobljen katalog stroškov gozdarske mehanizacije smo pripravili on-line različico, ki bo prosto dostopna v l. 2012. Na področju gozdnih prometnic in za potrebe priprav na razpise PRP je bilo za MKGP pripravljenih večje število strokovnih mnenj in ekspertiz.

Aktivno smo sodelovali pri izpolnjevanju mednarodnih vprašalnikov (JFSQ, TCQ, OECD in State of Forests and Sustainable Forest Management in Europe 2011). Izdelano je bilo poročilo Market Statement 2011. Ažurno smo nudili vso strokovno pomoč zahtevam Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, še posebej pri vprašanjih vezanih na pravne akte EU na področju rabe obnovljivih virov.

Leto je bilo zaznamovano tudi s povečanim obsegom dela pri pripravi pravnih aktov v okviru delovne skupine GOZD-LES) ter s strokovnimi podlagami (končna verzija Pravilnika o merjenju in razvrščanju gozdnih lesnih proizvodov, ki je bil objavljen v Uradnem listu RS). MKGP smo posredovali mnenje o novem predlogu Uredbe o zelenem javnem naročanju (ZeJN). Aktivno smo vključeni tudi pri pripravi predloga novega EU standarda za žične žerjave, kjer imamo v delovni skupini s strani SIST imenovanega nacionalnega predstavnika.



Na področju rabe lesa in biomase smo svoje delo usmerili predvsem v prenose znanj strokovnim službam in potencialnim investorjem. Aktivno sodelujemo tudi v strokovni skupini ministranta za pripravo strategije za uporabo kmetijske biomase v energetske namene in v strokovni skupini ministranta za oblikovanje akcijskega načrta Akcijski načrt za povečanje konkurenčnosti gozdno-lesne verige v Sloveniji do leta 2020.



V okviru različnih projektov smo v letu 2011 nadaljevali s spremljanjem razvoja prvih komercialnih izvengozdskih nasadov hitrorastočih vrb v Sloveniji. Zasebni investitorji so v okolici Velenja in Trbovelj osnovali skupno 6 ha energetskih nasadov (nasadov za proizvodnjo lesne biomase). Ob koncu leta smo na terenu s pomočjo vzorčenja ocenili preživetje potaknjencev, rast in ocenili količino lesne biomase. V izdelavi je ekonomski model za energetske nasade. Prvi rezultati so bili delno objavljeni v diplomski nalogi sodelavke Tine Čebul, ki je od julija 2011 redno zaposlena na oddelku.

### **Kadri**

V letu 2011 so v oddelku delali stalno zaposleni sodelavci: dr. Nike Krajnc, mag. Robert Robek, mag. Mitja Piškur, Jaka Klun in Iztok Sinjur. Poleg stalno zaposlenih je bil na oddelku že tretje leto projektno zaposlen Tine Premrl, v letu 2011 smo zaposlili novo projektno sodelavko Tino Čebul.

### **Oprema**

Konec leta 2010 je začel delovati nov sodoben laboratorij za določanje lastnosti talnih kompozitov, lesnih goriv in nekaterih lastnosti lesa. Nova pridobitev laboratorija je naprava za določanje mehanske obstojnosti lesnih pelet, ki je plod domačega znanja in deluje v skladu z SIST [EN 15210-1:2010](#). V letu 2011 smo več časa namenili aktivni promociji storitev laboratorija. Storitve so bile predstavljene v dveh strokovnih revijah ter na domači strani oddelka. Rezultati naše promocije se kažejo v povpraševanjih podjetji za posamezne analize. Trenutno lahko v našem laboratoriju opravljamo naslednje analize lesnih goriv: Sejalna analiza (SIST EN 15149-1, SIST EN 15149-2), Gostota nasutja (SIST EN 15103:2011), Vsebnost vode (SIST EN 14774-1:2010), Analiza mehanske obstojnosti pelet (SIST [EN 15210-1:2010](#)). Hkrati pa želimo z laboratorijem zagotoviti tudi trajni monitoring delovanja kotlovnice na lesne sekance. Seznam naprav v laboratoriju, ki se uporabljajo pri analizi kakovosti lesnih goriv:



Seznam naprav v laboratoriju, ki se uporabljajo pri analizi kakovosti lesnih goriv:

- Stresalnik Fritsch
- Sušilna komora Memmert
- Naprava za analizo mehanske obstojnosti pelet (lastna izdelava GIS)
- Analitska tehtnica Sartorius
- Analitska tehtnica AND
- Digestorij Iskra Pio.

V letu 2011 smo preučevali možnosti in inovativne rešitve pri daljinskem spremljanju gozdne proizvodnje (GPS sledenje in spremljanje strojev). Inovativne rešitve so kombinacija zapisov podatkov o delovanju in gibanju stroja, ki jih merijo različni vgrajeni senzori, v povezavi z vzorčnim spremljanjem učinkov. Rešitve smo konec leta preskušali pri spremljanju traktorskega spravila, kjer bomo v l. 2012 v sodelovanju s podjetjema SGG Tolmin in Datapan nadaljevali optimizacijo spremljanj v povezavi s spremljanji normativov..

### **Prireditve, ki smo jih organizirali ali soorganizirali v letu 2011**

- 08.04.2011 Žetale – Proizvodnja toplote iz lesa, 19 lastnikov gozdov, potencialnih investitorjev
- 14.10.2011 Austrofoma – ogled sodobnih strojev za pridobivanje lesa in izdelavo lesnih goriv - 86 lastnikov gozdov (2 avtobusa)
- 19.04.2011 Jable – Uporaba čistega rastlinskega olja kot pogonskega goriva, 18 kmetov
- 24.3.2011 Ljubljana - OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE NA KMETIJAH, 86 kmetov, lastnikov gozdov in potencialnih investitorjev
- 23.6.2011 Novo Mesto - PROIZVODNJA, PRODAJA IN RABA LESA V ENERGETSKE NAMENE – 26 lastnikov gozdov, gozdarjev, proizvajalcev lesnih goriv
- 8.10.2011 Komenda - Ogrevanje z lesom – nove priložnosti, 28 kmetov, lastnikov, podjetji
- 16.10.2011 Selca nad Blanco – Ogrevanje z lesom, 17 lastnikov gozdov
- 25.6.2011 Dramlje – Traktor forum in prikaz sodobnih strojev za izdelavo lesnih goriv – več kot 800 kmetov, lastnikov gozdov,
- 18.9.2011 Bohinj – Kravji bal in Prikaz sodobne priprave in kurjenja lesa – več kot 2000 udeležencev
- 10.09.2011 Dole pri Litiji– Oglarska dežela in Prikaz sodobne priprave in kurjenja lesa – več kot 60 udeležencev



- 30.11 – 1.12.2011 Bled – *Forest Products Marketing Workshop* - Development of new cooperation for sustainable mobilisation of forest based sector in south east Europe countries, mednarodna delavnica, ki smo jo organizirali z UNECE/FAO Forestry and Timber Section iz Ženeve in za katero smo pridobili sredstva iz Central european initiative in od podjetja Mikran d.o.o.. Delavnice se je udeležilo 62 udeležencev iz 15 držav, večinoma iz JV Evrope. Delavnice se je poleg predstavnikov MKGP udeležil tudi veleposlanik Finske, predstavnik Ministrstva za gospodarstvo iz Finske, in predstavnik gozdarskega sektorja iz FAO iz Rima.

### ***Izobraževanja***

Med zaposlenimi sodelavci pripravlja Jaka Klun magistrsko nalogo na temo študija dela in spremljanja delovnih procesov pri pridobivanju lesa, Tine Premrl je v študijskem letu 2010/2011 opravil večino izpitov na podiplomskem študiju. Dva zaposlena imata odobreni temi doktorske disertacije (R. Robek, M. Piškur). Delo poteka v okviru obstoječih projektov, kjer so vsebine nalog skladne s cilji projektov, ter v času izven rednega delovnega časa.

### ***Izzivi razvoja***

Strokovna področja, ki jih želimo v prihodnosti nadgraditi z znanstvenimi vsebinami, so: gozdno gradbeništvo; vrednotenje zalog in sprememb zalog lesa, in ogljika, v izdelkih; socialno-ekonomski vidiki gospodarjenja z gozdovi in rabe lesa; stanje in prognoze rabe lesa in tokov lesa; lesna biomasa in kakovost lesnih trdih goriv. Nekatere izmed naštetih tem posamezniki že aktivno pokrivajo, druge želimo pokriti v prihodnosti in trenutno vidimo perspektive za prihodnji razvoj. Analiza projektov ter bibliografskih enot posameznih članov kaže na relativno velik pomen strokovnega dela v primerjavi z znanstvenim delom.

Več pozornosti bomo v prihodnje namenili normativom za opravljanje del v gozdovih, kjer se nam ponovno odpira široko področje od sečnje do spravila. Med potencialnimi in po našimi oceni perspektivnimi in aktualnimi, tako znanstveno kot tudi strokovno, področji za naslednjih pet let pa smo dodali še spremljanje novih proizvodnih procesov ter pomen klimatskih sprememb in ekonometrične časovne raziskave na področju lesnega trga ter študij izbranih proizvodnih procesov v primarni predelavi lesa. Kot novo in aktualno področje se kaže tudi področje ekonomičnosti in okoljske sprejemljivosti izkoriščanja sečnih ostankov ter uvajanja IKT tehnologij v proizvodnje procese.

*Predstojnica oddelka: dr. Nike Krajnc*