

ZAKLJUČNO POROČILO
O REZULTATIH OPRAVLJENEGA RAZISKOVALNEGA DELA
NA PROJEKTU V OKVIRU CILJNEGA RAZISKOVALNEGA
PROGRAMA (CRP)
»NAŠA HRANA, PODEŽELJE IN NARAVNI VIRI«

I. Predstavitev osnovnih podatkov raziskovalnega projekta

1. Šifra projekta:

V4-2209

2. 1. Naslov projekta v slovenskem jeziku:

NAČRTOVANJE TEHNOLOGIJ IN PRESOJA KAKOVOSTI IZVAJANJA DEL V
GOZDOVIH V PODPORO BIOGOSPODARSTVU

2.2. Naslov projekta v angleškem jeziku:

Planning of technologies and quality assessment of forest operations in support of the bio-economy

3. Ključne besede projekta

3.1. Ključne besede projekta v slovenskem jeziku:

gozdarstvo, gozdna proizvodnja, kakovost izvedbe del, gozdne prometnice, gozdarska mehanizacija

3.2. Ključne besede projekta v angleškem jeziku:

forestry, harvesting operations, quality assesment, forest infrastructure, forest mechanization

4. Šifra ter ime in priimek vodje projekta:

17034 – dr. Nike Krajnc

5. Naziv nosilne raziskovalne organizacije:

404 Gozdarski inštitut Slovenije

5.1. Seznam sodelujočih raziskovalnih organizacij (RO):

0481 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta

6. Raziskovalno področje po šifrantu ARIS¹:

4.01 Gozdarstvo, lesarstvo in papirništvo

¹ Spletni naslov šifranta ARIS: <https://www.aris-rs.si/sl/gradivo/sifranti/sif-vpp.asp>

7. Raziskovalno področje po šifrantu FOS²:

4.01 Kmetijstvo, gozdarstvo in ribištvo

8. Sofinancer/sofinancerji:

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano

Javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije

II. Vsebinska struktura zaključnega poročila o rezultatih raziskovalnega projekta v okviru CRP

1. Cilji projekta:

1.1. Ali so bili cilji projekta doseženi? (v izbran kvadratale vtipkaš črko x)

x a) v celoti

☐ b) delno

☐ c) ne

Če b) in c), je potrebna utemeljitev.

Izpolnjeni so vsi rezultati projekta. S tem so cilji v celoti doseženi.

1.2. Ali so se cilji projekta med raziskavo spremenili?

☐ a) da

X b) ne

Če so se, je potrebna utemeljitev:

/

2. Izvleček vsebinskega poročila o realizaciji predloženega programa dela ³:

Delovni sklop DS1 (Koordinacija) je obsegal organizacijsko, administrativno in komunikacijsko podporo projektu. Vodja projekta (dr. Nike Krajnc) je koordinirala pripravo vmesnih in končnega poročila, organizacijo projektnih sestankov, komunikacijo z vsebinskim spremljevalcem (MKGP) ter nadzor nad kakovostjo rezultatov. Skupno je bilo izvedenih sedem projektnih sestankov, ki so potekali v živo ali kot spletne konference, kar je omogočilo sprotno usklajevanje med partnerji.

Pomemben del koordinacije je bila tudi priprava letnih poročil, usklajevanje vsebinskih prispevkov posameznih partnerjev (GIS in BF) ter zagotavljanje pravočasne oddaje dokumentacije. Vzpostavljen je bil učinkovit sistem notranje komunikacije, ki je omogočil sprotno reševanje izzivov in usklajevanje aktivnosti med delovnimi sklopi. DS1 je bil ključen za nemoten potek projekta in doseganje vseh zastavljenih rezultatov.

² Spletni naslov šifrant FOS: <http://www.aris-rs.si/sl/gradivo/sifranti/klasif-znan-FOS.asp>

³ Na tem mestu je potrebno napisati izvleček vsebinskega raziskovalnega poročila -študije, ki je obvezen element tega obrazca (Priloga 1). V izvlečku mora biti na kratko predstavljen program dela z raziskovalno hipotezo in metodološko-teoretičen opis raziskovanja pri njenem preverjanju ali zavračanju vključno s pridobljenimi rezultati projekta.

DS2 (Merila umeščanja sodobnih tehnologij v gozdni prostor) je bil osredotočen na razvoj metodologije za prostorsko umeščanje tehnologij pridobivanja lesa. V okviru sklopa je bila izvedena obsežna analiza literature (147 znanstvenih člankov), ki je identificirala 12 ključnih meril trajnostnega pridobivanja lesa: produktivnost, stroški, vpliv na gozdna tla, varnost pri delu, ergonomija, vpliv na vodne vire, okoljsko onesnaženje, socialna sprejemljivost, dostopnost izobraževanja, vpliv na zaposlovanje, primernost za industrijo in vpliv drugih funkcij gozda (izsledek 2.2). Na podlagi teh meril je bila razvita metodologija večkriterijskega odločanja (AHP in SMART), ki je vključila uteži meril, določene s pomočjo strokovne skupine. V model so bili vključeni parametri: naklon terena, pravilna razdalja, skalnatost, razvojna faza, možni posek, delež iglavcev in dosegljivost iz prometnic (izsledek 2.3). Model je bil implementiran v okolju RStudio in omogoča oceno najprimernejše kombinacije tehnologij sečnje in spravila za vsak gozdni sestoj v Sloveniji. Rezultat DS2 je tehnološka karta in interaktivno spletno orodje, ki omogoča transparentno in podatkovno podprto odločanje o izbiri tehnologij. Validacija modela je pokazala visoko skladnost z obstoječimi gozdnogospodarskimi načrti (izsledek 2.4).

DS3 (Optimizacija omrežja gozdnih prometnic) je obravnaval problematiko načrtovanja, gradnje in rekonstrukcije gozdnih prometnic. Odprtost gozdov z gozdnimi prometnicami je ključnega pomena za zagotavljanje večnamenske vloge gozdov. Velika večina slovenskih lastnikov gozdov se le redko sreča z večjimi vlaganji v omrežje gozdnih prometnic gozdnih prometnic. Zato je nepoznavanje potrebnih postopkov in nalog posameznih deležnikov na tem področju veliko. Nepoznavanje področja pa rezultira tudi v manjšem interesu lastnika za gospodarjenje z gozdom in manjšem interesu za vlaganje v infrastrukturo gozdnih prometnic, nenazadnje pa tudi omogoča večje špekulacije, s strani izvajalskih podjetij. Zato je zelo smiselno lastnike spodbuditi, ter jim že v spletnem okolju podati informacije zakaj in na kakšen način je smiselno v dotičnem primeru začeti in kaj jih čaka v preostanku procesa optimizacije omrežja gozdnih prometnic. S predhodno informiranostjo lastnikov/investitorjev se razbremenijo tudi predstavniki ZGS, ki za tem vodijo lastnika/investitorja skozi postopke potrebne za pripravo, gradnjo ali rekonstrukcijo gozdnih prometnic.

V izsledku 3.1 smo predstavili ključne kriterije in indikatorje, ki vplivajo na različne možnosti rabe in načine umeščanja gozdnih prometnic v prostor. Te indikatorje smo v izsledku 3.3 dodatno pretresli ter jim dodali še usklajene mejne vrednosti ter tako ustvarili Usmeritve za lastnike, ki se odločajo za optimizacijo omrežja gozdnih prometnic. Dokument v dveh delih ločeno obravnava (1) možnosti za rabo in vzdrževanje obstoječih gozdnih prometnic ter (2) usmeritve, ki služijo informiranju lastnika o smiselnih investicijah v omrežje gozdnih prometnic in zajemajo predloge rekonstrukcij obstoječih prometnic ali umeščanju novih.

Izzivi pa se ne zaključijo z odločitvijo o vstopu v investicijo ter pripravo vse potrebne dokumentacije, ampak se nadaljujejo z izbiro izvajalca in izvedbo gradbenih del. V izsledku 3.2 je bil zato izveden pregled domačih in tujih virov s področja kontrole kakovosti v gradbeništvu ter predlagana merila in kazalniki za kakovostno projektiranje in gradnjo gozdnih prometnic. Razvit je bil koncept kazalnikov kakovosti izvedbe gradbenih del, ki temelji na primerjavi dobrih praks iz Slovenije, Švice, Italije in Hrvaške. Pripravljeni so bili kontrolni vprašalniki za spremljanje kakovosti gradnje gozdnih vlak in cest, ter tipski primeri pogodb med investitorjem in izvajalcem.

Izsledek 3.4 z vodili lastnikom oz. investitorjem za kvalitetno izvedbo gradbenih del predstavlja nadaljevanje teh vsebin. Ta dokument predstavlja (1) odlike kakovostnih izvajalcev gozdnega gradbeništva, (2) lastniku gozda predstavlja kako izvajati nadzor nad

gradnjo gozdnih vlak in drugih objektov ter ga pripravlja na (3) pričakovane stroške gradnje in pripravo dokumentacije, ter možnosti sofinanciranja teh del.

V okviru sklopa so bile pripravljene smernice za lastnike gozdov, ki se odločajo za optimizacijo omrežja prometnic. Smernice vključujejo pregled postopkov, potrebne dokumentacije, možnosti sofinanciranja ter oceno časovnega poteka investicije. Vsa izhodišča navedenih izsledkov so bila združena v enovit Priročnik za podporo lastniku ob investiciji v omrežje gozdnih prometnic. Da bi lahko lastniki gozdov, investitorji in odločevalci hitreje prišli do iskanih vsebin, smo v sklopu naloge 3.5 izdelali interaktivno spletno orodje (gozdne prometnice), ki je namenjeno dvostopenjskemu filtriranju vsebin priročnika. Spletno orodje, razvito v DS3, omogoča dvostopenjsko poizvedbo: za lastnike, ki se še odločajo za investicijo, in za tiste, ki že razpolagajo z dokumentacijo. Orodje podaja usmeritve glede izbire tipa prometnice, postopkov in kakovostne izvedbe. DS3 je pomembno prispeval k večji transparentnosti in kakovosti gozdnega gradbeništva.

DS4 (Ocena kakovosti pri izvajanju del v gozdovih) je razvil celovit sistem objektivnega ocenjevanja kakovosti izvedbe del v gozdovih in nadgradil obstoječi sistem izkustvene ocene izvajalcev del na portalu MojGozdar.si. V okviru DS4 je bila pripravljena metodologija, ki omogoča oceno kakovosti sečnje, spravila, gojitvenih del in odpremo gozdnih lesnih sortimentov. Merila vključujejo formalne zahteve (zakonodaja, pravilniki), pogodbene obveznosti, okoljske vplive in dejansko stanje gozda po izvedbi del (kakovost). Vzpostavljena je bila strokovna skupina, ki je izvedla večkriterijsko vrednotenje meril. Namen vrednotenja je bil pridobiti uteži, ki bi služile kot osnova za določitev končne ocene kakovosti izvedenih del v gozdu. Ker so bile razlike med utežmi majhne, smo v nadaljevanju uporabili enakovredno vrednotenje vseh meril. Merila in pripadajoči indikatorji (ter mestoma tudi podindikatorji) so bili pripravljene v obliki kontrolnega vprašalnika in hkrati predstavljajo tudi predloge za izboljšave. Vprašalnik je bil oblikovan kot spletno orodje in integriran v spletni sistem MojGozdar.si, kjer uporabniki lahko oddajo oceno in pridobijo izpis/poročilo z rezultati. Vprašalnik je razdeljen na dva dela. Vsebuje pa tudi razlage najpogostejše uporabljenih strokovnih izrazov za lažje razumevanje vprašalnika. Prvi del vprašalnika predstavljajo uvodna »izločitvena« vprašanja, ki so vezana na ugotavljanje posamezne faze dela, ki jo želi naročnik storitve oceniti, ali izjeme, nanašajoče na delo v določenih izrednih razmerah. Odvisno od dela, ki je bilo opravljeno, se za posamezno fazo ocenjuje le relevantna merila, oziroma indikatorje znotraj merila. Drugi del vprašalnika pa je namenjen ocenjevanju opravljenega dela po posameznih indikatorjih. Skupna končna ocena je preračunana na podlagi ocenjevanja vsakega indikatorja. V poročilu pa so prikazane ocene po posameznih načelih, ter pregled po vseh posameznih indikatorjih, kjer je razvidno, ali je bil za posamezen indikator podeljen storž – kar pomeni, da izvajalec izpolnjuje zahteve znotraj tega indikatorja – ali ne. Metodologija omogoča oceno kakovosti tudi nestrokovnim uporabnikom (lastnikom gozdov), kar prispeva k večji preglednosti in odgovornosti izvajalcev. DS4 pomembno prispeva k profesionalizaciji gozdarskih storitev in krepitvi zaupanja med naročniki in izvajalci.

DS5 (Komunikacija, prenos znanja ter promocija dosežkov za javnost) je skrbel za diseminacijo rezultatov projekta, aktivno vključevanje deležnikov in promocijske aktivnosti. V okviru sklopa so bile izvedene participativne delavnice, objavljeni strokovni prispevki ter promocijske objave na družbenih omrežjih, pripravljene dve posebni izdaji publikacije InfoGozd – Skrbno z gozdom, z naslovom »Uvajanje sodobnih tehnologij v gozdarstvu« ter organiziran zaključni posvet. Vzpostavljena je bila spletna stran projekta, za lažjo predstavitev projekta javnosti je bil na začetku projekta oblikovan logotip ter akronim projekta. Za lažji prenos informacij in promocijo rezultatov projekta je bil v zadnjem delu

trajanja projekta oblikovan letak, ki predstavlja tri spletna orodja, katerih namen je podpora lastnikom gozdov, izvajalcem del v gozdovih in odločevalcem pri trajnostnem in sonaravnem gospodarjenju z gozdovi: (1) Modelno umeščanje tehnologij v gozdni prostor, (2) Priročnik za podporo lastniku ob investiciji v omrežje gozdnih prometnic in (3) Ocenjevanje kakovosti del v gozdovih. Namen, cilji in delni rezultati projekta so bili predstavljeni tudi dvema letnikoma študentov Biotehniške fakultete, Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. Komunikacija je potekala tudi z mednarodnimi partnerji (EFI, ekskurzije v IT, AT, HR), kar je prispevalo k širjenju dobrih praks. DS5 je zagotovil informiranje in ozaveščanje ciljnih skupin ter ostalih deležnikov o rezultatih projekta, promocijo rezultatov ter prenos znanja v prakso.

3. Izkoriščanje dobljenih rezultatov:

3.1. Kakšen je potencialni pomen rezultatov in učinkov vašega raziskovalnega projekta⁴:

F.01 pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin
F.02 pridobitev novih znanstvenih spoznanj
F.03 večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja
F.23 razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev
F.15 razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz
F.30 strokovna ocena stanja
F.18 posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)
G.02.06 večja konkurenčna sposobnost
G.03.03 uvajanje novih tehnologij
G.04.02 izboljšanje vodenja in upravljanja

3.2. Označite s katerimi družbeno-ekonomskimi cilji sovpadajo rezultati vašega raziskovalnega projekta⁵:

8 Kmetijstvo:

- spodbujanje kmetijstva, gozdarstva, ribištva in proizvodnje živil,
- vpliv gozdarstva na okolje

3.3. Kateri so neposredni rezultati vašega raziskovalnega projekta glede na zgoraj označen potencialni pomen in razvojne cilje?

Raziskovalni projekt je prinesel več neposrednih rezultatov, ki pomembno prispevajo k razvoju gozdarske stroke, digitalizaciji gozdne proizvodnje in podpori biogospodarstvu:

F.01 – Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin

Projekt je razvil tri praktična spletna orodja za podporo pri odločanju o izbiri tehnologij sečnje in spravila, ob investiciji v omrežje gozdnih prometnic ter pri objektivnem

⁴ Vpišete lahko več odgovorov. Uporabite šifrant rezultatov pod točko F, učinkov pod točko G), ki je dostopen na spletnem naslovu: <http://www.aris-rs.si/sl/gradivo/sifranti/inc/sif-razisk-rezult.pdf>

⁵ Šifrant je dostopen na spletnem naslovu: <https://www.aris-rs.si/sl/gradivo/sifranti/inc/klasif-druz-b-ekon-09.pdf>

ocenjevanju kakovosti izvedbe del v gozdovih. Smernice, kontrolni vprašalniki, metodologija ocenjevanja kakovosti izvedbe del in interaktivna orodja so neposredno uporabna za lastnike gozdov, izvajalce del v gozdovih ter odločevalce pri trajnostnem in sonaravnem gospodarjenju z gozdovi..

Člani projektne skupine smo pridobili nova znanja s področja metodološkega vrednotenja kakovosti, digitalne obdelave podatkov in razvoja uporabniških orodij. Integracija strokovnih meril v digitalno okolje je zahtevala sodelovanje med gozdarskimi strokovnjaki in informatiki. Projekt pa pomembno prispeva h krepitvi kompetenc uporabnikov, tako strokovnih (gozdarskih), kot digitalnih. Orodja omogočajo bolj informirane odločitve, prenos znanja v prakso ter so dostopna širokemu krogu uporabnikov.

F.02 – Pridobitev novih znanstvenih spoznanj

Na podlagi analize 147 znanstvenih člankov je bil oblikovan razširjen nabor meril trajnostnega pridobivanja lesa, ki vključuje tudi socialne in ergonomske vidike. Razvita metodologija večkriterijskega odločanja (SMART, AHP) predstavlja nov znanstveni pristop k prostorskemu umeščanju tehnologij v gozdni prostor.

Metodologija za ocenjevanje kakovosti izvedbe del v gozdovih predstavlja temelj ocenjevanja izvajalcev del, ki je zasnovan na utemeljenih merilih in indikatorjih, ki izhajajo iz zakonodaje, strokovnih smernic in načel trajnostnega gospodarjenja z gozdovi. Pomembno spoznanje je, da je kakovost izvedenih del v gozdu mogoče objektivno ocenjevati.

F.03 – Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja

Projekt je vključeval mlade raziskovalce, študente in strokovnjake iz različnih področij (gozdarstvo, GIS, informatika), kar je prispevalo k dvigu kompetenc in interdisciplinarnemu sodelovanju. V okviru projekta so nastale diplomske, magistrske in doktorske naloge.

Projekt je prispeval k razvoju kompetenc na področju trajnostnega gospodarjenja z gozdovi, uporabi večkriterijskih metod vrednotenja, razvoja digitalnih orodij ter vključevanja različnih virov podatkov. Poudarek je bil tudi na prenosu znanja v prakso, kjer so se krepili komunikacija, razumevanje in sodelovanje.

F.15 – Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz

Razvit je bil prostorski model v okolju RStudio, ki temelji na podatkovnih bazah ZGS, GURS in ARSO. Tehnološka karta in spletno orodje omogočata interaktivno poizvedbo po gozdnih sestojih in oceno primernosti tehnologij. Sistem je zasnovan modularno in omogoča nadgradnjo z dodatnimi parametri.

Tekom projekta je bil nadgrajen spletni sistem MojGozdar z novo obliko podajanja izkustvene ocene uporabnika za izvedbo del v gozdovih, kot tudi z natančnim, objektivnim kontrolnim vprašalnikom. Uporabniki lahko preko spletnega vmesnika pripravijo oceno, ki se shrani v PDF poročilo, kar prispeva k večji transparentnosti in sledljivosti ocen.

F.18 – Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom

Rezultati projekta so bili predstavljeni na strokovnih posvetih, delavnicah, v publikaciji InfoGozd, na spletni strani projekta ter v medijih. Vključenih je bilo več kot 100 deležnikov iz gozdarskega sektorja. Posebna pozornost je bila namenjena prenosu znanja lastnikom gozdov, izvajalcem del in javnim službam. Poleg tega je bil projekt predstavljen 90 študentom Biotehniške fakultete, Oddelka za lesarstvo in Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire in s tem je zagotovljen dolgoročen učinek projekta tudi po njegovem zaključku.

F.23 – Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev

Projekt je razvil metodologijo za umeščanje sodobnih tehnologij v gozdni prostor, ki temeljni na večkriterijski metodi vrednotenja, razvoja digitalnih orodij ter vključevanja različnih virov podatkov.

Projekt je razvil metodologijo za oceno kakovosti gozdarskih del, ki vključuje formalne, pogodbene in izvedbene vidike. Pripravljeni so bili predlogi za vključitev kazalnikov kakovosti v gozdnogospodarske načrte ter za nadgradnjo spletnega sistema MojGozdar.

Orodje gozdne prometnice nudi tako odločevalcem, kot tudi lastnikom gozdov sistemski pristop pri umeščanju novih prometnic, izbiri izvajalca in nadzoru izvedbe gradbenih del.

F.30 – Strokovna ocena stanja

Projekt je podal celovito oceno stanja gozdne proizvodnje v Sloveniji, vključno z analizo odprtosti gozdov, razpoložljivosti tehnologij, kakovosti izvedbe del in usposobljenosti izvajalcev del v gozdovih. Ocena je bila podprta z validacijo modela in primerjavo z obstoječimi gozdnogospodarskimi in gozdnogojitvenimi načrti ZGS.

G.02.06 – Večja konkurenčna sposobnost

Z razvojem praktičnih spletnih orodij za optimizacijo delovnih procesov, izbiro ustreznih tehnologij in oceno kakovosti del v gozdovih se povečuje učinkovitost odločanja, znižujejo se stroški ter tveganja, izboljšuje se kakovost dela, povečuje se transparentnost in vse to prispeva h konkurenčni sposobnosti gozdarskega sektorja tako na domačem kot mednarodnem trgu. Razvoj spletnih orodij krepi tudi inovativni potencial sektorja, z digitalno transformacijo. Poleg tega rezultati projekta povečujejo zaupanje med lastniki gozdov (naročniki storitev) in izvajalci del, kar krepi trg gozdarskih storitev.

G.03.03 – Uvajanje novih tehnologij

Projekt spodbuja uvajanje sodobnih tehnologij (strojna sečnja, žičniško spravilo, digitalna podpora odločanju) ter omogoča njihovo prostorsko umeščanje glede na trajnostna merila. Projekt skozi merila kakovosti spodbuja tudi uporabo okoljsko primernejših tehnologij. Projekt tako prispeva k tehnološki modernizaciji panoge, skladno z usmeritvami EU za digitalno, zeleno in pametno gospodarstvo, ter povečuje odpornost sektorja na izzive prihodnosti (podnebne spremembe, kadrovski primanjkljaj, gospodarska nihanja).

G.04.02 – Izboljšanje vodenja in upravljanja

Projekt prispeva k bistvenemu izboljšanju vodenja in upravljanja gozdarskih procesov z razvojem treh med seboj dopolnjujočih se spletnih orodij. Razvita orodja omogočajo bolj informirano, objektivno in podatkovno podprto odločanje pri načrtovanju gozdnih del, kar prispeva k izboljšanju vodenja gozdnogospodarskih procesov na ravni posameznega sestoja, odseka in gozdnogospodarskega območja. Krepi se tudi preglednost izvajanja del, sprotno spremljanje učinka na gozdni prostor ter odgovornost pri rabi gozdov/gozdnih virov. Spletna orodja lahko postanejo operativna podpora odločanju na vseh ravneh – od posameznega lastnika gozda do strateškega načrtovanja na ravni javne institucije ali podjetja. Orodja spodbujajo digitalizacijo procesov upravljanja z gozdovi v skladu z načeli pametnega in trajnostnega gospodarjenja.

3.4. Kakšni so lahko dolgoročni rezultati vašega raziskovalnega projekta glede na zgoraj označen potencialni pomen in razvojne cilje?

Rezultati projekta nudijo zakonodajalcu in strokovnim institucijam podlago za sprejemanje objektivnih odločitev na področju gozdne proizvodnje, zlasti pri umeščanju tehnologij v prostor, ocenjevanju kakovosti izvedbe del in načrtovanju omrežja gozdne infrastrukture.

Razvite metodologije in orodja omogočajo oblikovanje novih strategij za trajnostno, učinkovito in okoljsko sprejemljivo gospodarjenje z gozdovi.

Strokovna ocena stanja gozdne proizvodnje, izvedena v okviru projekta, je osnova za pripravo smernic za načrtovanje tehnologij, optimizacijo gozdnih prometnic in oceno kakovosti del. Te smernice bodo omogočale sprejemanje odločitev, ki bodo podpirale razvoj konkurenčnega in trajnostnega gozdarskega sektorja ter prispevale k večji usposobljenosti izvajalcev in načrtovalcev.

Z identifikacijo ključnih meril trajnosti in razvojem večkriterijskega modela za prostorsko umeščanje tehnologij projekt omogoča dvig kakovosti odločanja, boljše usklajevanje med deležniki in večjo transparentnost pri izbiri tehnologij. S tem se dolgoročno izboljšuje učinkovitost gozdne proizvodnje, zmanjšujejo konflikti z javnostjo in povečuje družbena sprejemljivost gozdarskih praks.

Razvita orodja (tehnoška karta, interaktivni GIS model, nadgradnja MojGozdar) omogočajo širšo uporabo pri gozdnogospodarskem načrtovanju, svetovanju in izobraževanju. S tem se krepi digitalna transformacija gozdarstva in omogoča boljše povezovanje med lastniki gozdov, izvajalci, svetovalci in javnimi službami. Dolgoročno lahko projekt prispeva k razvoju nacionalnega sistema za prostorsko podporo pri odločanju v gozdarstvu, ki bo vključeval širši nabor parametrov, kot so občutljivost tal, vremenski vplivi, geomorfološke značilnosti in funkcije gozda. Tak sistem bi lahko postal temelj za integracijo gozdarskih podatkov v širše prostorske načrtovalske procese, vključno z varstvom narave, prostorskim planiranjem in kriznim odzivanjem.

Projekt spodbuja razvoj podeželja in uresničevanje večnamenske vloge gozdov, saj omogoča boljše upravljanje z naravnimi viri, večjo samooskrbo z lesom in večjo vključenost lokalnih skupnosti v gozdarsko dejavnost. S tem se odpirajo možnosti za dodatne zaposlitve, razvoj dopolnilnih dejavnosti in krepitev lokalne ekonomije.

Dolgoročno rezultati projekta prispevajo k: povečanju kakovosti gozdarskih storitev, večji varnosti in učinkovitosti del v gozdu, zmanjševanju okoljskih vplivov gozdne proizvodnje, večji usposobljenosti kadrov in prenosu znanja v prakso. Z vključitvijo dobrih mednarodnih praks in sodelovanjem s tujimi partnerji projekt prispeva tudi k večji vpetosti slovenskega gozdarstva v mednarodno raziskovalno in strokovno okolje ter k razvoju inovativnih pristopov, ki so uporabni tudi v drugih državah z raznolikimi gozdnimi razmerami. Ključna prednost rezultatov projekta je dolgoročna dostopnost in uporabnost, praktična spletna orodja omogočajo ponovno uporabo, nadgradnjo in širjenje ter predstavljajo potencial za integracijo v izobraževalne in strokovne programe.

3.5. Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

X a) v domačih znanstvenih krogih;

X b) v mednarodnih znanstvenih krogih;

X c) pri domačih uporabnikih;

X d) pri mednarodnih uporabnikih.

3.6. Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža interes po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?

Rezultati so konkretni in aplikativni, zato so za njih interes že izrazili predstavniki Zavoda za gozdove Slovenije, gozdarska podjetja, izobraževalne ustanove in lokalne skupnosti, ki iščejo rešitve za bolj učinkovito, ekonomsko in okoljsko odgovorno ter varno delo v gozdu.

Po predstavitvi rezultatov na zaključnem posvetu projekta, so velik interes pokazali tudi lastniki in upravljalci gozdov.

Poleg tega je metodologija vzbudila zanimanje med raziskovalci, ki se ukvarjajo z digitalizacijo gozdarstva, prostorskim modeliranjem in trajnostnim upravljanjem naravnih virov.

V prihodnje je pričakovati širitev uporabe modela tudi v mednarodnem kontekstu, zlasti v regijah s podobnimi gozdnimi razmerami.

3.7. Število diplomantov, magistrrov in doktorjev, ki so zaključili študij z vključenostjo v raziskovalni projekt?

V okviru projekta se izvaja ena doktorska naloga na področju gozdne gradnje, pri čemer je doktorand pridobil tudi mednarodne izkušnje z obiskom več fakultet v bližnji regiji.

V okviru doktorskega študija se usposablja en doktorand pri predmetu Gozdna tehnika.

V okviru projekta sta bila prav tako izdelani dve diplomski deli (ena na visokošolskem strokovnem študiju 1. stopnje in ena na univerzitetnem študiju 1. stopnje).

4. Sodelovanje z tujimi partnerji:

4.1. Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujimi raziskovalnimi inštitucijami.

Forest4EU - Mednarodni projekt financiran v programu Horizont Evropa, projekt išče inovativne rešitve pri gospodarjenju z gozdovi. Del aktivnosti naslavlja tako lastnike gozdov kot tudi gozdarske strokovnjake. Ker se vsebine prepletajo gre za aktivno strokovno sodelovanje s 16 partnerji iz 9 držav.

V okviru projekta smo organizirali strokovne obiske s področja gradnje gozdnih prometnic pri kolegi v Italiji (Fakulteta v Padovi) in Avstriji (BOKU).

Izbrani rezultati so bili predstavljeni (Matevž Triplat) na srečanju strokovnjakov s področja gozdne tehnike srednje Evrope FORMEC 2024, ki je potekala na Poljskem.

Na letni skupščini Evropskega gozdarskega inštituta EFI (Novi Sad 2023) smo sodelovali (dr. Nike Krajnc) na okrogli mizi o prihodnosti razvoja gospodarjenja z gozdovi na Balkanu.

Izbrani rezultati so bili predstavljeni tudi na X. International Conference, Forest Engineering of South-Eastern Europe – State and challenges (Ohrid, 2025)

Datum: 14. 10. 2025

Podpis vodje projekta:

Podpis in žig izvajalca:

Priloga 1: Vsebinsko poročilo – študija

Priloga 1 je obvezen element zaključnega poročila. Študija je raziskovalno poročilo za naročnika (MKGP), ki mora vključevati vse elemente raziskovalnega dela :

- *povzetek (v slovenskem in angleškem jeziku)*
- *opis problema in ciljev;*
- *kratek povzetek ključnih ugotovitev iz literature;*
- *uporabljena metodo dela;*
- *rezultati raziskave*
- *razprava, zaključki in priporočila naročniku.*
- *morebitne priloge k poročilu.*

Jasno je potrebna izpostaviti raziskovalni kontekst naloge, doseganje zastavljenih ciljev iz razpisa in tudi možnosti aplikacije in potrebe po dodatnih raziskavah.

Pričakujemo minimalni obseg poročila 20.000 znakov brez presledkov (brez prilog).

Oblika poročila je prepuščena avtorjem. Priporočena je uporaba oblike in stila pisanja znanstvenih objav. Presoja študije bo potekala iz vsebinskega pa tudi oblikovnega vidika, saj bo objavljena na spletnih straneh digitalne knjižnice.