

ID = 4019366



Vizualizacija proizvodnih procesov in ocena stroškov v gozdno-lesnih verigah

Avtorja: Matevž Triplat, Marjan Dolenšek



Dobrodošli na spletni aplikaciji WoodChainManager za ustvarjanje interaktivnih preglednih opisov gozdno-lesnih verig s spremljajočimi kalkulacijami stroškov gozdno lesne verige. WoodChainManager smo razvili raziskovalci Gozdarskega inštituta Slovenije.



September 2014

GOZDARSKA KNJIŽNICA

GIS K E
684

GIS BF - GOZD.



12015000177

COBISS



KAZALO

UVOD.....	4
METODA KALKULACIJ STROŠKOV.....	4
Osnovna izhodišča za izračun stroškov	5
Zbiranje podatkov za kalkulacije	7
Podatkovna zbirka tehnologij po kategorijah	8
Vizualizacija gozdno-lesnih proizvodnih verig.....	10
SPLETNO ORODJE »WoodChainManager«	12
Primeri uporabe orodja	13
ZAKLJUČKI.....	13
REFERENCE	23

KAZALO SLIK

Slika 1 Vrednostna veriga GOZD-LES – od gozda do končnega lesnega izdelka (Vir: Ministrstvo za kmetijstvo in okolje in Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo, 2012)	10
Slika 2 Osnovna matrika za pripravo tehnoloških modelov (Triplat in sod., 2013).....	11
Slika 3 Angleški različica (vstopne strani) spletne aplikacije WoodChainManager.....	12

1 UVOD

Pri vsaki gospodarski dejavnosti je dobiček razlika med prihodki in odhodki, ki nastanejo pri izvajanju dejavnosti. Dejansko lahko posameznik na višino dobička vpliva tudi z optimizacijo proizvodnih stroškov, optimizacijo produktivnosti del, optimizacijo organizacije del itd. Torej ne zgolj s stroški, ki se nanašajo na določene faze proizvodnje (npr. stroški sečnje, stroški posameznega stroja kot so na primer stroški traktorja z vitlom). V realnosti so stroški precej izmuzljiv pojem, tako v zasebnem kot v poslovnem svetu, zato jih ponavadi le redko pravilno vrednotimo, pa čeprav dnevno plačujemo račune za gorivo, mazivo (kar so spremenljivi stroški) in vlagamo v nova osnovna sredstva, oz. odplačujemo anuitete in obresti za najete kredite (kar so stalni stroški). Praviloma se zavedamo izdatkov za spremenljive stroške (npr. stroški goriva in maziva), medtem ko stalne stroške (npr. amortizacija, obresti kreditov, zavarovanje in shranjevanje) v veliko primerih nepravilno presojujemo ali nanje celo pozabimo. V povprečju stalni stroški mehanizacije znašajo 15 % investicijske vrednosti letno in sicer ne glede na letni obseg dela. Pri nepravilnem presojanju stroškov se nam zgodi, da ob koncu leta oz. obračunskega obdobja kljub zadostnemu obsegu storitev ter učinkoviti prodaji dobrin, ugotovimo, da ne poslujemo pozitivno in posledično iz svojih sredstev ne zmoremo financirati novih investicij. Nepoznavanje stroškov je zato še posebej problematično (lahko tudi usodno za poslovanje posameznika ali podjetja), ko se odločamo za nove investicije in pri tem zgolj po občutku ocenimo stroške, ki bodo nastali pri poslovanju oz. uporabi investicije v naslednjih letih. Tako se slej kot prej zavemo pomena »realnosti« ocene stroškov, ki nastanejo v poslovnem procesu (proizvodnji, storitvi).

Za preliminarno oceno stroškov smo na Gozdarskem inštitutu Slovenije v sklopu projekta razvili spletno orodje za vizualizacijo gozdarskih proizvodnih verig s spremljajočimi kalkulacijami, ki nastanejo v poslovnem procesu. Spletno orodje smo poimenovali »WoodChainManager« in je prosto dostopno vsem uporabnikom na spletnem naslovu <http://wcm.gozdis.si/>.

2 METODA KALKULACIJ STROŠKOV

Kalkulacije so računski postopki s katerimi po izbrani metodi obravnavamo stroške proizvodnega procesa z namenom, da ugotovimo ceno našega izdelka ali storitve. S kalkulacijo dobimo pregled nad vrednostjo vloženi sredstev v proizvodnjo, hkrati pa »odločitveno« orodje za sprejemanje poslovnih odločitev in ukrepov za znižanje stroškov oz. povečanje gospodarnosti in donosti (Klun, 2009). V gozdarstvu obstajajo številne metode kalkulacij stroškov (npr. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Bundesforschungszentrum für Wald (BFW), Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e.V. (KWF)...). Pri razvoju spletnega orodja smo želeli slediti principu preprostosti (KISS - krajše za

(angleško) Keep it simple, stupid) in pripraviti enostavno metodo, ki bi bila razumljiva širšemu krogu uporabnikov in bi bila takouporabna tudi za širšo javnost in ne samo za gozdarske inženirje. Metoda izračuna in osnovne predpostavke so tako jasne, da uporabnik brez inženirskega znanja pridobi svoje podatke za lasten delovni postopek oziroma lastno tehnologijo ter si kalkulacijo s konkretnimi podatki lahko samostojno prilagodi. Na osnovi kalkulacij in enotnih primerljivih vhodov lahko sprejemamo utemeljene in racionalne odločitve za gospodarno delo (Klun in sod., 2009). Poleg tega nam mora kalkulacija podati uporabno informacijo o stroških posamezne faze dela oz. posamezne tehnologije, kakor tudi celotnega proizvodnega procesa oz. proizvodne verige.

Navedena izhodišča smo upoštevali pri pripravi kalkulacij za delo v gozdu. Po preučitvi več metod za kalkulacije stroškov smo se odločili za metodo, ki se v Sloveniji uporablja za izračun stroškov v »Katalogu stroškov kmetijske in gozdarske mehanizacije« (Dolenšek, 2008), ki temelji na metodologijah primerljivih katalogov, ki jih izdajajo KTBL (Nemčija), ÖKL (Avstrija) in Agroscope Tönikön (Švica). Ta metoda je namenjena tudi za izračun cen storitev, ki jih izvajajo člani strojnih krožkov. Kljub temu, da je navedeni katalog po namenu »davčni« katalog, se uporablja tudi veliko širše.

Stroški delavca oz. stroški dela v izbrani metodi kalkulacij niso vključeni, saj lahko le tako dosežemo uporabnost kalkulacije za vse deležnike na trgu. Pri podjetjih, ki imajo zaposlene delavce in jim izplačujejo plače je ta plača za podjetje strošek, ki ga upoštevajo pri ugotavljanju poslovnega izvida. Fizične osebe, med njimi tudi samostojniki podjetniki pa si plače v prej navedenem smislu ne izplačujejo, ampak je razlika med prihodki in odhodki namenjena za plačilo njihovega dela.

2.1 Osnovna izhodišča za izračun stroškov

Skupni strošek (€/h) predstavljajo vsi stalni stroški (€/h) in spremenljivi stroški skupaj (€/h).

$$C_{tot} = C_{fix} + C_{var}$$

Kjer je: C_{tot} [€/uro] skupni strošek izbrane mehanizacije

C_{fix} [€/uro] stalni ali fiksni stroški (kot so amortizacija, obresti na vložen kapital, zavarovanje in shranjevanje)

C_{var} [€/uro] spremenljivi ali variabilni stroški (kot so vdrževanje ter gorivo in mazivo)

Stalne stroške (C_{fix}) izračunavamo po enačbi:

$$C_{fix} = \frac{PV/DR + DR_{rate} * PV}{AU}$$

Kjer je: PV (v €) nabavna vrednost, pri kateri se upošteva povprečna ponderirana nabavna vrednost strojev, ki so na slovenskem trgu, oz. v skupini določenih strojev. Kot ponder se upošteva tržni delež, oz. delež v skupini [€]. Po razpoložljivih javno dostopnih podatkih so na voljo le podatki za traktorje (podatki Ministrstva za infrastrukturo o registriranih traktorjih), za ostale stroje pa podatkov ni, zato tržni delež lahko le ocenimo.

DR [št. let] je amortizacijska doba v letih, ki je ocenjena glede na realno dobo možne uporabe posameznih skupin strojev preden se le ti izrabijo oz. tehnološko zastarajo. V vseh primerih je amortizacijska doba daljša, kot je davčno priznana.

DR_{rate} [%] je delež obresti na vložena sredstva, kjer je vključeno tudi shranjevanje in zavarovanje (v izračunih uporabljen delež znaša 6 %). Na povprečni letni ravni je upoštevana polovična obrestna mera na vložen kapital (4 %) ter delež stroškov za shranjevanje in zavarovanje (2 %).

AU [št. ur] je letna raba v urah, ki omogoča izračun stalnih stroškov na uro. Oцени se povprečna raba določenih skupin strojev glede na geografske in klimatske razmere.

Spremenljive stroške (C_{var}) [€/uro] sestavljajo stroški vzdrževanja (C_{maint}) [€/uro] ter stroški porabe goriva in maziva (C_{fuel}) [€/uro].

$$C_{var} = C_{maint} + C_{fuel}$$

Stroški vzdrževanja (C_{maint}) v € na uro se izračunajo po enačbi:

$$C_{maint} = \frac{M_r * PV}{100}$$

Kjer je: M_r [%] faktor vzdrževanja v deležu od nabavne vrednosti na 100 ur, ki je ocenjena vrednost in pove kolikšen % nabavne vrednosti stroja predstavlja povprečni strošek vzdrževanja.

Stroški goriva in maziva (C_{fuel}) v € na uro se izračunajo po enačbi:

$$C_{fuel} = (1 + L_r) * U_r * F_{cons} * EP * F_{price}$$

Kjer je: L_r [%] strošek maziva ocenjen na 20 % stroškov goriva, razen pri motornih žagah, kjer je na osnovi porabe goriva za mazanje verige ocenjen na 30 %.

U_r [%] je obremenitev stroja, ki je ocenjena na 70 % za motorne žage in 40 % za ostale stroje.

F_{cons} [%] je povprečna poraba goriva (predvidena povprečna poraba v kalkulacijah znaša 290 g/kWh)

EP [kW] je pogonska moč stroja v kW. Pogonska moč agregatov je navedena v kilovatih (kW).

F_{price} [€] je aktualna cena goriva (dizel ali bencin). Cena goriva se v spletni aplikaciji posodobi vsak terek.

Določene poenostavitve oz. opustitev določenih podrobnosti nimajo večjega vpliva na končni rezultat (npr. upoštevanje različnih zavarovalnih premij). Uporabnik lahko za izračun stroškov posameznega stroja uporabi predlagane podatke (vrednosti) ali pa sam vnese podatke za svoj konkretni stroj (nabavno vrednost, letno rabo itd.). V vseh izračunih se upošteva čas v urah. Ura predstavlja obdobje 60 minut, ko stroj učinkovito opravlja delo. V primeru, da stroj stoji oziroma ima okvaro, takrat stroškov stroja ni in prav tako je v primeru odmorov. V primeru, ko v kombinaciji uporabljamo več sestavnih delov mehanizacije (npr. traktor in vitel) za določene postopke pa potrebujemo samo enega, se štejejo samo učinkovite ure stroja, ko stroj dejansko opravlja delo. V preteklosti uporabljene t.i. motorne delovne ure, ki so temeljile na določeni vsoti števila vrtljajev motorja in niso bile nikjer standardizirane in med proizvajalci največkrat različne, se danes ne uporabljajo več. Za ohranitev konsistentnosti in točnosti izračuna, spreminjanje samega algoritma kalkulacij (enačb) ali določenih ocenjenih podatkov (npr. faktorja vzdrževanja) za uporabnika spletnega orodja ni predvideno. Stroške posameznih strojev v proizvodni verigi seštejemo v skupni strošek na celotno proizvodno verigo in v tej fazi razvoja orodja, strošek predstavljajo mehanizacije v eni časovni uri, kar je osnova za vse nadaljnje izračune. V nadaljnjih fazah razvoja stremimo h kalkulacijam stroškov na enoto proizvoda (npr. €/m³) kar bo omogočilo primerjavo med različnimi tehnologijami.

2.2 Zbiranje podatkov za kalkulacije

Podatke za nabor tehnologije pridobivamo iz obstoječih podatkovnih virov (npr. »Katalog stroškov ...« (Dolenšek, 2008; Klun in sod. 2009)), literature, iz podatkov za tehnologije, ki se uporabljajo v praksi doma in v tujini, podatkov proizvajalcev o novih strojih/tehnologijah, ki so na trgu. Nabavne cene za stroje ugotavljamo na osnovi ponudb na domačem trgu, ki jih zbiramo s pomočjo objavljenih podatkov/cenikov (splet, pisna gradiva proizvajalcev/ponudnikov) in po potrebi s pridobivanjem cen neposredno pri proizvajalcih/ponudnikih.

Podatki se posodablajo po potrebi. Podatki za nabor tehnologij se posodablajo pri pojavu in uveljavljanju novih tehnologij, podatki o cenah pa pri spremembi cen. Podatki se praviloma ne posodablajo več kot dvakrat letno, saj imajo uporabniki spletnega orodja vedno možnost vnosa svojih podatkov.

2.3 Podatkovna zbirka tehnologij po kategorijah

V naslednji tabeli navajamo nabor tehnologij, strojev in njim pripadajočih priključkov, ki so vključeni v spletno orodje.

Tabela 1 Nabor tehnologij, strojev in njim pripadajočih priključkov.

Oprema za sečnjo

Motorne žage - klasične

Motorne žage - enoročne

Drobno orodje in osebna varovalna oprema

Mehanizacija za sečnjo

Stroj za sečnjo na kolesnem podvozju
("Harvester")

Stroj za sečnjo na goseničnem podvozju
("Harvester")

Mehanizacija za spravilo lesa

Kmetijski traktor na dvokolesni pogon prilagojen
za delo v gozdu

Kmetijski traktor na štirikolesni pogon prilagojen
za delo v gozdu

Traktor goseničar

Zgibni traktor za delo v gozdu

Gozdarski zgibni prikoličar ("Forwarder")

Žični žerjav na tovornjaku

Žični žerjav z lastnim motorjem

Mali vitli za motorno žago

Mehanizacija za sečnjo in spravilo

Stroj za sečnjo in spravilo na kolesnem podvozju
("Harwarder")

Dodatna oprema za traktorje in traktorski priključki

Gozdarska nadgradnja

Verige

Vgradni vitli

Vitli za tritočkovni priklop

Dodatna oprema za vitle (radijsko krmiljenje, škripec...)

Standardne kleščni nosilniki (tritočkovno priklop)

Rotirajoče kleščni nosilniki (tritočkovno priklop)

Izvalčne kleščni nosilniki s teleskopsko roko (tritočkovno priklop)

Sekalniki

Sekalnik na traktorski pogon

Sekalnik na traktorski pogon z dvigalom za strojno polnjenje

Industrijski sekalnik na kamionu z dvigalom za strojno polnjenje

Sekalnik na zgibnem prikoličarju ("Forwarderju")

Cepilniki

Cepilnik stožčasti za dvigalo ali bager

Cepilne klešče za dvigalo

Horizontalni hidravlični cepilnik

Vertikalni hidravlični cepilnik

Vertikalni hidravlični cepilnik z dvigalom

Rezalno cepilni procesor (stroj)

Tehnologije za transport

Prikolice za prevoz razsutega tovora (npr. sekancev)

Gozdarske transportne kompozicije za prevoz okroglega lesa

Tovorna vozila za prevoz razsutega tovora

Traktorska prikolica

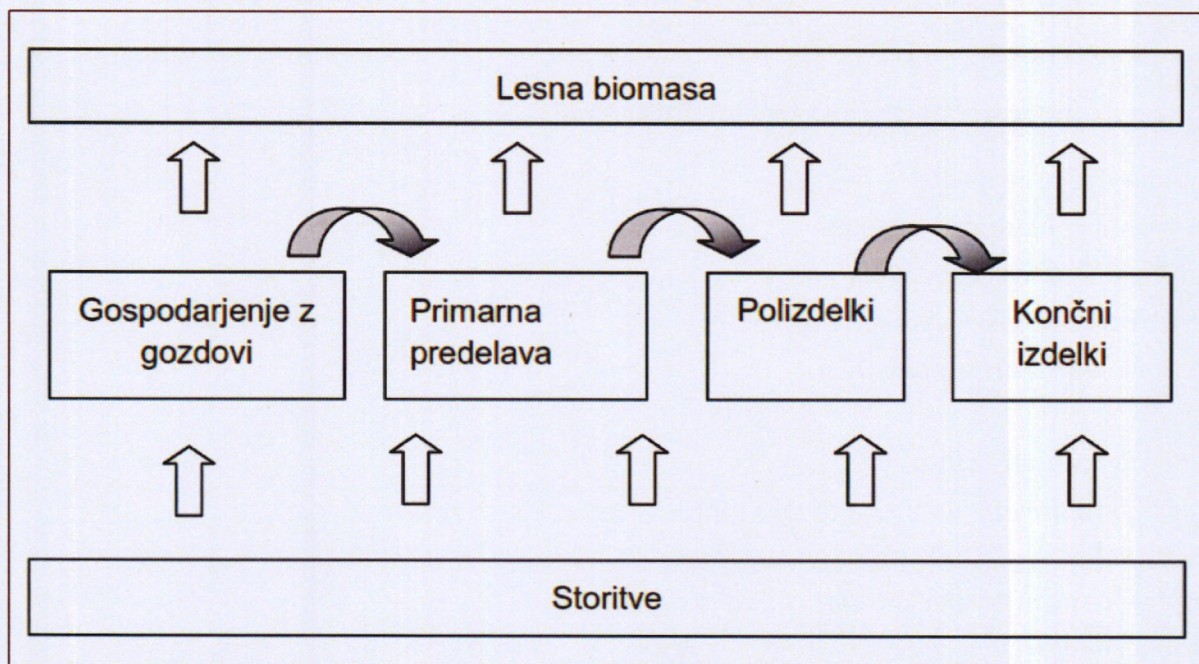
Gozdarske prikolice in njim pripadajoča dodatna oprema

Zaradi neprestanih sprememb na trgu stroji v spletnem orodju niso razdeljeni po blagovnih znamkah, saj bi v tem primeru vzdrževanje oz. posodabljanje predstavljalo prevelik administrativni in tudi finančni zalogaj. Zato smo poleg kategorizacije po tehnologijah (opredeljenih v tabeli) stroje razdelili še po velikostnih razredih glede na pogonsko moč, nosilnost ali drugih tehničnih značilnostih. S tem ponudimo širok nabor (cca. 100) različnih

tehnologij oz. strojev. S tem se skušamo približati posameznim tehnologijam, hkrati pa lahko podatke za izbrano blagovno znamko kadarkoli samostojno vnesemo in preverimo.

2.4 Vizualizacija gozdno-lesnih proizvodnih verig

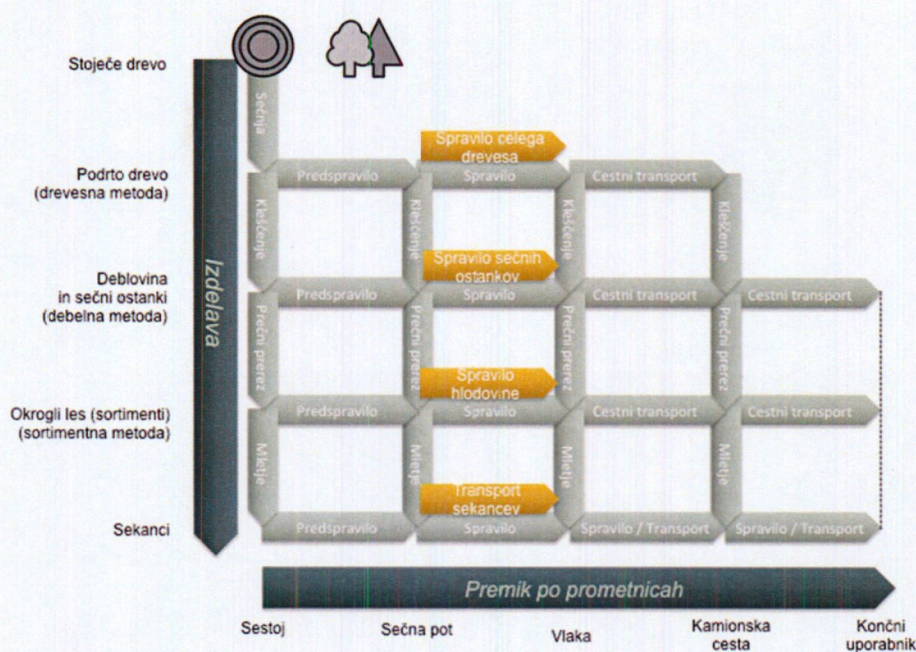
Gozdcarstvo kot gospodarska panoga ni namenjena sama sebi. Predstavlja enega izmed členov v kompleksni gozdno-lesni verigi (GLV). Tehnološko gledano, gozdarske člene GLV tvori niz proizvodnih procesov, s katerimi naravne vire iz gozdov pretvarjamo v proizvode in storitve. Proizvodne verige se v različnih okoljih razlikujejo in so se skozi čas razvijale v različnih smereh (Triplat in sod., 2013). V obtoku je več različnih načinov prikazovanja proizvodnih verig, ki prikazujejo različna pojmovanja proizvodnih verig. Kot primer navajamo shemo gozdno-lesne verige, kot je le-ta definirana v slovenskem Akcijskem načrtu za povečanje konkurenčnosti gozdno-lesne verige v Sloveniji do leta 2020 - Les je lep.



Slika 1 Vrednostna veriga GOZD-LES – od gozda do končnega lesnega izdelka (Vir: Ministrstvo za kmetijstvo in okolje in Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo, 2012)

V sklopu spletnega orodja se s pojmom gozdno-lesna veriga sicer dotikamo zgolj enega člana takoiimenovane »Vrednostne verige GOZD LES« in sicer Gospodarjenja z gozdovi od gozda do končnega uporabnika (primarna predelava, kotlovnica...), zato večkrat govorimo kar o proizvodni verigi. Prve oblike vizualizacije proizvodne verige najdemo v literaturah iz začetka sedemdesetih let prejšnjega stoletja in jih lahko delno povežemo s časom, ko se je v gozdovih začela strojna sečnja. Tudi v Sloveniji vizualni pristop pri opisih tehnoloških sistemov ni novost,

a se je do sedaj bolj ali manj uporabljal zgolj v raziskovalne namene kot orodje za lažje razumevanje razlik med tehnološkimi sistemi (Košir, 1997; Morat in sod., 1998; Magagnotti in sod. 2012). Predstavljena ideja vizualizacije tehnološkega modela vključno s skicami ni nova. V zadnjem času jo je razvijal in uporabljal prof. Joern Erler (Erler, Weiß 2003; Erler, Dög 2009), ki jo je v sklopu združenja Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e.V. (krajše KWF) predstavil za potrebe medsebojne primerjave pravilnih metod in jo tako ponudil v širšo uporabo. Osnovna predloga matrike za tehnološke modele v tem prispevku temelji na prej omenjeni (Triplat in sod., 2013). Osnovno orodje za opise tehnoloških modelov je matrika. Matrika, ki vizualizira sečnjo in spravilo od stoječega drevesa v sestoj do gozdnih proizvodov pri končnem uporabniku. Na ordinatni osi so tako nanizane spremembe v stanju predelave drevesa (stoječe drevje, deblovina in sečni ostanki, okrogli les (sortimenti), sekanci). Na abscisni osi pa je opredeljen potek spravila oz. transporta od stoječega drevesa preko različnih kategorij gozdnih prometnic do skladišča na gozdni (kamionski) cesti in navsezadnje skladišča pri končnem uporabniku (biomasni logistični center, žagarski obrat, kotlovnica...). Presečišča v matriki nakazujejo mesto, kjer se izvrši določen proces oziroma se stanje v predelavi drevesa spremeni (npr. kleščenje ali prežagovanje lahko opravimo v sestoju na vlaki ali celo na kamionski cesti) (Triplat in sod., 2013). Pri uporabi spletnega orodja je za uporabnika pomembno, da ima stalen pregled nad procesi v gozdno-lesni proizvodni verigi.



Slika 2 Osnovna matrika za pripravo tehnoloških modelov (Triplat in sod., 2013)

3 SPLETNO ORODJE »WoodChainManager«

Vstopna stran uporabniku podaja osnovne informacije o namenu in zasnovi te spletne aplikacije (slika 3). Trenutno lahko uporabnik izbira med slovensko in angleško različico. Uporabnik vstopna stran ponudi ogled navodil oz. opis procesa za izdelavo proizvodne verige.



WoodChainManager WCM Actions

Select Language

WCM
Online tool for wood supply chain management

Welcome to the online application WoodChainManager.
WoodChainManager gives users the ability to visualize and to summarize costs of the forestry-wood supply chain.
WoodChainManager was developed by researchers at the Slovenian Forestry Institute.

Create Forestry Process

PER-LES

GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

NewFor

Alpine Forestry

Forestry production includes numerous processes in the complex forestry-wood supply chain. From the technological point of view forestry production covers different manufacturing processes where natural resources from forests are transformed into products and services. Costs are an important issue when selecting individual machines and processes in a supply chain. Material costs of individual machines and their mandatory accessories and connections are crucial for optimization of production processes in supply chain. The online application WoodChainManager, enables easy selection of different technological approaches for the production of roundwood as well as green wood chips. Selection of machines, and their mandatory accessories and connections along the entire supply chain from harvest to delivery to the final consumer, defines also the cost of supply chain. Visualization of supply chain with representative cost allows optimization and better understanding otherwise very complex supply chains.

Location: Vešna pot 2, 1000 Ljubljana

Phone: +386-1-2507 1900

Fax: +386-1-257 3500

Email: info@gozdis.si

Web: http://www.gozdis.si



© Copyright 2014 Peres, & Terms and Conditions

Slika 3 Angleški različica (vstopne strani) spletne aplikacije WoodChainManager

Uporabnik z uporabo spletnega orodja samostojno določi katere procese/operacije bo opravil oz. vključil v proizvodno verigo za pridobivanje lesa (sečnja, kleščenje, krojenje/prežagovanje, izdelava sekance, spravil/transport) ter lokacijo kjer jih bo opravil (gozdni sestoj, sečna pot, gozdna vlaka, gozdna cesta...). Spletno orodje samodejno ponudi nabor tehnologij, s katerimi lahko izvajajo izbrane operacije na izbranih lokacijah. Pri operacijah, ki predvidevajo tudi premike po prometnicah (spravilo/transport) izbere tudi lokacijo, kjer se bo transport končal (gozdna vlaka, gozdna cesta, končni uporabnik). Algoritem spletnega orodja uporablja logične kontrole, ki uporabniku onemogočajo izbiro nerealnih proizvodnih verig oz. uporabnika vodijo do izbire logične kombinacije strojev. Pri tem uporabnik lahko izbira med več različnimi stroji in njim pripadajočo dodatno opremo ko so na primer različne vrste in izvedbe priključnih strojev za traktor (vitli, gozdarske prikolice...) ter dodatna oprema za traktor (nadgradnje, verige...). WoodChainManager trenutno predvideva naslednje skupine tehnologij in orodja:

- motorne žage (klasične, akumulatorske, enoročne),
- orodje in osebna varovalna opreme,
- mali vitli z motorno žago,
- standardni traktorji, gozdarski zgibniki,
- oprema za traktorje (verige, nadgradnje),
- vitli (vgradni, tritočkovni) in oprema za vitle (radijsko krmiljenje, opozarjanje na nagib, škripci),
- tritočkovne izvlečne klešče,
- mali izvlečni goseničarji,
- gozdarske prikolice in njihova dodatna oprema (pogoni),
- sečni stroji,
- zgibni polprikoličarji,
- sekalniki, cepilniki, rezalno cepilni stroji,
- gozdarske transportne kompozicije, kamioni in prikolice za prevoz drv in sekancev,
- ter žični žerjavi.

3.1.1 Praktična navodila in primer uporabe orodja WoodChainManager

Za lažje razumevanje delovanja spletnega orodja v nadaljevanju (na izbranem primeru) predstavljamo posamezne korake od vstopa v spletno orodje do uspešno izdelane proizvodne verige. ( ①) - številka v oklepajih ponazajajo ukaze (klik z računalniško miško). Vsak korak v navodilih je opremljen z zaporednimi številkami ukazov. Ukazom sledimo v vrstnem redu, jih ni mogoče preskakovati in jih za uspešno izvedbo ni priporočeno ponavljati (v kolikor smo ukaz ( ①) že izvedli ga ne ponovimo). Z vsakim korakom se zaporedenje prične ponovno.



Slika dlani opremljena s številko ponazarja mesto na sliki, kjer je predvidena potrditev ukaz (klik) v spletnem orodju WoodChainManager.

Primer:

Primer uporabe orodja WoodChainManager predstavljamo na enem izmed najbolj klasičnih načinov gozdne proizvodnje in sicer gre za kombinacijo klasične sečnje z motorno žago ter spravila s traktorjem. Proizvodna veriga se začne v gozdnem sestoju, ko sekač z motorno žago drevo podre, oklesti in odžaga vrhač. Po sečnji sledi spravilo okroglega lesa s traktorjem in uporabo vitla po gozdni vlaki do gozdne ceste. V tem tehnološkem modelu gre za sistem spravila dolgega lesa po t.im. debelni metodi, saj traktorist z motorno žago po odpenjanju žičnih vrvi in pred rampanjem deblovino s prečnimi prerezi prežaga na sortimente šele na skladišču. Transport sortimentov z gozdne ceste do končnega uporabnika je predviden z gozdarsko transportno kompozicijo.

Za lažjo predstavo si besedilo razdelimo po posameznih fazah gozdne proizvodnje:

Faza 1: Sečnja in kleščenje z motorno žago v gozdnem sestoju

Faza 2: Spravilo s traktorjem do gozdne ceste

Faza 3: Prežagovanje (krojenje) oz. izdelava sortimentov na gozdni cesti

Faza 4: Transport sortimentov z gozdarsko transportno kompozicijo

1. Korak


Na vstopni strani s klikom na polje »Ustvari tehnološki model s spremljajočimi kalkulacijami stroškov« (👉①) pričnemo s procesom priprave proizvodne verige. To lahko storimo tudi z uporabo spustnega menija »Operacije« (👉②), kjer najdemo polje »Ustvarite proizvodno verigo« (👉③).



Dobrodošli na spletni aplikaciji WoodChainManager za ustvarjanje interaktivnih preglednih opisov gozdno-lesnih verig s spremljajočimi kalkulacijami stroškov gozdno lesne verige. WoodChainManager smo razvili raziskovalci Gozdarskega inštituta Slovenije.



2. Korak

V 2. koraku najprej določimo ceno gorivo s klikom v polje »Benzin« ali »Dizel« ( ①) in vnesemo novo vrednost. Cene goriva se sicer samodejno posodobijo vsak torek.

WoodChainManager WCM Operacije ▾ Izberi jezik ▾

Kje se bo začel proces? ①

Gozdni sestoj Sečna pot Gozdna vlaka Gozdna cesta Končni uporabnik

Katere operacije bodo opravljene ①


Sečnja Kleščenje Krojenje / Prežagovanje Izdelava sekancev Spravilo / transport

Navodila


Izberite mesto (lokacijo) začetka tekočega procesa. Potem izberite operacije, ki jih želite opraviti. Ponujene vam bodo naprave (stroji), sposobne opravljanja vseh izbranih operacij na izbranem mestu (z napravami samimi ali dodatno opremo). Ko izberete napravo/stroj iz padajočega polja, bo prikazana dodatna oprema za izbrane naprave. Izbrati bi morali tiste, ki so primerne za izbrane operacije. Ta korak končajte s pritiskom na gumb "Dodajte proces".


Cene goriv

Pri izračunih se uporabljajo spodnje cene goriv (EUR/l). Cene lahko prilagodite.

Dizel 1,3510  ① Benzin 1,4310


3. Korak

V 3. koraku določimo lokacijo kjer se bo proizvodna veriga začela, to storimo s klikom na eno izmed vnaprej ponujenih lokacij (gozdni sestoj, sečna pot, gozdna vlaka, gozdna cesta ali končni uporabnik) ( ①).

Primer: V izbranem primeru se proizvodnja začne v gozdnem sestoj, zato se po izbiri s klikom na okence »Gozdni sestoj« ( ①) izbrana lokacija obarva s temnejšo barvo.

WoodChainManager WCM Operacije ▾ Izberi jezik ▾

Kje se bo začel proces? ①

Gozdni sestoj  ① Sečna pot Gozdna vlaka Gozdna cesta Končni uporabnik

Katere operacije bodo opravljene ①

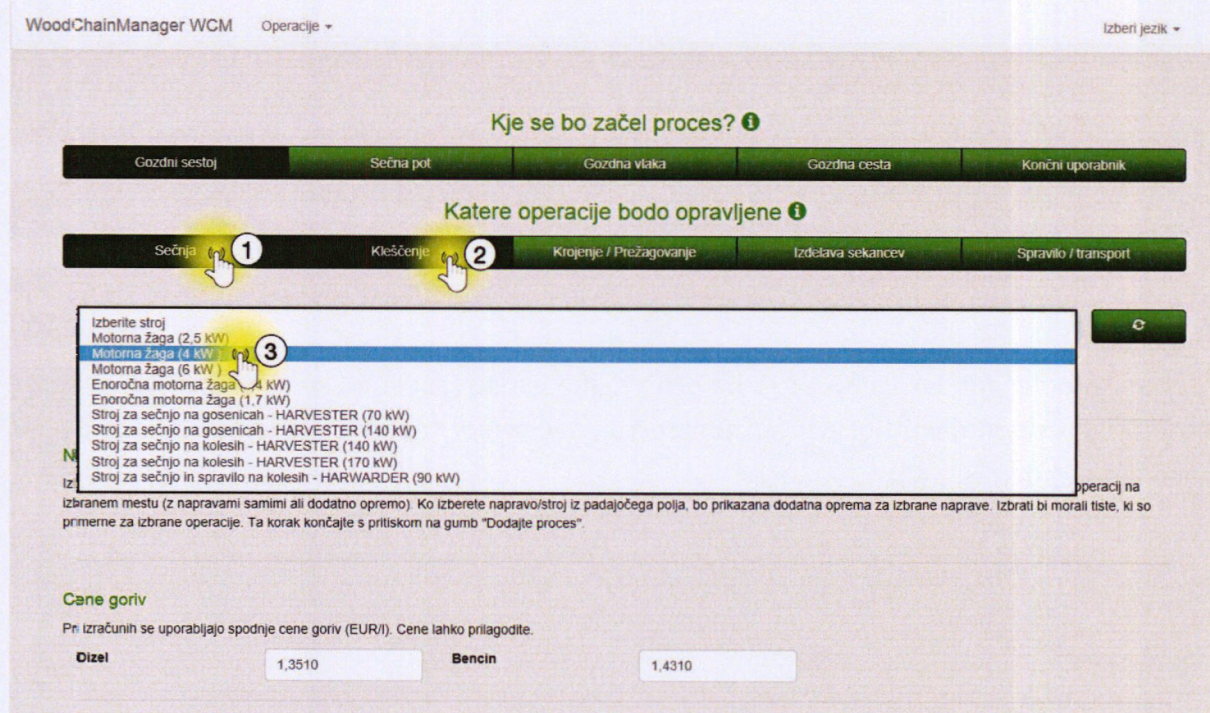
Sečnja Kleščenje Krojenje / Prežagovanje Izdelava sekancev Spravilo / transport

4. Korak

V 4. koraku moramo izbrati med procesi, ki jih želimo opraviti na izbrani lokaciji določeni v predhodnem koraku. Izbiramo lahko med petimi vnaprej določenimi procesi in sicer sečnja, kleščenje, krojenje (oz. prežagovanje), izdelava sekancev ali drv ter spravilo oz. transport. Spletno orodje nam v nadaljevanju samodejno ponudi nabor tehnologij, ki lahko opravljajo izbrane procese na izbrani lokaciji. V kolikor izberemo proces »Spravilo / transport« nam

Primer: V izbranem primeru sekač drevo podre in oklesti, zato s klikom izberemo tako sečnjo (1) kakor tudi kleščenje (2), po nekaj sekundah nam program ponudi nabor tehnologij med katerimi izberemo ustrezno (v izbranem primeru je to motorna žaga) (3).

spletno orodje samodejno ponudi izbor lokaciji, kjer naj bi se proces spravila oz. transporta zaključil.



WoodChainManager WCM Operacije ▾ Izberi jezik ▾

Kje se bo začel proces? ⓘ

Gozdni sestoj Sečna pot Gozdna vlaka Gozdna cesta Končni uporabnik

Katere operacije bodo opravljene ⓘ

Sečnja (1) Kleščenje (2) Krojenje / Prežagovanje Izdelava sekancev Spravilo / transport

Izberite stroj

- Motorna žaga (2,5 kW)
- Motorna žaga (4 kW) (3)
- Motorna žaga (6 kW)
- Enoročna motorna žaga (4 kW)
- Enoročna motorna žaga (1,7 kW)
- Stroj za sečnjo na gosenicah - HARVESTER (70 kW)
- Stroj za sečnjo na gosenicah - HARVESTER (140 kW)
- Stroj za sečnjo na kolesih - HARVESTER (140 kW)
- Stroj za sečnjo na kolesih - HARVESTER (170 kW)
- Stroj za sečnjo in spravilo na kolesih - HARWARDER (90 kW)

operacij na izbranem mestu (z napravami samimi ali dodatno opremo) Ko izberete napravo/stroj iz padajočega polja, bo prikazana dodatna oprema za izbrane naprave. Izbrati bi morali tiste, ki so primerne za izbrane operacije. Ta korak končajte s pritiskom na gumb "Dodajte proces".

Cene goriv

Pr: Izračunih se uporabljajo spodnje cene goriv (EUR/l). Cene lahko prilagodite.

Dizel 1,3510 Bencin 1,4310

5. Korak

V kolikor obstajajo dodatki oz. nadgradnje za tehnologijo izbrano v 4. koraku imamo v 5. koraku možnost izbirati med možnimi dodatki (1). Izbrano tehnologijo in procese vključimo

Primer: V izbranem primeru lahko izberemo še dodatek »drobno orodje in osebna varovalna oprema« (1) ter zaključimo s klikom na polje »Dodaj proces v verigo« (2).

v proizvodno verigo s klikom na polje »Dodaj proces v verigo« (2).

WoodChainManager WCM Operacije ▾ Izberi jezik ▾

Kje se bo začel proces? ⓘ

Gozdni sestoj
Sečna pol
Gozdna vlakna
Gozdna cesta
Končni uporabnik

Katere operacije bodo opravljene ⓘ

Sečnja
Kleščenje
Krojenje / Prežagovanje
Izdelava sekancev
Spravilo / transport

Motorna žaga (4 kW) ▾ ↻

Možne nadgradnje za: Motorna žaga (4 kW)

Drobno orodje in osebna oprema ▾

Drobno orodje in osebna var. opr. 1

Dodaj proces v verigo 2

6. Korak

Potem, ko uporabnik uspešno zaključi vnos prvega procesa (tehnologije) v proizvodno verigo ima možnost pregleda nad izbranimi tehnologijami ter informacijo o operaciji z lokacijo.

WoodChainManager WCM Operacije ▾ Izberi jezik ▾

Mesto tekočega procesa ⓘ

Gozdni sestoj

Katere operacije bodo opravljene ⓘ

Sečnja
Kleščenje
Krojenje / Prežagovanje
Izdelava sekancev
Spravilo / transport

▾ ↻

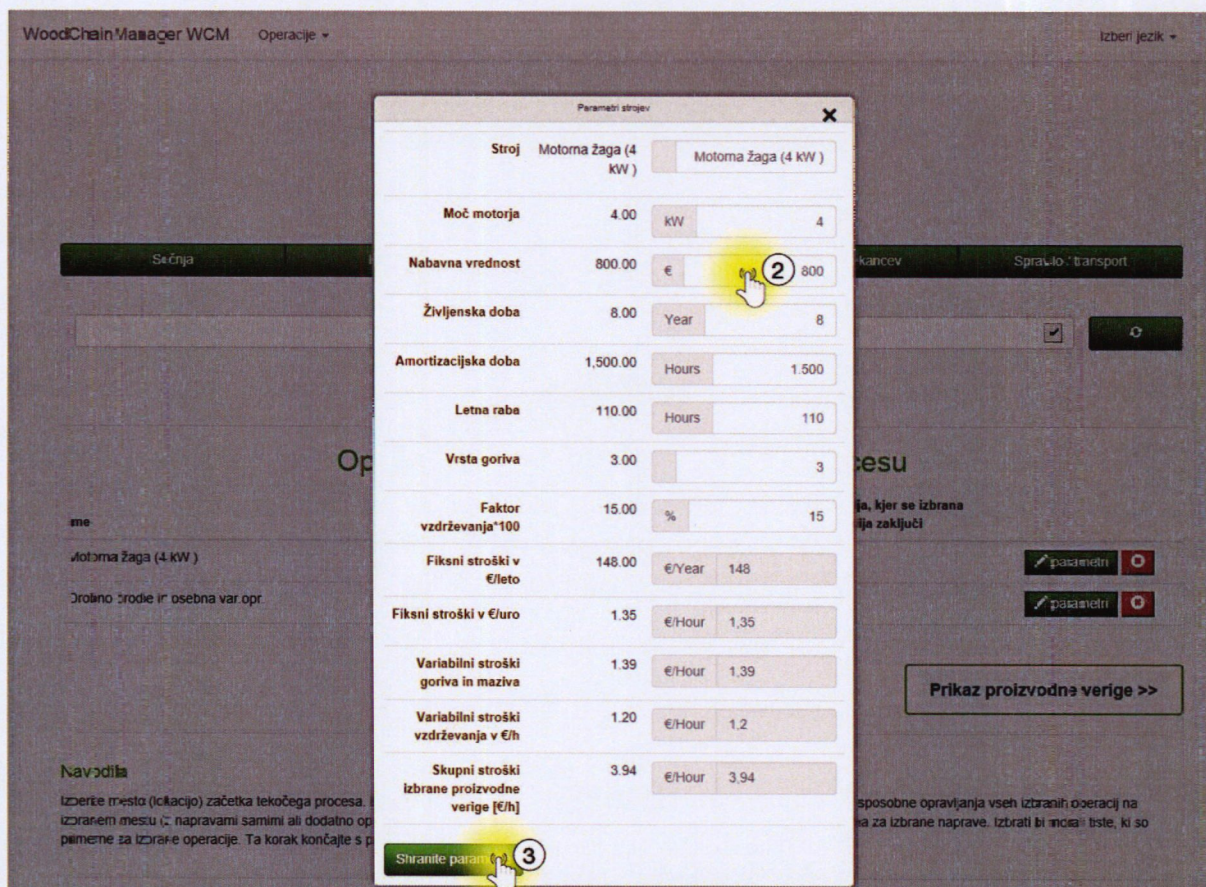
Operacije in tehnologije v trenutnem procesu

Ime	Operacija	Lokacija, kjer se izbrana operacija prične	Lokacija, kjer se izbrana operacija zaključi	
Motorna žaga (4 kW)	Sečnja, Kleščenje	Gozdni sestoj		parametri 1
Drobno orodje in osebna var. opr.	Sečnja, Kleščenje	Gozdni sestoj		parametri ✖

Prikaz proizvodne verige >>

Spletno orodje za kalkulacijo uporablja vnaprej določene parametre (podatki) za vse razpoložljive tehnologije. Uporabnik lahko vhodne podatke pregleduje s klikom na polje »parametri« (1). S klikom na polje posameznega parametra (2) lahko uporabnik nekatere podatke spreminja oz. vnese podatke, ki se nanašajo na njegovo tehnologijo (npr. nabavna vrednot) oz. njegove pogoje dela (npr. letna raba). Polja, ki so obarvana sivo

predstavljajo že izračunane parametre (ali faktorje) in jih zato ni mogoče spreminjati. Uporabnik spremembe parametrov potrdi s klikom na polje »Shrani parametre« (3).



Stroj	Motorna žaga (4 kW)	Motorna žaga (4 kW)
Moč motorja	4.00 kW	4
Nabavna vrednost	800.00 €	800
Življenska doba	8.00 Year	8
Amortizacijska doba	1,500.00 Hours	1,500
Letna raba	110.00 Hours	110
Vrsta goriva	3.00	3
Faktor vzdrževanja*100	15.00 %	15
Fiksni stroški v €/leto	148.00	€/Year 148
Fiksni stroški v €/uro	1.35	€/Hour 1,35
Variabilni stroški goriva in maziva	1.39	€/Hour 1,39
Variabilni stroški vzdrževanja v €/h	1.20	€/Hour 1,2
Skupni stroški izbrane proizvodne verige [€/h]	3.94	€/Hour 3,94

7. Korak

V nadaljevanju ponavljamo korake 4., 5. in 6. dokler ne vnesemo vseh procesov oz. predvidenih tehnologij za izbrano proizvodno verigo. 3. koraka ni potrebno ponavljati, saj spletno orodje WoodChainManager na podlagi predhodnih korakov že pozna mesto tekočega procesa in tega

Primer: V izbranem primeru se proizvodna veriga nadaljuje s traktorskim spravilom do gozdne ceste, ker spletno orodje že pozna mesto tekočega procesa iz predhodnih korakov nam tega v nadaljevanju ni več potrebno določiti. Izberemo proces »Spravilo / transport« (1), določimo »Gozdno cesto« (2) kot lokacijo kjer se proces zaključuje in iz nabora tehnologij izberemo ustreznico (Traktor – štirikolesni pogon...) (3). Po izbiri tehnologije izberemo še ustrezne dodatke. V primeru, traktorskega spravila je možnih nadgradenj zelo veliko (npr. gozdarske verige (4), dvobenski vgradni vitel (5t) (5) in radijsko krmiljenje (6)), zato je potrebno razmisliti kaj vse bomo dodali, saj vsak dodatek predstavlja dodatne stroške v proizvodni verigi. S klikom na polje »Dodaj proces v verigo« (7) zaključimo in v nadaljevanju pregledamo parametre kot je opisano v koraku 6.

ni potrebno ponovno določiti hkrati pa ga tudi ni mogoče spreminjati.

Mesto tekočega procesa 1
Gozdni sestoj

Katere operacije bodo opravljene 1

Sečnja | Kleščenje | Krojenje / Prežagovanje | Izdelava sekancev | Spravilo / transport 1

Kje se bo proces zaključil? 1

Sečna polja | Gozdna vlakna | Gozdna cestišča 2 | Končni uporabnik

Traktor - štirikolesni pogon (95-125 kW) 3

Možne nadgradnje za: Traktor - štirikolesni pogon (95-125 kW)

Gozdarska nadgradnja	Brez nadgradnje	▼
Verige	Gozdarske verige (28-32") 4	▼
Vitli vgradnji	Dvobobenski vgradni vitel (5 t) 5	▼
Vitli dodatna oprema	Radjsko krmiljenje 6	▼
Vitli tritočkovni	Brez nadgradnje	▼
Izvlačne klešče tritočkovne	Brez nadgradnje	▼
Gozdarske prikolice	Brez nadgradnje	▼
Traktorska prikolica	Brez nadgradnje	▼

Dodaj proces v verigo 7

Primer: V izbrani proizvodni verigi je predvideno prežagovanje dolgega lesa še na gozdni cesti, zato izberemo omenjeni proces (polje »Krojenje/prežagovanje«) (8) in motorno žago (9) oz. tehnologijo s katero želimo izbrani proces izpeljati. S klikom na polje »Dodaj proces v verigo« (10) zaključimo in v nadaljevanju pregledamo parametre kot je opisano v koraku 6.

WoodChainManager WCM Operacije ▾ Izberi jezik ▾

Mesto tekočega procesa 1
Gozdna cesta

Katere operacije bodo opravljene 1

Sečnja | Kleščenje | Krojenje / Prežagovanje 8 | Izdelava sekancev | Spravilo / transport

Motorna žaga (4 kW) 9

Možne nadgradnje za: Motorna žaga (4 kW)

Drobno orodje in osebna oprema	Brez nadgradnje	▼
--------------------------------	-----------------	---

Dodaj proces v verigo 10

WoodChainManager WCM Operacije ▾ Izberi jezik ▾

Mesto tekočega procesa ⓘ
 Končni uporabnik

Katere operacije bodo opravljene ⓘ

Sečnja Kletšenje Krojenje / Prežagovanje Izdelava sekancev Spravilo / transport 11

Kje se bo proces zaključil? ⓘ

Sečna pot Gozdna vliaka Gozdna cesta Končni uporabnik 12

Kamion za okrogel les z dvigalom in prikolico (300 kW) 13

Dodaj proces v verigo 14

Izbranega proizvodna veriga se zaključi s transportom sortimentov (mnogokratnikov) do končnega uporabnika z gozdarsko transportno kompozicijo, zato izberemo omenjeni proces (polje »Spravilo / transport«) (11) in lokacijo, kjer se le-ta zaključi (polje »Končni uporabnik«) (12) ter tehnologijo s katero želimo izbrani proces izpeljati (npr. »Kamion za okrogli les z dvigalom in prikolico«) (13). S klikom na polje »Dodaj proces v verigo« (14) zaključimo in v nadaljevanju pregledamo parametre kot je opisano v koraku 6.

8. Korak

V zadnjem koraku ostane samo še zaključek oz. v prvi vrsti pregled vseh izbranih strojev oz. tehnologij v proizvodni verigi. V kolikor so na seznamu procesov (glej pod »Operacije in tehnologije v trenutnem procesu«) navedene vse operacije in tehnologije predvidene v izbrani proizvodni verigi, sledi le potrditev in s tem izdelava grafičnega prikaza proizvodnje verige s spremljajočimi kalkulacijami. To storimo s klikom na polje »Prikaz proizvodne verige« (1).

Kje se bo proces zaključil? ⓘ

Sečna pot Gozdna vliaka Gozdna cesta Končni uporabnik

Operacije in tehnologije v trenutnem procesu

Ime	Operacija	Lokacija, kjer se izbrana operacija prične	Lokacija, kjer se izbrana operacija zaključuje	
Motorna žaga (4 kW)	Sečnja, kletšenje	Gozdni sestoj		✓ parametri ✖
Drveno orodje in osebna var opr.	Sečnja, kletšenje	Gozdni sestoj		✓ parametri ✖
Traktor - štrikolesni pogon (95-125 kW)	Spravilo / transport	Gozdni sestoj	Gozdna cesta	✓ parametri ✖
Gozdarske verige (28-32")	Spravilo / transport	Gozdni sestoj	Gozdna cesta	✓ parametri ✖
Dvobenski vgradni vitei (5 t)	Spravilo / transport	Gozdni sestoj	Gozdna cesta	✓ parametri ✖
Racijsko krmiljenje	Spravilo / transport	Gozdni sestoj	Gozdna cesta	✓ parametri ✖
Motorna žaga (4 kW)	Krojenje / Prežagovanje	Gozdna cesta	Gozdna cesta	✓ parametri ✖
Kamion za okrogel les z dvigalom in prikolico (300 kW)	Spravilo / transport	Končni uporabnik	Končni uporabnik	✓ parametri ✖

Prikaz proizvodne verige 1

9. Korak – Vizualizacija proizvodne verige s spremljajočimi kalkulacijami

Po uspešni izbiri vseh operacij in tehnologij spletno orodje uporabniku ponudi poročilo, ki vsebuje:

- stroške mehanizacije v izbrani proizvodni verigi (z možnostjo poenostavljenega in podrobnega prikaza), ter skupne stroške izbrane proizvodne verige na časovno enoto,

WoodChainManager WCM Izberi jezik →

Operacije **2**
Ustvarite proizvodno verigo **3**

Stroški mehanizacije v izbrani proizvodni verigi

Print **1**
(8 Delovni procesi)

Poenostavljen prikaz podatkov

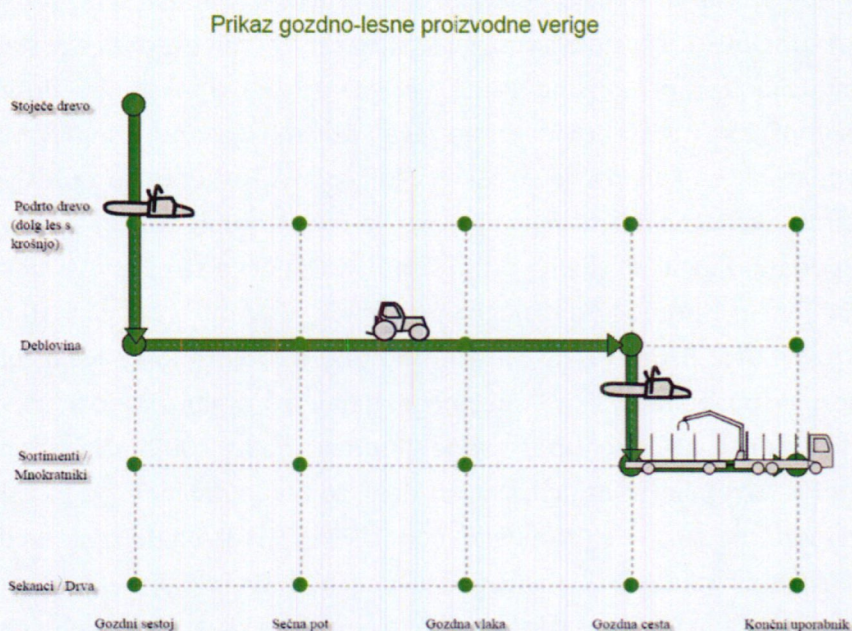
Stroj	Fiksni stroški v €/leto	Fiksni stroški v €/uro	Variabilni stroški goriva in maziva	Variabilni stroški vzdrževanja v €/h	Skupni stroški izbrane proizvodne verige [€/h]
Motorna žaga (4 kW)	148,00€	1,35€	1,39€	1,20€	3,94€
Drobno orodje in osebna var opr.	111,00€	0,56€	0€	0,42€	0,98€
Traktor - štirikolesni pogon (95-125 kW)	7668,33€	15,34€	20,69€	4,28€	40,30€
Gozdarske verige (28-32")	143,33€	1,79€	0€	0,50€	2,29€
Dvobobenski vgradni vtiel (5 t)	860,00€	3,07€	0€	2,40€	5,47€
Radijsko krmiljenje	172,00€	1,27€	0€	0,48€	1,75€
Motorna žaga (4 kW)	148,00€	1,35€	1,39€	1,20€	3,94€
Kamion za okrogel les z dvigalom in prikolico (300 kW)	29600,00€	29,60€	56,42€	14,80€	100,82€




Cene goriv, ki so bile uporabljene pri izračunih: Dizel: 1,3510 €, Bencin: 1,4310 €

Podrobnejši prikaz podatkov

Skupni stroški izbrane proizvodne verige [€/h]: 159,49 €

- In skico gozdno lesne proizvodne verige.



Uporabnik ima možnost izdelano poročilo natisniti s tipko »Print« ( ①) ali ga shraniti v elektronski obliki. Na podlagi več izdelanih poročil ima uporabnik dober pregled nad različnimi proizvodnimi verigami. Za pripravo novega tehnološkega modela oz. verige kliknemo na polje »Operacije« ( ②) v levem zgornjem kotu in polje »Ustvari proizvodno verigo« ( ③) ter začnemo ponovno sestavljati novo verigo (smo na 2. koraku).

4 ZAKLJUČKI

Spletno orodje WoodChainManager obravnava večino tehnologij, ki se uporabljajo v slovenskih razmerah. Vse tehnologije so opremljene s kalkulacijo stroškov, ki si jih uporabnik lahko prilagaja glede na lastne potrebe oz. značilnosti svoje mehanizacije. Kalkulacija stroškov je med pomembnimi podlagami pri odločitvah o izbiri stroja in tehnologij, ki omogočajo optimalno izvedbo proizvodnega procesa. Ugotavljanje prednosti in slabosti uvedbe izbranih strojev v specifične organizacijske in delovne pogoje opredeli njihovo gospodarnost. Na osnovi kalkulacij in enotnih primerljivih vhodov lahko sprejmemo utemeljene in racionalne odločitve za gospodarno delo (Klun in sod., 2009).

Prva faza razvoja spletne aplikacije z vizualizacijo gozdno-lesnih proizvodnih verig s spremljajočimi kalkulacijami tako predstavlja osnovo za izračun stroškov v gozdno lesnih verigah. Izbrana metodologija kalkulacij stroškov za posamezne stroje je enostavna, pregledna in odraža stanje dejansko nastalih stroškov v proizvodnem delu gozdno lesne verige. S kalkulacijo stroškov je uporabniku dana možnost izbire standardnih parametrov (podatkov) za posamezne stroje, ali pa vnos njegovih lastnih podatkov. Dobra kalkulacija temelji na načelih natančnosti obravnave vseh stroškov proizvodnega procesa, resničnosti vhodnih podatkov, urejenosti izračunov za potrebe primerjav in na preglednosti ter ažurnosti (Klun in sod., 2009). Prva faza, v kateri je rezultat izračun stroškov posameznih strojev ter izračun skupnih stroškov (v eurih na uro) in vizualizacija izbrane gozdno lesne verige, podaja uporabniku dobro preglednost nad stroški in možnost medsebojne primerjave različnih gozdno-lesnih verig. Kljub temu se moramo zavedati, da so kalkulacije stroškov zgolj ocene. Rezultati so zanesljivi toliko, kolikor poenostavljamo ekonomiko pridobivanja lesa na eni strani in kolikor pazljivo zbrani in izbrani so vhodni podatki za kalkulacije na drugi strani. Kalkulacije stroškov so lahko le opora odločitvam, pogajanjem in v pomoč pri razlagah doseženih učinkov. V resničnosti na učinkovitost oziroma na stroške dela, izražene na obračunsko enoto, odločilno vplivajo tudi nekatere podrobnosti (npr. usposobljenost in spretnost delavca, organiziranost dela, uporabnosti stroja...), ki v kalkulacijah niso upoštevane (Klun in sod., 2009). Navedene odvisnosti, zlasti usposobljenost strojnika in organiziranost dela, so tako odločilne, da je delo z istim stojem lahko zelo gospodarno ali pa ne (Winkler in sod., 1994). Glede na dejstvo, da v tej fazi razvoja v kalkulacijah ni zajeta učinkovitost posameznih tehnologij se moramo zavedati, da so medsebojne primerjave le orientacijske in lahko koga tudi zavedejo. Zaključena

faza razvoja kalkulacij stroškov na uro predstavlja osnovo za nujno potrebno nadgradnjo kalkulacij stroškov na enoto proizvoda, kar bo omogočilo primerjavo med različnimi tehnologijami.

5 REFERENCE

1. DOLENŠEK, Marjan. *Katalog stroškov kmetijske mehanizacije in gozdarske mehanizacije 2008*. Slovenj Gradec: Kmetijska založba, 2008. 8 str., tabele. [COBISS.SI-ID [3666086](#)]
2. Klun J. Sinjur I. Medved M. 2009. Katalog stroškov gozdarske mehanizacije 2009. Ljubljana. Gozdarski inštitut Slovenije. Elektronski vir http://www.gozdis.si/fileadmin/user_upload/Katalog_stroskov_gozdarske_mehanizacije.pdf
3. Triplat M. Krajnc N. Robek R. 2013. Izbira tehnološkega modela pri proizvodnji zelenih sekancev. Ljubljana. Gozdarski inštitut Slovenije. 30 str.
4. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje in Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo, 2012. Akcijski načrt za povečanje konkurenčnosti gozdno-lesne verige v Sloveniji do leta 2020 - Les je lep, Ljubljana: s.n.
5. Košir B., 1997. Pridobivanje lesa. Študijsko gradivo. Univerza v Ljubljani. Biotehniška fakulteta. Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. Ljubljana. 330 str.
6. Magagnotti, N., Spinelli, R., Güldner, O., & Erler, J. (2012). Site impact after motor-manual and mechanised thinning in Mediterranean pine plantations. *Biosystems Engineering*, 113(2), 140-147.
7. Morat J., Forbig A., Graupner J. 1998. Holzernteverfahren: Vergleichende Erhebung und Beurteilung der Holzernteverfahren in der Bundesrepublik Deutschland. Nr. 25/1998. KWF. Gross-Umstafst. 110 str.
8. Erler, J. Weiß, M. 2003. Netz-Darstellung von Arbeitsverfahren. *Forsttechnische Informationen*, 54, 9, s. 103-107.
9. Erler, J. Dög M. 2009: Funktiogramme für Holzernteverfahren, der Beitrag erschien in den FTI 9+10/2009.
10. Winkler I. , Košir B., Krč J., Medved M. 1994. Kalkulacije stroškov gozdarskih del. Biotehniška fakulteta. Univerza v Ljubljani. 67 str.



GOZDARSKA KNJIŽNICA

GIS K E

684



12015000177

COBISS ◻

GIS BF - GOZO