



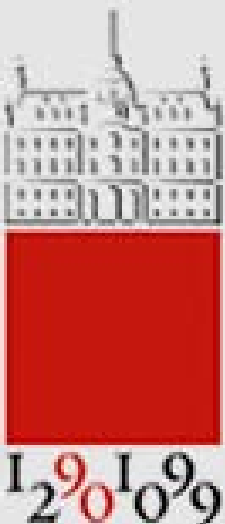
ZAVOD ZA ŠUMARSKÉ TEHNIKE I
TEHNOLOGIJE



*XXVIII. Gozdarski študijski dnevi: Odzivi gozdne tehnike in gozdarstva
na spremenjene razmere gospodarenja*

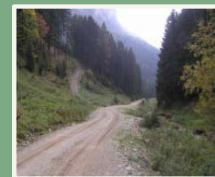
Primarno otvaranje šuma – postojeće stanje i perspektiva

Izv. prof. dr. sc. Tibor Pentek
Dr. sc. Hrvoje Nevečerel





ZAVOD ZA ŠUMARSKÉ TEHNIKE I
TEHNOLOGIJE



Sadržaj:

Teorija transporta drva (za strojeve koji se pri privlačenju drva kreću po zemlji)

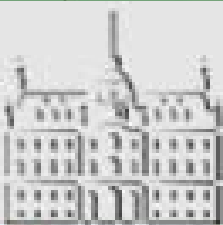
Podjela javnog i šumskog transportnog sustava (sa stajališta transporta drvnih šumskih proizvoda)

Osnovne (uvijek prisutne) i dodatne (ponekad prisutne) faze uspostavljanje optimalne mreže primarnih šumskih prometnica na terenu

Planiranje primarnih šumskih prometnica (osnovne postavke)

Planiranje primarnih šumskih prometnica u Hrvatskoj (postojeća situacija)

Studija primarnog otvaranja šuma – osnovne sastavnice (faze i metodologija rada) te studija slučaja (Case study)



12901099



Teorija transporta drva

Transport se drva sastoji od dvije međuovisne podfaze:

Primarnog transporta – privlačenja drva po šumskom bespuću, odnosno sekundarnim šumskim prometnicama (traktorski putovi, traktorske vlake i žične linije).



Sekundarnog transporta – daljinskog transporta drva po izgrađenim transportnim sustavima (prijevoz drva po javnim i šumskim cestama ili željezničkim prugama), odnosno vodenim putovima (rijeke, jezera, mora, oceani).





Razredba javnog i šumskog transportnog sustava

Podjela prometne (cestovne) infrastrukture:

Javna cestovna prometna
infrastruktura (sve
kategorije javnih cesta)

Autoceste

Državne
ceste

Županijske
ceste

Lokalne
ceste

Šumska prometna infrastruktura

Primarna šumska
prometna
infrastruktura

Sekundarna šumska prometna
infrastruktura



Javne
ceste koje
se koriste
pri
radovima u
šumarstvu

Sve
kategorije
šumskih
cesta

Traktorski
putovi

Traktorske
vlake

Žične linije



Uspostava optimalne mreže primarnih šumskih prometnica na terenu – osnovne faze rada

Uspostavljanje optimalne mreže primarnih šumskih prometnica na terenu provodimo kroz slijedeće faze rada:

- planiranje,
- projektiranje,
- izgradnja s nadzorom,
- održavanje te eventualno:
- rekonstrukcija (radi povećanja standarda) i
- stavljanje izvan uporabe.

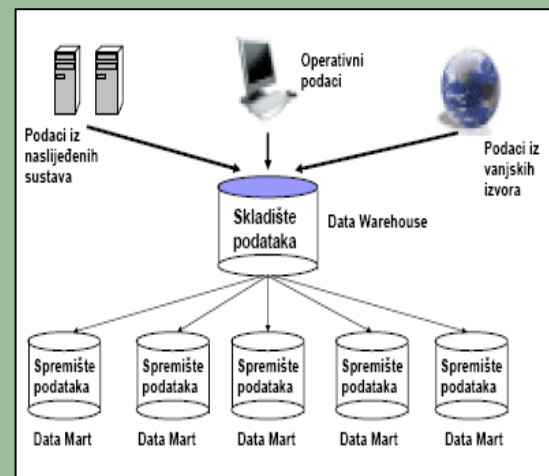




Planiranje primarnih šumskih prometnica (osnovne postavke)

- Cilj otvaranja šuma primarnim šumskim prometnicama (planiranja primarnih šumskih prometnica) je uspostavljanje optimalne mreže primarnog šumskog transportnog sustava na terenu.
- Najčešće se izrađuje GIS istraživanog područja, formira se računalna baza atributnih podataka koja se kasnije povezuje sa prostornom jedinicom odsjeka, a podaci se prikupljaju iz slijedećih izvora:

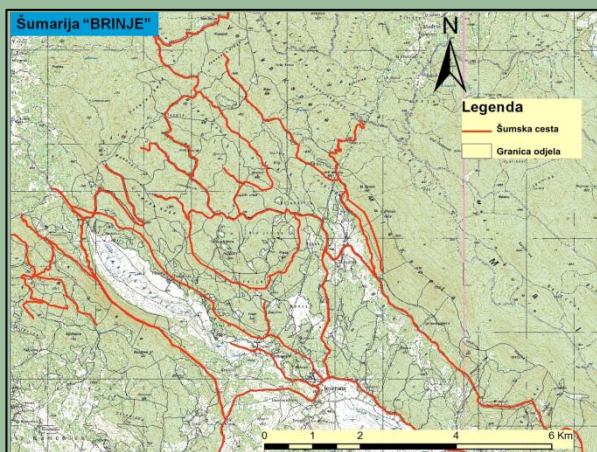
- tematski zemljovidi istraživanog područja,
- postojeće računalne baze podataka,
- Planovi gospodarenja,
- postojeće pisane baze podataka,
- terenska mjerenja,
- terenska opažanja i zabilježbe,
- ostali izvori,
- računskim i logičkim operacijama između prethodno navedenih izvora.





Planiranje primarnih šumskih prometnica (osnovne postavke)

- Različitim metodama i postupcima obavlja se analiza postojeće mreže primarne šumske prometne infrastrukture. Utvrđuje se njena kakvoća, kolikoća i eventualni nedostataci. Definira se potreba daljnjeg otvaranja i područja na kojima se otvaranja treba provesti.
- Postupak daljnjeg otvaranja temelji se na prethodno definiranim kriterijima procjene optimalnosti pojedine buduće sastavnice primarne šumske prometne infrastrukture.
- Rezultat faze planiranja šumskih cesta jest (trebala bi biti) **Studija primarnog otvaranja šuma**, izrađena na razini pojedine gospodarske jedinice, uz konkretno definirane idejne trase budućih šumskih cesta (kao zamjena za klasične nulte linije).
- Kriteriji procjene optimalnosti jesu:



Sveobuhvatna optimizacija



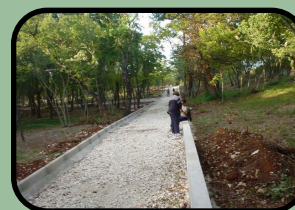
ekonomski



tehničko-tehnološki



okolišni
(ekološko-estetski)



sociološki



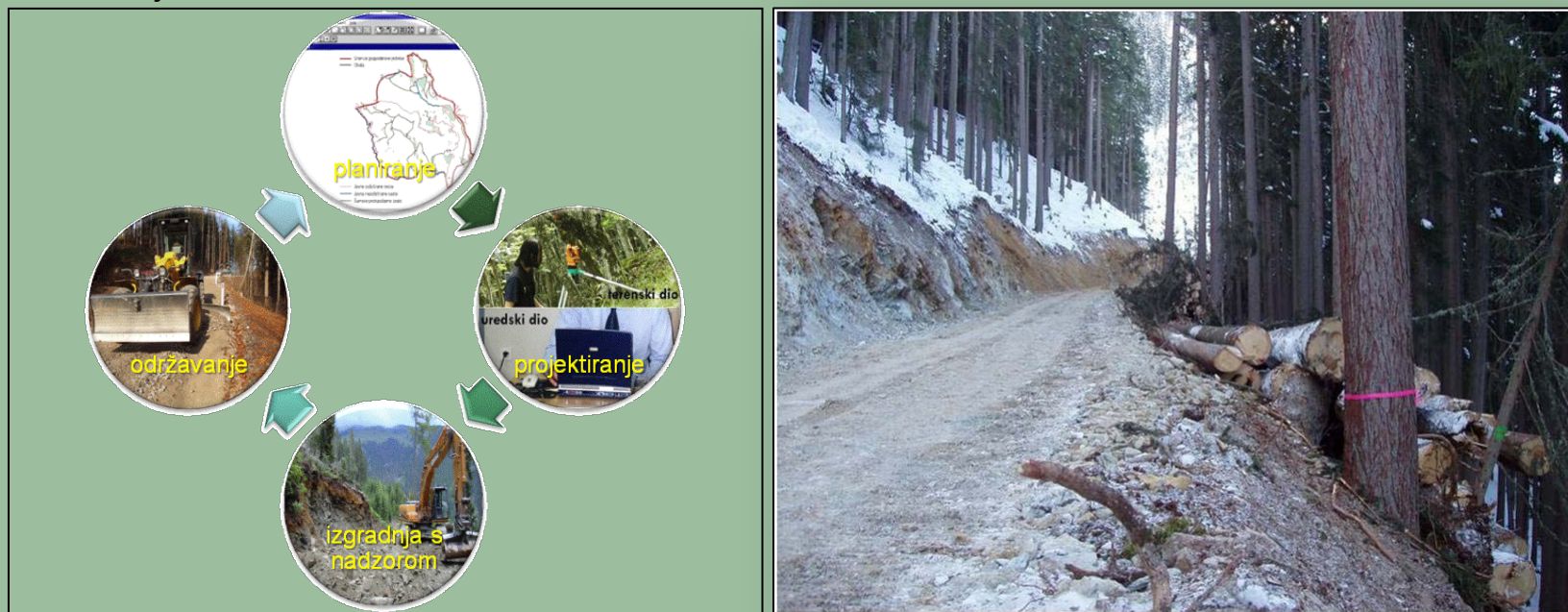
ostali



Planiranje primarnih šumskih prometnica u Republici Hrvatskoj (postojeća situacija)

Činjenice/Postavke

- Planiranje primarnih šumskih prometnica je prva, inicijalna, nezaobilazna i vrlo važna radna faza pri postupku uspostave optimalne mreže primarnih šumskih prometnica na terenu.
- Nemoguće je, na kvalitetan način i uz postizanje konačnog cilja – najbolje moguće mreže primarne šumske prometne infrastrukture, provesti postupak optimizacije, ukoliko temeljna radna faza, Planiranje šumskih prometnica, nije odrađena na zadovoljavajućoj kvalitativnoj razini.





Planiranje primarnih šumskih prometnica u Republici Hrvatskoj (postojeća situacija)

Determiniranje problema

- U praksi se, dosta često, ipak danas puno rjeđe nego li ranije (vjerojatno zbog porasta svijesti i stručne odgovornosti), na putu ka uspostavljanju optimalne mreže primarnih šumskih prometnica na terenu, ova radna faza odrađuje površno i nedovoljno kvalitetno ili se, u najgorim, ekstremnim slučajevima, potpuno izbjegava i preskače.





Planiranje primarnih šumskih prometnica u Republici Hrvatskoj (postojeća situacija)

Uzroci nastanka problema

- Nepostojanje zakonske obveze za izradu Studija primarnog otvaranja šuma pa se navedene studij stoga izrađuju vrlo rijetko (to je pitanje dobre volje i osobne inicijative odgovornih osoba, a ne zakonskog imperativa bez kojega se ne bi smjelo pristupiti radovima projektiranja šumskih cesta).
- Podaci o primarnim šumskim prometnicama (njihovom stvarnom i planiranom prostornom rasporedu, količini po jedinici površine – otvorenosti, dinamici izgradnje, planiranim troškovima itd.) koje nalazimo u Programima gospodarenja jesu nepotpuni i šturi, za ma kakvo ozbiljnije planiranje nedovoljni.
- Nedostatan broj šumarskih stručnjaka poglavito u šumarskoj operativi (HKIŠIDT, stručni smjer: Šumske prometnice i šumarsko graditeljstvo) koji mogu izraditi kvalitetne Studije primarnog otvaranja šuma.
- Stalna žurba za izgradnjom novih kilometara šumskih cesta (poradi realizacije planova sječa i potrošnje namjenskih financijskih sredstava).



Planiranje primarnih šumskih prometnica u Republici Hrvatskoj (postojeća situacija)

Posljedice do(sadašnjeg) pristupa

- Idejne trase šumskih cesta (nulte linije) nisu definirane dovoljno precizno, čime se, pogotovo u onim šumskim područjima gdje je postupak primarnog otvaranja šuma na samome početku (ili daleko od optimalnog stanja otvorenosti), nanose znatne štete.
- Problem se otvaranja šuma ne rješava na razini gospodarske jedinice (a poželjno bi bilo problem sveobuhvatnog otvaranja šuma razmatrati čak i na razini Šumarije pa i Uprave šuma Podružnice), već parcijalno, izolirano i kratkoročno, najčešće po načelu tzv. „gašenja vatre“, odnosno se otvaraju oni odsjeci koji dolaze na red za sječu.





Planiranje primarnih šumskih prometnica u Republici Hrvatskoj (postojeća situacija)

Rezultat

- Veća količina primarnih šumskih prometnica po jedinici površine od nužne (poradi položajno loše, ne najpovoljnije, smještenih trasa šumskih cesta) rezultat čega su veći ukupni troškovi izgradnje i održavanja primarne šumske prometne infrastrukture.
- Veće srednje udaljenosti privlačenja od neophodnih (jer se izgradnjom šumskih cesta ne smanjuje srednja udaljenost privlačenja drva što je jedna od glavnih zadaća svake šumske ceste u gospodarskim šumama) čega su rezultat veći troškovi privlačenja drva.
- Veći jedinični trošak izgradnje i održavanja šumskih cesta jer odabrane lokacije na kojima su primarne šumske prometnice izgrađene nisu najbolje moguće (nisu dobivene sustavnom analizom te kasnijom interpretacijom odgovarajućih ulaznih parametara koja će rezultirati kvalitetnim i pravovremenim odlukama).
- Nemogućnost planiranja sadašnjeg održavanja primarnih šumskih prometnica.
- Nemogućnost planiranja budućeg postupka otvaranja šuma primarnim šumskim prometnicama.



Planiranje primarnih šumskih prometnica u Republici Hrvatskoj (postojeća situacija)

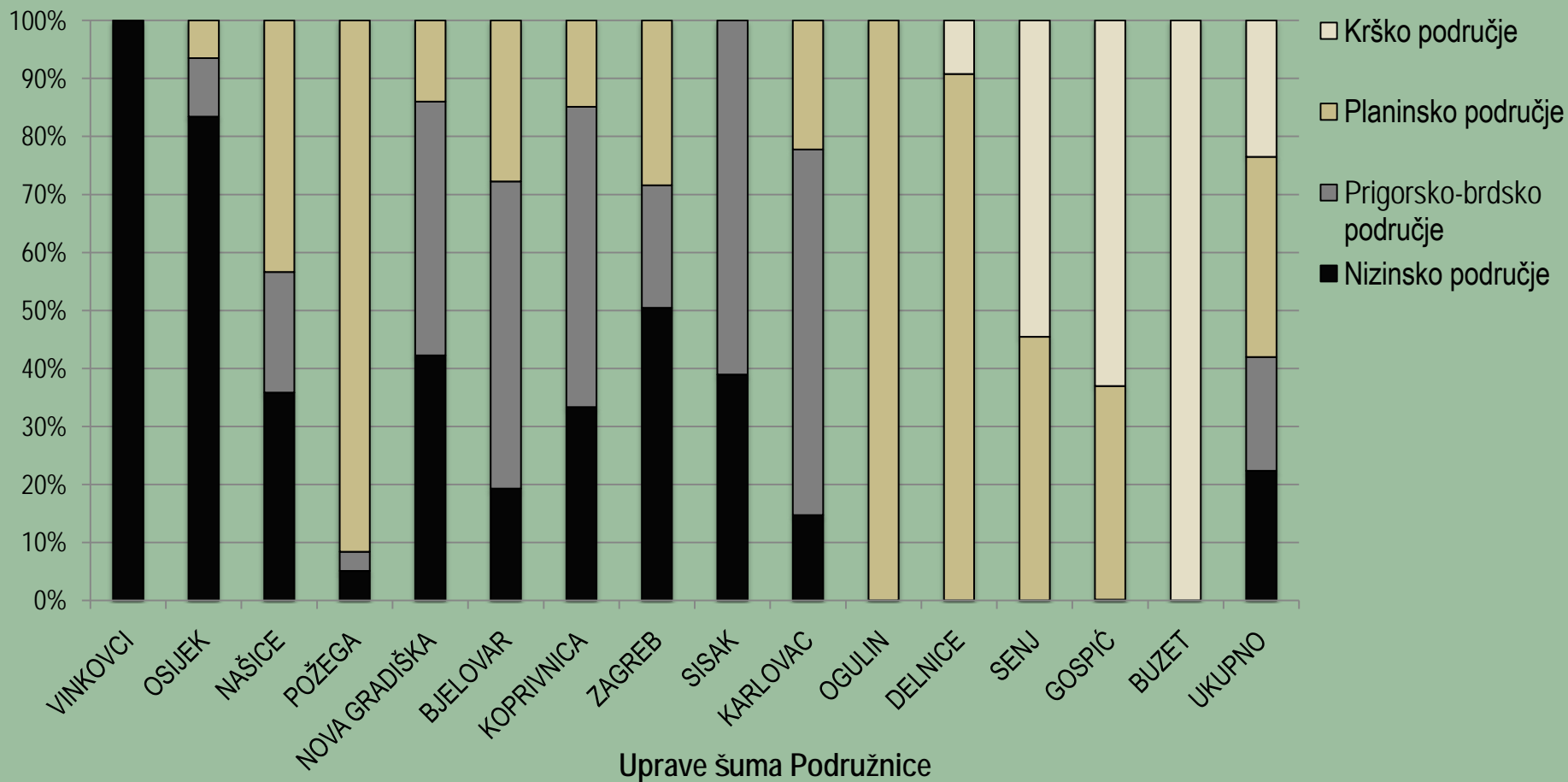
Smjernice rješavanja problema

- Izradu Studija primarnog otvaranja šuma treba propisati zakonom i pravilnikom (Zakon o šumama, Pravilnik o uređivanju šuma i dr.).
- Studije primarnog otvaranja šuma trebale bi postati sastavni dio Planova gospodarenja pojedinom gospodarskom jedinicom. Zbog praktične primjene i svoga obujma neka budu pravitak Planovima gospodarenja sa rokom važenja od 10 (20) godina.
- Treba izraditi (doraditi) metodološku studiju primarnog otvaranja šuma šumskim prometnicama s jasno definiranim i opisanim fazama i podfazama rada (fazama i podfazama optimizacije), primijenjenim tehnikama, tehnologijama, algoritmima i metodama rada u svakoj od njih.
- Pri planiranju primarnih šumskih prometnica treba koristiti suvremene tehnologije rada: osobna računala, GIS, GPS i dr. u kombinaciji sa velikim i širokim stručnim znanjem.
- Studije Primarnog otvaranja šuma trebaju izrađivati ovlašteni inženjeri šumarstva pri HKIŠIDT u stručnom smjeru Šumske prometnice i šumarsko graditeljstvo.



Primarna klasična otvorenost šuma (gustoća primarne šumske prometne infrastrukture)

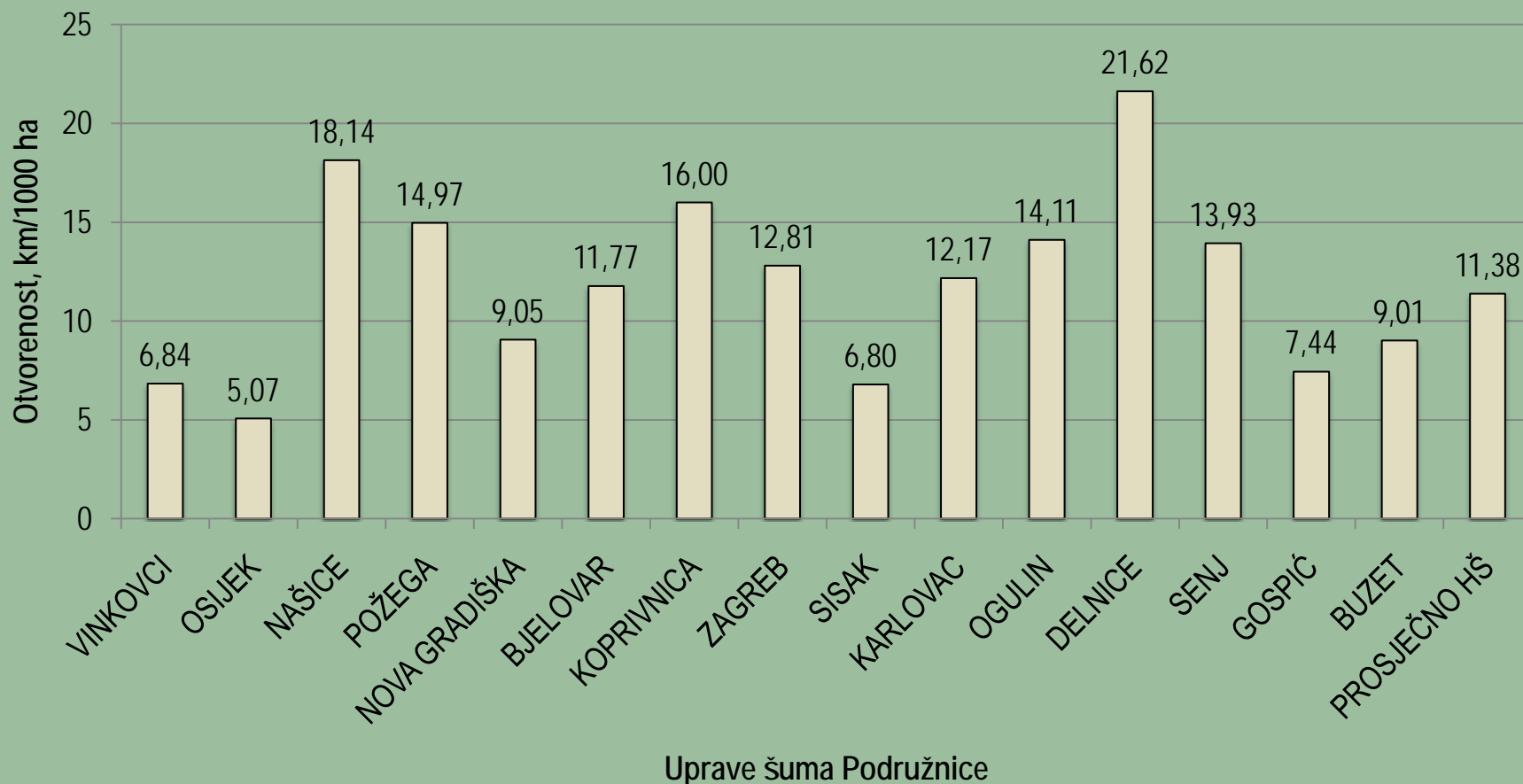
● Podjela pojedinih UŠP na reljefna područja temeljem kategorizacije različitih reljefnih područja na razini gospodarske jedinice





Primarna klasična otvorenost šuma (gustoća primarne šumske prometne infrastrukture)

● Postojeća primarna klasična otvorenost u Republici Hrvatskoj

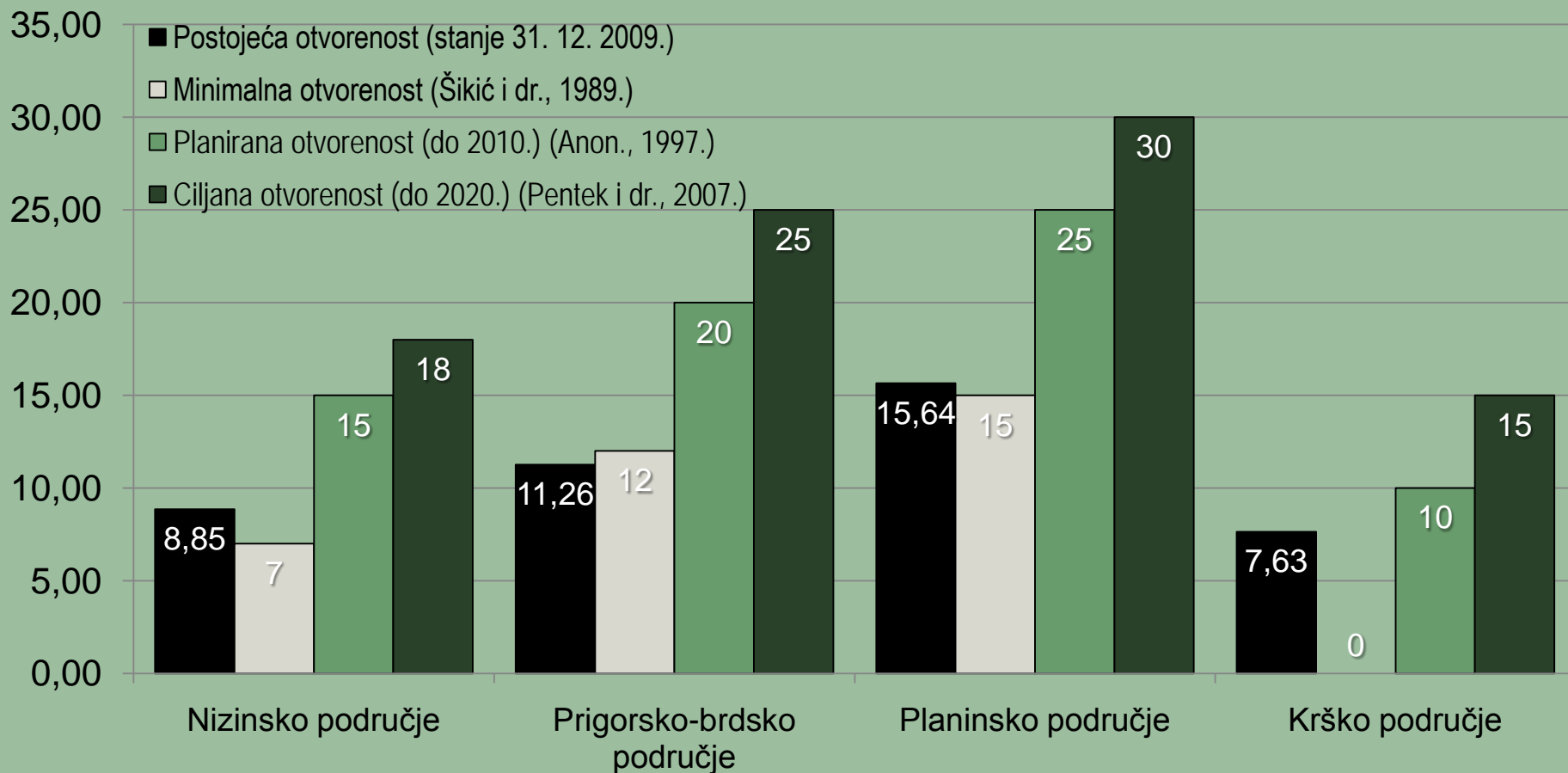


Podaci "HŠ" d.o.o. Zagreb, stanje 31.12. 2009. godine (bez UŠP Split zbog nepotpunih podataka)



Primarna klasična otvorenost šuma (gustoća primarne šumske prometne infrastrukture)

- Minimalna, postojeća, planirana i ciljana (konačna) primarna klasična otvorenost različitih šumskih područja u Republici Hrvatskoj



Uprava šuma Podružnica	Sadašnja (postojeća):		Planirana 2010.:		Planirana (ciljana) 2020.: (bez nizinskog područja)	
	Otvorenost	Duljina ŠC	Otvorenost	Duljina novih ŠC	Otvorenost	Duljina novih ŠC
	km/1000 ha	km	km/1000 ha	km	km/1000 ha	km
VINKOVCI	6,84	495,19	15,00	590,36		
OSIJEK	5,07	318,30	16,15	696,60	26,95	191,49
NAŠICE	18,14	1.505,06	20,38	185,09	28,38	382,78
POŽEGA	14,97	766,70	24,33	479,55	29,83	697,06
NOVA GRADIŠKA	9,05	666,06	18,59	701,44	26,21	719,24
BJELOVAR	11,77	1.551,74	20,42	1.140,61	26,72	1.594,27
KOPRIVNICA	16,00	997,95	19,08	191,95	26,12	373,66
ZAGREB	12,81	1.044,22	18,90	496,43	27,87	529,02
SISAK	6,80	598,36	18,05	990,04	25,00	973,21
KARLOVAC	12,17	1.003,77	20,38	689,56	26,30	1.041,26
OGULIN	14,11	840,96	25,00	648,54	30,00	946,44
DELNICE	21,62	2.082,23	23,61	213,99	28,61	651,60
SENJ	13,93	1.562,79	16,82	406,62	21,82	802,85
GOSPIĆ	7,44	2.327,56	15,53	2.529,04	20,53	4.089,15
BUZET	9,01	651,28	10,00	71,52	15,00	432,92
Ukupno/Prosječno	11,38	16.412,17	18,25	10.031,34	24,19	13.424,95

Reljefno područje	Duljina primarnih šumskih prometnica	Postojeća otvorenost	Duljina primarnih šumskih prometnica 2010.	Planirana otvorenost (do 2010.)	Duljina primarnih šumskih prometnica 2020.	Planirana (ciljana) otvorenost (do 2020.)
	km	km/1000 ha	km	km/1000 ha	km	km/1000 ha
Nizinsko područje	2.851,10	8,85	1.983,70	15,00		
Prigorsko-brdsko područje	3.182,51	11,26	2.468,69	20,00	3.881,49 (1.412,80)	25,00
Planinsko područje	7.787,95	15,64	4.657,80	25,00	7.146,95 (2.489,15)	30,00
Krško područje	2.590,61	7,63	803,69	10,00	2.500,84 (1.697,15)	15,00
Ukupno Prosječno	16.412,17	11,38	10.031,34	18,25	13.424,95 (3.393,61)	24,19

() duljina šumskih cesta koje je potrebno izgraditi od 2010. do 2020. godine radi postizanja planirane otvorenosti 2020. godine



Osnovne sastavnice Studije primarnog otvaranja šuma

1. Dizajniranje kompletnog GIS-a otvaranog područja



2. Raščlamba postojeće mreže primarne šumske prometne infrastrukture



3. Određivanje mogućih trasa budućih ŠC-a



4. Raščlamba odabranih mogućih trasa budućih ŠC-a uz postizanje ciljane otvorenosti



5. Optimiziranje nove mreže ŠC-a glede visinskog razvijanja pojedine trase

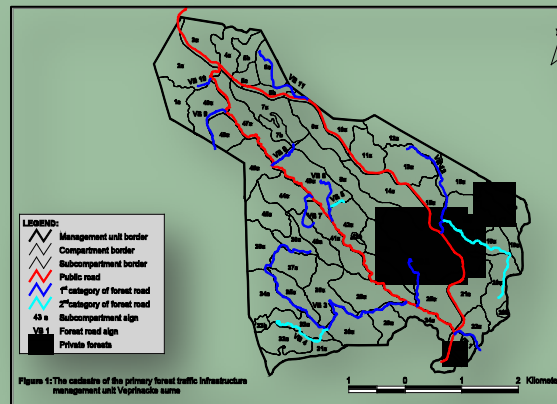


6. Prenošenje koordinata lomnih točaka idejnih trasa budućih ŠC-a na teren



1. faza: Dizajniranje kompletnog GIS-a otvaranog područja

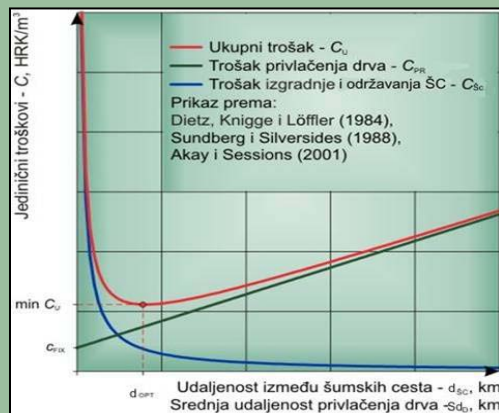
- Ovo je svojevrsna pripremna faza za daljnji postupak optimizacije mreže ŠC-a. Tu treba definirati osnovnu namjenu šuma, sastojinski oblik i način gospodarenja, te osmisliti, dizajnirati i oformiti potrebite računalne baze podataka i povezati ih sa digitalnim šumsko gospodarskim zemljovidima.
- Povezivanjem računalne baze podataka i odsjeka na šumsko-gospodarskim zemljovidima u digitalnom obliku u kombinaciji s GIS tehnologijom, dobivene su kvalitetne podloge za provedbu različitih raščlambi, rezultat kojih su moguće kvalitetne i pravovremene odluke.





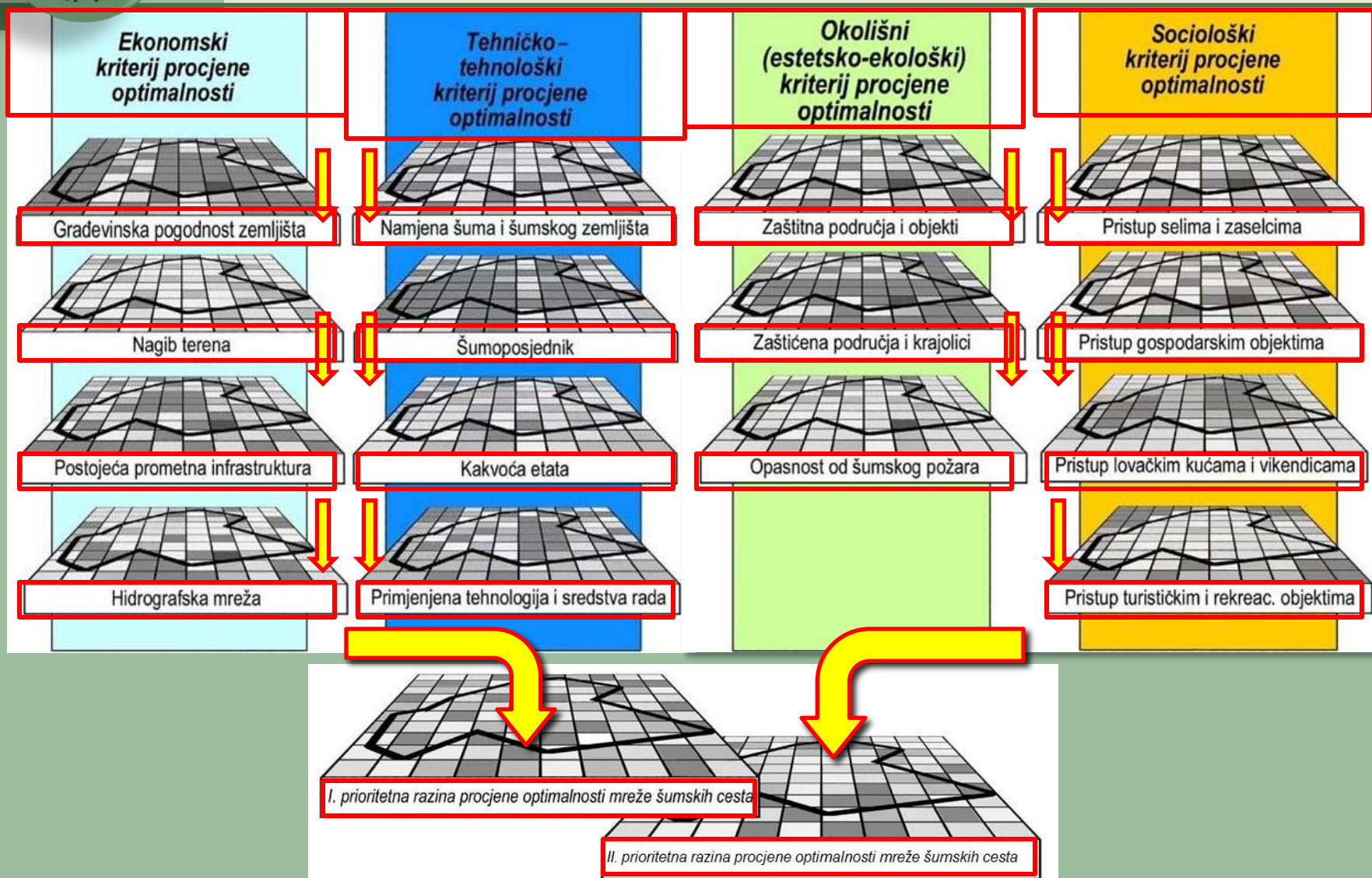
2. faza: Raščlamba postojeće mreže primarne šumske prometne infrastrukture

- Raščlamba se postojeće mreže primarne šumske prometne infrastrukture sastoji od niza operacija i postupaka kojima je osnovna zadaća utvrditi kakvoću, kolikoću i eventualne nedostatke postojeće mreže cesta. Ovisno o polučnim rezultatima raščlambe usmjerava se daljnji tok optimiziranja primarne šumske transportne mreže.
- U ovoj se fazi optimiziranja utvrđuje: prosječna postojeća stvarna srednja udaljenost privlačenja drva, sveukupni troškovi pridobivanja drva, ciljana otvorenost i ciljana stvarna srednja udaljenost privlačenja drva, relativna otvorenost, učinkovitost pojedine šumske ceste i cestovne mreže u cjelini, te se definiraju i izlučuju neotvorene šumske površine.





3. faza: Određivanje mogućih trasa budućih ŠC-a





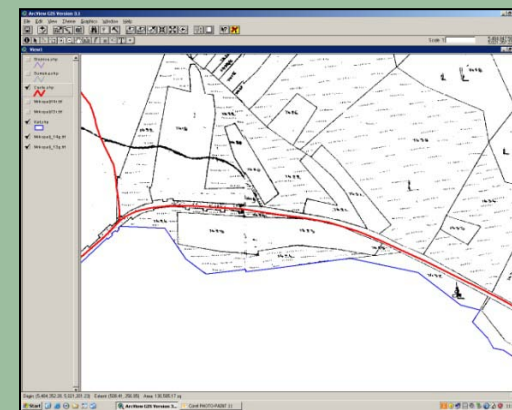
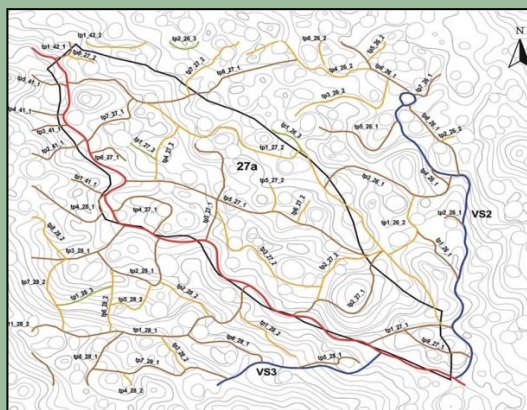
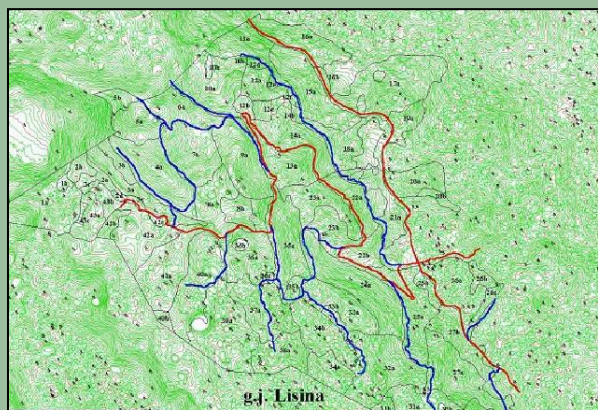
4. faza: Raščlamba odabranih mogućih trasa budućih ŠC-a uz postizanje ciljane otvorenosti

- U ovoj fazi optimiziranja mreže ŠC-a potrebno je prije svega definirati bodovnu granicu opstojnosti osnovnih četverokutnih nositelja informacija u daljnjem tijeku postupka optimiziranja. Oni osnovni nositelji informacija čiji je broj prikupljenih bodova ispod granice opstojnosti eliminiraju se iz daljnjih operacija. Osnovni nositelji informacija čiji je zbroj bodova veći od minimalno potrebnog, opstaju u postupku optimiziranja i na njima se provodi četvrta faza optimiziranja mreže ŠC-a.
- Dobiveni model mogućih trasa budućih ŠC-a prilagođava se konkretnoj situaciji, a primjenom metode omeđenih površina provodi se izračun površine učinkovitih omeđenih površina, površine “mrtvih zona” i koeficijenta učinkovitosti, te obavlja raščlamba mogućih trasa budućih ŠC-a prema kriteriju najvećeg utjecaja na otvaranje predmetnog šumskog područja.
- Nakon odabira trasa novoprojektiranih ŠC-a ponovo se obavlja njihovo potpuno uklapanje (povezivanje) u postojeću mrežu ŠC-a, a za sveukupnu (postojeću i novoprojektiranu) mrežu ŠC-a iznova se provodi postupak raščlambe kao u **2. fazi optimiziranja**.



5. faza: Optimiziranje nove mreže ŠC-a glede visinskog razvijanja pojedine trase

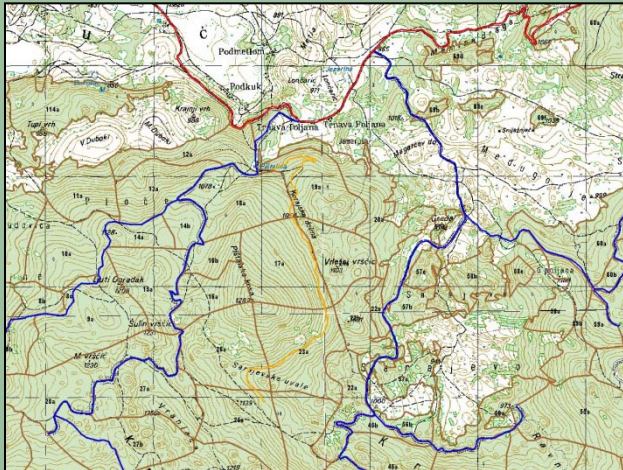
- Rezultat 4. faze optimiziranja mreže ŠC-a jest položajno najpovoljnija mreža ŠC-a. Kao lokacije novoprojektiranih ŠC-a odabrani oni osnovni nositelji informacija za koje se različitim metodama i sustavima ocjenjivanja optimalnosti, od složenih dominantnih utjecajnih čimbenika preko kriterija i prioriteta razina do sveobuhvatne optimizacije, utvrdilo da su najkvalitetniji.
- Svi se rezultati optimiziranja odnose na plošni (tlocrtni) raspored mreže šumskih cesta, dok se visinska sastavnica razvijanja trasa ŠC-a, izravno, do sada, izravno, nije razmatrala. To je zadaća ove faze optimiziranja.





6. faza: Prenošenje koordinata lomnih točaka idejnih trasa budućih ŠC-a na teren

- Na terenu se postavljaju lomne točke visinski optimiziranih trasa budućih ŠC-a. Koordinate lomnih točaka očitavaju se s digitalnih zemljovida, a pomoću diferencijalnog GPS prijamnika (npr. Trimble Geoexplorer 4 ili uređaj sličnih karakteristika) određuje se njihova pozicija na terenu.
- Lomne se točke obilježavaju pozicijsko-markirnim kolčićem, dok se pravac između njih označava markacijskim sprejem.





Studija primarnog otvaranja šuma – faze i metodologija rada

- Studije primarnog otvaranja šuma, su neophodne podloge pri sustavnom, planskom otvaranju šuma i uspostavljanju optimalne (najbolje moguće) primarne šumske prometne infrastrukture na terenu.
- Konačni je cilj Studije primarnog otvaranja šuma optimizacija navedene mreže šumskih prometnica sa svih gledišta.
- Studije primarnog otvaranja šuma definiraju (analiziraju) postojeće stanje glede primarne otvorenosti, te daju smjernice budućih aktivnosti pri uspostavljanju optimalne primarne šumske prometne infrastrukture.





Studija primarnog otvaranja šuma – faze i metodologija rada

- Svaka kvalitetna Studija primarnog otvaranja šuma treba sadržavati slijedeće podatke (**za postojeći šumski transportni sustav**):
 - potpuni (ažuriran) katastar postojeće primarne šumske prometne infrastrukture (svih šumskih i onih javnih cesta koje se mogu koristiti pri radovima u šumarstvu),
 - potpuni (ažuriran) katastar postojeće sekundarne šumske prometne infrastrukture (traktorski putovi i traktorske vlake kada se za privlačenje drva koriste po zemlji kretni strojevi),
 - postojeću primarnu i sekundarnu klasičnu otvorenost (m/ha),
 - postojeće srednje udaljenosti privlačenja drva za pojedini odsjek (m),
 - ciljanu (planiranu) primarnu otvorenost i iz nje izračunatu ciljanu (planiranu) srednju udaljenost privlačenja drva,
 - numeričke, grafičke i slikovne (zemljovidi) rezultate raščlambe postojeće primarne relativne otvorenosti.



Studija primarnog otvaranja šuma – faze i metodologija rada

- Svaka kvalitetna Studija primarnog otvaranja šuma treba sadržavati slijedeće podatke **(za unaprijeđeni primarni šumski transportni sustav)**:
 - numeričke, grafičke i slikovne (zemljovidi) rezultate raščlambe primarne relativne otvorenosti za unaprijeđeni primarni šumski transportni sustav,
 - primarnu klasičnu otvorenost za unaprijeđeni primarni šumski transportni sustav (m/ha),
 - srednje udaljenosti privlačenja drva za pojedini odsjek (m),
 - idejne trase budućih šumskih cesta (definirane koordinatama lomnih točaka trasa),
 - kategoriju svake od idejnih trasa šumskih cesta (sa svakom je kategorijom, putem Tehničkih uvjeta, povezan standard izgradnje i održavanja),
 - troškovnu sastavnicu (predviđenu cijenu koštanja) i ekonomsku opravdanost izgradnje svake idejne trase šumske ceste,
 - dinamiku izgradnje cjelokupne (optimalne) buduće mreže primarne šumske prometne infrastrukture usklađenu sa propisanim radovima u Planu gospodarenja,
 - dinamiku održavanja cjelokupne (optimalne) buduće mreže primarne šumske prometne infrastrukture,
 - ostale podatke značajne za bilo koju fazu uspostavljanja optimalne mreže primarne šumske prometne infrastrukture.



Studija primarnog otvaranja šuma – Case study

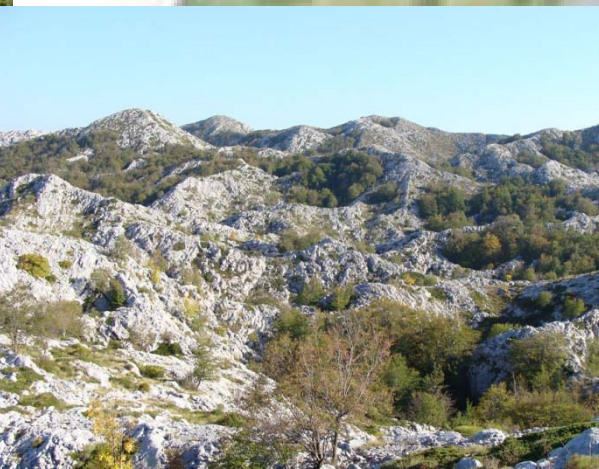
Područje istraživanja



otvaranja šuma i

lieno u dvije
obvijenju područje
rške jedinice:
hama, vlačar (pr
enim) koja se jima
Karakterizira ga
rijala.

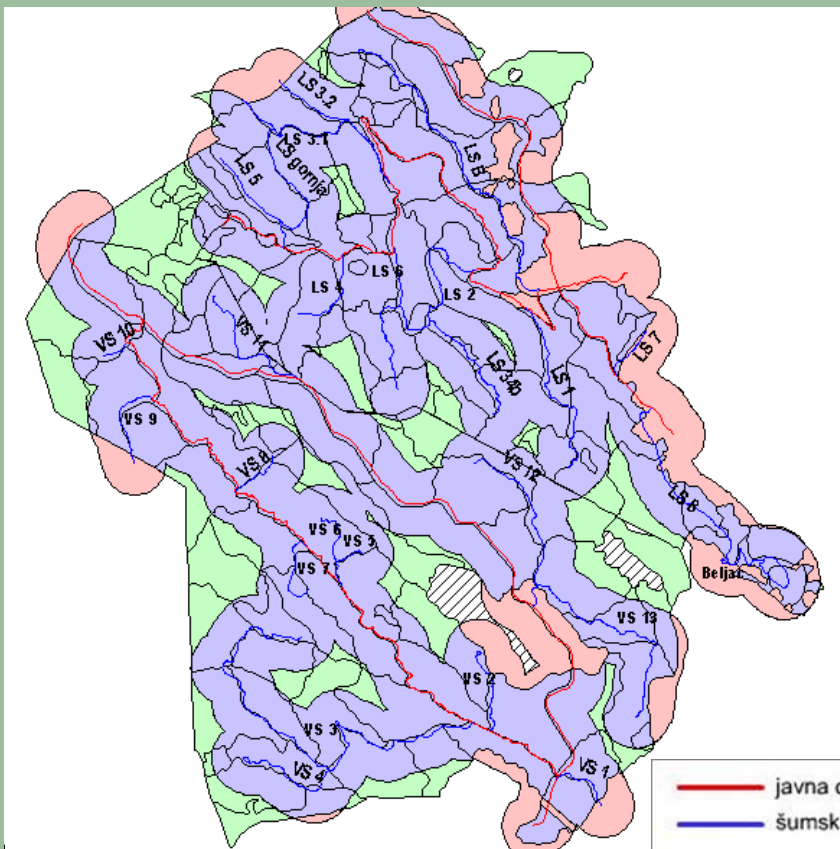
odnos
na
da. i
šuma
arške
sedne
na
uz
stanja





Studija primarnog otvaranja šuma

Raščlamba otvorenosti



- javna cesta
- šumska cesta
- otvorena područja za izračunatu S_{dcs}
- neotvorena područja za izračunatu S_{dcs}
- neučinkovite omeđene površine izvan GJ te unutar privatnih područja
- privatna šuma i šumsko zemljište

Raščlamba otvorenosti pri s ciljanoj udaljeno m, kad cjelovitim




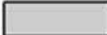
Sad Relativna otv (ŠC-a + JC-a), Ocjena relativ

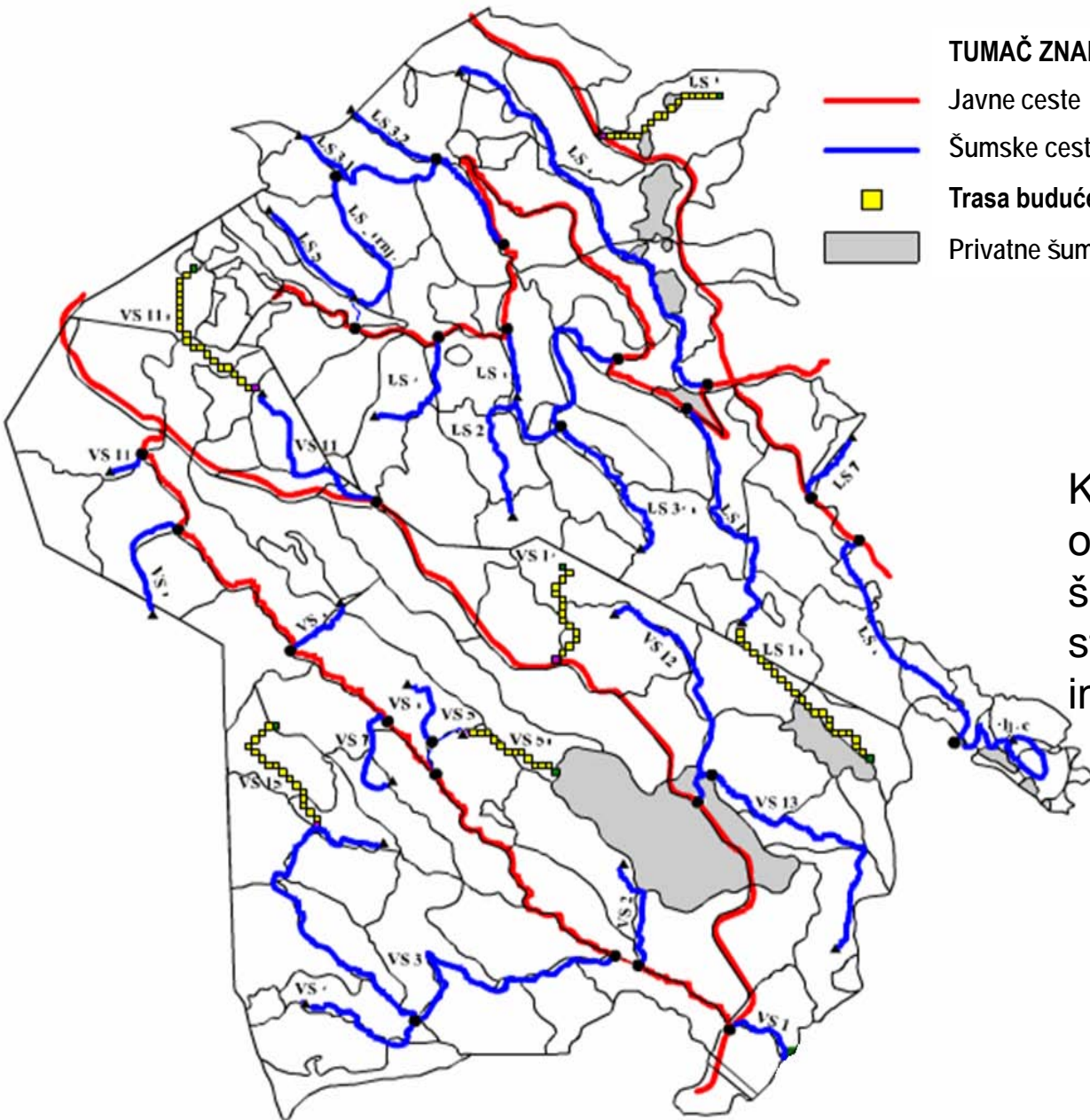
Naziv ŠC-e	Duljina ŠC-e, m
LS 1	3553,44
LS 2	3010,80
LS 3.1	2203,14
LS 3.2	847,98
LS 4	978,60
LS 5	1173,88
LS 6	594,21
LS 7	602,55
LS 8	2077,98
B	3543,42
Beljač	1600,23
34 b	1366,99
Šija	1444,44
LS 9	992,09
VS 1	676,84
VS 2	1020,43
VS 3	5015,56
VS 4	1310,71,
VS 5	1112,74
VS 6	912,35
VS 7	865,08
VS 8	589,02
VS 9	957,41
VS 10	295,29
VS 11	2796,36
VS 12	1975,92
VS 13	2304,19
VS 14	929,59
VS 15	1128,55
Σ	45879,79



Optimizirane trase budućih šumskih cesta

TUMAČ ZNAKOVA

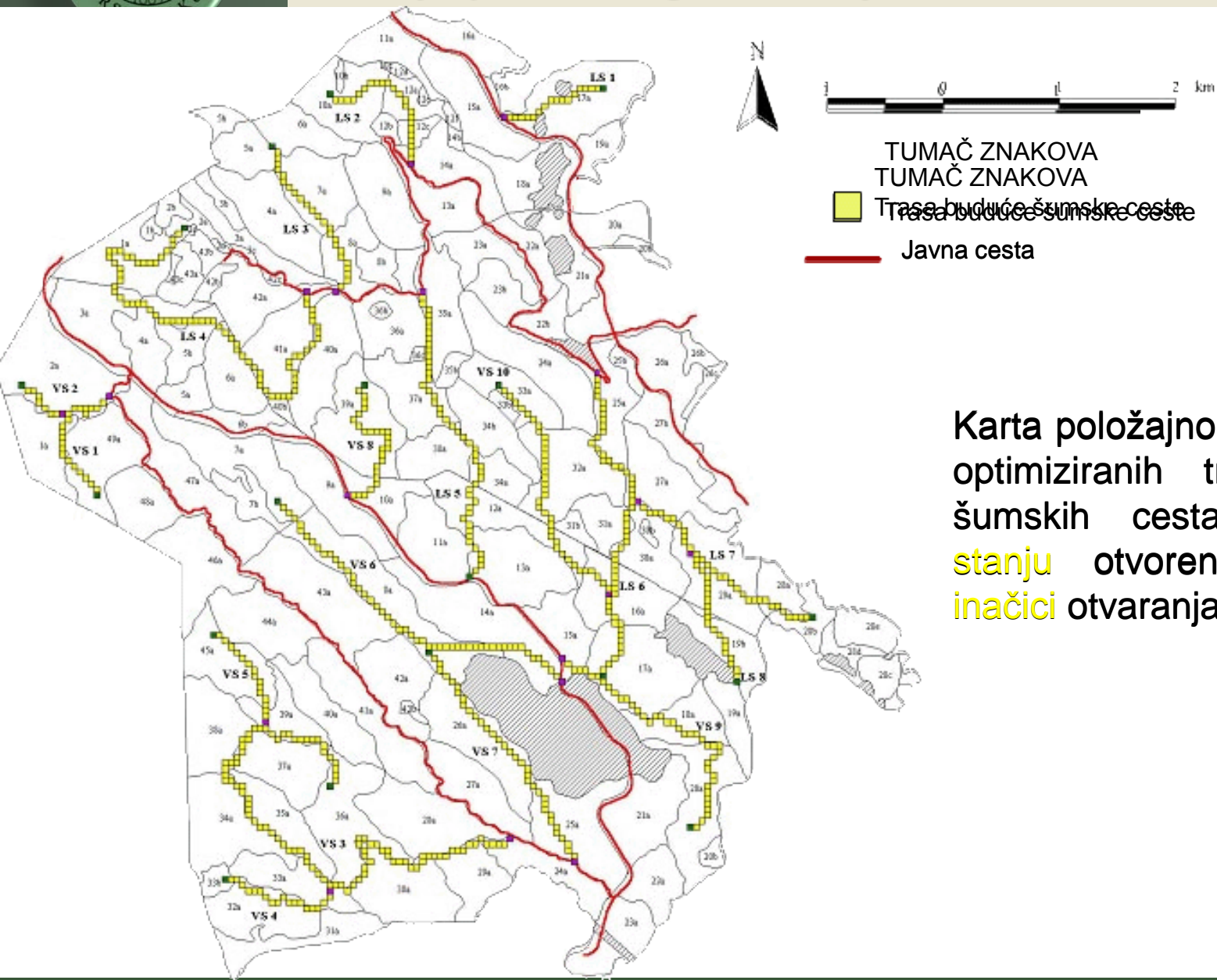
-  Javne ceste
-  Šumske ceste
-  Trasa buduće šumske ceste
-  Privatne šume



Karta položajno (horizontalno) optimiziranih trasa budućih šumskih cesta pri sadašnjem stanju otvorenosti i prvoj inačici otvaranja



Studija primarnog otvaranja šuma – Case study



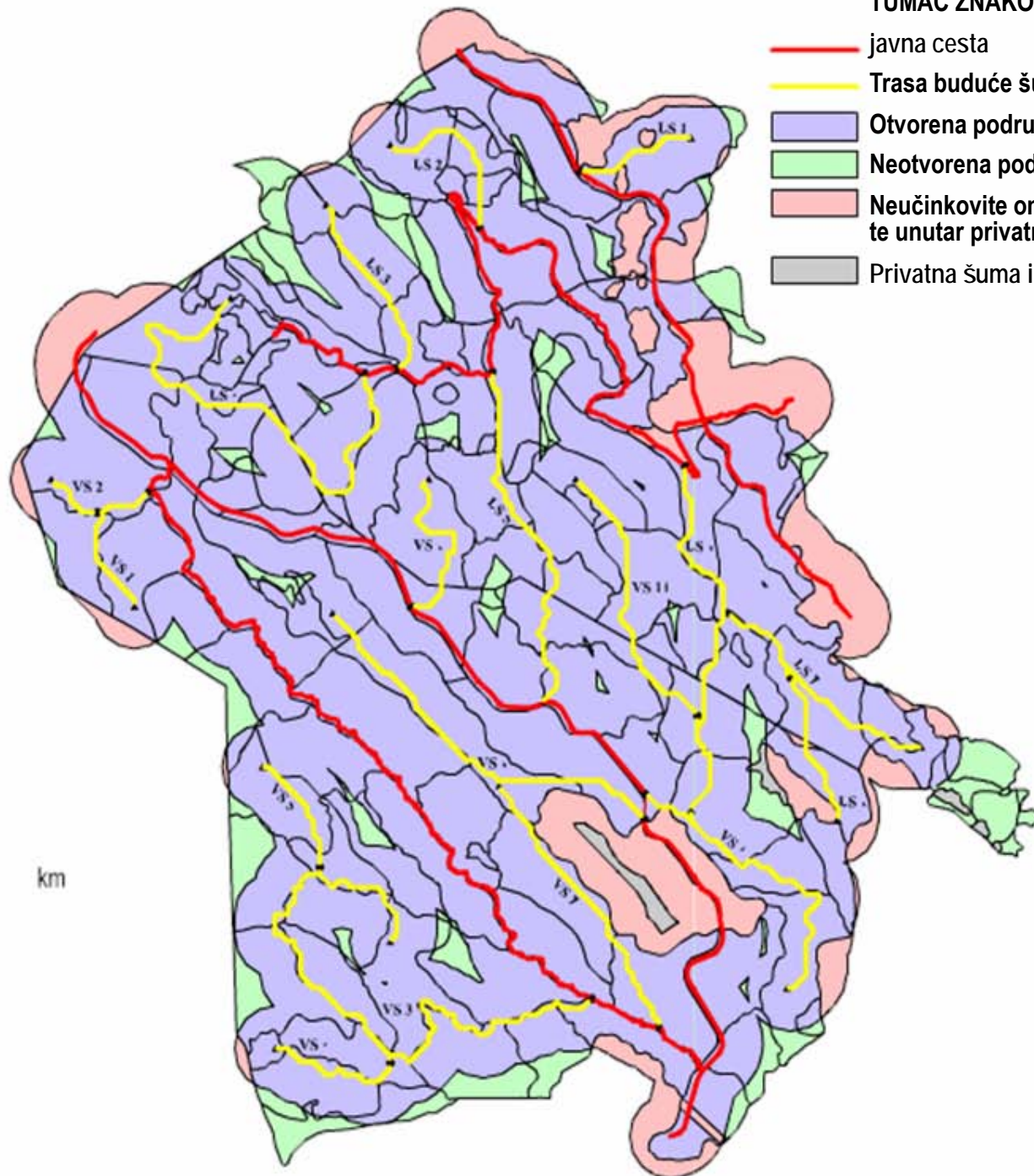
Karta položajno (horizontalno) optimiziranih trasa budućih šumskih cesta pri **nultom stanju** otvorenosti i **trećoj inačici** otvaranja.



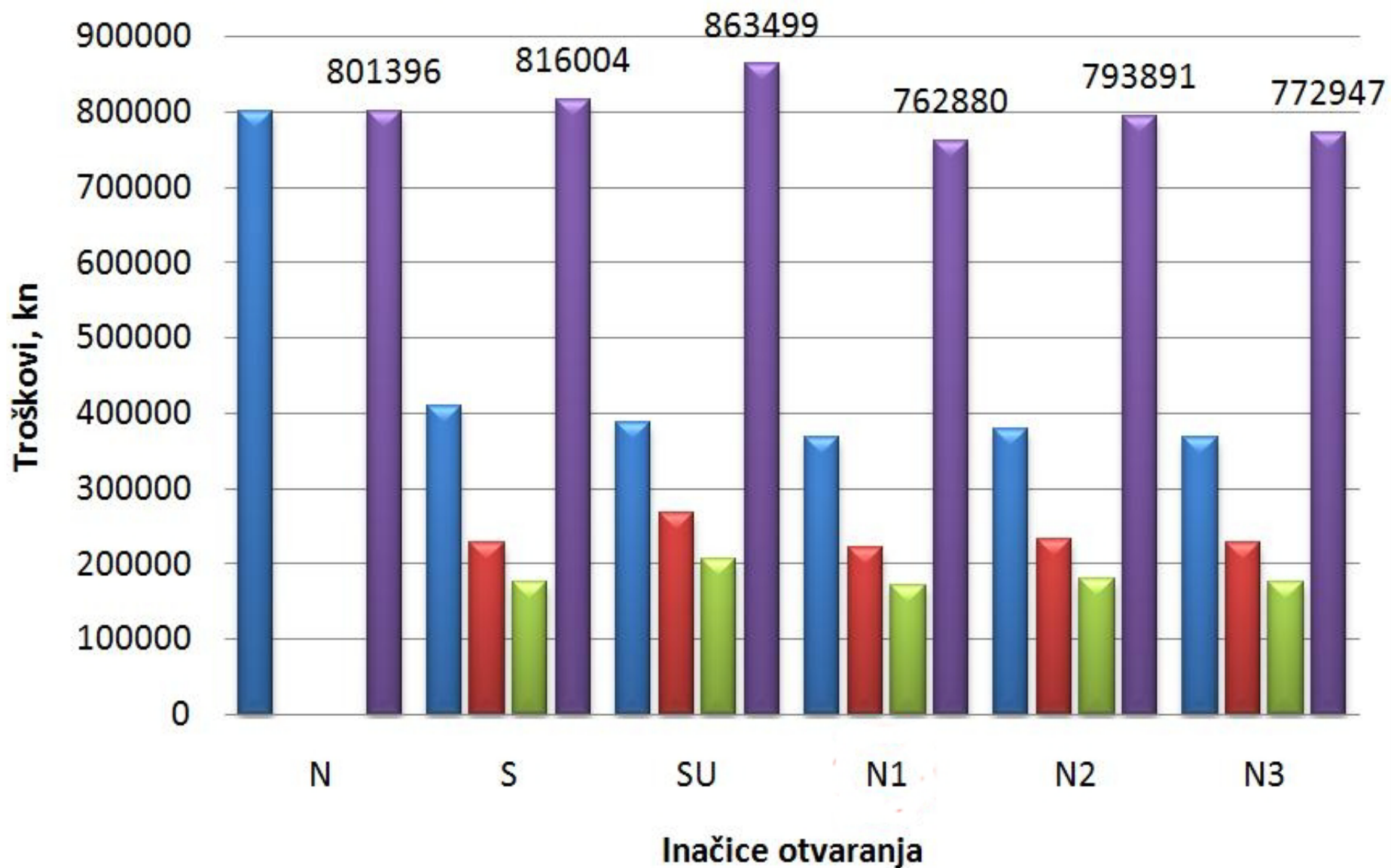
Naziv ŠC-e	Duljina Šc-e, m	Ploština učinkovitih omeđenih površina, ha	Ploština neučinkovitih omeđenih površina, ha		
			Ploština izvan g.j.	Ploština mrtvih zona	Koeficijent učinkovitosti, %
LS 1	3553,44	189,88	16,81	35,87	78,28
LS 2	3010,80	123,42	0,00	59,06	67,64
LS 3.1	2203,14	75,57	13,73	70,61	47,26
LS 3.2	847,98	12,61	17,57	53,84	15,01
LS 4	978,60	43,20	0,00	47,42	47,67
LS 5	1173,88	40,49	4,48	59,10	38,91
LS 6	594,21	0,00	0,00	68,05	0,00
LS 7	602,55	5,02	29,57	33,35	7,39
LS 8	2077,98	70,67	70,22	14,53	45,47
B	3543,42	41,46	37,19	64,60	17,05
Beljač	1600,23	31,16	41,33	20,26	33,60
34 b	1366,99	64,80	0,00	47,17	57,87
Šija	1444,44	21,72	0,00	93,68	18,82
LS 9	992,09	29,25	23,54	39,56	31,67
VS 1	676,84	8,88	23,38	39,08	12,44
VS 2	1020,43	23,93	24,04	39,12	27,47
VS 3	5015,56	263,94	1,05	45,39	85,04
VS 4	1310,71,	42,39	2,65	56,64	41,69
VS 5	1112,74	44,18	11,28	42,76	44,98
VS 6	912,35	24,77	0,00	58,30	29,82
VS 7	865,08	16,47	0,00	62,03	20,98
VS 8	589,02	24,05	0,00	42,10	36,36
VS 9	957,41	29,07	21,70	38,30	32,64
VS 10	295,29	13,31	0,00	35,68	27,16
VS 11	2796,36	128,76	3,65	66,32	64,79
VS 12	1975,92	78,42	0,00	71,38	52,35
VS 13	2304,19	95,92	41,79	29,55	57,35
VS 14	929,59	51,72	5,63	39,73	53,27
VS 15	1128,55	32,05	0,00	52,81	37,77
Σ	45879,79	1627,11	389,61	1526,29	45,92

TUMAČ ZNAKOVA

- javna cesta
- Trasa buduće šumske ceste
- Otvorena područja za izračunatu Sd_{CS}
- Neotvorena područja za izračunatu Sd_{CS}
- Neučinkovite omeđene površine izvan GJ te unutar privatnih područja
- Privatna šuma i šumsko zemljište



- Godišnji trošak privlačenja drva, kn
- Godišnji trošak izgradnje ŠC-a, kn
- Godišnji trošak održavanja ŠC-a, kn
- Ukupni godišnji troškovi, kn





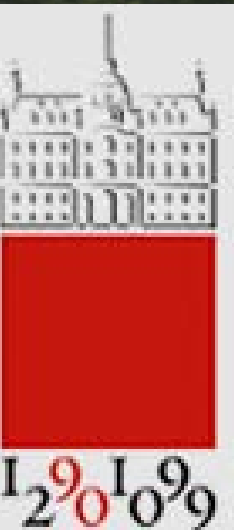
Studija primarnog otvaranja šuma – Case study

Kalkulacija troška pojedinačne šumske ceste i kompletne novo projektirane mreže šumskih cesta

- UKUPNA CIJENA IZGRADNJE nove mreže šumskih cesta (7,22 km): **1.021.547 kn**
- PROSJEČNA CIJENA izgradnje novih šumskih cesta na istraživanom području: **141.489 kn/km**

Šumska cesta	Duljina km	Trošak gradnje kn					Sveukupno kn/km	
		Pripremni radovi	Zemljani radovi	Kolnička konstrukcija	Ostali radovi	Ukupno		
LS 1b	1,59	6.948	122.375	68.179	472	197.973	124.511	
LS 9	1,13	5.430	99.222	71.576	472	176.701	156.373	
VS 5b	0,87	4.087	68.208	53.818	472	126.585	145.500	
VS 11b	1,97	9.133	135.878	125.112	472	270.595	137.358	
VS 14	0,84	2.040	71.620	50.399	472	124.531	148.251	
VS 15	0,82	2.483	71.620	50.588	472	125.162	152.637	
Ukupno	7,22	30.121	568.923	419.672	2.832	1.021.547	–	
							Prosječno	141.489

*XXVIII. Gozdarski študijski dnevi: Odzivi gozdne tehnike in gozdarstva
na spremenjene razmere gospodarenja*



Hvala na pažnji !