

Slovenska  
Gozdno  
Lesna  
Tehnološka  
Platforma

# STRATEŠKI RAZISKOVALNI PROGRAM



Ljubljana, 6. aprila 2006

# STRATEŠKI RAZISKOVALNI PROGRAM SLOVENSKE GOZDNO-LESNE TEHNOLOŠKE PLATFORME

CIP - Kataložni zapis o publikaciji  
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

630(497.4):001.891  
674(497.4):001.891

STRATEŠKI raziskovalni program slovenske gozdno-lesne tehnološke  
platforme / uredili Franc Pohleven, Miran Zager in Bojan Pogorevc.  
- Ljubljana : GZS, Združenje lesarstva : TIL, Tehnološki inštitut  
lesarstva, 2006

ISBN 961-6226-86-X (GZS)  
1. Pohleven, Franc  
226681856

Koordinacijski odbor Slovenske gozdno-lesne tehnološke platforme je 6. aprila 2006 sprejel Strateški raziskovalni program platforme. Za sodelovanje pri izdelavi dokumenta se zahvaljuje vsem, ki so kakor koli prispevali, da so bile identificirane in usklajene skupne raziskovalne vsebine celotne verige dejavnosti, povezanih z lesom.

prof. dr. Franc Pohleven  
(vodja platforme)

Igor Milavec  
(poslovne priložnosti)

prof. dr. Nikolaj Torelli  
(gozdarstvo)

mag. Miran Zager  
(konkurenčnost)

prof. dr. Marko Petrič  
(lesarstvo)

Bojan Pogorevc  
(GZS – Združenje lesarstva)

Boris Tavčar  
(papirništvo)

Franci Furlan  
(GZS – Združenje za gozdarstvo)

prof. dr. Janez Oman  
(energetika)

Janko Šircelj  
(GZS – Združenje za celulozo,  
papir in papirno predel. industrijo)

Nada Matičič  
(oblikovanje)

## **Spoštovani,**

pred vami je prva izdaja Strateškega raziskovalnega programa (SRP). V okviru Slovenske gozdno-lesne tehnološke platforme je nastajal in se oblikoval na pobudo slovenskega gospodarstva v povezavi z znanstveno-raziskovalnimi ustanovami. Na iniciativo podjetij je bilo v slabih dveh mesecih evidentiranih nad sto projektov, kar kaže na veliko nujno po posodobitvi tehnoloških procesov v proizvodnji.

Gozd s svojim lesnim bogastvom nam je na voljo in pomeni strateško prednost Slovenije. Na vsak način bomo potrebovali podporo širše družbene skupnosti, predvsem pa politike, da se tega zavemo in to naravno dobrino izrabimo doma. Kako uspešni bomo pri tem in v kolikšnem obsegu se bo SRP uresničil, pa bo odvisno od vseh nas. V imenu vseh, ki smo sodelovali pri pripravi dokumenta, kot tudi vseh podjetij, izobraževalnih ter raziskovalnih institucij pa vam zagotavljam, da se bomo maksimalno zavzeli, da skupaj uresničimo načrtane razvojne in raziskovalne programe.

Zahvaljujem se Vladi republike Slovenije, predvsem Ministrstvu za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Združenjem v okviru GZS tudi za finančno pomoč ter seveda številnim podjetjem, ki so prispevala bistveni delež pri nastajanju tega strateškega dokumenta.

Za usklajevanje med gospodarstvom ter raziskovalno sfero so bili odgovorni vodje področji in tudi njim se zahvaljujem za opravljeno delo.

Želim in upam, da bo SRP vključen tudi v nacionalni razvojni program. Prepričan sem, da ga bomo uspešno uresničili, in da bo pripomogel k gospodarski uspešnosti podjetij ter ekonomskemu napredku Slovenije kot celote.

*prof. dr. Franc Pohleven,  
vodja SGLTP*



## Spoštovane gospe in gospodje,

Žal mi je, da vas ne morem nagovoriti osebno, vendar me veseli, da to lahko storim vsaj posredno.

Med državami članicami Evropske unije so precejšnje razlike glede tega, kolikšen obseg gozdnih površin imajo, pa tudi glede tega, kako gozdove uporabljajo. Hkrati pa si v veliki meri delijo izzive in priložnosti, ki so povezane s prihodnostjo gozdov. Dober primer so izzivi, povezani z globalnim segrevanjem in podnebnimi spremembami ter priložnosti, ki jih ponuja uporaba biomase. Zato je pametno, da države članice poskušajo najti odgovore na skupne izzive na skupni, evropski ravni.

Na številnih področjih, na katerih obstaja podoben motiv za skupno delovanje, so se udeleženci odločili za povezovanje v evropske tehnološke platforme. Namenjene so predvsem ohranitvi in izboljšanju gospodarske uspešnosti, skozi krepitev vloge posameznih industrijskih sektorjev pri oblikovanju razvojnega programa za Evropo. Do sedaj so se izkazale za zelo uspešne. Trenutno jih je v Evropi 29, nekatere so z delovanjem pričele nedavno, druge so že zrele in uresničujejo strateško-razvojni načrt.

Veseli me, da ste se odločili za ustanovitev nacionalne platforme. Upam, da vam bo sodelovanje v njej pripomoglo tudi k čim bolj učinkovitemu sodelovanju na evropski ravni.



Verjamem, da lahko raziskovanje na področju lesarstva in trajnostne rabe gozdov in lesne biomase pripomore tako k povečevanju gospodarske konkurenčnosti kot tudi ohranjanju kvalitete življenja in okolju prijaznega razvoja, torej k obema ciljema. Prav zato upam, da bodo rezultati vašega dela potrdili, da se koncepta med seboj ne izključujeta.

Želim vam veliko uspeha pri nadaljnjem delu!

*dr. Janez Potočnik,  
evropski komisar*

## Dear Member of the National Support Group,

The Forest-based sector Technology Platform was established in February 2005 to drive the industry on its path for growth over the next 25 years. For the first time, all major stakeholders in the sector have joined forces to establish a vision for the future. Based on this vision, clear strategic objectives were set and a Strategic Research Agenda developed to meet those objectives of innovation, competitiveness and quality of life. This is the document that we are sending you today.

The aim of the Strategic Research Agenda is to contribute to the competitiveness of Europe's forest-based sector by delivering innovative products and services to society. More than 1000 representatives of the sector in around 20 countries generated over 700 proposals. This immense input has been condensed in 26 Research Areas that will foster the extended use of renewable forest resources in a bio-based, customer-driven and globally competitive European economy.

This Strategic Research Agenda describes how the Forest-based sector will bring its vision to reality by: 1) Developing innovative products for changing markets and customer needs; 2) Developing intelligent and efficient manufacturing processes, including reduced energy consumption; 3) Enhancing the availability and use of forest bio-mass for products and energy; 4) Meeting the multifunctional demands on forest resources and their sustainable management; 5) Further involving societal aspirations

To support the ambitious objectives of this initiative, additional areas of action are identified in this document. They are related to the creation of a more efficient innovation system, the deepening of the sector's scientific foundations, the establishment of high level education and training schemes, and improvement of communication with policy makers and the public in general. The forest-based sector has the potential to be truly sustainable and to help ensure that European society benefits from its unique renewable resources.

*Claes-Göran Beckeman,  
Project Director FTP*



# VSEBINA

## Predgovor

**Povzetek ..... 1**

**Smiselnost in potrebnost  
skupnih raziskovalnih polj ..... 4**

**Skupni cilji, raziskovalna polja  
in veriga dodane vrednosti ..... 14**

**Načini in oblike za doseganje  
strateških ciljev s pomočjo  
raziskovalnih polj ..... 50**

## Uporabljene kratice:

BDP = bruto domači proizvod  
EU = Evropska unija  
FTP = Forest Based Sector Technological Platform  
GIS = Gozdarski inštitut Slovenije  
GZS = Gospodarska zbornica Slovenije  
ICP = Inštitut za celulozo in papir  
JGS = Javna gospodarska služba  
JRO = Javna raziskovalna organizacija  
MG = Ministrstvo za gospodarstvo  
MOP = Ministrstvo za okolje in prostor  
MVZT = Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo  
R&R = Raziskave in Razvoj  
SGLTP = Slovenska gozdno-lesna tehnološka platforma  
SRA = Strategic Research Agenda  
SRP = Strateški raziskovalni program  
TIL = Tehnološki inštitut lesarjev

# PREDGOVOR

Vsi se zavedamo, da panoge, ki so povezane z gozdom in lesom, pomembno prispevajo k gospodarskemu in tudi socialnemu razvoju Slovenije. Zavedamo se tudi, da so bile v prejšnjem desetletju te industrije v težkem gospodarskem položaju in da je prvo, na kar so v teh panogah pomislili, kako bi proizvodnjo lesa ohranili, povečali, racionalizirali, preoblikovali ...

Prepričan pa sem, da je bil narejen pomemben kakovostni korak takrat, ko smo se začeli zavedati pomena ekoloških investicij. Sonaravni način proizvodnje je namreč čedalje bolj pomemben za zagotavljanje konkurenčne prednosti in uvrščanje proizvodov v višje cenovne razrede.

Medtem ko zaskrbljenost marsikje povzroča tudi izčrpavanje tropskih gozdov, v Sloveniji sečnja v gozdu ne doseže niti polovice letnega prirastka lesne mase. To ima svoje prednosti. Gozd in raba lesa imata številne neposredne in posredne pozitivne vplive na okolje.

Izjemno pomembna je akumulacija ogljikovega dioksida v gozdovih. Zaradi načrtnega povečevanja lesnih zalog v gozdovih priznajo Sloveniji v okviru Kjotskega protokola ponik 1,3 Mt ogljikovega dioksida letno, ocenjujemo pa, da je ponor še bistveno večji. Raba lesa zmanjšuje emisije ogljikovega dioksida tako zaradi nadomeščanja fosilnih goriv kot tudi zaradi akumulacije ogljikovega dioksida v lesnih izdelkih.

Po drugi strani pa bi lahko bila realizacija del v gozdovih višja. Ovire za slabšo realizacijo so tako socialnega, ekonomskega kot tudi okoljskega izvora. Med socialne ovire bi lahko prišle razdrobljeno zasebno posest ter starostno in zaposlitveno strukturo lastnikov gozdov, med ekonomske visoke stroške gozdne proizvodnje, neopremljenost in neusposobljenost za delo v gozdu in visoke investicijske stroške za sodobno opremo ter delovne stroje za delo v gozdu, med okoljske pa terenske in druge razmere v gozdovih ter različne omejitve pri gospodarjenju z njimi. Prednost lesa pred drugimi materiali je, da je obnovljiv vir, prav tako pa obdelava lesa zahteva v primerjavi z drugimi sektorji razmeroma malo energije.

Energija je ključnega pomena tako za države Unije kot seveda tudi za Slovenijo. Pomaga pri doseganju razvojnih ciljev, kot so rast, nova delovna mesta in trajnostni razvoj okolja.

Zanesljiva oskrba z energijo ob nenehni gospodarski rasti in vse večjem poudarku na varstvu in ohranjanju naravnega okolja je bistvena sestavina današnjih razvojnih programov energetske oskrbe in porabe. Skupno načrtovanje energetske politike temelji na upoštevanju prestrukturiranja gospodarstva, prilagajanju višjim realnim cenam energije in programu učinkovite rabe energije. Potrebni pa sta večja raznovrstnost primarnih virov energije in ekonomična raba končne energije s čim manjšimi posledicami za naravno okolje. Zato so si države EU zadale ambiciozne cilje:

- ✓ bistveno povečati delež obnovljivih virov energije v bruto porabi energije in proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije,
- ✓ doseči prihranke energije pri ogrevanju, klimatizaciji, vroči vodi in razsvetljavi ter
- ✓ povečevati delež biogoriv v transportu.

Slovenija se kot nova članica zaveda izjemne pomembnosti doseganja strateških ciljev energetske politike Evropske unije, to je: zanesljivosti energetske oskrbe, konkurenčnosti energetskih trgov in še posebej čim manjšega vpliva energije na okolje. Ob tem pa niso zanemarljivi tudi pozitivni vplivi trajnostnega energetskega razvoja na tehnološki razvoj energetske opreme in storitev, regionalni razvoj in zaposlovanje.

Ti strateški cilji so nas vodili pri pripravi Nacionalnega energetskega programa, ki ga je slovenski parlament sprejel aprila leta 2004. Pri oblikovanju energetskega programa so bili upoštevani tudi ambiciozni cilji Republike Slovenije glede zniževanja emisij toplogrednih plinov.

V Nacionalnem energetskega programu so postavljeni trije strateški cilji trajnostnega razvoja Slovenije na področju energije: zanesljivost oskrbe z energijo, konkurenčnost energetskega sektorja in obvladovanje negativnih vplivov energetike na okolje. Zaradi članstva v Uniji so bili pri oblikovanju programa upoštevani tudi njeni strategije, akcijski načrti, direktive in drugi dokumenti, enako tudi naše obveznosti, ki izhajajo iz Kjotskega protokola.

V okviru varstva okolja še največji izziv pomeni zmanjševanje emisij toplogrednih plinov, ki je s pričetkom veljavnosti Kjotskega protokola postalo naša zaveza tudi z vidika mednarodnega prava. K tem emisijam skoraj 80 odstotkov prispeva energetika. Zato je za doseganje kjotskega cilja, to je zmanjšanja emisij toplogrednih plinov za 8 odstotkov do leta 2010, ključnega pomena učinkovito ravnanje z energijo in čim večja uporaba obnovljivih virov energije, ki morajo pri investicijah imeti prednost pred fosilnimi gorivi, ter večja uporaba fosilnih goriv z nizko vsebnostjo ogljika.

Največja prednost lesnih odpadkov je, da jih je mogoče uporabiti za izdelavo raznih plošč in embalažnega materiala ali kot gorivo. Mnoga lesna podjetja izkoriščajo svoje lesne odpadke za ogrevanje in tehnološki proces.

Evropska komisija je pripravila akcijski načrt za energetsko izrabo biomase v širšem smislu celostne in skladne energetske politike, še zlasti spodbujanja rabe obnovljivih virov energije. Načrt je samo eden od ukrepov, ki so potrebni za doseg zgoraj določenih ciljev, vendar zelo pomemben, saj biomasa predstavlja trenutno približno polovico uporabljenih obnovljive energije na ravni Unije. Akcijski načrt za energetsko izrabo biomase je prvi usklajeni korak. Določa ukrepe za spodbujanje rabe biomase pri ogrevanju, pridobivanju električne energije in na področju prevoza, obravnavani bodo medsektorski ukrepi, ki vplivajo na oskrbo, ter financiranje in raziskave v zvezi z energetsko izrabo biomase.

Tudi Slovenija sodeluje pri pripravi akcijskega načrta za energetsko izrabo biomase. Ugotavljamo, da je vprašanje izrazito medresorsko prepleteno, zato bi bila za ureditev smiselnega in učinkovitega izkoriščanja tudi lesne biomase potrebna kar ustanovitev medresorske delovne skupine.

Pri odločanju o spodbujanju rabe lesa je pomembno poznavanje potencialov v smislu trajnostnega zagotavljanja lesa kot surovine za industrijo in energetske namene. Poznavanje in upoštevanje dejavnikov je pomembno pri načrtovanju lokalnega ali regionalnega razvoja, pri iskanju možnosti za ustvarjanje novih delovnih mest, razvoj dopolnilnih dejavnosti na kmetijah in pri načrtovanju prihodnjega razvoja sektorjev oziroma dejavnosti, ki so povezane z lesom.

Ugotavljamo, da imamo v Sloveniji dovolj lesa za pokrivanje trenutnih potreb, del potencialov iz gozdov pa še vedno ostaja neizkoriščen. Zaradi rasti cen fosilnih goriv se poraba lesa v energetske namene v Sloveniji povečuje, prav tako pa se povečuje tudi izvoz lesa v sosednje države. Za povečano trajnostno in učinkovito rabo lesa v energetske namene potrebujemo nacionalni program izrabe lesne biomase, ki bi temeljil na realnih ocenah potencialov lesa iz različnih virov ter na ocenah trenutne porabe lesa v panogah, ki so vezane na les kot surovino.

Vir lesne biomase je v največji meri lesnopredelovalna industrija, kar pomeni, da bomo s pospešeno lesnopredelovalno industrijo proizvedli več lesne biomase za pridobivanje energije. Lesnopredelovalna industrija uporablja energetske nepotrato tehnologije in je z energetskega vidika samozadostna, obenem pa je lahko vir energije tudi za širše urbano okolje.

Naša država ima enako dobre ali celo boljše naravne potenciale za izkoriščanje lesa kot druge evropske države. Les je okolju prijazen surovina, ki bi jo morali v največji možni meri predelati in uporabiti doma kot surovino za lesnopredelovalno industrijo in kot vir energije. K celoviti in uravnoteženi rabi lesa prav gotovo bistveno prispevajo tudi naše institucije znanja in raziskav. Premalo se zavedamo, da imamo vrhunske strokovnjake in tudi v svetu priznane izdelke ter tehnološke metode obdelave lesa. Nenazadnje je na visoki strokovni ravni upravljanje z našimi gozdovi ter z njimi povezanim okoljem in prostorom.

Pri prenosu znanja in tehnoloških rešitev celotne verige od gozda do predelave ter izrabe lesa ima pomembno mesto gozdno-lesna tehnološka platforma, ki bo omogočila usklajevanje širokega spektra interesov, predvsem pa prenos znanja v prakso. Prav je, da ustrezna resorna ministrstva vstopajo v ta proces in usklajeno prispevajo k celoviti uresničitvi v SRP zastavljenih ciljev.



*dr. Janez Podobnik,  
minister za okolje in prostor*

Ruski pregovor pravi: "Narava je milijonom radodarna mati, toda kadar si bedak ne more izpolniti želja, jo zmerja s skopo mačeho."

In kako je z naravnimi bogastvi v Sloveniji? Kako radodarna je bila in ostaja narava nam? Upam si trditi, da sta eno izmed najmočnejših naravnih bogastev Slovenije človeški kapital in les. Po podatkih Eurobarometra je namreč Slovenija med vodilnimi evropskimi državami po deležu mladih, ki končajo šolanje. Prav tako imamo relativno veliko gozdov, saj je poraščenost z gozdom v naši državi okoli 60-odstotna, na leto pa posekamo le slabo polovico prirastka lesa. V Sloveniji se je tradicija izrabe in predelave lesa ohranjala in nadgrajevala, tako da se lahko danes pohvalimo tudi z visoko ravnijo znanja in visoko izobraženimi ljudmi na tem področju.

Kako izhajati iz tradicije ter hkrati človeški kapital in les uporabiti za razvojni preboj Slovenije? Naša država je v razvojni viziji prihodnosti zelo podobna evropskim tokovom, ki jih usmerja t.i. lizbonska strategija. Njen temelj, osnova, na kateri je zasnovana, pa so ljudje. Ljudje, ki so v procesu izobraževanja pridobili osnovna znanja in razumevanje o svetu, naravi in družbenem razvoju, ter znanja, ki jim neposredno koristijo na trgu dela. Ljudje, ki se nenehno izobražujejo, izpopolnjujejo ter širijo svoje obzorje. Ljudje, ki opazujejo svet okoli sebe, ga razumejo, so ustvarjalni in predlagajo novosti, ki vplivajo na lastni in družbeni razvoj. In nenazadnje so temelj lizbonskih procesov ljudje, ki se povezujejo in delujejo s skupnim ciljem, povezati znanje z uporabno vrednostjo ter prispevati k inovativnosti in konkurenčnosti v globalnem svetu. Tako je začrtana tudi slovenska prihodnost, saj naš razvojni program temelji na znanju, ustvarjalnosti ter inovativnosti, na proizvodnji izdelkov z visoko dodano vrednostjo. Hkrati pa posvečamo posebno pozornost skrbi za okolje in postavljamo v ospredje trajnostni razvoj Slovenije.

Les je lahko eden bistvenih dejavnikov našega razvoja ter promocije Slovenije. Zakaj? Ker ga imamo relativno veliko in ker je možni razpon za njegovo uporabo nenavadno širok. Najdemo ga v široki paleti industrijskih izdelkov pa vse do umetniških izdelkov, znova se vse pogosteje uporablja v energetiki. Osupljivo široka uporabnost in pojavnost lesa je posledica njegovih številnih dobrih lastnosti. Les je naravni material, ki diha z naravo in človekom in je potrošniku prijazen. Poleg tega, da se odlikuje z estetskim videzom, ima tudi številne dobre tehnične lastnosti. Je dober toplotni izolator, energetsko malo obremenjujoč material, kot vir energije pa uporaben tudi v energetske namene. Kot naravni material je tudi sorazmerno lahko dostopen.

Ne moremo pa se izogniti pomembnemu dejstvu, da gozd in dejavnosti, povezane z njegovim izkoriščanjem, nudijo priložnosti za trajnostni razvoj podeželja. Zaradi vsestranske uporabnosti lesa in njegovih pred-

nosti je treba še toliko bolj paziti, da ga uporabljamo na način, ki družbi prinaša največje dolgoročne učinke. V zadnjem času iščemo predvsem primerno ravnotežje med uporabo lesa za lesnopredelovalno industrijo in uporabo lesa v energetske namene. Zaradi velike uvozne odvisnosti EU na področju energetike ter želje po primerni zaščiti okolja se namreč obnovljivi viri energije, katerih del je tudi lesna biomasa, omenjajo kot pomembna postavka v evropski energetski mešanici. Z njihovo uporabo se večja pestrost virov ter izboljšuje zanesljivost oskrbe z energijo. To pa ne velja le za proizvodnjo elektrike, marveč tudi za ogrevanje in hlajenje stavb, saj le-to pomeni več kot 40 % porabe vse energije v EU, ter za nove razvojne usmeritve v transportu.

Pri snovanju energetske politike in načrtovanju uporabe lesne biomase se moramo zavedati vpliva lesa na energetsko učinkovitost družbe. Ob lesu kot naravnem materialu se lahko za končni izdelek porabi manj energije, kot če bi uporabili katero drugo surovino. Hkrati je posebej pomemben večkratni prispevek lesa k zmanjšanju izpustov CO<sub>2</sub>. Les namreč zadržuje v sebi ogljik, ki se je v drevesu nalagal več let. Tudi leseni ostanki, ki jih za nadaljnjo predelavo ne moremo uporabiti, v sebi še vedno skrivajo uporabno, tj. energetsko vrednost. Pri uporabi v energetiki je les CO<sub>2</sub> nevtralen.

Naj zaključim z mislijo, da je človeštvo že več tisoč let živelo z lesom in da les ostaja surovina prihodnosti. Da bi lahko živeli bližje naravi in z naravo ter hkrati poskrbeli za razvojno perspektivo družbe in posameznika, moramo izkoristiti slovensko tradicijo, naše obstoječe znanje in se dokopati do novih spoznanj. Spodbujati moramo ustvarjalnost, inovativnost in modro uporabo lesa. Ter nenazadnje – posebno skrb moramo posvetiti gozdovom.

Posamezniki in organizacije, vključeni v SGLTP, lahko iz vizije, študij in pisane besede ustvarite izdelek oziroma dodano vrednost. Le z vsestransko odgovornim pristopom ter sodelovanjem na politični, izobraževalni, raziskovalni, industrijski in obrtni ravni lahko zgradimo uspešno, konkurenčno družbo znanja z občutkom za blaginjo posameznika.



*dr. Romana Jordan-Cizelj,  
evropska poslanka*

## POVZETEK

Slovenija je gozdna in lesna dežela. Po podatkih Zavoda za gozdove Slovenije znaša površina slovenskih gozdov 1.169.196 ha oz. 57,7 % države. Lesna zaloga slovenskih gozdov je 300 mil. m<sup>3</sup> oz. 257 m<sup>3</sup>/ha z deležem zaloge iglavcev 47,4 % in listavcev 52,6 %. Letni prirastek slovenskih gozdov je 7,5 mil. m<sup>3</sup> oz. 6,4 m<sup>3</sup>/ha. Tri četrtine gozdov v Sloveniji je zasebnih. Razdrobljenost več kot 300.000 zasebnih posesti je dodatno obremenjena s solastniškimi razmerji skoraj pol milijona lastnikov. Evidentirani posek je 2005 znašal 3,3 mil. m<sup>3</sup>, od tega je sanitarni posek znašal kar 30 %.

Večina absolutnih, primerjalnih in tudi konkurenčnih prednosti Slovenije je neposredno ali posredno odvisnih od obstoja obširnega, zdravega in naravnega gozda. Pomen gozda in lesa je v Sloveniji izjemen, vendar, žal, mnogokrat prezrt ali zanemarjen. Slovenska gozdarska stroka zanesljivo obvladuje funkcionalne procese ekosistemov in proizvodnjo konvencionalnih gozdnih proizvodov. Končni cilj ostaja dosledno ekosistemsko trajnostno gospodarjenje z gozdom ob vzdrževanju širokega spektra ekoloških, socialnih in ekonomskih funkcij, kot jih zahteva oz. pričakuje bogata, okoljsko ozaveščena postindustrijska družba.

Trajnostno gospodarjenje z gozdom pomeni nadzor in rabo gozdov/gozdnih površin na način in v obsegu, ki omogoča vzdrževati biodiverzitetu, proizvodnost, regeneracijsko sposobnost, vitalnost, kot tudi njihov potencial, zdaj in v prihodnosti, ter izpolnjevati ustrezne ekološke, gospodarske in socialne funkcije na lokalni, nacionalni ter globalni ravni, ne da bi škodovali drugim ekosistemom. Gozd in les sta obnovljiva ter zato v središču trajnostnega razvoja nasploh.

Bistvena naloga platforme je na področju gozdarstva povečati "zdravo" rabo lesa kot surovine za lesno in papirno industrijo ter energenta in zagotavljati kakovost lesa z gozdnogojitvenimi ukrepi in preprečevanjem poškodb ter upoštevanjem lesnokakovostne obhodnje. To bo mogoče doseči z raziskovalnim in aplikativnim delovanjem, in sicer: z ohranjanjem obstoječih ogljikovih "zalog" v gozdovih z doslednim sonaravnim trajnostnim gospodarjenjem (ohranjevalski menedžment); s povečevanjem količine ogljika v gozdovih ob povečevanju njihove površine in zaloge (skladiščni menedžment); z zagotavljanjem kakovosti lesa z gozdnogojitvenimi ukrepi in preprečevanjem poškodb ter upoštevanjem lesnokakovostne obhodnje; z nadomeščanjem energijsko potratnih materialov z lesom (substitucijski menedžment). Tukaj se učinkovito organsko povezujeta gozdarstvo in lesarstvo.

Skupna surovina in z njim povezana absolutna prednost trajnostnega razvoja je osnova, na kateri gradi svoj razvoj tudi slovenska papirna industrija. Za doseg ciljev bo morala temeljito poseči v svoje tehnološke procese tako v smislu zmanjševanja porabe surovin in energije kakor tudi vseh emisij. Zaradi svoje specifične strukture proizvodnih obratov (velikost) bo odločilno vezana na strategijo tržnih niš, na razvoj novih izdelkov in prilagajanje obstoječih bodočim potrebam končnih uporabnikov. Iz tega izhaja tudi potreba po intenzivnejših vlaganjih v tovrstni razvoj, ki ga vzpodbujajo tudi nove oz. prihajajoče tehnologije.

Na področju pridobivanja vlaknin bo v ospredju proizvodnja lesovin in predvsem recikliranih vlaknin, pri čemer bodo raziskovalna prizadevanja usmerjena v problematiko porabe energije, predvsem pa v iskanje uporabnosti stranskih snovnih tokov, ki danes obremenjujejo okolje. Le na ta način bo mogoče življenjski cikel izdelkov iz papirja in kartona v polni meri skleniti na sonaravni način.

Za področje lesne in pohištvene industrije je kakovosten les osnovna surovina in prvi pogoj za kakovosten izdelek. Za konkurenčno proizvodnjo izdelkov iz lesa pa je vse bolj potrebna inovativna in trajnostna raba lesa kot obnovljivega vira. Osnovni cilji lesnega področja platforme so povezani s proučevanjem lastnosti lesa, razvojem novih obdelovalnih in predelovalnih tehnologij, novih lesnih tvoriv in kompozitnih materialov ter novih metod za izboljšanje odpornosti manj trajnih lesnih vrst (smrekovina, jelovina in bukovina).

Posebna skrb bo namenjena naslednjim sklopom: modifikacija lesa; zaščitni pripravki na osnovi okolju prijaznejših biocidov; površinska obdelava z manjšo vsebnostjo hlapnih organskih topil; konstrukcijska zaščita; mehanizmi razgradnje lesa z lesnimi glivami in vloga nizkomolekularnih spojin pri teh procesih; možnosti lepljenja in površinske obdelave lesnih materialov z izboljšano odpornostjo; nove obdelovalne tehnologije; izraba ostankov lesa za nove proizvode (kompoziti); novi pristopi v restavratorstvu. Za predlagane metode obdelave bomo ocenili njihov vpliv na okolje z vidika trajnostnega razvoja s poudarkom na raziskavah biorazgradljivosti uporabljenih biocidov in kemikalij ter možnosti uporabe odpadnega lesa, tudi za energetske potrebe.

Energetska izraba lesne biomase in lesnih ostankov je trenutno najbolj izpostavljena in aktualna – vse v luči zmanjševanja energetske odvisnosti od fosilnih goriv in pospeševanja ekološke produkcije energije. Les namreč spada med goriva, ki ne prispevajo k povečanju emisije toplogrednih plinov; nadomeščanje fosilnih goriv z lesno biomaso tako ne povečuje emisije toplogrednih plinov v ozračje.

Težišče raziskav, povezanih z energetske izrabo lesa, bo usmerjeno v naslednje sklope: razvoj trga z gorivi iz lesne biomase; proizvodnja goriva iz lesne biomase: predelava primarne odpadne lesne biomase iz gozda v gorivo različnih granulacij in vlažnosti, lesni sekanci, lesni peleti, žaganje, odpadki lesnopredelovalne industrije; proizvodnja električne in toplotne energije v termoelektrarnah – toplarnah z lesno biomaso kot dodatnim/dopolnilnim gorivom; proizvodnja toplote za daljinsko ogrevanje vasi in manjših mest; proizvodnja pare in električne energije v industrijskih kogeneracijskih postrojenjih; individualno ogrevanje eno- in večstanovanjskih hiš ter gospodarskih poslopj z lesno biomaso.

Z ustvarjanjem dodane vrednosti z oblikovanjem in inovativnimi tehnološkimi izvedbami izdelkov je treba povečati konkurenčnost slovenskega gospodarstva ter obrti. Pomembno bo spremljati svetovne trende na področju dizajna, znanosti o materialih in tehnologijah ter razvijati nove izdelke z upoštevanjem lastnosti naravnih materialov (les, kamen, kovina, tekstil). Snovanja bodo temeljila na ohranjanju in razvoju prepoznavnosti izdelkov slovenske naravne in kulturne dediščine iz različnih pokrajin z uporabo avtohtonih materialov. Pripravljali bomo idejne študije in prototipe novih izdelkov z vidika estetike, funkcionalnosti, tehnološke izvedljivosti, okoljske neoporečnosti ter tržne zanimivosti. Ustanovili bomo ekspertne multidisciplinarne time iz vrst slovenskih in tujih strokovnjakov akademске ter gospodarske sfere. V sodelovanju s slovensko lesno in pohištveno industrijo bomo razvili raziskovalni program, kjer bomo raziskovalni del vodili na izobraževalnem nivoju, pridobljeno znanje pa bo direktno namenjeno potrebam gospodarstva in kot tako uporabljeno za realizacijo v proizvodnji.

Z intenzivnim, skoraj enoletnim, delovanjem in usklajevanjem interesov v okviru SGLTP je več kot 80 članov platforme skupaj pripravilo 22 temeljnih raziskovalnih vsebin in 90 aplikativnih raziskovalnih vsebin. Vse so zajete v 34 raziskovalnih poljih, ki so tudi v celoti usklajena s polji evropske platforme FTP.

Člani platforme se zavedajo, da je bil s pripravo Strateškega raziskovalnega programa opravljen šele prvi korak. Ključno bo nadaljevanje aktivnosti SGLTP, in sicer pri izvedbi vsebin. Sama organiziranost ter sodelovanje inštitucij znanja in raziskav ter podjetij sta nujna, vendar ne zadostna za uresničitev zastavljenih ciljev. Izredno pomemben je partnerski odnos države in institucij EU pri prenosu znanja in tehnoloških rešitev v prakso. Na tem področju je še kar nekaj nedorečenih tem, kot npr. povečana pretočnost raziskovalcev v obe smeri in tudi podpora ustanavljanju ter delovanju tehnoloških spin-off podjetij.

# SMISELNOST IN POTREBNOST SKUPNIH RAZISKOVALNIH POLJ

## Uvod

Les je material za današnji čas. Tega se premalo zavedamo, še posebej v Sloveniji, ki razpolaga z neizmernim gozdnim bogastvom. Les je edina surovina, ki je imamo relativno v izobilju, zato jo zmoremo predelati doma do najvišje dodane vrednosti.

Ob sodobnih načelih trajnostnega razvoja, uvedbi Kjotskega protokola za zmanjšanje uporabe fosilnih goriv in ob zviševanju cene energije bi morala Slovenija v svojih strateških razvojnih programih nameniti večji poudarek gozdu in predelavi lesa. Lesna industrija je okolju prijazna in tudi ne ogroža turistične usmerjenosti Slovenije. Strateška usmeritev v lesnopredelovalno industrijo lahko bistveno pripomore k zmanjšanju porabe energije, ki jo je treba v okviru EU do leta 2020 zmanjšati za 20 odstotkov (dogovor predsednikov vlad držav EU 23. 3. 2006).

Da bi zmanjšali porabo fosilnih goriv, v zadnjem obdobju naša država spodbuja uporabo biomase v energetske namene, kar je v skladu z dogovorom držav EU za zvišanje porabe obnovljivih virov energije. Tako pridobljena energija, v primerjavi z drugimi, je še vedno predraga. Na trgu je lesne biomase za načrtovane energetske potrebe trenutno premalo in treba bi bilo optimizirati rabo lesa.

Cena lesne biomase, pridobljene neposredno iz gozdov, je namreč zaradi specifičnosti slovenskih gozdov zelo visoka. Zato bi se energetske sistemi morali preusmeriti na ostanke lesnopredelovalne industrije. Pospešena lesnopredelovalna industrija bi povečala povpraševanje po lesu, obenem pa bi proizvedla mnogo več lesnih ostankov (v gozdu in predelovalnih obratih), ki bi nato bili na voljo energetikom po bolj konkurenčni ceni.

Poglavitna naloga Slovenske gozdno-lesne tehnološke platforme je povezati celotno verigo od gozda do proizvoda ter posodobiti tehnologijo pridelave, predelave in obdelave ter energetske izrabe lesa. Tako so v viziji platforme definirani prioritete za raziskave tehnologij in razvojnih programov podjetij ter časovni in finančni okvir na nacionalno strateško najpomembnejših področjih gozdnih virov in lesnih proizvodov.

Raziskovalni programi izražajo predvsem razvojne interese podjetij iz gozdarske, lesarske in papirniške panoge ter strateške raziskovalne usmeritve v okviru evropske platforme Forest Based Sector Technology Platform.

V Sloveniji razpolagamo z dokajšnjim gozdnim bogastvom, saj je z gozdom poraščene okoli 60 %, kar predstavlja 300 milijonov kubičnih metrov lesa, in les je edina surovina, ki je imamo v relativnem izobilju. Gozd in les sta za Slovenijo strateška prednost. Lesna industrija je lahko v celoti vezana na domačo surovino. Les bi morali predelati in oblikovati doma v proizvod z najvišjo dodano vrednostjo. Kot delovno intenzivna panoga zagotavlja številna delovna mesta in je tako pomembna za razvoj in ohranitev podeželja.

Smotno bi bilo intenzivirati gospodarjenje z gozdom, sečne in ostanke lesnopredelovalne industrije, ki niso primerni za nadaljnjo uporabo oz. recikliranje v lesnih izdelkih, pa uporabiti za energijo – tako pridobljena biomasa je najcenejša. Da bo te biomase za energijo čim več, je treba povečati sečnjo in pospešiti ter posodobiti predelavo lesa. Lesnopredelovalna industrija je energetske varčna in skladna z načeli trajnostnega razvoja. Les in lesni izdelki imajo izjemne prednosti pred neobnovljivimi materiali (estetski videz, dober toplotni in zvočni izolator, nosilnost ...) ter omogočajo toplino bivanja.

Lesarstvo ima v Sloveniji tradicijo, imamo znanje, fakultetno izobražen kader, tehnološki inštitut. Nove tehnologije bodo omogočile tehnološki napredek v delovno manj intenzivno panogo (avtomatizacija), ki bo ustvarjala tehnološko sodobne izdelke. Povezovanje slovenskih proizvajalcev z institucijami znanja in raziskav postaja nuja in obenem priložnost. Če ta povezava ne bo uspešna, potem bo Slovenija še naprej izgubljala tržne deleže in tudi relativne cene na zahtevnih trgih Evrope.

Zgolj absolutna prednost, kot je gozdatost, Sloveniji še ne zagotavlja primerjalnih in konkurenčnih prednosti pri proizvodnji izdelkov iz lesa. Tudi tradicija in oblikovalska dovršenost posameznih izdelkov nas še ne uvrščata v krog uspešnih.

Ob cenovni konkurenčnosti v primerjavi s plastiko in kovinami ima les pozitivno vlogo v razgradnji kot nadaljnja surovina za reciklažo in vse bolj tudi za pridobivanje "zelene energije". Les in gozd, kot njegov izvor, sta vse bolj pomembna dejavnika absorpcije CO<sub>2</sub> in pljuča novega razvoja, omogočata poseljenost podeželja ter razvoj turizma.

Izdelki iz papirja in kartona so v našem vsakdanjem življenju tako umeščeni, da se nam zdijo popolnoma samoumevni in se ne zavedamo njihove resnične vloge in pomena. Pa vendar je treba poudariti, da je papir še vedno eden najpomembnejših nosilcev informacij, še zlasti v smislu trajnosti zapisa. Na nekaterih področjih osebne higiene in zdravstvene nege je papir skoraj nenadomestljiv. Sodobne blagovne menjave brez embalaže si ni mogoče zamisliti. Kar 59 % embalaže, uporabljene v EU leta 2003, je bilo izdelane iz papirja in kartona ter lesa (38 %, 21 %)! Zaradi svoje izvorne surovine je lesni material skoraj idealen v smislu smernic trajnostnega razvoja. Zlasti izstopa papir s svojo zmožnostjo vnovične predelave; kar 57 % vsega porabljenega papirja v EU (2003) je bilo ponovno uporabljenega. V Sloveniji imamo zmogljivosti, s katerimi bi ga teoretično lahko porabili v celoti!

Dvig konkurenčnosti slovenskih proizvajalcev v papirni, lesni in pohištveni industriji s pomočjo oblikovanja in novih materialov iz lesa, sodobnih tehnologij in novih znanj je skladen s prizadevanji v EU. Realne priložnosti Slovenije, ki slonijo na uveljavljenih današnjih in prihodnjih domačih raziskovalnih potencialih, pa so predvsem na naslednjih področjih:

- trajnostno gospodarjenje z gozdom,
- trženje naravnih danosti ohranjene narave in gozdov,
- nove okoljske tehnologije (plasma procesi, termična obdelava),
- stabilizacija in modifikacija lesa,
- zaščita lesa z novimi postopki in materiali (npr. inertni plini),
- novi postopki spajanja lesa,
- izvirno oblikovanje izdelkov,
- novi vidiki higienske uporabe lesa,
- inteligentni sistemi embaliranja,
- lesna biomasa in njena optimalna energetska izraba.

Dosedanje rast produktivnosti je slovenska papirna, lesna in pohištvena industrija dosegla s kombinacijo pasivnih (krčenjem zaposlitve) in aktivnih ukrepov (optimizacija procesov). V letu 2004 so nekatera podjetja že pričela s t. i. razvojnim prebojem, temelječim na intenzivnem investiranju v znanje in nove tehnologije ter materiale. Le z aktivno udeležbo pri sooblikovanju ter izvajanju vsebin SGLTP bo podjetjem in institucijam raziskav ter znanja ob širši družbeni podpori in razumevanju uspelo uresničiti ambiciozni načrt posodobitve.

Tehnološka platforma omogoča podjetjem, da se pripravijo in tudi izvedejo razvojni razmah, in to tako, da uveljavijo širši pomen lesa, pri tem pa dvignejo tehnološko zahtevnost proizvodov in proizvodenj. Kljub temu da je v zadnjih petih letih slovenska papirna, lesna in pohištvena panoga izboljšala svojo konkurenčnost, je še vedno za približno dvakrat manj produktivna kot povprečje panoge v EU. Ob nadaljevanju sedanje višje rasti produktivnosti bi slovenske panoge produktivno vrzel do EU lahko zaprle šele v naslednjih 20 letih. Strateški cilj vseh treh panog je dohiteti razvoj v EU in zapreti produktivno vrzel v naslednjih 10 letih, za kar pa je potrebna dvakrat višja, torej vsaj 9,2 % letna rast njihove produktivnosti.

Slovenska gozdno-lesna tehnološka platforma je po svoji sestavi med najbolj kompleksnimi in pokriva širok spekter dejavnosti od gozdarstva, predelave lesa, oblikovanja do energetske izrabe. Za uspešnost področij, vključenih v SGLTP, je zelo pomembno, da se čim bolj uskladijo in optimizirajo rabo lesa, da bo ta čim bolj racionalna. Zavedamo se, da se lahko iz naših gozdov oskrbujemo z zadostno količino in kakovostjo lesa le s strokovnim ter skrbnim gospodarjenjem z gozdom.

Pri izbiri moramo ohraniti stabilnost in biotsko raznovrstnost gozdnih sestojev. Le dobro negovani gozdovi bodo ob lesnem bogastvu zagotovili tudi druge funkcije gozda, kot so lovstvo, turizem, rekreacija, vodooskrba, zdravstvo ...). Izkoriščanje gozda za energetske namene mora biti uravnoteženo z drugo rabo lesa, predvsem pa usmerjeno v pridobivanje "zelenih energentov" višje surovinske vrednosti (alkoholi, bioolja in bio-plini, bioplastika, zdravila ...).

## **Uveljavitev znanja in raziskav**

Srednje in visokošolsko izobraževanje na področju gozdarstva ter raziskovalno delo sta v Sloveniji odlično razviti. Srednja gozdarska in lesarska šola Postojna, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire v okviru Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani in JRO Gozdarski inštitut Slovenije (GIS), z javnima službama Ministrstva za kmetijsko, gozdarstvo in prehrano (JGS) in Ministrstva za visoko šolstvo znanost in tehnologijo (Programska skupina Gozdna biologija, ekologija in tehnologija), podajajo ter razvijajo znanje za sonaravno, ekosistemsko, trajno in multifunkcijsko gospodarjenje z gozdovi.

Zavod za gozdove Slovenije s Centralno enoto v Ljubljani ter 14 območnimi enotami s krajevnimi enotami in revirji med drugim izdeluje strokovne podlage za gospodarjenje z gozdovi (gozdnogospodarski, gozdnogojitveni, lovskogojitveni načrti) in usposablja lastnike gozdov. Gozdarski inštitut Slovenije in Zavod za gozdove Slovenije spremljata stanje gozdov v Sloveniji na trajnih raziskovalnih ploskvah v okviru sheme EU Forest Focus.

Gozd živi v stresnih razmerah. "Umiranje" gozdov v devetdesetih letih in zdaj napovedujoče se podnebne spremembe (30 % delež sanitarnega poseka) pomenijo velik izziv za raziskovalno-razvojno dejavnost. V takšnih okoliščinah povečujemo sodelovanje na multilateralni in bilateralni ravni, tudi v koordinaciji institucij EU ob krepitvi mobilnosti raziskovalcev in pedagoških sodelavcev. Tako ožimo vrzel med raziskavami in višjimi izobraževalnimi sistemi ter skupaj z Zavodom krepimo prenos znanja v operativno.

Razvejena mreža kakovostnih lesarskih srednjih in višjih šol ter visokošolsko strokovno in univerzitetno izobraževanje na Biotehniški fakulteti pomenita odlični temelji potrebnih znanj. Prav tako sta zadovoljiva število in pestrost raziskovalnih projektov s področja lesarstva. Po številu študentov in visokošolskih sodelavcev sodi Oddelek za lesarstvo na Biotehniški fakulteti med večje tovrstne zavode v evropskem merilu in je v mednarodnem prostoru prepoznaven in spoštovan.

V nekaterih segmentih svoje raziskovalne dejavnosti (npr. biologija lesa, dendrokronologija, zaščita z okolju prijaznimi sredstvi, kemična predelava lesa) po kakovosti presega svetovno povprečje. Raziskovalne in izobraževalne potenciale stroke pa je dodatno obogatil še nedavno ustanovljen Tehnološki inštitut za lesarstvo (TIL).

Lesarstvo je interdisciplinarna veda in s tega vidika bi bilo mogoče njene potenciale bolje izkoristiti. Pedagoško in raziskovalno delo bi bilo treba tesneje preplesti, naša lesna in pohištvena podjetja pa bi morala povečati izkoriščenost akumuliranega znanja. Če bi to pomanjkljivost odpravili, bi se konkurenčnost slovenskih proizvajalcev lesne in pohištvene panoge lahko dvignila na evropsko raven.

Proizvodnja vlaknin in papirja je visoko avtomatizirana panoga ter zato delovno manj intenzivna. Zaradi tega panoga v Sloveniji nima samostojnega sistema izobraževanja, temveč se vklaplja v sistem izobraževanja drugih tehničnih profilov (kemijsko inženirstvo, strojništvo, lesarstvo itd.). Raziskovalna dejavnost se odvija delno na omenjenih izobraževalnih ustanovah, predvsem pa na Inštitutu za celulozo in papir (ICP) ter z njim povezanim Tehnološkim centru papirništva, ki imata bogato razvejano sodelovanje z industrijo.

Uresničeni aplikativni in drugi razvojni projekti so pripomogli k velikemu napredku, ki ga je papirna industrija v zadnjem desetletju dosegla tako na področju produktivnosti kakor tudi pa na področju zmanjševanja vpliva na okolje. Z mednarodnimi simpoziji in drugimi dopolnilnimi izobraževanji (seminarji, delavnice) sodeluje pri vzdrževanju strokovne ravni v industriji.

Oblikovanje izdelkov iz lesa je izredno pomembno, saj poleg same funkcionalnosti poudari estetski vidik izdelka. Dosedanje oblike izobraževanja oblikovalcev in tudi velik del raziskovalnega dela so potekali nepovezano ter navadno ločeno od gospodarstva. V letošnjem letu pričnjata z delom tako Visoka šola za dizajn kot tudi Inštitut za dizajn, in to s pretežnim ciljem, da afirmirata oblikovanje z lesom med mlado generacijo, pa tudi med že uveljavljenimi oblikovalci, in predvsem, da kakovostne oblikovalske rešitve približa proizvajalcem.

## **Raziskovalni in razvojni oddelki v gospodarstvu**

V Sloveniji smo bili po osamosvojitvi priča določenim negativnim trendom ravno na področju razvojnih in raziskovalnih oddelkov v gospodarstvu. Z razpadom enotnega jugoslovanskega trga se je večina podjetij znašla v tržnem kolapsu. Izboljšanje poslovnih rezultatov so iskali predvsem z opuščanjem razvojno-raziskovalnih in tehnoloških oddelkov po podjetjih.

Prevelik poudarek je bil dan zniževanju stroškov za vsako ceno, brez dolgoročnih ciljev in vizije poslovanja, poudarjanje predvsem ekonomskih znanj pred tehnološkimi, ki pa omogočajo nadaljnji razvoj podjetja tudi dolgoročno je bilo zelo očitno. Pri tem ne smemo spregledati tudi dejstev oz. aktivnosti v zvezi z lastninjenjem podjetij, kjer je prevladoval obstoječi vodstveni menedžment, predvsem z znanji iz ekonomike poslovanja, in so bila druga znanja, predvsem tehnološka, opredeljena celo kot nezaželena. To je žal povzročilo beg kadrov z razvojno-raziskovalnih oddelkov in tudi znatno zmanjšanje vpisa na izobraževalne ustanove s tega področja.

Takšen trend je trajal celotno desetletje. V zadnjih letih so se razmere nekoliko ustalile – predvsem gre za stabilizacijo lastninjenja oz. nekakšen zaključek tega procesa. To je povzročilo, da so se normalizirala tudi poslovna razmerja znotraj podjetij in so postala tehnološka znanja spet prepoznavna za nadaljno rast podjetij. Ustanavljanje razvojno-raziskovalnih oddelkov v podjetjih in sodelovanje z razvojno-raziskovalnimi ter izobraževalnimi ustanovami tako odraža potrebe po tehnološkem razvoju.

Spoznanje o nujnih spremembah na področju raziskav in razvoja je prodrlo tudi v širše družbeno okolje. Po vstopu Slovenije v EU je zaznati bistven premik na tem področju. Lizbonska in bolonjska deklaracija jasno postavljata okvire delovanja, spodbujanja raziskovalno-razvojne dejavnosti v podjetjih in sodelovanja s podjetji tudi s strani resornih ministrstev (MG, MOP, MVZT).

V EU so leta 2005 pričeli s spodbujanjem sodelovanja med razvojno-raziskovalnimi in izobraževalnimi ustanovami ter gospodarstvom s ciljem doseči razvojni preboj. S spodbujanjem projekta tehnoloških platform, katerih namen je tudi krepitev razvojnih jeder tako znotraj podjetij kot v sodelovanju z ustreznimi ustanovami bo mogoče izpolniti ambiciozni načrt petindvajseterice.

## **Širši – socialni in okoljski pomen raziskav in razvoja vdejavnostih, povezanih z lesom**

Lahko bi rekli, da sta Slovincem gozd in les vrojena že v genih. Da se z lesom srečujemo od zibke pa vse do groba, še kako drži za Slovence. Nenazadnje povezanost z lesom kažejo tudi naši priimki: Žagar, Tišler, Pintar, Kolar, ... Skozi zgodovino se je velik del naših gospodarskih dejavnosti navezoval na les: oglarstvo, glažutarstvo, tudi pomemben del prevoznništva je bil vezan na les (furmani, flosarji). Brez pretiravanja lahko rečemo, da so gozd in z njim povezane dejavnosti pomembno vplivali na slovensko policentrično poselitev, na ohranitev kulturne dediščine in tudi na izvirno graditeljstvo z lesom (npr. kozolci, kašče).

Ta dar narave so znali v preteklosti bistveno bolj izkoristiti kot danes. Že zelo zgodaj so se namreč veliki lastniki zavedali potrebe po umnem gospodarjenju z gozdom in na našem prostoru se je pričelo strokovno ter znanstveno delo z upravljanjem z gozdom in vzgojo drevesnih vrst (npr. pogozdovanje Krasa). Gozdarstvo, lesarstvo in papirništvo so v ne tako daljni preteklosti tudi pomembno prispevali k izgradnji cestne, železniške, energetske in druge infrastrukture ter tako povezali kmečko zaledje z gospodarskimi središči.

Brez dobre strokovne podlage in tudi brez velikega vložka znanja ter raziskav bi bil v preteklosti pomen gozdarstva, papirništva in lesne ter povištvne industrije na naših tleh bistveno manjši. Drugačna bi bila socialna in prostorska slika, pa tudi prepoznavnost Slovenije kot enega pomembnih izvoznikov lesa in povištva, bi bila v svetovnem merilu neprimerno manjša.

Tako kot je gospodarski razvoj, ki temelji na predelavi nafte (kemija in petrokemija), povzročil zaton celih gospodarskih panog in uveljavitev novih, je s problemi, ki jih je povzročil, pričel zopet afirmirati "stare" industrije, ki izkoriščajo naravne in obnovljive vire. Les je pri tem prav gotovo vodilna surovina za cel niz novih (visokotehnoloških) industrij, ki tvorijo krog bioloških, farmakoloških in nanotehnologij.

Vizija slovenske kot tudi evropske lesne platforme glede kompleksne uporabe lesa: "živeti z lesom", "graditi z lesom" in "zelena energija iz lesa", nedvoumno nakazuje ambicije in potenciale ter izzive za vnovično uveljavitev lesa in izdelkov iz lesa in vsakdanjem življenju.

Trenutno se razviti svet najbolj spopada s problemom pomanjkanja energije in negotovostjo dobave ključnih energentov (nafta, zemeljski plin). Obnovljivi viri energije, kakršen je tudi lesna biomasa, predstavljajo tako energente prihodnosti.

Pomen lesne biomase je treba obravnavati tako z vidika primarnih energetskih objektov (kotlovnice), kot tudi z vidika kogeneracijskih objektov in predvsem z vidika modernih kemijskih obratov za pridobivanje tekočih ter plinastih energentov (alkoholi, oglje, bioolja in bioplina). Predvsem vidik biogoriva, pridobljenih iz lesne biomase in lesnih ostankov, je še posebej zanimiv za uporabo v transportu. Ne smemo pa zanemariti vloge lesa pri energetski samooskrbi 200 tisoč gospodinjstev.

Celoten spekter evropske celulozne, papirne in tudi embalažne industrije se od količinske (tonske) proizvodnje preusmerja na manjše serije izdelkov z visokim vložkom znanja in razvoja. Usmerja se na izdelke s poudarjenim okoljskim in zdravstvenim značajem ter na izdelke (surovine) za potrebe nadaljnje predelave z nanotehnologijami.

Konkurenčnost lesne in povištvne industrije (naše in evropske) je možna edino pri izdelkih z visoko dodano vrednostjo, ki jo omogočajo raziskave in nove tehnologije in je dosežena v majhnih ter izredno prilagodljivih proizvodnih obratih. Za Slovenijo je priložnost prav gotovo v novih tehnoloških rešitvah za zaščito in povečevanje odpornosti lesa (spremenjena celična struktura lesa), torej v lesnem inženiringu.

Vse tri razvojne cilje, povezane z a) živeti, b) graditi in c) energija, je mogoče doseči z intenzivnim vložkom znanja, raziskav ter tehnologije v manjših proizvodnih obratih, ki so blizu surovinskemu viru in ustrezajo trajnostnemu razvoju Slovenije. Z afirmacijo takšnega pristopa bomo omogočili nadaljnji razvoj podeželskega okolja ter kakovostno preusmeritev in nadgradnjo obstoječih klasičnih lesnih obratov. Tako bomo zadržali zaposlitev, jo ustrezno okrepili z novimi znanji in, kar je najbolj pomembno, iz urbanih centrov bomo obrnili migracijske tokove mladih strokovnjakov.

Pomembno je poudariti, da imajo raziskave in razvoj, povezani z gozdom in lesom, visok multiplikacijski učinek tako na zaposlitev, razvoj podeželja, na socialno in demografsko sliko kot nenazadnje tudi na sam fiskalni vidik. V primerjavi z vložki v visoko tehnologijo, kjer je udeleženih le nekaj deset razvijalcev (strokovnjakov) in kjer se izsledki implementirajo v drugih okoljih (npr. Daljni vzhod), je za Slovenijo vložek v segmente visoke tehnologije, povezane z lesom, bolj smotrno.

# SKUPNI CILJI, RAZISKOVALNA POLJA IN VERIGA DODANE VREDNOSTI

## Vizija in strateški cilji

Gozd je osnova za pridobivanje gozdnih virov, še posebej lesa. Les je od vseh gradbenih materialov in surovin za izdelke najbolj dostopen – je dar narave. S tehnološkega vidika pa je energetsko najmanj obremenjujoč material in naravno obnovljiv, Tako ustreza vsem načelom trajnostnega razvoja (najmanjši vplivi na okolje). Če ga enostavno skurimo je CO<sub>2</sub> nevtralen, predelan v izdelke pa znatno prispeva k znižanju CO<sub>2</sub> v ozračju, kar je bistveni cilj obvladovanja klimatskih sprememb. Pri tem moramo poudariti pozitivni vpliv predelave lesa na trajnostni razvoj, kar najbolj nazorno prikazuje življenjski cikel lesa (LCA) – Life Cycle Assessment.

Razvojna vizija platforme temelji na treh ključnih načelih: "živeti z lesom", "graditi z lesom" in "les kot zelena energija". Les kot obnovljiv in razgradljiv material bo zopet pridobival na veljavi, posebej še ob zaostrenih pogojih pridobivanja in uporabe nafte.

V Sloveniji bomo morali preiti v razvoj inovativnih metod pridobivanja lesa in novih izdelkov z visoko dodano vrednostjo, temelječih na potrebah kupca (ekonomski in tehnološki inteligenčni sistem). Izdelkom iz lesa bi morali z novimi tehnologijami dati najvišjo možno dodano vrednost, s čimer bi opravičili višjo nakupno ceno lesa. Najnovejši izzivi za lesnopredelovalno industrijo so:

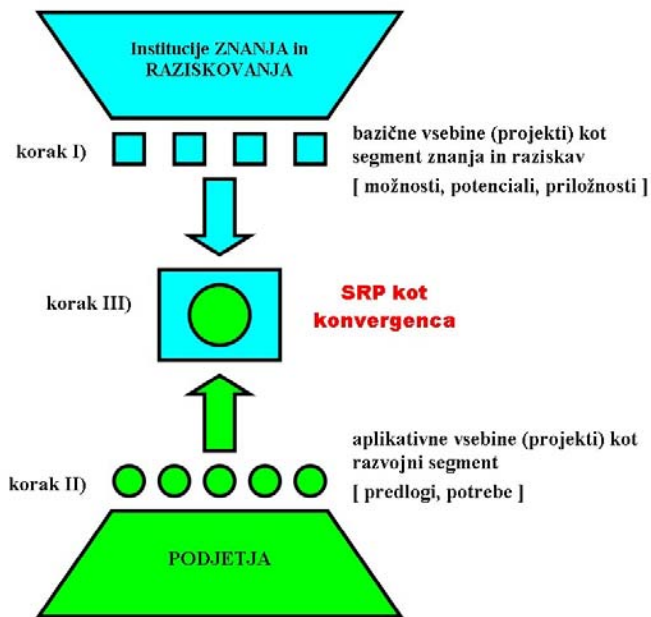
- ❖ ergonomičnost, večnamenskost in prilagoditve pohištva kot odziv na demografske trende in spremembe navad v evropski družbi in s tem prilagoditve pohištva za mlade in starejše ljudi; odziv na potrebe po novih izdelkih za higienske (zdravstvene) namene;
- ❖ biotehnološke raziskave naravnih lesnih polimerov in ekstraktivov za prehranske namene v živilski industriji za pridobivanje škroba, sladkorjev, barvil – naravnih dodatkov (aditivov) za vključitev v prehranske izdelke;
- ❖ razvoj novih na lesni surovini temelječih materialov za konstrukcije, stavbno pohištvo, pohištvo in paketiranje; proučevanje kemičnih procesov utekočinjenja in modifikacije lesa za proizvodnjo plastičnih polimerov in drugih derivatov (fenoli, lignini, lepila, tekoča in plinasta goriva ...); samo (bio)-lepljenje z modificiranim ligninom;

- ❖ možnosti genske modifikacije za izboljšanje naravne odpornosti lesnih vrst ter drugih lastnosti; uvajanje postopkov naravne zaščite lesa, boljše razumevanje naravne odpornosti lesa, lepila iz naravnega materiala (bioadhezivi) in naravne snovi za površinsko obdelavo;
- ❖ razvoj in uvajanje novih okoljskih tehnologij, nove oblike obdelave lesa, kot sta modifikacija in stabilizacija lesa (plazma procesi, termična obdelava ...), zmanjšanje količine organskih topil v površinskih premazih, lepilih, zaščitnih pripravkih in zaščiti lesa; za kemično obdelavo lesa namesto kemikalij fosilnega izvora uporaba naravnih snovi (smole, voski, tanini);
- ❖ povečanje ponovne uporabe odpadnega lesa ter lesnih ostankov za lesne kompozite; da bo te biomase čim več, je treba povečati sečnjo in pospešiti predelavo lesa; sečne ostanke in ostanke lesnopredelovalne industrije pa po reciklaži oz. predelavi v kompozite energetsko uporabiti – takšna biomasa je najcenejša;
- ❖ razvoj in uvajanje tehnologij, ki bodo omogočale zmanjšanje porabe surovin in energije ter emisij v okolje in hkrati večale dodano vrednost izdelkom iz papirja in kartona;
- ❖ optimiziranje proizvodnje energije iz lesne biomase z izrabo energije sonca s solarnimi elektrarnami in individualnimi sistemi za ogrevanje;
- ❖ boljše poznavanje gozdnega ekosistema kot naravnega ponika ogljikovega dioksida; uravnoteženje sečnje s povečano dinamiko potreb tržišča; certificiranje gozda – enostaven sistem, ki ga kupec razume in mu zaupa, da je na trgu oskrbovan z legalnimi izdelki s poreklom;
- ❖ prilagoditev lesnopredelovalne industrije razvoju podeželja (lovstvo, turizem, socialna funkcija – med drugim tudi dvig zaposlenosti, še posebno na podeželju);
- ❖ osveščanje in izobraževanje – predvsem tudi učiteljev, da bodo prenašali ustrezna znanja na učence; navezovanje in krepitev stikov z javnostjo preko medijev za promocijo lesa kot okolju ter človeku najbolj prijaznega materiala.

Z lesno maso obdarjena Slovenija nam ponuja neprecenljiv vir sonaravnega bivanja in možnost optimalnega trajnostnega razvoja. Od nas samih pa je odvisno, ali bomo to naravno danost tudi znali uporabiti v dobro nas samih in prihodnjih rodov. Odnosi z javnostjo so tako pomembna dejavnost v uresničevanju vizije in ciljev SGLTP. Seznanitev najširše javnosti z našimi prizadevanji in aktivnostmi je in mora ostati naša stalna naloga.

## Aktivnosti za določanje skupnih raziskovalnih polj

Kako prelini izsledke raziskav v proizvodnjo in naposled v izdelke, je bila iztočnica, ki je vodila okoli 80 podjetij ter institucij znanja in raziskav pri formiranju Slovenske gozdno-lesne tehnološke platforme ([www.sltip.si](http://www.sltip.si)).



V intenzivnem postopku informiranja in usklajevanja možnosti, potencialov ter priložnosti je bilo za potrebe temeljnih ter konkretnih tehnoloških rešitev v podjetjih za vsa področja gozdno-lesne tehnološke platforme (gozdarstvo, lesarstvo, papirništvo, bioenergija in oblikovanje) predlaganih 34 raziskovalnih polj.

Niz aktivnosti se je pričel že spomladi leta 2005, in to hkrati z začetkom intenzivnejšega vsebinskega dela ter usklajevanja v okviru evropske platforme "Forest Based Technology Platform" (FTP). Postavljen je bil vsebinski okvir slovenske platforme SGLTP, in to v obliki petih stebrov ali elementov dodane vrednosti: gozdarstvo, lesarstvo, papirništvo, bioenergija in oblikovanje. Za potrebe učinkovitega komuniciranja je bil izdelan tudi informacijski portal.

Za vsako od petih nosilnih področij so koordinatorji vsebin pripravili vsebinski okvir možnih raziskovalnih vsebin, potencialov izobraževalnih in raziskovalnih ustanov in možnosti ter priložnosti, ki so bile izpostavljene v okviru evropske platforme FTP. Definirani so bili t. i. temeljni projekti, razvrščeni v okvir štirih poglobitvenih ciljev.

Še tako predstavljenimi možnostmi, potenciali in priložnostmi so bili v naslednjem koraku nastajanja Strateškega raziskovalnega programa k evidentiranju aplikativnih vsebin (projektov) pozvani vsi člani platforme. Postopek zbiranja predlogov je potekal intenzivno predvsem od novembra 2005 pa vse do prve polovice marca 2006. Pri definiranju predlogov in potreb podjetij so aktivno sodelovali predstavniki institucij znanja in raziskav. V tem času je bilo opravljenih nad 30 bilateralnih srečanj z vodstvi podjetij in z razvojnimi enotami, evidentiranih pa je bilo 90 aplikativnih ter 22 temeljnih vsebin.

V tretjem (zaključnem) koraku nastajanja dokumenta in raziskovalnih polj je sledilo intenzivno usklajevanje med možnostmi, potenciali in priložnostmi na eni strani ter predlogi in potrebami podjetij na drugi strani. V postopek usklajevanja so se vključila tudi ministrstva, ključna za izvedbo vsebin SGLTP: Ministrstvo za okolje in prostor, Ministrstvo za gospodarstvo, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo ter Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. Zelo tvorno smo sodelovali tudi z Vladno službo za razvoj.

Pri nastajanju strateškega dokumenta platforme je teklo sodelovanje tudi z drugimi slovenskimi tehnološkimi platformami, in to na bilateralni ravni ali pa preko koordinacije v okviru GZS.

Kakovost in verodostojnost Strateškemu raziskovalnemu programu daje predvsem intenzivno sodelovanje gospodarstva pri njegovem nastanku. Trdimo lahko, da so v dokumentu zajeti različna gledanja in potrebe velikega kroga podjetij.

## Matrika raziskovalnih polj kot vez med strateškimi cilji in verigo dodane vrednosti

Pri nastajanju matrike raziskovalnih polj slovenske platforme SGLTP smo v veliki meri povzeli shemo evropske platforme FTP. Evropska gozdno-lesna tehnološka platforma ima matrično obliko organiziranja, v kateri je obravnavanih pet elementov dodane vrednosti in pet različnih faktorjev, ki delujejo na verigo dodane vrednosti (spodnja shema). To je pri Strateški razvojni agendi evropske platforme vodilo v shemo petih strateških ciljev v okviru petih elementov dodane vrednosti.

Naša (slovenska) platforma se od FTP razlikuje pri strateškem dokumentu po manjšem številu naših (specifičnih) strateških ciljev, saj imamo štiri cilje, pri področjih pa imata slovenska platforma in njen dokument še posebej izpostavljen vidik oblikovanja.

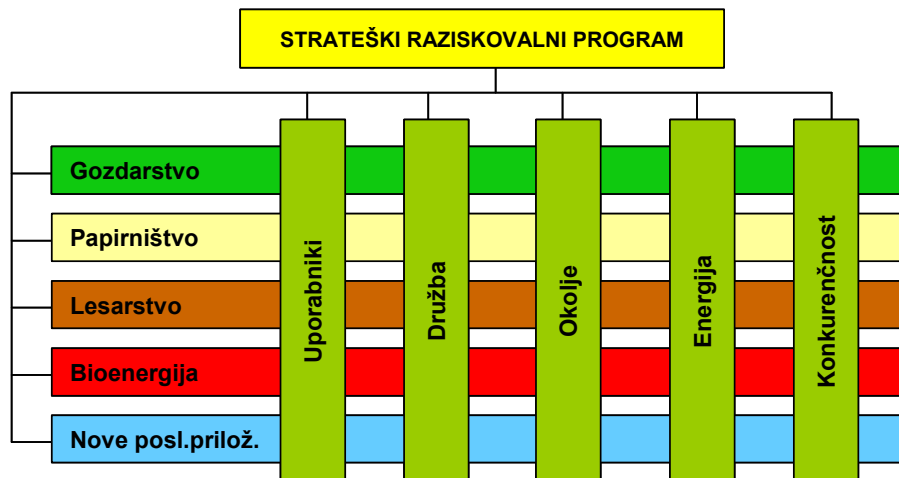
Pri definiranju strateških ciljev smo uveljavili načelo od konkretnega k splošnemu oziroma od dejanskega k abstraktnemu. Celoten sklop ciljev in raziskovalnih polj je zastavljen tako, da deluje na dvig konkurenčnosti ob hkratnem osrednjem poudarku na sonaravnosti.

Kot **prvi** strateški cilj SGLTP so bili izpostavljeni novi proizvodi in materiali, zlasti njihova multifunkcionalnost. Izredno pomembno vlogo pri doseganju želene fleksibilnosti pri uporabi ima oblikovanje, le-to pomeni neposredno vez med izdelkom oziroma njegovo uporabno vrednostjo ter uporabnikovo estetsko percepcijo.

**Drugi** strateški cilj so inteligentni in fleksibilni proizvodni procesi. Ti so neposredno povezani s proizvodi in od procesov sta odvisna kakovost in uporabnost proizvodov ter njihova hitra dosegljivost/zamenljivost. Pomembno mesto v teh procesih ima informacijska tehnologija.

Integralno in optimalno upravljanje z gozdom je **tretji** strateški cilj. Gozdni viri so, kljub obnovljivosti samega gozda, občutljivi. Nekontrahirana in neuskajana izraba gozda lahko resno poruši celoten življenjski prostor in z njim tudi gospodarski in socialni sistem. Zato zahteva gozd izredno skrbno in dognano upravljanje.

**Četrty** cilj obravnava socialne in okoljske funkcije gozda, funkcije ki niso neposredno povezane lesom: biotsko raznovrstnost, vpliv na obseg in kakovost vode, zmožnost nevtralizacije CO<sub>2</sub>, turizem in ne nazadnje tudi poselitvene in prostorske vidike.



# STRATEŠKI CILJI IN RAZISKOVALNA POLJA

STRATEŠKI CILJI	GOZDARSTVO	LESARSTVO	PAPIRNIŠTVO	ENERGETIKA	OBLIKOVANJE
<b>1 Novi multifunkcijski materiali in proizvodi</b>	<p><i>1-1 Trženje nelesnih dobrin gozda</i></p> <p>1-2 Zunajgozdna proizvodnja lesa</p>	<p>1-3 Lesni polimeri in kompoziti</p> <p>1-4 Ekološka lepila in premazi</p> <p>1-11 Lastnosti in optimal. raba lesa, les.tvoriv</p>	<p>1-5 Embalaža in kompoziti</p> <p>1-6 Papir kot nosilec informacij</p> <p>1-7 Varni in uporabniku prijazni izdelki</p>	<p><i>1-8 Zelena goriva (tekoča in plinasta)</i></p> <p><i>1-10 Lesna biomasa za energetiko</i></p>	<p><i>1-9 Konstruir. in oblikov. multi-funkc. izdelkov</i></p>
<b>2 Inteligentni in fleksibilni procesi</b>	<p>2-1 Nove tehnologije pridobivanja lesa in trajnostno gospod.</p>	<p>2-2 Napredni tehnološki procesi</p> <p>2-3 Biološki procesi (kakovost, ekologija)</p> <p><i>2-5 Celovita informacijska podpora</i></p>	<p>2-6 Nove tehnologije pri oplemenitenu papirja</p> <p><i>2-7 Fleksibilni procesi, optimizacija</i></p> <p><i>2-8 Energetska izraba proizvodnih odpad.</i></p>	<p>2-9 Komb.energ. postopki (mehan., kemijski)</p> <p>2-10 Zmanjšanje emisij pri sežigu lesa</p>	<p><i>2-4 Konstruiranje z lesom (gradimo z lesom)</i></p>
<b>3 Integralno in optimal. upravljan. z gozdom</b>	<p>3-1 Trajnostno gospodarjenje z gozdovi</p> <p><i>3-2 Upravljavska informatika in kartografija</i></p> <p><i>3-3 Obvladovanje kakovosti lesa</i></p> <p><i>3-4 Vpliv klimatskih sprememb na gozd in gozdarstvo</i></p> <p><i>3-5 Pomen gozdov in lesa za shranjevanje ogljika</i></p>		<p>3-6 Recikliranje izdelkov iz papirja in kartona</p>		
<b>4 Socialni in okoljski vidiki gozda</b>	<p>4-1 Ohranjanje biotske pestrosti v gozdovih</p> <p><i>4-2 Življenjski cikel lesa (LCA)</i></p> <p>4-3 Gozd in njegova večplastna funkcija</p>	<p><i>4-4 Inovativne mreže in znanje</i></p> <p><i>4-5 Ekološka obremenitev okolja</i></p> <p><i>4-6 Tehnološko predvidevanje in ocene</i></p>			<p><i>4-7 Znanje za nove oblikovalce</i></p>

*Opomba: Polja v ležeči modri pisavi so prisotna v vseh petih elementih dodane vrednosti*

## **STRATEŠKI CILJ 1: Novi multifunkcijski materiali in proizvodi**

Funkcije (koristi, dobrine) gozda, povezane predvsem z rekreacijo in ekoturizmom, postajajo čedalje pomembnejše tako za lastnike gozda kot tudi za prebivalstvo, ki je povezano z gozdom. Za skladen razvoj teh dejavnosti s primarno eksploatacijo lesa moramo uskladiti tudi interese vseh udeležencev v gozdnem prostoru in zagotoviti vse omejitve (predvsem okoljske), da preprečimo škodljive posledice, ki pri tovrstnem gospodarjenju lahko nastajajo. Za kakovostno uresničitev vseh interesov tako dopolnilne kot tudi glavne dejavnosti so potrebni celovita informacija, analiza in tudi načrtovanje.

Škodljivi okoljski vplivi čedalje bolj obremenjujejo gozd, zato razvoj sistemov remediacije kontaminiranih in degradiranih površin za proizvodnjo lesa – predvsem za energetske namene – postaja bolj in bolj nujnost. Z izbrano sestavo klonskega materiala ustreznih drevesnih vrst je možno oživiti degradirana območja in tako omogočiti nov/dodaten vir zaslužka kmetijam.

Dinamične spremembe v navadah potrošnikov ter spremenjena struktura prebivalstva bodo v prihodnosti vodile k razvoju fleksibilne, okolju in človeku prijazne gradnje, notranje opreme, talnih oblog ipd. Razvili se bodo multifunkcijski fleksibilni sistemi iz lesa (tudi iz do sedaj tržno manj zanimivih drevesnih vrst), katerih vzdrževanje bo bistveno lažje. Tak razvoj bo mogoč le s hkratnim intenzivnim razvojem novih tehnologij in materialov na osnovi lesa, kot so npr. različni lesni kompoziti. Pričakovati je povečano uporabo lesa za konstrukcijske namene, kar bo na globalni ravni vodilo k izboljšanju okolja (zmanjševanje podnebnih sprememb zaradi skladiščenja toplogrednih plinov v lesnih izdelkih). Hkrati pa bo potekal tudi razvoj novih, okolju prijaznih lepil in lesnih premazov, ki bodo zagotavljali čim daljšo trajnost lesenih konstrukcij in drugih lesnih izdelkov.

Temeljna zahteva po trajnostnem razvoju in izboljšanju našega okolja pa bo narekovala tudi nadomestitev fosilnih goriv z biogorivi iz lesa ter proizvodnjo različnih novih "zelenih" kemikalij iz tega naravnega vira. Na tem področju lahko pričakujemo razvoj popolnoma novih industrijskih produktov.

Slovenska papirna industrija se bo morala, zaradi relativno majhnih proizvodnih kapacitet in prenizke dodane vrednosti, še v večji meri usmerjati v posamezne tržne niše z višjo dodano vrednostjo, kar terja razvoj novih ali izboljšanih izdelkov, prilagojenih potrebam bodočih kupcev. Zelo buren razvoj novih tehnologij v zadnjem desetletju in njihova potencialna aplikacija v papirništvu veliko obetata.

Elementi nanotehnologije, biotehnologije ter informatike bodo uporabljeni pri novih embalažnih izdelkih, pri iskanju novih dimenzij papirja kot nosilca informacij (povezava z elektronskimi mediji), pri higienskih papirjih in na področju novih kompozitnih materialov. Nova spoznanja o strukturi celuloznega vlakna bodo odločilno vplivala na razvoj papirništva v bodoče.

Multifunkcionalnost (večuporabnost) je velik izziv za oblikovalsko stroko, ki mora poleg številčnejših uporabnih vrednosti upoštevati tudi različno dojemljivost ciljnih skupin. Zadovoljitev potreb (fizičnih, estetskih, funkcijskih, ...) širokega spektra porabnikov je možna le z intenzivno uporabo tehnoloških inovacij tudi na področju konstruiranja in oblikovanja. Pri tem stremljenju, pa je potrebno upoštevati elemente naše kulturne dediščine in uporabe naravnih (slovenskih) materialov ter s tem diskretno poudariti identiteto proizvodov. Aktivnosti raziskovalnega polja konstruiranja in oblikovanja bodo v največji meri upoštevale omejitvene pogoje in bodo sledile načelu "prilagajanja izdelka večplastnim potrebam kupca".

### **1-1 Trženje nelesnih dobrin gozda**

### **1-2 Zunajgozdna proizvodnja lesa**

### **1-3 Lesni polimeri in kompoziti**

### **1-4 Ekološka lepila in premazi**

### **1-5 Embalaža in kompoziti**

### **1-6 Papir kot nosilec informacij**

### **1-7 Varni in uporabniku prijazni izdelki**

### **1-8 Zelena goriva (tekoča in plinasta)**

### **1-9 Konstruiranje in oblikovanje multifunkcijskih izdelkov**

### **1-10 Lesna biomasa za energetiko**

### **1-11 Lastnosti in optimalna raba lesa ter lesnih tvoriv**

### **Raziskovalno polje 1-1: Trženje nelesnih dobrin gozda**

Razvoj znanja za vrednotenje netržnih koristi gozda in trženje produktov, nastalih iz prakse gozdne rekreacije, ekoturizma in drugih dejavnosti v gozdu, je področje tega raziskovalnega polja.

Razvoj znanj o netržnih koristih gozda bo obsegel predvsem razvoj metod okoljske ekonomike. Obsegel bo tako metode za vrednotenje nelesnih proizvodov (nabiralništvo, gobarjenje, med ...) kot vrednotenje nelesnih funkcij gozda, npr. varovalne, hidrološke, rekreacijske, zaščitne in tudi druge.

Trženje "gozdne narave" preko rekreacije in ekoturizma po svetu narašča. Da pa bi se razvilo v pravo smer, je treba najprej prepoznati interese v gozdnem prostoru (lastniki, obiskovalci, nosilci turizma), oblikovati vizijo razvoja ob upoštevanju možnosti (ekološke omejitve nasproti pritiskom in gospodarske omejitve), definirati kratkoročne in srednjeročne cilje (zagotovitev nizkocenovnih prenočitvenih kapacitet, pridobivanje novega znanja za delo s posebnimi skupinami turistov) ter konkretne akcije. Vse te faze morajo zajemati upravljalni načrti.

### **Raziskovalno polje 1-2: Zunajgozdna proizvodnja lesa**

Kontaminirane in degradirane zunajgozdne površine se z izbrano sestavo klonskega materiala ustreznih drevesnih vrst revitalizirajo za potrebe proizvodnje lesa kot materiala in energenta. Proizvodnja lesa na zapuščenih in manj donosnih kmetijskih površinah predstavlja nov vir zaslužka na kmetijah in hkrati povečuje ponudbo lesa na trgu.

Razvoj sistemov remediacije kontaminiranih in degradiranih površin za proizvodnjo lesa, predvsem v energetske namene. Izbor drevesnih vrst oziroma klonskega materiala posameznih drevesnih vrst bo prilagojen konkretnim razmeram v okolju, odpornosti proti biotskim in abiotskim dejavnikom ter bo usmerjen v proizvodnjo kakovostnega lesa plemenitih listavcev, v proizvodnjo hitrorastočih drevesnih in grmovnih vrst, primernih za energetske rabo, v selekcijo kontaminiranih substratov prilagojenih vrst oz. klonov in v selekcijo, ki bo podpirala trajnostno revitalizacijo degradiranih površin, vključno z razvojem kompleksnih interakcij v rizosferi zasajenih površin.

### **Raziskovalno polje 1-3: Lesni polimeri in kompoziti**

V primarni in sekundarni predelavi in obdelavi lesa nastaja veliko lesnih ostankov, ki jih lahko uporabimo bodisi za nove lesne kompozite, za proizvodnjo lesnih polimerov (utekočinjen les) in v zadnji fazi tudi za energetske namene. Nove možnosti, ki jih ponuja lesna kemija z metodo "utekočinjenja lesa", pomenijo novo priložnost in izziv za področje lesnih ostankov. Na osnovi utekočinjenega lesa je že sedaj mogoče pridobivati alkidne smole, bakelit in pene. Potencialno je mogoče na osnovi utekočinjenega lesa izdelati tudi premaze za les in nova lepila.

Tudi na področju lesnih kompozitov se poleg klasičnih pristopov vse bolj stremlje k razvoju modernih tehnologij in procesov, kjer so lesni kompoziti sestavljeni iz različnih materialov od polimerov in smol, umetnih in naravnih vlaken do raznih ostankov iz kmetijstva (slama, trava, lupine) ipd. Velik izziv na področju lesnih kompozitov je tudi razvoj tehnologije, ki bo omogočala izrabo komercialno in tehnično manj pomembnih lesnih vrst za pohištvene in konstrukcijske izdelke. V razvojni fazi so novi postopki modifikacije lesa. Izjemno aktualen je razvoj postopka zgoščitve cenejšega lesa z nizko gostoto v zgoščene kompozite, ki jih je mogoče uporabiti v konstrukcijske namene.

### **Raziskovalno polje 1-4: Ekološka lepila in premazi**

Vse večja skrb za okolje in varovanje narave se kaže tudi na področju lepil za les. Lesna industrija uporablja predvsem sintetična lepila, ki so večinoma v kombinaciji s formaldehidom. Umetna lepila so seveda vprašljiva iz zdravstvenih in ekoloških razlogov.

V prihodnosti pa preti tudi nevarnost, da bo surovin za proizvodnjo zdajšnjih lepil vse manj oziroma jih ne bo več. Zaradi vseh teh dejstev poteka zamenjava škodljivih sintetičnih lepil z manj škodljivimi ali neškodljivimi lepili, hkrati pa poteka intenziven razvoj ekoloških lepil in premazov.

Možnosti je več, vendar je nujno najprej razviti postopke in metode za proizvodnjo ter kasneje tudi ekonomsko ovrednotiti učinke. Ekološka lepila lahko pridobivamo s kemično predelavo lesa (lignin, tanin, utekočinjen les) ali iz drugih naravnih surovin. V razvoju so nova modificirana lepila iz soje, ki jih je mogoče uporabiti tudi za najzahtevnejša lepljenja v lesarstvu. Največji raziskovalni izziv na tem področju je razvoj postopkov, ki bodo ekonomsko upravičeni.

### **Raziskovalno polje 1-5: Embalaža in kompoziti**

Na področju embalaže, izdelane iz papirja, kartona in lepenke, v prihajajočem srednjeročnem obdobju pričakujemo izreden razvojni cikel, saj embalaža pridobiva povsem nova poslanstva in naloge. Poleg klasične mehanske zaščite embaliranega izdelka in vizualne informacije (potiskani del) bo embalaža prihodnosti komunicirala s potrošnikom tudi na drugih nivojih. Predvsem bo kupec dobil mnogo več informacij o samem izdelku, o njegovem trenutnem stanju ter o njegovi lokaciji.

S poznavanjem lastnosti celuloznih vlaken na nano nivoju se odpira cel niz možnosti pri oblikovanju novih materialov kot kombinaciji omenjenih vlaken in biorazgradljivih polimerov, tako naravnih kot sintetičnih. Pričakovanja gredo v smer izboljšanja bariernih lastnosti, povečane mehanske zaščite in enostavnejšega tridimenzionalnega oblikovanja. Vsa raziskovalna prizadevanja bodo morala upoštevati kriterije trajnostnega razvoja.

Izkušnje iz predhodnih raziskav s področja kartona in valovitega kartona (Količevo Karton, Valkarton, ICP) so izhodišče za nove projekte.

### **Raziskovalno polje 1-6: Papir kot nosilec informacij**

Papir ostaja tudi v prihodnje eden najpomembnejših nosilcev informacij, zlasti zaradi pozitivnega sprejemanja s strani uporabnika. Z novimi možnostmi, ki jih odpira integracija papirja in elektronike, se odpira cel niz raziskovalnih tem s tega področja.

Razvijajo se tudi nove tehnike tiskanja oziroma predelovalne tehnologije, ki vse zahtevajo prilagajanje površine papirja novim zahtevam. S tem v zvezi bo treba razviti nove metode za analiziranje površine papirja, prav tako pa tudi strukture tik pod njo. Z njimi bo mogoče spremljati dogajanje med fazami predelave in optimirati kakovost končnega izdelka. To znanje bo omogočilo tudi razvoj nekaterih lastnosti papirja, ki so bile v preteklosti zanemarjene. Predvsem gre za otip papirja, ki je pomemben pri uporabi Braillove pisave, pri pregibanju papirja itd.

Obstaja široko sodelovanje med papirno in grafično industrijo ter ICP in Oddelkom za informacijske in grafične tehnologije pri NTF.

### **Raziskovalno polje 1-7: Varni in uporabniku prijazni izdelki**

Osveščenost potrošnikov v zvezi z zdravo prehrano in higieno postaja vse večja. Hrana in pijača prihajata redno v stik z embalažo, zato bodo zahteve po higieni neoporečnosti visoko na proritnem seznamu kakovosti. Sem sodi tudi celotni program higienskih izdelkov (papirne brisače, serviete, robčki, toaletni papir itd.), ki se bodo morali v bodoče prilagajati novim potrebam kupcev.

Posebno poglavje so izdelki s področja zdravstvene nege, ki postajajo zaradi spreminjanja strukture prebivalstva (večji delež starejših) vse bolj pomembni. Nova spoznanja s področja mikro- in nanovlaken prinašajo popolnoma nove možnosti, ki lahko bistveno pripomorejo k bolj funkcionalnim izdelkom ob hkratnem doseganju kriterijev trajnostnega razvoja.

ICP je na tem področju pionir v implementaciji metod vrednotenja in nadzora organoleptičnih, kemijskih in mikrobioloških lastnosti izdelkov iz celuloznih vlaken.

### **Raziskovalno polje 1-8: Zelena goriva (tekoča in plinasta)**

Povečana uporaba biogoriv v transportu in s tem zmanjšana energetska odvisnost je eden najpomembnejših ciljev energetske politike EU. Največji delež biogoriv bo izdelan iz domačih virov in v tem kontekstu ima zelo velik pomen gozdarsko-lesarski sektor. Prva generacija biogoriv – biodizel, izdelan iz oljne repice – je konkurenčna le, če je podprta s subvencijami, medtem ko izračuni kažejo, da bi bil bioplín iz lesa obstoječim energentom iz nafte konkurenčen že sedaj.

Vlaganja v razvoj in raziskave ter prenos dosežkov v proizvodnjo bodo omogočili razvoj novega industrijskega področja. Za izdelavo lesnih biogoriv bo uporabljen najširši spekter različnih lesnih materialov od sečnih ostankov, ostankov iz papirne industrije, ostankov, ki nastajajo pri obdelavi in predelavi lesa, pa do odpadnega odsluženega lesa.

Medtem ko se v Sloveniji proizvodnja biodizla iz oljne repice že vzpostavlja, pa za sedaj potekajo samo prvi laboratorijski poskusi v smeri proizvodnje biogoriv iz lesa.

### **Raziskovalno polje 1-9: Konstruiranje in oblikovanje multifunkcijskih izdelkov**

Z multifunkcijskimi izdelki se srečujemo dnevno in imajo že uveljavljeno vlogo v našem vsakdanu. Omogočajo nam lažji način življenja in funkcionalno izboljšavo dnevnih opravil.

Kaj pa oblikovanje? Nenazadnje je ravno oblika tista posebnost, ki izdelek "izpostavi" in ga v vrsti konkurenčnih proizvodov postavi v prvo vrsto. Torej je oblikovanje tista lastnost, ki predmet promovira in omogoča njegovo širšo potrošnjo. Smiselno je zato poiskati nove možnosti pri uporabi lesa oz. izrabiti funkcionalno tisto, kar bi sektor povzdignilo in hkrati zagotovilo vse visoke razvojne standarde.

Naš skupni cilj je preboj tehnoloških inovacij na področju oblikovanja in spodbujanje kreativnosti ter inovativnosti tistih, ki se z oblikovanjem multifunkcijskih izdelkov srečujejo dnevno. Stremeti moramo k ohranjanju naše kulturne dediščine z uporabo naravnih slovenskih materialov, z upoštevanjem njihovih tradicionalnih posebnosti in značilnosti. Spodbujali bomo razvoj inovativnih, izvirnih in tržno zanimivih izdelkov ter se zavzemali za trajno sodelovanje med raziskovalno sfero in gospodarstvom.

### **Raziskovalno polje 1-10: Lesna biomasa za energetiko**

Lesna biomasa je izjemno dragocen nosilec primarne energije in zato tudi izjemnega pomena. Les je obnovljiv vir energije in ne prispeva k dodatni emisiji ogljikovega dioksida. Uporaba lesa v energetske namene lahko poteka praktično brez omejitev. Medtem ko morajo druge države vlagati velika sredstva v obnovo in dopolnjevanje zalog in virov lesa, je naši državi ta strošek prihranjen, saj razpolagamo z zavirljivimi potenciali nosilcev primarne bioenergije, ki jih predstavlja zaraščenost naše države z gozdovi.

K lesni biomasi, primerni za uporabo v energetske namene, prištevamo les, namenjen za kurjavo, ostanke v gozdu zaradi sečnje, nege in čiščenja gozdov in ostanke pri industrijski predelavi lesa. Industrijski ostanke so kosi obdelanega lesa, žaganje, lubje, krajniki in lesni prah. Goriva, narejena iz lesa, so stiskanci iz žagovine in prahu, briketi in peleti. Za avtomatsko kurjenje kotlov pridejo v upoštevek sekanci velikosti 3 do 5 cm, briketi in peleti.

Uporaba biomase omogoča zniževanje škodljivih emisij. Primer: Za ogrevanje enodružinske hiše uporabljamo lesno biomaso in potrebujemo npr. 100 kWh toplote na dan. Pri kurjenju lesa je količina CO<sub>2</sub>, oddanega v atmosfero, enaka nič. Če namesto lesne biomase uporabljamo za ogrevanje zemeljski plin, bo vsak dan v atmosfero izpuščenih dodatnih 20 kg CO<sub>2</sub>, pri uporabi kurilnega olja pa 27 kg CO<sub>2</sub> na dan.

Cilj raziskovalnega polja je predvsem odpraviti slabosti, ki jih opažamo v naši državi v primerjavi z državami, ki več in bolje izkoriščajo les za energetske namene. Raziskovalno delo bo potekalo na področju gozda in dobaviteljev lesne biomase, na področju odnosov in povezav med ponudniki lesa in ponudniki energij ter na področju proizvodnje energij in nadaljnjem razvoju procesov za pretvarjanje lesne biomase v primernejše nosilce primarnih energij.

Rezultati raziskav morajo dati spoznanja in rešitve, na osnovi katerih bodo izdelani predlogi, kako brez škodljivih posledic za gozd in za doseganje uporabnike lesa in lesne biomase izvajati procese, s katerimi bi bilo mogoče les iz gozda in iz lesne industrije v bistveno večjem obsegu kot dosedaj, in hkrati bolj kakovostno, uporabljati kot trajni vir obnovljive primarne energije.

### **Raziskovalno polje 1-11: Lastnosti in optimalna raba lesa ter lesnih tvoriv**

Kot naravni material les v splošnem odlikujejo izjemne dekorativne, fizikalne, mehanske in obdelavnostne lastnosti, ki zaradi vrojene variabilnosti lahko predstavljajo omejitveni dejavnik ali pa neskončno možnost za končno rabo lesa. Lastnosti lesa so v največji meri posledica kemijske in fizične zgradbe celične stene ter deleža in razporeditve različnih celic v materialu.

Slednje se med drugim kaže tudi v kakovosti in uporabnosti lesnih tvoriv. Njihove lastnosti so v splošnem odvisne od uporabljene vrste lesa oziroma drugega lignoceluloznega materiala, uporabljenega vezivnega sredstva, drugih dodatkov in tehnologije izdelave.

Temeljito poznavanje, razumevanje in izkoriščanje lastnosti lesa in lesnih tvoriv, raziskave in razvoj nedestruktivnih metod za določanje njihovih lastnosti, razvoj novih ter izboljšanje prilagodljivosti obstoječih mehanskih in hidrotermičnih tehnoloških postopkov predelave in obdelave bodo pravzaprav osnova za razvoj novih tipov proizvodov in optimizacijo rabe lesa.

## **STRATEŠKI CILJ 2: Inteligentni in fleksibilni procesi**

Napredni tehnološki procesi so v današnjih časih pri lesu vse intenzivnejše povezani z ekološkimi in zdravstvenimi vidiki uporabe. Kako povečati atraktivnost in tudi kakovost lesa in lesnih izdelkov, je osnovno vprašanje pri razvoju procesov zaščite lesa oziroma vplivanja na spremenjeno celično strukturo lesa. Metoda stabilizacije lesa je v tej domeni izredno obetavna, saj poveča odpornost lesa proti škodljivcem in daje lesu tudi boljšo dimenzijsko stabilnost. Vgradnja modificiranega lesa v izdelke stavbnega pohištva in v gradbene elemente (plošče) lahko pomeni za slovenske proizvajalce uveljavitev v krogu naravnih proizvodov in novo tržno priložnost.

Biološki procesi predstavljajo pomemben korak pri obdelavi lesa, saj omogočajo neproblematično zaščito lesa pred škodljivci, poleg tega pa lahko z encimsko in/ali kemijsko obdelavo vplivamo na celično strukturo lesa in s tem na kakovost, barvo in druge lastnosti. Sami biološki procesi omogočajo tudi neškodljivo razgradnjo "kontaminiranega lesa" in tudi uporabo lesnih ostankov za pridobivanje zdravilnih učinkovin v farmaciji.

Hitre spremembe želja in potreb kupcev narekujejo drugačne poslovne prijeme podjetij, predvsem pa njihovo večjo fleksibilnost in odzivnost. Razvoj bo šel v smeri optimizacije poslovnih in tehnoloških procesov in njihove avtomatizacije. Pričakovati je večji poudarek na izbiri in implementaciji sodobne informatike, s pomočjo katere postanejo procesi šele polno fleksibilni. Hkrati s tem se poveča tudi njihova integracija in soodvisnost, kar močno poveča odzivnost in kakovost storitev in izdelkov. Razvoj v to smer omogoča tudi razvoj in udejanjanje novih materialov in tehnologij.

Proizvodnja vlaknin, papirja in kartona je tipična procesna tehnologija, ki kljub izkazanemu pozitivnemu trendu v zadnjem desetletju še vedno porabi preveč surovin in energije ter s svojimi emisijami preveč vpliva na okolje.

Za dosego elementov trajnostnega razvoja, aksioma vizije razvoja naše skupne panoge, bo ta morala omenjena dejstva spremeniti. To pa bo mogoče doseči le s temeljitim posegom v tehnološke procese v okviru celotne verige dodane vrednosti, s poenostavitvami postopkov, izkoriščanjem energetskega potenciala vseh snovnih tokov, s povečano implementacijo komponent informacijske tehnologije in drugih dosežkov tehnoloških znanosti.

V verigi procesov za pretvarjanje energij od primarne do končne energije se lesna biomasa nahaja povsem na začetku kot nosilec primarne energije, ki po obliki večinoma ni primerna za neposredno uporabo v industriji, prometu in pri drugih porabnikih končne energije. Zato moramo tudi primarne energije, ki jih vsebuje lesna biomasa, pretvoriti v oblike, ki jih rabijo končni porabniki. Najbolj uporabni obliki končne energije sta delo in toplota.

Toplota se lahko pridobi sorazmerno enostavno s sežiganjem lesa in lesnih ostankov, vendar se izkaže, da ima v današnjih razmerah tak starodavni način pridobivanja toplote kar nekaj slabosti. Lesna biomasa v katerikoli obliki potrebuje na enoto svoje kurilnosti velike volumne, torej veliko prostora za skladiščenje, naprave za kontinuirno doziranje in transport pa so tudi sorazmerno drage. Razvoj postopkov, s katerimi bi iz lesne biomase pridobili cenoeno plinasto ali kapljevinsko gorivo, ki se lahko uporabljata na enak način in z enakimi napravami kot fosilna plinasta ali kapljevinska goriva, bi vsekakor pospešilo posredno uporabo lesne biomase za ogrevanje družinskih hiš in tudi večjih objektov.

Pridobitev dela iz kemične notranje energije lesne biomase zahteva bolj sofisticirane sisteme, ki jih imenujemo termodinamični delovni krožni procesi. Danes se za pridobivanje dela, zaradi svojih karakterističnih lastnosti, lesna biomasa uporablja skoraj izključno v eni vrsti delovnega krožnega procesa – v parnem krožnem procesu. Razvoj tehnologije za pridobivanje cenenege kapljevinskega biogoriva iz lesne biomase bi nesluteno razširil možnosti uporabe lesne biomase, saj bi dejansko bilo mogoče pridobljeno kapljevinsko biogorivo uporabljati povsod tam, kjer se danes uporabljajo srednje težke frakcije naftnih derivatov.

### **2-1 Nove tehnologije pridobivanja lesa in trajnostno gospodarjenje**

### **2-2 Napredni tehnološki procesi**

### **2-3 Biološki procesi (kakovost, ekologija)**

### **2-4 Konstruiranje z lesom (gradimo z lesom)**

### **2-5 Celovita informacijska podpora**

### **2-6 Nove tehnologije pri oplemenitvenju papirja**

### **2-7 Fleksibilni procesi, optimizacija**

### **2-8 Energetska izraba proizvodnih odpadkov**

### **2-9 Kombinirani energetski postopki (mehanski, kemijski)**

### **2-10 Zmanjšanje emisij pri sežigu lesa**

### **Raziskovalno polje 2-1: Nove tehnologije pridobivanja lesa in trajnostno gospodarjenje**

Na podlagi dosedanjih raziskav proizvodnih procesov v državnih gozdovih ter študij primerov na lesu temelječih razvojnih pobud v družinskih gozdovih lokalnih skupnosti so bile ugotovljene značilne razlike v načinu intenziviranja pridobivanja lesa. V državnih gozdovih z dobro mrežo gozdnih prometnic je treba predvsem optimirati proizvodne verige glede na potrebe kupcev in vrednostno optimiranje. V težko dostopnih kakovostnih državnih gozdovih je treba uvajati celovito obvladovanje proizvodnih stroškov, vključno s stroški zmanjševanja poškodb drevja in tal.

V drobnoposestnih družinskih gozdovih je treba spodbujati interesno in kapitalsko povezovanje lastnikov gozdov (npr. energetska pogodbenišтво) tako pri pridobivanju lesa kot pri gradnji gozdnih prometnic ter trženju vseh lesnih proizvodov. V državnem sektorju je treba sistem sledenja lesa razširiti na vse gozdove in ga podpreti z novo generacijo ITC tehnologij.

### **Raziskovalno polje 2-2: Napredni tehnološki procesi**

Povečana odpornost lesa proti okoljskim vplivom in škodljivcem, in to z novimi tehnologijami in ne substancami, je ključni cilj metod stabilizacije in modifikacije lesa. Stabilizacijo lesa dosežemo z modifikacijo zgradbe celične stene. Takšen les je proizveden na okolju prijazen način in ima številne prednosti pred naravnim, neobdelanim lesom. Na tak način bistveno izboljšamo odpornost proti lesnim škodljivcem, prav tako pa za okrog 50 % povečamo dimenzijsko stabilnost lesa. Zaradi mehanskih lastnosti je termično stabiliziran (masiven ali lepljen) les zelo primeren zlasti za izdelavo stavbnega pohištva (npr. okna, vrata), protihrupnih pregrad, fasadnih opažev, oblog in pohištva v vlažnih prostorih.

Velika je možnost uporabe modifikacije lesa pri gradbenih lesnih elementih, kot so opažne plošče. S takšnim pristopom se bo industrija lesnih gradbenih elementov izognila predvidenim restrikcijam pri uporabi okolju neprijaznih premaznih substanc. Modificiran les po koncu uporabe tudi ne bo uvrščen med posebne odpadke in ga bo mogoče skuriti. Prav tako pa je nepogrešljiv tudi prispevek novih ali izboljšanih, okolju prijaznih in energetske učinkovitih tehnologij obdelave in predelave lesa za optimizacijo proizvodnje in dvig dodane vrednosti, kakor tudi za zadovoljevanje nekaterih specifičnih zahtev, kot je npr. proizvodnja pohištva iz krivljenih 3-D lesnih elementov.

### **Raziskovalno polje 2-3: Biološki procesi (kvaliteta, ekologija)**

Lesni izdelki so podvrženi delovanju lesnih škodljivcev. Proizvajalci do sedaj še niso našli najbolj učinkovite zaščite proizvoda, ali pa zaščita temelji predvsem na uporabi okolju škodljivih (nevarnih) substanc. Atribut „okolju prijazne zaščite“ bo omogočil proizvodnjo izdelka tudi v bodoče, ko lahko pričakujemo še strožje okoljske in zdravstvene standarde.

Z encimsko in/ali kemijsko obdelavo vplivamo na celično strukturo in poleg mehanskih značilnosti lesu spreminjamo tudi barvo. S postopkom encimske obdelave, ki mora biti tehnološko in cenovno sprejemljiv, bo proizvajalec povečal kakovost izdelka in s tem zvišali cenovni razred plasmaja.

Sami biološki procesi omogočajo tudi neškodljivo razgradnjo „kontaminiranega lesa“, hkrati pa uporabo lesa in lesnih ostankov za pridobivanje zdravilnih učinkovin v zdravstvu in farmaciji.

### **Raziskovalno polje 2-4: Konstruiranje z lesom (gradimo z lesom)**

Lesene konstrukcije, ali kot bivalne (hiše) ali pa kot infrastrukturne (npr. mostovi), so bile na naših tleh znane in uveljavljene že pred stoletji. Del slovenske identitete je poleg potice tudi slovenski kozolec kot tipična lesena konstrukcija.

Novi materiali, kot so beton in kovina, so skoraj izrinili les iz graditeljstva in tudi v veliki meri iz načrtovanja objektov in drugih konstrukcij. Energetska potratnost pri pridobivanju "sodobnih" gradbenih materialov pa tudi neželeni ekološki in zdravstveni vidiki njihove uporabe počasi spet afirmirajo les kot gradbeni element, in to ne samo pri enostavnih objektih, kot so družinske hiše, ampak tudi pri zahtevnejših objektih, kot so večnadstropne zgradbe (šole, vrtci, javni objekti, upravni objekti, hoteli ipd.).

Z novimi tehnološkimi procesi in materiali postaja les tudi kakovostnejši gradbeni material, saj se odpravljajo (zmanjšujejo) njegove slabosti: občutljivost za vpliv atmosfere, škodljivcev, povečuje se njegova ognjeodpornost. Ob drugih nespornih kvalitetah lesa (izolativnost, ekonomicnost, teža, prijetnost bivanja ipd.) mnoge države intenzivno podpirajo in promovirajo gradnjo z lesom. Ob sami promociji pa je nujno tudi usposobiti načrtovalce in oblikovalce za uporabo lesa v graditeljstvu in notranjem opremljanju.

## **Raziskovalno polje 2-5: Celovita informacijska podpora**

Hitra odzivnost in prilagodljivost potrebam in željam kupcev, izražena z "živeti z lesom", je prvi aksiom strategije evropske lesne platforme. Podjetja se temu lahko približajo z različnimi organizacijskimi prijemi, procesno zasnovano poslovanja in ustrezno informacijsko podporo izvajanju teh procesov.

Optimizaciji (in avtomatizaciji) tehnoloških in logističnih procesov sledi implementacija tehnološke (in poslovne) informatike in zagotavljanje njene povezljivosti s planiranjem (tudi terminiranjem) proizvodnje, konstruiranjem in oblikovanjem. Raziskave in trendi kažejo, da ima osrednji pomen pri tem zagotavljanje hitre informacijske povezave predvsem med tehnološkimi procesi in procesi oblikovanja, kjer so upoštewane zahteve in želje kupcev. S tem je poleg povečane učinkovitosti in rentabilnosti poslovanja omogočena tudi vzpostavitev celotne "informacijske verige" ter vpeljava novih rešitev (izdelkov) in materialov. Globalizacija zahteva tudi razširitev te informacijske verige na celotno oskrbovalno verigo, kar ima zelo velik vpliv na njeno učinkovito upravljanje.

## **Raziskovalno polje 2-6: Nove tehnologije pri oplemenitenu papirja**

Površina papirja in kartona je največkrat odločilna za polno funkcionalnost končnega izdelka. Zato je plemenitenje površine tako pomemben člen proizvodnega procesa. Večina razvojnih prizadevanj na tem področju gre v smeri razvoja tehnologij, ki omogočajo boljše kakovost površine ob istovrstnem zmanjšanju nanosov premaza. Novi materiali, predvsem pigmenti z nano področja, bodo izhodišča novim razvojnim pobudam.

Zaradi vse hitrejših predelovalnih strojev in prihajajočih novih nanosnih sistemov bo treba prilagoditi tako tehnologijo izdelave osnovnega papirja kakor tudi optimirati celotno tehnologijo premazovanja. Kar pet od osmih slovenskih papirnic uporablja tehnologijo premazovanja za plemenitenje površin papirja oz. kartona!

## **Raziskovalno polje 2-7: Fleksibilni procesi, optimizacija**

Kljub stalnemu napredku pri zmanjševanju vseh emisij, porabe surovin in energije je v procesu izdelave papirja in kartona trend nadaljnega razvoja popolnoma jasen. Emisije v prostor ne bodo dovoljene in bodo stalno predmet pritiska na industrijo. Pričakovana rast cen energije in s tem surovin bo usmerjala raziskave v racionalizacijo tehnoloških postopkov. Nadaljevati bo treba zapiranje vseh krogotokov surovin, razvoj in implementacijo novih postopkov čiščenja odpadnih voda ter postopkov za predelavo proizvodnih odpadkov. Na ta način bo mogoče izpolnjevati dosedanje kakor tudi bodoče zahteve direktive IPPC.

Za to raziskovalno polje je značilno, da je bilo v preteklosti eno najbolj propulzivnih. Uspehi slovenske papirne industrije na tem področju so tudi posledica številnih razvojnih projektov, ki sta jih skupaj realizirala ICP in industrija.

## **Raziskovalno polje 2-8: Energetska izraba proizvodnih odpadkov**

Znižanje porabe energije v papirništvu je eden od pogojev za doseganje zahtev trajnostnega razvoja. Zlasti to velja za porabo električne energije tako v proizvodnji bruševin kakor tudi pri nekaterih procesih v proizvodnji papirja in kartona (sušenje, mletje, pogoni). Optimizacija obstoječih tehnologij kakor tudi uvajanja novih, ki bodo osnovane na uporabi višjih koncentracij papirjevine in premaznih mešanic, bo zahtevala novo poglobljeno znanje.

Posebno poglavje so sekundarne surovine, ki nastajajo v proizvodnji vlaknin in papirja (lesni odpadki, mulji, rejekti). Velja načelo, da se vsa čiščenja snovnih tokov končajo s trdno fazo. Energetsko prevrednotenje teh surovin pomeni perspektivo reševanja tako samih snovnih tokov kakor tudi pomemben prispevek k energetski bilanci celotne proizvodnje. Pri slednjem ima velike izkušnje papirnica VIPAP.

### **Raziskovalno polje 2-9: Kombinirani energetski postopki (mehanski, kemijski)**

Osnovni ukrep za zagotavljanje kakovostnega in nadzorovanega zgorevanja goriv je povečevanje njihove specifične površine. Pri trdnih gorivih to dosežemo z drobljenjem in upraševanjem, pri kapljevinskih gorivih pa z razprševanjem v drobne kapljice in aerosole. Enaka načela veljajo tudi pri kurjenju lesne biomase.

Polje predvideva raziskave na dveh področjih. Prvo je področje optimiranja velikosti aktivne površine za zgorevanje pri trdni lesni biomasi, drugo področje pa obravnava variante uplinjanja in utekočinjanja trdne lesne biomase. Pridobivanje goriva, ki ima povsem drugačne lastnosti kot izvorno gorivo, omogoča odpravo glavnih slabosti lesne biomase, ki so: slabe možnosti reguliranja moči pri kurjenju, velika vsebnost vlage v gorivu in sorazmerno velik volumen na enoto sproščene energije. Predvsem na področju uplinjanja in utekočinjanja se odpirajo velike alternativne možnosti. Postopki namreč zagotavljajo trajnostno oskrbo z energenti.

Cilj raziskav bo vsekakor ugotoviti, kateri procesi omogočajo optimalne možnosti pridobivanja bioplina in bioolja iz lesne biomase. Nadaljnje raziskave pa morajo zagotoviti takšne lastnosti proizvedenih goriv, da jih bo mogoče uporabljati v konvencionalnih napravah kot nadomestek za kapljevinska in plinasta fosilna goriva.

### **Raziskovalno polje 2-10: Zmanjšanje emisij pri sežigu lesa**

Obveznosti, sprejete v okviru Kjotskega protokola, nas kar silijo, da pri proizvodnji energije uporabljamo tudi goriva, ki ne povzročajo dodatnih emisij ogljikovega dioksida. Te emisije so s Protokolom izrecno omejene. Med goriva, za katera se šteje, da pri zgorevanju ne povzročajo izpustov dodatnega ogljikovega dioksida, spada tudi lesna biomasa, ki pa pri kurjenju lahko povzroča druge neželene emisije, kot so emisije trdnih delcev in tudi škodljivih plinov. Med pomembnejše naloge torej spada dejavnost pri tehničnih ukrepih, s katerimi se bo uporaba lesne biomase izvajala ekološko čim bolj sprejemljivo.

S stališča ekologije delimo lesno biomaso v dve skupini: a) lesna biomasa, ki jo je smiselno uporabljati v energetske namene, vendar pri kurjenju zahteva čistilne naprave za dimne pline, in b) lesni industrijski ostanki, v katerih so razen lesa tudi kemikalije, ki vsebujejo snovi s halogenimi elementi ali težkimi kovinami.

Kurjenje takih odpadkov je z okoljevarstvenega stališča nedopustno in zahteva okoljevarstveno ukrepanje že pred uporabo v energetske namene. Potreben je razvoj ukrepov in postopkov, ki že v fazi proizvodnje zagotavljajo uporabo okoljsko neoporečnih substanc in materialov. Ukrepi morajo zagotoviti, da bodo tudi odpadki iz proizvodnje okolju neškodljivi.

### **STRATEŠKI CILJ 3: Integralno in optimalno upravljanje z gozdom**

Ekosistemski pristop je sonaraven, kot ga Slovenci radi imenujemo (angl. *close-to nature forestry*, nem. *naturnahe Forstwirtschaft*), in pomeni celovit pogled na obstoj gozda in njegovih funkcij. Sonaravno preprosto pomeni, upoštevati in uveljavljati naravne procese življenja gozda, zadržati ali težiti k naravni botanični zgradbi, vzdrževati maksimalno biodiverzitetu na vseh treh nivojih: ekosistemskem, vrstnem in genetskem, tudi z integracijo starih in mrtvih dreves v gospodarjenje z gozdom, pa tudi z uporabo okoljsko zdrave gozdne tehnike in tehnologij.

Trajnost je bila v preteklosti usmerjena na trajno proizvodnjo lesa, druge gozdne funkcije oz. vrednote pa so bile mnogokrat zapostavljene oz. kompromitirane. Takšen pristop temelji na konceptu večnamenske rabe gozda. V gospodarskem gozdu so ukrepi za ohranjanje in varovanje biološke raznoterosti integrirani v rabo gozda. Pomeni, da načelno ne ločimo med čistimi gospodarskimi gozdovi in čistimi varovalnimi gozdovi. To je ena bistvenih sestavin multifunkcionalnega gozdarstva. Gozdne drevesne vrste izkazujejo v primerjavi z drugimi organizmi še posebej visoko genetsko raznolikost, ker gre za dolgožive rastline vezane na določen kraj.

Sodobno sonaravno, trajnostno večnamensko (multifunkcionalno) gospodarjenje z gozdovi označujejo Helsinški kriteriji, kakršne so sprejeli na tretjem zasedanju MCPFE v Lizboni 1998. Izpolnjevanje šestih kriterijev, navedenih v nadaljevanju, je tudi podlaga za certifikacijo ravnanja z gozdovi po shemi PEFC (Pan European Forest certification):

1. varovanje in ustrezno izboljševanje gozdnih virov in njihovega prispevka globalnemu ogljikovemu ciklu,
2. varovanje zdravja in vitalnosti gozdnih ekosistemov,
3. varovanje in krepitev proizvodnih funkcij gozdov (lesnih in nelesnih),
4. varovanje in ustrezno izboljševanje biološke raznoterosti v gozdnih ekosistemih,
5. varovanje in ustrezno izboljševanje zaščitnih funkcij pri gospodarjenju z gozdom (še posebej tal in vode),
6. varovanje socioekonomskih funkcij in razmer.

Izhajajoč iz ekoloških pogojev za gospodarjenje, iz gojenja gozdov, lastniške strukture gozdov in tradicije gospodarjenja z gozdovi, kaže v Sloveniji še naprej razvijati naravi prijazne načine gospodarjenja z gozdovi. Ti morajo temeljiti na sodobnem načrtovalskem pristopu, sodobni nedestruktivni tehnologiji pridobivanja lesa, razvoju učinkovitih informacijskih sistemov in na učinkoviti organizaciji dela. Za potrebe izvajanja koncepta multifunkcionalnega trajnostnega gospodarjenja z gozdovi bomo razvili priporočila in nabor sistemov nege za potrebe ohranjanja biodiverzitet na vrstnem in genetskem nivoju, v okviru rezervatov in sonaravno gospodarjenih kompleksov z različno poudarjenimi funkcijami ohranjanja in uporabe gozdnih genskih virov.

Dejavniki, ki vplivajo na kakovost in uporabnost lesa, so: drevesna vrsta, rodovitnost tal, gozdnogojitveni ukrepi in starostni pojavi. V produkcijskih oz. gospodarskih gozdovih si prizadevamo uvesti obhodnjo kakovosti lesa, tj. sečnjo tedaj, ko je prirastek večji od starostnih biotskih in abiotskih degradacijskih procesov z vidika končnega uporabnika. Gozdovi se starajo in drevje debeli, s tem pa se zmanjšuje uporabnost oz. kvaliteta lesa, zlasti za zahtevnejšo in vrednejšo rabo. Za optimalno kakovost lesa je potrebno široko znanje iz drevesne fiziologije posameznih drevesnih vrst, bioloških, fizikalnih, kemičnih in tehnoloških lastnosti lesa, gojenja gozdov ter lesnopredelovalnih in obdelovalnih tehnologij.

V naslednjih nekaj desetletjih bo prišlo tudi pri nas do večjega spreminjanja rastiščnih razmer zaradi predvidenega naglega spreminjanja podnebja in drugih antropogeno povzročenih nepredvidljivosti. Študij prilagoditvenega potenciala gozdnih drevesnih vrst je izredno pomemben, saj omogoča ustrezn izbor gozdnih drevesnih vrst, njihovo ekologijo in fiziologijo biotskih interakcij ter zagotavljanje ustrezne kakovosti, predvsem genetske pestrosti gozdnega reprodukcijskega materiala. Ohranjana in nadgrajena kakovost lesa in gozdov je tudi v neposredni funkciji absorpcije ogljika in tako lahko neposredno prispevamo k blaženju podnebnih sprememb.

#### **3-1 Trajnostno gospodarjenje z gozdovi**

#### **3-2 Upravljavska informatika in kartografija**

#### **3-3 Obvladovanje kakovosti lesa**

#### **3-4 Vpliv klimatske spremembe na gozd in gozdarstvo**

#### **3-5 Pomen gozdov in lesa za shranjevanje ogljika**

#### **3-6 Recikliranje izdelkov iz papirja in kartona**

### **Raziskovalno polje 3-1: Trajnostno gospodarjenje z gozdovi**

Trajnostno zagotavljanje lesa za potrebe trga je mogoče samo, če so gozdovi uravnoveženi po masi in površini, če so zdravi in če so izpolnjeni najosnovnejši tehnološki pogoji. Izhajajoč iz ekoloških pogojev za gospodarjenje, gojenja gozdov, lastniške strukture gozdov in tradicije gospodarjenja z gozdovi, kaže v Sloveniji še naprej razvijati naravi prijazne načine gospodarjenja z gozdovi. Ti morajo temeljiti na sodobnem načrtovalskem pristopu, sodobni nedestruktivni tehnologiji pridobivanja lesa, razvoju učinkovitih informacijskih sistemov in na učinkoviti organizaciji dela. Ena izmed podlag je tudi dobra organiziranost lastnikov.

Funkcija ohranjanja vrstne in genetske pestrosti je različno izražena v velikih gozdnih kompleksih, v katerih so opredeljene površine za ohranjanje nelesnih funkcij gozda, ohranjanje in rabo nelesnih proizvodov ali ohranjanje, rabo in proizvodnjo gozdnih lesnih proizvodov. Za potrebe izvajanja koncepta multifunkcionalnega trajnostnega gospodarjenja z gozdovi bomo razvili priporočila in nabor sistemov nege za potrebe ohranjanja biodiverzitete na vrstnem in genetskem nivoju, v okviru rezervatov in sonaravno gospodarjenih kompleksov z različno poudarjenimi funkcijami ohranjanja in uporabe gozdnih genskih virov.

### **Raziskovalno polje 3-2: Upravljalvska informatika in kartografija**

Informacijski sistemi v lesarstvu so izrazito podatkovno usmerjeni z razmeroma enostavnim procesiranjem za razliko od gozdarskih informacijskih sistemov, ki temeljijo na procedurah in dinamiki.

Stična točka med temi sistemi so vsekakor podatki o zalogah lesne mase glede na vrsto in področje, o njeni kakovosti in dosegljivosti, kar lesna podjetja potrebujejo predvsem pri strateškem in taktičnem načrtovanju, in podatki o poseku lesne mase, kar omogoča vzpostavitev ustreznega sistema sledenja vgrajenih materialov v lesne izdelke.

Z uporabo primernih tehnologij in informacijskih pristopov je ta integracija možna in smiselna, vendar pa je pri tem zaradi izrazite kompleksnosti obeh sistemov bistvenega pomena, opredeliti vsebinski okvir povezav.

### **Raziskovalno polje 3-3: Obvladovanje kakovosti lesa**

Na kakovost in uporabnost lesa vplivajo drevesna vrsta, rodovitnost tal, gozdnogojitveni ukrepi in starostni pojavi. Zahteve končnih uporabnikov so zelo različne. V produkcijskih oz. gospodarskih gozdovih želimo uvesti obhodnjo kakovosti lesa, tj. sečnjo tedaj, ko je prirastek večji od starostnih biotskih in abiotskih degradacijskih procesov z vidika končnega uporabnika. Gozdovi se starajo in drevje debeli, s tem pa se zmanjšuje uporabnost oz. kakovost lesa, zlasti za zahtevnejšo in vrednejšo rabo. Obhodnjo za posamezno končno uporabo določajo relevantne lastnosti končne uporabe.

Potrebno je široko znanje iz drevesne fiziologije posameznih drevesnih vrst (npr. senescenca, staranje, ksilogeneza, juvenilni in adultni les, reakcijski les, rastne napetosti, ksilotomija, odziv na mehanske poškodbe, tipični biološki škodljivci itd.), bioloških, fizikalnih, kemičnih, in tehnoloških lastnosti lesa, gojenja gozdov ter lesnopredelovalnih in obdelovalnih tehnologij, vključno papirništva.

### **Raziskovalno polje 3-4: Vpliv klimatskih sprememb na gozd in gozdarstvo**

Zaradi predvidenega naglega spreminjanja podnebja in drugih antropogeno povzročenih nepredvidljivosti bo v naslednjih 50 - 80 letih prišlo do večjega spreminjanja rastiščnih razmer. Cilji tega polja so neposredno uporabne raziskave in razvojno delo za potrebe ohranjanja prilagoditvenega potenciala gozdnih drevesnih vrst (vključno z razvojnim delom za potrebe semenarstva – gozdno seme je namreč genetski material – izbor gozdnih semenskih virov ima lahko daljnosežne posledice) kakor tudi temeljne raziskave na področju ekoloških, socioloških in genetskih značilnosti drevesnih populacij. Raziskave so usmerjene v ustrezni izbor gozdnih drevesnih vrst, njihovo ekologijo in fiziologijo biotskih interakcij ter zagotavljanje ustreznega kakovosti, predvsem genetske pestrosti gozdnega reprodukcijskega materiala.

Pri tem je ključno razvijanje sistema spremljanja vplivov klimatskih sprememb na vitalnost gozda na regionalnem nivoju, izdelava priporočil za lastnike gozdov za zmanjševanje tveganja izgube ter razvijanje koncepta sonaravnega gospodarjenja z gozdovi v povezavi z novimi spoznanji o dinamičnem ohranjanju prilagoditvenih sposobnosti gozdnih drevesnih vrst (in situ, ex situ) ter izdelava verjetnostnih modelov spreminjanja okolja, vključno z uporabo podatkov, pridobljenih na poskusnih objektih.

### **Raziskovalno polje 3-5: Pomen gozdov in lesa za shranjevanje ogljika**

Gozdovi so največji terestrični biom in s tem največji svetovni potencial za stabiliziranje in potencialno zmanjšanje koncentracije CO<sub>2</sub> v ozračju. Slovenija s svojimi obširnimi naravnimi gozdovi in uveljavljeno prakso "zdrave" rabe lesa lahko prispeva k blaženju podnebnih sprememb. To je mogoče doseči z ohranjanjem obstoječih zbiralnikov ogljika v gozdovih (trajnostno in sonaravno gospodarjenje), s povečevanjem količine ogljika v gozdovih (povečevanjem površin in lesnih zalog), s povečevanjem zalog ogljika v lesnih izdelkih in z nadomeščanjem energijsko potratnih materialov z lesom (substitucija fosilnih goriv ter drugih umetnih materialov). Akumulacija ogljika povečuje relativni pomena gozdov in gozdarstva ter rabe lesa.

Mednarodna konvencija ZN o spremembi podnebja (UNFCCC) zavezuje državo, da zaradi klimatskih sprememb uvaja ukrepe, ki zmanjšujejo emisije toplogrednih plinov. Pomen akumulacije ogljika v gozdovih in lesnih proizvodih se bo zato še povečal. Analiza trenutnega stanja (zaloge, prirastek) in modelni trendi imajo vpliv na prihodnje gospodarjenje z gozdovi in rabo lesa (obseg in vrsto rabe).

### **Raziskovalno polje 3-6: Recikliranje izdelkov iz papirja in kartona**

Nesporno največji domači vir vlaknin v Sloveniji bodo reciklirana vlakna. Z naraščajočo ceno energije kakor tudi z vse slabšo kakovostjo recikliranega papirja kot posledico povečanja njegove porabe, bo treba racionalizirati vse tehnološke postopke ob zagotavljanju čim višje kakovosti prodobljenih vlaknin. Ključna usmeritev bo poenostavitev postopkov ob zmanjšanju uporabe kemikalij in energije.

Z uvedbo izboljšanih postopkov čiščenja sekundarnih vlaknin (deinking) bo mogoče razširiti nabor uporabnih odpadnih vrst papirja in s tem povečati delež zbranega odpadnega papirja. Zaradi že omenjenega padca kakovosti odpadnega papirja bo treba razviti nove metode za povečanje aktivnosti površine recikliranih vlaken (biotehnologija).

Pomemben del raziskav bo povezan z načrtovanjem končnih izdelkov iz papirja in kartona, saj upoštevanje nekaterih trajnostnih kriterijev pri tem lahko zelo poenostavi tehnologijo recikliranja.

## **STRATEŠKI CILJ 4: Socialni in okoljski vidiki gozda**

Vitalnost in kakovost tako gozda kot tudi lesa se kaže v biotski pestrosti v gozdovih. Zelo pomembno je spoznati in kasneje delovati na dejavnike, ki vplivajo na to pestrost, in to na različnih ravneh: ekosistemski, vrstni in tudi genski. Posebna pozornost mora biti namenjena strukturi in funkciji habitatov vrst, ki so ekološko povezane z gozdom, in sicer zlasti ogroženih vrst. Analiza stanja in ohranjenosti biotske pestrosti bo uporabljena pri načrtovanju gospodarjenja z gozdovi, in to tako, da se bo biotska pestrost ohranila.

Analiza življenjskega cikla (LCA) nam omogoča realistično oceniti okoljsko "prijaznost", škodljivost in energijsko potratnost uporabljenih materialov ter identificirati komponente, na katerih je mogoče izvesti nujne okoljske "popravke". Zato je pomemben instrument za optimiranje izdelka oz. zgradbe v ekonomskem in ekološkem pogledu. Kot takšna je LCA postala bistven element za promocijo lesa. Les v masivnem stanju, pa tudi kot tvorivo, pokaže svoje resnične prednosti pred konkurenčnimi materiali šele, če jih dokazujemo s tovrstno analizo. Sam pristop LCA je bistven element strateških odločitev, za gozdno in lesno Slovenijo še posebej.

Z gozdom je povezanih veliko pomembnih funkcij, in to od varovalno-ekoloških, socialnih, poselitvenih pa vse do infrastrukturnih. Vse te vplive je treba celovito oceniti z vidika koristnosti in tudi opredeliti multiplikativni učinek gozda na druge gospodarske in storitvene dejavnosti. Brez teh ocen in presoj bodo zanemarjeni pozitivni in tudi negativni učinki t. i. eksternalij in nepravilno bodo vrednotene naravne dobrine, kot so voda, zrak in zemlja.

Inovativne mreže so pomemben generator in pospeševalec novih znanj in ključna vez med institucijami znanja in raziskav ter podjetji. Slednja se že sedaj zavedajo velikega pomena mrež in ni neobičajno, da so najbolj prodorna svetovna in evropska podjetja včlanjena v več mrežah. Ne zgledi, ampak potreba slediti razvoju vse bolj sili tudi slovenska podjetja, da postajajo člani mrež oziroma, da izražajo potrebe po tovrstnih domačih mrežah. Za učinkovito izvedbo inovativnih mrež in članstvo morajo biti podjetja tudi organizirana, poleg tega pa morajo delovati v širšem okolju, ki je inovacijam naklonjeno.

Ekologija poleg zdravstvenih vidikov vse bolj postaja zaščitni znak EU. Skrb za sonaravnost proizvodenj in proizvodov se izpričuje v nizu direktiv, ki zahtevajo ustrezno izpolnitev s prilagajanjem tehnoloških procesov, v veliki meri pa tudi z uporabo novih materialov in substanc. Poleg izboljšanih procesov in materialov ekološki standardi odpirajo tudi nova področja, kot so recikliranje, energetska izraba ostankov ter predelava ostankov v koristne surovine in proizvode, kot so polimeri in kompoziti.

Tehnološka predvidevanja se iz območja znanstvene fantastike vse bolj premikajo v področje vsakodnevne uporabe v inštitutih in podjetjih. Proaktivno razmišljanje in delovanje je vse bolj pogoj razvoja in obstoja. Razvoj znanosti (hevrstični in simulacijski modeli) tudi na tem področju skupaj z informacijsko tehnologijo in obvladovanjem podatkov (data mining) postavljajo nova obzorja in priložnosti. Na vseh segmentih dodane vrednosti lesa, od gozda pa do energetike in oblikovanja, bodo tehnološka predvidevanja postala vsakdanjik. Poleg osnovne usmeritve (tehnologija) bo sestavni del teh predvidevanj tudi ocena vpliva tehnologije na druge vidike delovanja, predvsem na socialni vidik.

Pri prenosu znanj v lesno industrijo lahko zasledimo pomanjkanje inovativnih pristopov in uveljavljanja sodobnih trendov oblikovanja, kar velikokrat hromi delo mladih oblikovalcev. Obstoječi študijski programi oblikovanja so pomanjkljivi, saj niso usmerjeni v potrebe gospodarstva in ne razvijajo znanja in spretnosti ter kompetenc za uspešno tekmovalno na globalnih trgih in odpiranje novih delovnih mest. Z metodologijo praktičnega dela bo, preko raziskovalnih nalog in razpisanih natečajev, mladim in nadebudnim oblikovalcem, ki še nimajo lastnega finančnega vira, omogočeno delo na področju oblikovanja, in to predvsem v krogu multidisciplinarnih skupin.

### **4-1 Ohranjanje biotske pestrosti v gozdovih**

### **4-2 Življenjski cikel lesa**

### **4-3 Gozd in njegova večplastna funkcija**

### **4-4 Inovativne mreže in znanje**

### **4-5 Ekološka obremenitev okolja**

### **4-6 Tehnološko predvidevanje in ocene**

### **4-7 Znanje za nove oblikovalce**

#### **Raziskovalno polje 4-1: Ohranjanje biotske pestrosti v gozdovih**

Na tem raziskovalnem področju bodo pridobljena nova spoznanja o dejavnikih, ki vplivajo na ohranjenost biotske pestrosti v gozdovih na ekosistemski, vrstni in tudi genski ravni.

Za različne gozdne ekosisteme oziroma habitatne tipe gozdov bodo razviti kriteriji in kazalniki njihove ohranjenosti, ki bodo temeljili na strukturnih in funkcionalnih značilnostih. Posebna pozornost bo namenjena strukturi in funkciji habitatov vrst, ki so ekološko povezane z gozdom, in sicer zlasti ogroženih vrst.

Kazalniki ohranjenosti bodo uporabljeni v procesu načrtovanja gospodarjenja z gozdovi in bodo omogočili nadzor nad tem, da ne bo osiromašena biotska pestrost v gozdovih, ki imajo sicer tudi vlogo proizvodnje lesa ter druge gospodarske, okoljske in socialne vloge.

#### **Raziskovalno polje 4-2: Življenjski cikel lesa**

Z analizo *življenjskega cikla* (angl. *life cycle assessment/analysis*, LCA) zgradb/izdelkov je mogoče kvantitativno ovrednotiti vpliv njihove izdelave in rabe na okolje od »zibelke do groba« (»cradle to grave«). Celovita LCA je še posebej pomembna, ko gre za gradbene materiale in energente. Z LCA je treba proučiti porabo in vrsto energije ter uporabljene materiale z vidika pridobivanja, izdelave, transporta, možnosti ponovne uporabe/reciklaže in deponiranja oz. uničenja po njihovem odsluženju. Za vsako »življenjsko« obdobje je treba izdelati popis (inventarizacijo) porabe energije in materialov, enako tudi vseh spremljajočih emisij v okolje.

LCA omogoča realistično oceniti okoljsko »prijaznost«, škodljivost in energijsko potratnost uporabljenih materialov ter identificirati komponente, na katerih je mogoče izvesti nujne okoljske »popravke«. LCA je zato pomemben instrument za optimiranje izdelka oz. zgradbe v ekonomskem in ekološkem pogledu. LCA predstavlja integriran pristop za ocenitev okoljske kakovosti izdelkov, zgradb, energentov in storitev. Okoljsko prijazni izdelki imajo tržno prednost, saj kupci postajajo vse bolj okoljsko ozaveščeni in energijsko varčni. LCA je tako postala bistven element za promocijo lesa. Les v masivnem stanju, pa tudi kot tvorivo, pokaže svoje resnične prednosti pred konkurenčnimi materiali šele, če jih dokazujemo z LCA. Na LCA vplivajo lokalni dejavniki. LCA je bistven element strateških odločitev, za gozdno in lesno Slovenijo še posebej.

#### **Raziskovalno polje 4-3: Gozd in njegova večplastna funkcija**

Gozd poleg surovine (lesa) prinaša še celo vrsto drugih pomembnih funkcij od varovalno-ekoloških do socialnih, poselitvenih in tudi prostorsko-infrastrukturnih. Je okoljski katalizator in omogoča celo vrsto športno-rekreativnih ter turističnih dejavnosti.

Celovita ocena koristnosti in multiplikatorskega učinka gozda je pomembno področje analiz, povezanih z gospodarskim, okoljskim, prostorskim, infrastrukturnim, demografskim, zdravstvenim in tudi drugimi vidiki delovanja. Brez celovitih presoj bo načrtovanje delovanja gospodarskih in storitvenih sektorjev nepopolno, zanemarjeni pa bodo predvsem pozitivni in negativni vidiki eksternalij. Nepravilno bodo vrednotene tudi naravne dobrine, kot so voda, zrak in zemlja.

Les je eden od temeljev naše bogate kulturno-zgodovinske dediščine. S sodobnimi metodami (npr. dendrologija) bomo lahko bolje ovrednotili kulturno-zgodovinski pomen različnih lesenih objektov v našem prostoru. Za varstvo tovrstnih objektov pa bo treba še naprej razvijati najrazličnejše sodobne in zdravju neškodljive postopke.

#### **Raziskovalno polje 4-4: Inovativne mreže in znanje**

Pomen inovativnih mrež in drugih oblik sodelovanja med podjetji in raziskovalnimi ustanovami se v sodobnem svetu stalno povečuje. Sodelovanje omogoča dotok novih znanj, izboljšanje fleksibilnosti in inovacijskih sposobnosti, kar je vedno bolj ključno za doseganje konkurenčnosti na svetovnem trgu.

Po zadnjih napovedih bo v desetih letih večina evropskih podjetij včlanjenih v eno ali več inovativnih mrež. Podjetja namreč brez tesnega sodelovanja z različnimi nosilci znanj ne morejo ustvarjati procesov, ki zagotavljajo pritek dovolj velike količine novih znanj. Dejavnosti, povezane z lesom, ne bodo izjema in bodo morale vire povezovati, tako znotraj panoge kakor tudi z drugimi gospodarskimi panogami, saj postajata inter-disciplinarnost in internacionalnost vedno pomembnejša.

Inovativne mreže dajo ustrezne rezultate šele v podjetjih, kjer je ustvarjeno inovacijam naklonjeno okolje. Inovacije so namreč ključni dejavnik ekonomske rasti sodobnega gospodarstva. Sistematična izgradnja okolja, ki bo v podjetjih vzpodbujala nastajanje novih idej, vpeljavo novih izdelkov in razvoj novih storitev, bo zato ena izmed najpomembnejših nalog pri izboljševanju konkurenčnosti.

#### **Raziskovalno polje 4-5: Ekološka obremenitev okolja**

Naša lesna podjetja se določilom tehnološko in ekonomsko zahtevne okoljske zakonodaje EU uspešno prilagajajo (npr. večinoma uspešna implementacija zahtev Uredbe o zmanjšanju emisij hlapnih organskih snovi – HOS). Vendar pa je potreba po nadaljnjem vlaganju v razvoj sodobnih, a dragih tehnoloških rešitev, ki edine omogočajo izpolnjevanje strogih okoljskih zahtev, še vedno zelo velika. Npr., v nekaterih segmentih ne bo mogoče implementirati uredbe o zmanjšanju emisij HOS brez razvoja novih premazov in spremljajoče nanašalne tehnologije.

Tudi v problematiki hrupa je pričakovati nove rešitve, prav tako bodo potrebna vlaganja v industrijske energetske postaje. Tudi slovenski papirni industriji je v zadnjih 8 letih uspelo zmanjšati porabe vode od 60 na 18 m<sup>3</sup> za tono izdelanega papirja. Tako že dosega omejitve, ki so predpisane z direktivo IPPC. Zaradi vse večjih zahtev po zmanjšanju porabe vode se bodo zakonska določila še zaostrovala, zato bo papirna industrija morala še naprej zmanjševati porabo vode. V odpadkih, ki ostajajo v proizvodnji, pa so celulozne vlaknine pomešane z mineralnimi polnili, ki jih je mogoče pretvoriti v uporabne surovine

#### **Raziskovalno polje 4-6: Tehnološko predvidevanje in ocene**

Področje tehnološkega predvidevanja (Technologival Foresights) vse bolj pridobiva na pomenu. Tako institucije znanja in raziskav kot tudi sama podjetja žive v negotovih razmerah, še bolj negotova pa je naša skupna prihodnost. Z namenom, da zmanjšamo tveganost delovanja v prihodnosti, se poslužujemo vse bolj dognanih metod napovedovanja in ocenjevanja prihodnjih dogodkov. Poleg izpopolnjene metodologije, hevrističnih pristopov in simulacijskih modelov sta pglavitni dejavnik uspešnega napovedovanja tehnoloških in tudi drugih dogodkov dober podatkovni sistem in informacijska pomoč.

Sistem in kompleksne baze podatkov morajo pokriti poleg tehnološkega tudi izobrazbeni in širši socialni vidik vseh dejavnikov, ki sooblikujejo tehnološko okolje in njegove rezultate. Posebna skrb mora biti namenjena sonaravnosti tehnologij in tudi multiplikativnim učinkom vpeljave novih tehnoloških rešitev (znanje, zaposlitev, okolje, druge dejavnosti ...). Pri tem je eden ključnih dejavnikov uspeha obvladovanje in usmerjanje tehnološkega razvoja skladno s konkurenti. Tehnološka predividevanja tako postajajo vse bolj nepogrešljiva.

#### **Raziskovalno polje 4-7: Znanje za nove oblikovalce**

Cilj uspešnega izobraževanja mora biti prenos znanj, izkušenj ter dobrih praks iz akademske sfere na bodoče ustvarjalce, ki so sposobni uveljavljati svoje inovativne zamisli na globalnih oblikovalskih trgih. V okviru prenosa znanj šolanih kadrov v lesno industrijo zasledimo pomanjkanje inovativnih pristopov in uveljavljanja sodobnih trendov oblikovanja, kar velikokrat hromi delo mladih oblikovalcev.

Obstoječi slovenski študijski programi oblikovanja so pomanjkljivi, saj niso usmerjeni v potrebe gospodarstva in ne razvijajo znanja in spretnosti ter kompetenc za uspešno tekmovanje na globalnih trgih in odpiranje novih delovnih mest. Ustvarjanje novih delovnih mest pa je tudi eden ključnih ciljev Lizbonske strategije. V okviru raziskovalnega polja tako ustvarjamo razmere za vlaganje v človeške vire in v sodelovanju z Visoko šolo za dizajn spodbujamo vseživljenjsko učenje, pomembno za gospodarstvo, ki sloni na znanju.

Z metodologijo praktičnega dela bo, preko raziskovalnih nalog in razpisanih natečajev, mladim in nadebudnim oblikovalcem, ki nimajo še lastnega finančnega vira, omogočeno delo na področju oblikovanja. Usmerjali jih bomo v multidisciplinarne time, ki delajo na različnih oblikovalskih sektorjih in razvijajo inovativne, tržno zanimive izdelke, namenjene proizvodnji in potrošnji.

# NAČINI IN OBLIKE ZA DOSEGANJE STRATEŠKIH CILJEV S POMOČJO RAZISKOVALNIH POLJ

## Pomen raziskav se večja

Znanje je vrednota in vodilo nadaljnjega razvoja družbe. Raziskave imajo zelo pomembno vlogo v doseganju družbe znanja, zato si je EU zastavila cilj, povečati investicije v raziskave in razvoj na 3 % BDP, od tega naj dve tretjini nameni gospodarstvo, tretjino pa javni sektor.

Do sedaj prag 3 % BDP presega le malo držav EU, povprečno pa se je delež vlaganj gospodarstva v R&R celo zmanjšal. Nekatere resne grožnje v EU so: padanje produktivnosti, prenizka aplikativnost, velika podjetja selijo R&R ven iz EU, nemoderen tradicionalni sektor, staranje prebivalstva. Kitajska in Indija pospešeno dohitevata Evropo pri investicijah v raziskave in razvoj in minili so časi, ko smo Azijo obravnavali kot nizkocenovnega konkurenta.

Poslovni svet v EU vedno bolj povečuje pomen ekoloških tehnologij. Osveščenost o okoljski problematiki je vedno večja, zato narašča tudi povpraševanje po okolju prijaznih tehnologijah. Ekoindustrija EU zavzema tretjino svetovnega trga in ustvari letno 2 odstotka BDP Unije. Vendar pa druge države tudi na okoljskem področju hitro dohajajo EU. Japonska je že v prednosti v oblikovanju hibridnih avtomobilov, Brazilija pa vodi na trgu biogoriv.

Zaradi vsega navedenega moramo ustvariti ustrezno razmerje med ponudbo in povpraševanjem po raziskavah. Ni dovolj, da se osredotočimo le na ponudbo, ampak je treba ustvariti tudi ustrezen trg za inovativne izdelke in storitve.

Prvi pogoj za dvig konkurenčnosti je seveda visoka strokovna usposobljenost kadrov v podjetjih in ustanovah in zagotoviti je treba čim boljše izobraževanje. Minili so časi varnih služb, sedaj je nujno zagotoviti zadostno kvalificiranost ljudi, da bodo konkurenčni na trgu dela. Potrebno je večje sodelovanje univerz in zasebnega sektorja.

Prav tako ne gre zanemariti prednosti, ki jih ima Evropa na področju okoljskih tehnologij. Znanje za trajnostni razvoj je velika priložnost. Zato je treba iskanje področij, kjer lahko podjetja pridobijo z razvijanjem okoljskih tehnologij oz. kjer lahko prihranijo z njihovim uvajanjem. Tu ima gozdarsko-lesarski sektor nedvomno velike potenciale.

Čim prej moramo investirati v okoljske tehnologije in si s tem ustvariti konkurenčno prednost (kot primer je navedeno izkoriščanje obnovljivih virov energije). Prav tako se je v prevladujočo usmeritev treba vključiti s primernim oglaševanjem ter z ustvarjanjem povpraševanja po ekotehnologiji, materialih in izdelkih (promocija rabe lesa in gozdnih proizvodov!) Vendar pa ni dovolj podpirati samo vlaganj v R&R, temveč tudi celotni proces inovacij.

Inovirati pomeni pretvarjati ideje v ekonomsko vrednost. Za to je potreben cel sistem: podjetja, inovatorji, kapital, spodbudno okolje, zakonodaja. Način inoviranja podjetij se je spremenil v tem smislu, da podjetja več ne razvijajo novosti sama, ampak se zanašajo na znanje drugih – raziskovalcev, univerz, drugih podjetij. Razdrobljenost inoviranja v Evropi, ki se kaže v nezadostnem sodelovanju med univerzami, podjetji, raziskovalnimi ustanovami povzroča zaostajanje EU za ZDA.

Pri doseganju opisanih ciljev pa imajo zelo velik pomen tehnološke platforme, pri čemer pa je treba zagotoviti, da tehnološke platforme pokažejo določene praktične rezultate, saj se sicer lahko kaj hitro prelevijo v debatni forum.

Povzamemo lahko, da je treba pospešiti prehod iz strategije v implementacijo, povezati znanje v Evropi z mobilnostjo raziskovalcev, ustvariti primerno okolje za inovacije ter povečati podjetniško kulturo. Predvsem pa je treba poskrbeti za stalen pretok znanja iz izobraževalnih in raziskovalnih ustanov v industrijsko-podjetniški sektor.

## Nacionalni program kot nosilec vseh raziskovalnih potencialov

Vsebinska usmeritev Slovenije in mehanizem za doseganje razvojnih prioritet sta podana v Strategiji razvoja Slovenije. Izpostavljena so ključna področja, ki pa jih nikakor ne smemo enačiti s panogami industrijske in storitvene dejavnosti. Nadaljnja razdelava prioritetenih področij je bila predstavljena v Nacionalnem programu raziskav.

Vzvod za doseganje visoke rasti in konkurenčnosti je v znanju in tehnologijah, in to v visoki stopnji aplikativnosti obeh dejavnikov. Prav tehnološke platforme so mesto in oblika usklajevanja interesov institucij znanja in raziskav ter podjetniške sfere.

Slovenska gozdno-lesna tehnološka platforma združuje vse relevantne in kompetentne dejavnike, ki so povezani z lesom. Osnovna značilnost SGLTP je visoka stopnja sonaravnosti. Izhodišče platforme je v gozdu in gozdarstvu, v smotrnem upravljanju z gozdom in vsemi naravnimi dobrinami, ki so povezane z gozdom (les, zrak, voda, zemlja, ...). Na gozd se veže tudi niz gospodarskih in storitvenih dejavnosti, ki so povezane s kmetijstvom, lovom in predvsem turizmom.

Proizvodnja celuloze in papirja ter embalažnih in higienskih izdelkov čedalje bolj pridobiva na pomenu. Papir kot klasični nosilec tiskane informacije sicer izgublja v primerjavi z elektronskimi mediji, vendar se odpirajo nove možnosti s t. i. hibridnimi uporabami. Izredno dinamično področje uporabe se odpira v embalažni industriji, povezani s prehransko industrijo, in sicer pri sledenju izvora in tudi kontroli neoporečnosti živil. Celoten sklop higienske uporabe papirja in izdelkov iz papirja postaja s spremenjeno starostno strukturo prebivalstva in spremenjenimi navadami le-tega eno najbolj produlzivnih področij.

Lesna in pohištvena industrija uporabljata les kot ključno surovino za cel niz izdelkov različne zahtevnosti od žaganega lesa pa vse do zahtevnih izdelkov pohištvene industrije (od hloda do violine). Tovrstna industrija posluje v zaostrenih razmerah konkurenčnega pritiska iz razvijajočih se držav na eni strani in tudi pod pritiskom nadomestkov, izdelanih iz plastike in kovine. Slovenski proizvajalci se morajo takšnim pogojem prilagajati, in sicer tako, da poudarijo dobre lastnosti lesa oziroma da s tehnološkimi procesi izboljšajo "šibke" značilnosti lesa.

Prav povečanje odpornosti lesa proti atmosferskim vplivom in škodljivcem je priložnost Slovenije, da doseže konkurenčne prednosti pred drugimi, prednosti, ki temeljijo na domači tehnologiji stabilizacije lesa, in poudari ekološki in sonaravni vidik lesa in lesnih izdelkov.

Energetski vidik lesa oziroma lesne biomase postaja vse bolj pomemben atribut gozda in lesa, kar je razumljivo ob vse bolj zaostrenih pogojih dobave energentov, kot sta nafta in plin. Gozdnate države, kot je Slovenija, imajo ob potencialih lesne biomase absolutne prednosti pred državami, ki tega daru narave nimajo.

Pri energetski izrabi lesa in lesne biomase pa je potrebno uravnovešanje med enostavno energetsko izrabo v energetskih objektih (topla voda in para), zahtevnejšo kogeneracijo (električna energija) in najbolj zahtevno, kjer dobimo tekoče in plinske energente (bioolje in bioplín). Razvite države in tudi evropska platforma FTP dajejo bistven poudarek izkoriščanju lesne biomase in lesnih odpadkov za proizvode najvišje stopnje (tekoča in plinasta goriva), saj je razmerje med volumnom in energetsko vrednostjo največje, najširša pa je tudi uporaba tovrstnih energentov.

Slovenska gozdno-lesna tehnološka platforma pokriva celoten spekter oziroma krog uporabe lesa od gozda, preko izdelkov iz lesa (papir, pohištvo, zgradbe) pa vse do energetske uporabe lesne biomase, lesnih ostankov in tudi "starih" izdelkov iz lesa. Povezana je s t. i. ogljikovim ciklom in kot takšno – okoljsko – jo je treba tudi obravnavati. V okviru večjih razvojnih nacionalnih projektov, temelječih na znanju in raziskavah, je smiselno, da se pojavi tudi projekt **"Zeleni energenti in komplementarni lesni proizvodi s poudarjeno identiteto in kvaliteto"**.



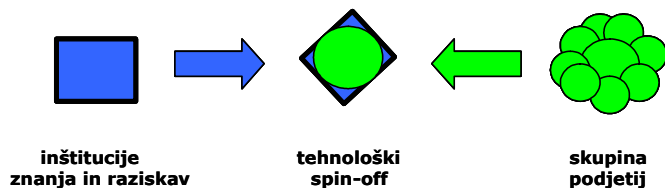
## Kako učinkovito prenesti nova znanja do podjetij

Javno-privatno partnerstvo je model, s katerim želijo odgovorni v EU spodbuditi raziskovalno dejavnost in znanje v funkciji novih tehnologij, materialov in proizvodov. Sam model (vizija) je potreben, na žalost pa ne še tudi zadosten pogoj za dvig produktivnosti in konkurenčnosti.

Izredno pomembni so mehanizmi uresničitve tovrstnega partnerstva. Če so izpolnjeni vsi potrebni (tudi finančni) pogoji za generiranje novega znanja in tehnologij, materialov ter proizvodov v institucijah znanja in raziskav, še vedno ostaja problem prenosa znanja in njegovih izsledkov v podjetja in nadalje tudi prenos obojega v proizvode in storitve, ki jih bo trg sprejel.

Dinamična gospodarstva, ki gradijo razvoj na znanju in tehnologiji, prisojajo učinkovitemu prenosu raziskovalnih rezultatov v prakso čedalje večji pomen. Poudarek je na skupni udeležbi raziskovalcev in razvojnikov iz inštitutov in podjetij pri konkretnih (aplikativnih) projektih, torej na fleksibilnih zaposlitvenih oblikah, ki so ciljno in časovno determinirane.

Takšni fleksibilni obliki dela mora biti prilagojena tudi organizacijska oblika podjetij ter tudi institucij znanja in raziskav. Pri nas imamo še vedno preveč okostenele organizacijske oblike in tudi neprila-godljive finančne in fiskalne okvire (zakonodaja, nadzor, revizija, ...) za učinkovito skupno (projektno) delovanje raziskovalcev/razvojnikov.



Prenos znanja in rezultatov raziskav v prakso preko tehnoloških spin-off podjetij je praksa, ki ni neznana tudi našim inštitutom, fakultetam in podjetjem, predvsem v visokotehnoloških industrijah. V papirniški, lesni in pohištveni dejavnosti se tovrstna praksa žal še ni uveljavila, čeprav ima za to realne podlage: znanje, kadre, aplikacije.

Razlog lahko dokaj hitro najdemo v dejstvu, da naša podjetja bistveno manj kot primerljiva v EU koristijo izsledke institucij znanja in raziskav, čeprav je tehnološka zahtevnost proizvodnje in proizvodov vsaj za 2 enoti na lestvici s 15 enotami nižja od primerljive. Poleg prenizke absorpcije izsledkov v samih podjetjih (problem razvojnih oddelkov) je resen problem tudi odsotnost učinkovitih podpornih mehanizmov za stimuliranje prenosa znanja in raziskav preko tehnoloških spin-off oblik.

Tehnološki spin-off je namreč inicialna oblika (green field) podjetništva, ko se obetavna teoretična in laboratorijska aplikacija potrjuje v pogojih polindustrijske ali pilotne aplikacije. Ključna je inicialna ekipa, ki prinese znanje s fakultete ali inštituta in skupaj z razvojniki iz podjetja preverja izvedljivost in tudi rentabilnost proizvodnje v realnih (industrijskih) razmerah ter pripravi temelje za kasnejšo industrijsko izvedbo.

Spin-off podjetja delujejo po projektnem principu, so fleksibilna pri zaposlitvi – npr. part-time udeležba pedagogov in razvojnikov iz institucij znanja ter raziskav in tudi iz samih podjetij. Za delovanje tovrstnih podjetij pa je potrebna intenzivna prisotnost tako inicialnega (semenskega) kot tudi rizičnega kapitala.

Intenziven prenos znanja in aplikacij iz institucij znanja in raziskav v podjetja in obratno ali v oblikah obstoječega organiziranja (raziskovalni oddelki v podjetjih) ali pa v dinamičnih oblikah tehnoloških spin-off podjetij vsaj za sedaj v Sloveniji še ni mogoč v resnejšem obsegu. Sam potencial (mladi raziskovalci, dobre ideje) na eni strani in zavedanje podjetij o koristnosti pretoka na drugi strani pomeni šele 2/3 potrebnih pogojev in predvsem potrebnih osnov. Manjkajočo 1/3 bo treba zagotoviti iz namenskih sredstev države in sredstev strukturnih skladov Evropske unije.

Kljub nedorečenosti podpornih mehanizmov in nezadostnosti namenskih sredstev za prenos znanja v prakso preko oblik tehnoloških spin-off podjetij pa so dani dobri zametki preko Slovenskega podjetniškega sklada. Morebiti bi veljalo le nekoliko prilagoditi pogoje za tovrstna podjetja, ki šele nastajajo in nimajo potrebne življenjske dobe, ki jo sklad zahteva.

## **Povezava z drugimi platformami in z osrednjo EU platformo FTP**

Gozdarstvu je v slovenskem strateškem raziskovalnem programu namenjenih enajst raziskovalnih polj ali kar 1/3 vseh vsebin. Sama številčnost raziskovalnih polj kaže tudi pomen, ki ga vsi udeleženci platforme pripisujejo gozdarstvu in njegovemu celovitemu vplivu na delovanje preostalih področij platforme.

V okviru 26 raziskovalnih polj evropske platforme FTP ima gozdarski del udeležbo s šestimi polji. Gozdarstvo se navezuje predvsem na naslednje prioritete v FTP: 1-6, 2-4, 3-1, 3-2, 4-2, 4-3 in 5-1. Ugotovimo lahko, da ima sleherno polje v slovenskem strateškem dokumentu ustrezno polje v evropskem dokumentu SRA.

Področje lesarstva je izrazito interdisciplinarno in se prepleta tako z drugimi naravoslovnimi in tehnološkimi kakor tudi z organizacijsko-ekonomskimi vedami. Zato je za vsebine SGLTP značilno predvsem dopolnjevanje, v manjši meri pa morda celo prekrivanje z vsebinami nekaterih drugih platform.

Na prvem mestu naj omenimo dopolnjevanje z vsebinami Slovenske gradbene tehnološke platforme (SGTP), in sicer s področji Mesta in stavbe (stavbe iz lesa!), Kakovost življenja (manjša poraba energije in manjše emisije toplogrednih plinov z gradnjo iz lesa), Nadzemna omrežja (npr. leseni železniški pragovi), Materiali (kompozitni materiali na osnovi lesa, lepljeni leseni konstrukcijski elementi, ...), Trajnostni razvoj vode ter Kulturna dediščina (varovanje in restavriranje lesenih objektov naše kulturno-zgodovinske dediščine).

Zelo veliko dopolnjevanja in celo prekrivanja vsebin pa je med SGLTP in platformo Napredni materiali in tehnologije (NaMat): novi materiali iz lesa, kompoziti les-polimer, bioenergija, embalaža, biosenzorji, filmi in premazi, ... V tehnološkem delu lesarskega področja SGLTP so potencialne sinergije z vsebinami tehnološke platforme Orodjarstvo – mehatronika, skrajšano Manufuture.

Glede na to, da sta lesarstvo in tekstilstvo tradicionalno povezana (npr. oblazinjeno pohištvo, vlaknine), se SGLTP dopolnjuje tudi s programom Tekstilne tehnološke platforme za Slovenijo, v manjši meri pa so povezave možne še z naslednjima platformama: Tehnološka platforma za vozila, ceste in promet, ERTRAC (izdelki iz lesa in lesnih tvoriv pri gradnji prometne infrastrukture), Tehnološka platforma za vode (gozdarstvo/lesarstvo – okolje!)

Prioritete področja lesarstva so v SRP popolnoma skladne s prioritetaimi v FTP. V prioritete FTP se bomo vsaj delno lahko vključevali z vsemi prioritetaimi področja "Lesarstvo", v celoti pa prav gotovo s prioritetaimi 1-2, 1-4, 2-3, 2-4 ter 4-4. Možno nosilstvo vsebin je odvisno od nadaljnjega razvoja in aktivnosti pri posameznih prioritetaih, glede na obstoječe znanje in vpetost v mednarodni prostor pa bi lahko nosilstvo že v tem trenutku prevzeli pri 2-3 in 2-4.

Papirništvu (pulpa in proizvodi iz papirja) je v evropski platformi FTP namenjenih največ raziskovalnih polj, in to kar devet od 26. V Slovenski platformi ima papirništvo sedem raziskovalnih polj povezanih z novimi proizvodi in z novimi tehnologijami, in sicer po 3 v vsakem strateškem cilju, preostalo pa v strateškem cilju 3. Naše prioritete se vežejo pri proizvodih na evropske prioritete: 1-1, 1-2, 1-3, 1-8 in 1-10. Pri procesih ima naša platforma povezave z evropsko na 2-1, 2-2 in 2-3.

Energetiki so v slovenski platformi SGLTP namenjena štiri raziskovalna polja (1-8, 1-10, 2-9 in 2-10). Naša polja se vežejo na dve polji v evropski platformi FTP, in sicer na 1-7 (biogoriva) in na 2-6 (toplotna in električna energija). Raziskovalno polje, ki je v slovenskem dokumentu pri energetiki še posebej izpostavljeno in ga evropska platforma nima, je "Zmanjšanje emisij pri sežigu lesa".

Oblikovanju so v slovenski platformi namenjena tri raziskovalna polja, in sicer pri proizvodih, pri procesih in tudi pri širših vidikih (izobraževanje). Evropski dokument (SRA) nima posebej izpostavljenih raziskovalnih polj za oblikovanje, ampak se to področje smiselno vključuje v cilj 1 (Razvoj inovativnih proizvodov za spremenjene navade kupcev in trgov).

## Ključna je zavest o pomenu lesa za nas vse

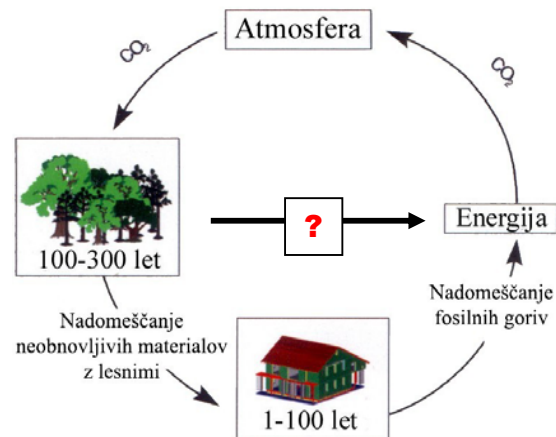
Običajno je tako, da tega, kar imamo v izobilju, ne znamo dobro ceniti. Trditev velja tudi za naše največje bogastvo – les – in izpostaviti moramo nekaj dejstev o pomenu lesa in gozda.

Les je "high-tech" izdelek narave, vendar ga žal premnogokrat uporabljamo na način "low-tech" s premalo inovativnosti in s premalo dodane vrednosti. Z modernimi tehnologijami dezintegracije in reintegracije je mogoče izločiti naravne "napake", ki zmanjšujejo trdnost, povečati homogenost in dimenzije preko naravnih in tako optimirati lesne lastnosti, kot so npr. dimenzijska stabilnost.

Gozd je "mehak" dejavnik, zato lahko gozdarstvo pomembno prispeva k razvoju podeželja. Pomaga ohranjati delovna mesta v gozdarstvu, lesni in papirniški industriji, turizmu in izboljševati tržne priložnosti za domači les kot ekološki material. Gozd predstavlja prostor za rekreacijo, varuje tla, podnebje, vodo, varuje pred erozijo in poplavami, ohranja biodiverzitetu na ravni ekosistemov, med vrstami in znotraj vrst (genetska raznoterost), vključno z divjadjo. Nenadomestljiva je vloga gozdov v globalnem ogljikovem ciklu, energetiki in vsesplošnem varčevanju z energijo.

Lesu v prid in njegovi "zdravi" rabi govori več vidikov: raba lesa v okviru večnamenske rabe gozda, trajna in regionalna dosegljivost lesa, okolju prijazno in na splošno netvegano pridobivanje, spravilo in transport, les je (a) material, gradivo in tvorivo z izjemno širokim obsegom lastnosti in uporabnosti, ima lahko več uporabnostnih ciklov: npr. masivno pohištvo – iverne plošče – vlaknene plošče ali papir – konča pa kot obnovljivo gorivo, (b) reciklrnost, (c) popolna izraba, (d) življenjska skupnost gozd-človek je v dolgi zgodovini temeljito preizkušena, (e) izravnana bilanca CO<sub>2</sub> (les je CO<sub>2</sub> nevtralen!) in majhen energijski input.

Gozdovi so največji terestrični biom in pomenijo bistven svetovni potencial za stabiliziranje in potencialno zmanjšanje koncentracije CO<sub>2</sub> v ozračju. Slovenija s svojimi obširnimi naravnimi gozdovi in uveljavljeno prakso "zdrave" rabe lesa lahko pomembno prispeva k blaženju podnebnih sprememb. Pri tem je treba vzpostaviti ravnovesje med okoljskimi, socialnimi in ekonomskimi funkcijami gozda.



Poudariti je treba tudi najširši pozitivni vpliv predelave lesa na trajnostni razvoj. To najbolj nazorno prikazuje življenjski cikel lesa – Life Cycle Assessment (LCA). Po sledenju od izvora do uničenja izdelka je po analizi LCA les v prednosti pred vsemi drugimi materiali. Življenjski cikel lesa se začne v gozdu, ki je pomemben regulator klimatskih razmer, je vir kisika ter predstavlja znatni ponik za CO<sub>2</sub>. Le-ta se po poseku drevesa še več desetletij skladišči v izdelkih iz lesa.

Lesene izdelke lahko po koncu uporabe recikliramo ali pa uporabimo kot energent namesto fosilnih goriv. Zato imajo lesni izdelki izjemne prednosti pred izdelki iz drugih materialov (estetski videz, dober toplotni in zvočni izolator, nosilnost, ...) ter omogočajo toplino bivanja.

Predelava lesa je energetska varčna in ustreza načelom trajnostnega razvoja ter se sklada s turistično usmerjenostjo Slovenije. Lesna industrija je v celoti vezana na domačo surovino. Kot delovno intenzivna panoga zagotavlja številna delovna mesta in je tako pomembna za razvoj in ohranitev podeželja. Osveščanje javnosti o smotni rabi lesa za gradnjo hiš in izdelke je še kako potrebno in nujno tudi pri vseh nadaljnjih aktivnostih.

Klimatske spremembe so nas prisilile k ukrepanju (Kjotski protokol), ki bo vodilo v zmanjšanje emisije CO<sub>2</sub> in drugih toplogrednih plinov. Uporaba in predelava lesa je tista dejavnost, ki omogoča sonaravno bivanje in trajnostni razvoj. Pred leti je bil ustanovljen Svet za les s ciljem najširše promocije uporabe lesa kot našega edinega surovinskega vira, ki je nenazadnje tudi obnovljiv.

V Sloveniji je bila uporaba predvsem pa predelava lesa zanemarjena, postavljena ob bok neperspektivnim panogam. Poudarjal se je predvsem ekološki vidik gozda, ne pa ekonomska učinkovitost in možnost nadaljnje predelave lesa. V zadnjih letih pa se je predvsem poudarjala energetska izraba biomase kot obnovljivega vira energije, kar je naredilo še dodatno škodo siceršnjemu vidiku potenciala gozda in lesa.

Osveščanje javnosti je zato še kako potrebno in nujno tudi pri vseh nadaljnjih aktivnostih in ga nikakor ne smemo zapostaviti. Pri tem je pomembno, da za to uporabimo tudi vse tehnične in siceršnje možnosti, ki so nam na voljo. Prav tako je pomemben segment obveščanja o naših potencialih in dosežkih, ki ga združujemo z že prej navedenim osveščanjem.

SGLTP smo ustanovili v drugi polovici leta 2005. Po slabem letu smo prepričani, da je dosegla svoj namen. Spodbudila je številna podjetja, da so začela razmišljati o razvoju in novih tehnoloških izdelkih. V SGLTP se je vključilo več kot 80 podjetij. V dveh mesecih je bilo na pobudo gospodarstva evidentiranih skoraj sto bazičnih in aplikativnih projektov. To priča, da na gozdu in lesu temelječa industrija potrebuje znanja in strokovnjake ter da so podjetja zainteresirana za program, zajet v SRP.

Sedaj so pred nami nove naloge. Začrtan program bo treba udejaniti v izvedbah raziskovalnih projektov v okviru nacionalnih in evropskih razpisov, raziskave pa prenesti v proizvodnjo (implemetacija). Prepričani smo, da bodo vlaganja družbe v razvoj lesnih panog upravičila nov razmah okolju prijazne proizvodnje, temelječe na lastni surovinski osnovi. Naloga nas vseh je, da področja povežemo in dejavno sodelujemo pri uresničevanju začrtanega programa. Danost, ki nam jo ponuja narava – LES, moramo z najvišjo možno tehnološko obdelavo oplemenititi. Javnost moramo prepričati o prednosti lesa in doseči, da bodo ljudje v večji meri uporabljali ta naravno obnovljivi material namesto novejših energetsko potratnih materialov. Vlada bi pri tem lahko promovirala rabo lesa in sicer s podpiranjem gradnje javnih objektov iz lesa.

Gozd in lesni izdelki so v preteklosti omogočili preživetje številnim slovenskim družinam, lahko bi celo rekli, da so omogočili obstoj Slovencev. Upamo, da bo tudi vnaprej nudil blagostanje Slovincem in ne samo njim – les bo predstavljal material, ki bo pripomogel k ohranitvi narave in planeta Zemlja. Zato ga je treba vedno znova proučevati, ga spoštovati in mu zagotavljati mesto, ki mu pripada.

Znanost in tehnika, izobraževalne in raziskovalne ustanove so in bodo odgovorne za uvajanje novih tehnologij. Predstavljale bodo oporo in pomoč na lesu temelječi industriji, ki pomeni jedro in hrbtenico slovenskega gospodarstva, zaradi česar jo je treba modernizirati z novimi tehnologijami, ki bodo omogočile izvoz visokokakovostnih izdelkov.

**Pri delu SGLTP so sodelovali:**

1. **Alples d.d.**
2. **AURE**
3. **Biotehniška fakulteta - Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, UL**
4. **Biotehniška fakulteta - Oddelek za lesarstvo, UL**
5. **Biva Hiše d.d.**
6. **Bohor d.o.o.**
7. **Borosol d.o.o.**
8. **Brest Pohišтво d.o.o.**
9. **Celes d.o.o.**
10. **Engo d.o.o.**
11. **Fakulteta za arhitekturo, UL**
12. **Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, UL**
13. **Fakulteta za strojništvo, UL**
14. **Gašper trženje d.o.o.**
15. **Gorenje Glin d.o.o.**
16. **Gonzaga-Pro d.o.o.**
17. **Gotard d.o.o.**
18. **Gozdarski inštitut Slovenije**
19. **Gozdarstvo Grča d.d.**
20. **GZS - Združenje za celulozno, papirno in papirno predelovalno industrijo**
21. **GZS - Združenje za gozdarstvo**
22. **GZS - Združenje lesarstva**
23. **Imont d.o.o.**
24. **Impregnacija d.o.o.**
25. **ICP - Inštitut za celulozo in papir**
26. **Inštitut za dizajn**
27. **ISRR - Institut za sektorske in regionalne raziskave**
28. **Invico d.o.o.**
29. **Javor Pivka d.d.**
30. **Jelovica d.d.**
31. **Jarnforsen d.o.o.**
32. **Kli d.d.**
33. **Krasoprema d.d.**
34. **Kumplast d.o.o.**
35. **KWB d.o.o.**
36. **Lesarski grozd**
37. **Lesna TIP d.d.**
38. **Lesonit d.o.o.**
39. **Liko Vrhnika d.d.**
40. **Lip Bled d.d.**
41. **LIP Radomlje d.d.**
42. **Marušič d.o.o.**
43. **MV d.o.o.**
44. **Papirnica Vevče d.o.o.**
45. **Paron d.o.o.**
46. **Raci d.o.o.**
47. **Radeče papir d.d.**
48. **Silvaprodukt d.o.o.**
49. **Sora Medvode d.d.**
50. **Smreka d.o.o.**
51. **Snežnik d.d.**
52. **Soško GG Tolmin d.d.**
53. **Svea d.d.**
54. **TIL - Tehnološki inštitut lesarstva**
55. **Triis d.o.o.**
56. **Venge d.o.o.**
57. **Vipap Videm Krško d.d.**
58. **Zavod za gradbeništvo**
59. **Lesoj d.o.o.**
60. **Inotherm d.o.o.**
61. **Visteam Črnomelj d.o.o.**
62. **Lestra Straža d.o.o.**
63. **Wood Trade d.o.o.**
64. **M Sora z.o.o.**
65. **Lesna Bovec d.o.o.**
66. **Amles d.o.o.**
67. **Lipa Kostanjevica d.o.o.**
68. **Guiseppe art deco d.o.o.**
69. **Lik Kočevje d.d.**
70. **Belros Ljubljana d.o.o.**
71. **MDF-Janez Rožmanec s.p.**
72. **Tajfun Planina d.o.o.**
73. **GG Slovenj Gradec d.d.**
74. **Trgobomijal d.o.o.**
75. **Sebles d.o.o.**
76. **Kiv d.d.**
77. **LIP Poljčane d.d.**
78. **Avsec d.o.o.**
79. **Kales d.o.o.**
80. **Nafta-Petrochem d.o.o.**
81. **TOM tovarna opreme d.d.**
82. **Glog-Ind d.o.o.**
83. **GG Postojna d.d.**