

Mr. Dragoljub Janković
Institut za šumarstvo i preradu drveta, Titograd

LOKACIONE ALTERNATIVE DRVNE INDUSTRIJE U CRNOJ GORI*

Uvod

Regionalni razvoj postaje sve značajnija komponenta ukupnog socio-ekonomskog razvoja zemlje. Potreba za prostorno ujednačavanje razvoja nije samo izražena između regiona već se ovo pitanje svodi na uže prostorne cjeline gdje unutar-regionalni razvoj postaje sve značajnije pitanje. Kako razvoj bilo koje zemlje sve više postaje jedna kompleksna struktura u teritorijalnom smislu, tako smanjivanje međuregionalnih i intraregionalnih razlika u socio-ekonomskom razvoju postaje jedan od prioritarnih pitanja makro planiranja.

Mnogi teoretski pristupi, a i iskustva mnogih zemalja, ukazuju na značaj prirodnih resursa za društveno-ekonomski razvoj regiona i njihovih periferija, koje se po pravilu javljaju kao manje razvijena i zaostala područja. Jedan od najpovoljnijih resursa koji pruža jednu takvu razvojnu mogućnost su bez sumnje šume. Mogućnosti njihovog iskorišćavanja su velike i raznolike. Jedna od njih, vrlo značajna, je proizvodnja šumskih sortimenata i njihova dalja prerada.

Upravo obezbjeđenje ove drvene sirovine i njena primarna i dalja finalna prerada je predmet ovog rada i to sa aspekta lokacije ove industrije u regionu. Imajući u vidu vrlo širok šumski pojas, koji se pretežno rasprostire u sjevernom dijelu Crne Gore kao i jednim manjim dijelom u centralnom dijelu ovog regiona, pitanje lokacije drvene industrije je, prije svega, okrenuto ovim područjima.

* Rezultati istraživanja iz magistarskog rada odbranjenog na Institute of Social Studies — The Hague (The Netherlands), November 1989.

Teorijski pristup

Lokacioni aspekt industrije široko je razmotren u literaturi, čiji historijski pregled pokazuje evoluciju od prvih ideja do savremenih teorija. Von Thünen (prevod, 1986) je, među prvima, razmotrio ovaj problem sa aspekta upotrebe zemlje, a Laundhardt (u Smith, 1971: 113) sa aspekta optimalne lokacije proizvodnje. Kasnije, Weber (1929) daje jedan sistematizovan pregled industrijske lokacione teorije, koja je bazirana na ključne faktore kao što su: transportni troškovi, troškovi radne snage i aglomerativno-deaglomerativni faktor. Hoover (1931) skreće pažnju na ekonomije obima i mogućnost supstitucije inputa proizvodnje. Za razliku od njega Lösch (1954) uključuje u svoj model faktor tražnje, uvodeći u analizi distancu od potrošača do mjesta proizvođača. Izard (1956) pristupa ovom problemu sa stanovišta maksimiziranja profita firme i dozvoljava zamjenu transportnog inputa sa inputima rada, kapitala, zemlje i takse.

Lokaciona teorija se dalje razvija poprimajući sve više interdisciplinarni karakter. Međutim, faktor transportni troškovi je ostao dominantan lokacioni faktor u mnogim slučajevima, gdje on čini značajnu stavku u ukupnim troškovima. To je slučaj kod sirovina, koje su glomazne i teške i koje prilikom prerade gube značajno u težini, prerađujući se za različita prostorno situirana tržišta.

U centralizovanim ekonomijama (slično je i u Jugoslaviji) ovo pitanje je izučavano u okviru sektorskog planiranja, tako da su glavni lokacioni kriterijumi bili vezani za problem minimiziranja troškova lokacije i postizanje efekata ekonomije obima. Maksimiziranje sektorskog rasta kao i stope povraćaja investicije često je vodilo do koncentracije industrijskih proizvođača u većim tržišnim centrima.

Ovakva koncepcija razvoja u prošlosti imala je negativne efekte u stvaranju dubokih d. skrepanci, kako u regionalnom, tako i unutar regionalnom razvoju. Problem se zadnjih godina nastoji ublažiti politikom ekonomske dekoncentracije industrije kroz manje pogone, pri čemu prirodni resursi imaju sve veći značaj.

U praksi odluka o lokaciji preduzeća je vezana za dejstvo više faktora kao što su: prirodni (reljef, klima), historijski (tradicija), tehničko-ekonomski (raspoložive sirovine, prostorna struktura tržišta, raspoloživost radne snage prema broju i kvalifikaciji, infrastruktura itd.), društveno-ekonomski (stepen razvijenosti zemlje, regionalne razlike itd.), društvene norme, struktura vlasti, faktor kultura, obrazovanje, obučenosť itd.

U našem istraživanju alternativa lokacije drvne industrije, ne zanemarujući uticaj raznih drugih faktora, transportni troškovi su uzeti kao odlučujući faktor. Jedan od najvažnijih razlog za to

je analiza, koja pokazuje da su ovi izdaci u ukupnim troškovima mnogo manji ako se minimizira dužina puta transporta sirovine, a ne finalnih proizvoda od drveta. Kvantifikovani efekti su takvi da transport sirovine je veći za oko 60% od transporta iste težine prerađene u finalne proizvode, što u ukupnim troškovima to može biti više za oko 12%.

Navedena računica je izvedena na osnovu analize položaja sirovinske osnove i tržišta šumskih sortimenata i finalnih proizvoda u regionu i van njega. Generalni koncept prerade sirovine u sub-regionu, gdje se ona nalazi takođe proističe iz postojeće fizičke i socijalne infrastrukture, raspoloživosti radne snage i prostorne strukture tržišta ovih proizvoda. U ovom okviru, transportni troškovi igraju jednu od odlučujućih uloga u lokaciji prerade drvene sirovine u regionu Crna Gora.

Metodologija istraživanja

Istraživanje lokacionih alternativa u regionu Crna Gora se bazira na nekoliko pretpostavki. Kao prvo, postojeći raspored industrijskih prerađivačkih kapaciteta drveta nije uzet u obzir. Ovakvo opredjeljenje proističe iz činjenice da postojeća organizacija i položaj drvne industrije ima više nedostataka i slabosti (V. Martinović, 1988). Uzroci su različiti, a jedan od njih je postojeći prostorni raspored ove industrijske grane.

U ovom radu nećemo razmatrati detaljnije uzroke zaostajanja drvne industrije za šumarstvom, kako se to može vidjeti iz priloga 1. Očigledno proizvodnju u šumarstvu i rezanoj građi (1.1 i 1.2) se približava označenom maksimumu, dok drvnu industriju karakteriše uglavnom negativan trend ili značajno fluktuiranje proizvodnje iz godine u godinu (1.3, 1.4 i 1.5).

Sljedeća pretpostavka je da se transportni troškovi uzimaju kao odlučujući faktor u determinisanju najpovoljnije lokacije drvne industrije. Ovo je bazirano na analizi koja pokazuje da je trošak transporta sirovine daleko veći nego prerađenih proizvoda. Ovo je, prije svega, zbog koeficijenta volumnosti koji je u prvom slučaju veći. Isto tako, drvna sirovina se prerađuje u više različitih finalnih proizvoda, koji imaju tržišta prostorno različito raspoređena. Stoga prerada drvene sirovine u zoni gdje je raspoloživa, da bi dalje bila transportovana do tržišta kao finalni ili polufinalni proizvod, je ekonomičniji pristup sa stanovišta transportnih troškova.

Navedene pretpostavke usmjeravaju nas u traženju rješenja u pravcu minimiziranja transportnih ruta kao i količine sirovine, koja se prevozi do mjesta njene prerade. Problem se očigledno dalje svodi na skraćivanje transportne distance sirovine do mjesta prerade — lokacije.

Postupak rješavanja postavljenog problema može se sprovesti kroz mrežni model, koji se sastoji od mjesta potencijalnih lokacija za preradu drveta i transportnih ruta, koje ih fizički spajaju. Ovakav model, primijenjen na region Crna Gora, predstavljen je u prilogu 2.

Mrežni model je baziran na sljedećim principima, koji u potpunosti odgovaraju stvarnosti:

- model ima konačan broj lokacija,
- svaka ruta u modelu spaja dvije različite lokacije,
- svaki par lokacije međusobno su spojene sa ne više nego jednom rutom i stoga nema paralelnih ruta, i
- svaka ruta omogućava dvosmjerno kretanje.

U narednoj tabeli dati su putevi koji spajaju lokacije — potencionalna mjesta za preradu.

Tab 1. Putne veze, potencionalne lokacije i razdaljine u mrežnom modelu

Put	Veza lokacija (broj u mrežnom modelu)	Razdaljina km
1	Nikšić (1) — Plužine (2)	54
2	Nikšić (1) — Šavnik (3)	47
3	Dikšić (1) — Danilovgrad (13)	30
4	Danilovgrad (13) — Titograd (12)	20
5	Titograd (12) — Kolašin (11)	70
6	Šavnik (3) — Kolašin (11)	53
7	Zabljak (5) — Šavnik (3)	38
8	Zabljak (5) — Mojkovac (10)	69
9	Zabljak (5) — Pljevlja (4)	61
10	Pljevlja (4) — Mojkovac (10)	84
11	Pljevlja (4) — Bijelo Polje (6)	77
12	Bijelo Polje (6) — Mojkovac (10)	28
13	Bijelo Polje (6) — Ivangrad (7)	34
14	Ivangrad (7) — Rožaje (8)	30
15	Ivangrad (7) — Plav (9)	47
16	Plav (9) — Kolašin (11)	77
17	Kolašin (11) — Mojkovac (10)	21
18	Mojkovac (10) — Ivangrad (7)	52
19	Šavnik (3) — Titograd (12)	85

Pronalaženje minimuma transporta sirovine do mjesta prerade izračunato je putem kompjuterskog programa (Ottensmann, 1985: 144-146). Program prvo određuje najkraću razdaljinu između povezanih lokacija. Za ovaj problem postoji algoritam, koji stavlja od bilo koje lokacije kao inicijalne lokacije, sa distancom od

te lokacije koja je data kao nula. Sve ostale lokacije se ispituju da li mogu biti »dostignute« do inicijalne ili ne. U ovoj proceduri algoritam obezbjeđuje matricu minimalnih distanci među lokacijama.

Sljedeći blok u rješavanju problema je uzimanje u obzir količine sirovine, koja se transportuje u okviru modela. Količina sirovine se računa prema svakoj lokaciji. Tako lokacija sa najkraćom izmjerenom razdaljinom do lokacije koja nudi »svoju« sirovinu, je optimalna lokacija za kapacitete prerade. Na ovaj način transport sirovine se minimizira do mjesta prerade.

Za istovremenu analizu više lokacija broj kombinacija u računanju može biti znatno veliki. Da bi se ovaj problem izbjegao u aplikaciji je uzet Teitz i Barova najviša tačka zamjene. Ovaj dodatni algoritam u programu sasvim uspješno rješava optimalni put ili vrlo približno vrijednost do minimuma totalnog transporta.

Istraživanje

Istraživanje je organizovano kroz solucije koje nas maksimalno moguće u datim uslovima približavaju realnim uslovima. Ovo omogućava da bazični model modifikujemo i približimo ga stvarnosti, što je više moguće koristeći kao »feed back« dobijene rezultate. Istovremeno, lokacione alternative se kroz svaku soluciju ispituju kao jedna, dvije, tri i četiri lokacije.

Model polazi od sljedeće četiri pretpostavke:

- drvo je najveći input u primarnoj i sekundarnoj preradi,
- transportni troškovi isključivo zavise od distance i količine sirovine koja se transportuje,
- firma je zainteresovana za maksimiranje dobiti i stoga minimiziranje transportnih problema, kao značajne stavke u ukupnim troškovima je jedan od ciljeva preduzeća,
- ostali (dodatni) inputi su raspoloživi podjednako u svim lokacijama,
- pretpostavka je da se realizuje kompletna finalna proizvodnja.

Sve navedene pretpostavke u suštini ne odudaraju od realnosti i sastavni su dio planskih opredjeljenja i motiva proizvođača — prerađivača.

Prva solucija

Prva solucija polazi od bazičnog mrežnog modela (tab. 1) a dobijeni rezultati su sljedeći:

Tab. 2. Lokacione alternative prve solucije

Jedna	Lokacija		
	Dvije	Tri	Četiri
Mojkovac	Nikšić B. Polje	Nikšić Pljevlja Ivangrad	Nikšić Pljevlja Ivangrad Kolašin
* 62,547,990	39,095,840	25,344,910	16,269,330
** 75.5	47.2	30.6	19.6

* Ukupna razdaljina

** Prosječna razdaljina

Ova početna solucija se može dalje unaprijediti sa produženjem bazičnog mrežnog modela za prosječne razdaljine od šuma do najbližih lokacija (bolje reći urbanih naselja)** što se daje u drugoj soluciji.

Druga solucija

Drugu soluciju karakteriše izmijenjeni mrežni model, koji je dat u sljedećoj tabeli.

Tab. 3. Produženi mrežni model

Put	Spojene lokacije	Razdaljina km
1	Nikšić (1) — Plužine (2)	114
2	Nikšić (1) — Šavnik (3)	107
3	Nikšić (1) — Danilovgrad (13)	105
4	Danilovgrad (13) — Titograd (12)	115
5	Titograd (12) — Kolašin (11)	155
6	Šavnik (3) — Kolašin (11)	98
7	Žabljak (5) — Šavnik (3)	78
8	Žabljak (5) — Mojkovac (10)	114
9	Žabljak (5) — Pljevlja (4)	106
10	Pljevlja (4) — Mojkovac (10)	154
11	Pljevlja (4) — Bijelo Polje (6)	125
12	Bijelo Polje (6) — Mojkovac (10)	88
13	Bijelo Polje (6) — Ivangrad (7)	84
14	Ivangrad (7) — Rožaje (8)	85
15	Ivangrad (7) — Plav (9)	112
16	Plav (9) — Kolašin (11)	137
17	Kolašin (11) — Mojkovac (10)	86
18	Mojkovac (10) — Ivangrad (7)	122
19	Šavnik (3) — Titograd (12)	165

** Procjena izvršena u Institutu za šumarstvo i drvenu industriju — Titograd.

Lokacione alternative dobijene iz ove solucije su sljedeće:

Tab. 4. Lokacione alternative druge solucije

Jedna	Lokacije			
	Dvije	Tri	Četiri	
Mojkovac	Ivangrad Šavnik	Ivangrad Nikšić Pljevlja	Ivangrad Nikšić Pljevlja Kolašin	
*	151,192,100	95,011,950	68,186,060	42,127,210
**	182.6	114,8	82.4	50.9

* Ukupna razdaljina

** Prosječna razdaljina

Ako ignorišemo opštinske granice, i transport sirovine iz tito-gradskog područja usmjerimo ka bližem Kolašinu, imaćemo za predmet istraživanja novu — treću soluciju.

Treća solucija

Treću soluciju karakteriše sljedeći mrežni model:

Tab. 5. Mrežni model treće solucije

Put	Povezanost lokacija	Razdaljina km
1	Nikšić (1) — Plužine (2)	114
2	Nikšić (1) — Danilovgrad (3)	105
3	Danilovgrad (3) — Kolašin (4)	150
4	Kolašin (4) — Plav (5)	137
5	Plav (5) — Ivangrad (6)	112
6	Ivangrad (6) — Rožaje (7)	85
7	Ivangrad (6) — Bijelo Polje (8)	84
8	Mojkovac (11) — Ivangrad (6)	122
9	Mojkovac (11) — Kolašin (4)	86
10	Mojkovac (11) — Bijelo Polje (8)	88
11	Bijelo Polje (8) — Pljevlja (9)	127
12	Pljevlja (9) — Mojkovac (11)	154
13	Pljevlja (9) — Žabljak (10)	106
14	Žabljak (10) — Mojkovac (11)	124
15	Žabljak (10) — Šavnik (12)	73
16	Šavnik (12) — Kolašin (4)	98
17	Šavnik (12) — Nikšić (1)	107
18	Šavnik (12) — Danilovgrad (3)	160

Sada lokacije »raspolazu« sa sljedećom količinom sirovine:

Tab. 6. Sirovine raspoložive po lokacijama

Broj	Lokacija	Sirovina m ³
1	Nikšić	78,558
2	Plužine	52,860
3	Danilovgrad	43,867
4	Kolašin	144,600
5	Plav	47,547
6	Ivangrad	96,360
7	Rožaje	85,268
8	Bijelo Polje	48,365
9	Pljevlja	135,984
10	Zabljak	28,590
11	Mojkovac	41,264
12	Šavnik	24,706

Nakon računanja dobijene su sljedeće lokacione alternative:

Tab. 7. Lokacione alternative treće solucije

Jedna	Lokacije		
	Dvije	Tri	Četiri
Mojkovac	Ivangrad Šavnik	Ivangrad Šavnik Pljevlja	Ivangrad Pljevlja Nikšić Kolašin
* 140,355,000	89,375,410	65,034,270	36,268,210
** 169.5	107.9	78.5	43.8

* Ukupna razdaljina

** Prosječna razdaljina

U varijanti za dvije i tri lokacije za rezultat je dobijena lokacija — Šavnik. Ako isključimo ovu mogućnost rješenja u mrežnom modelu, zbog male veličine i relativno perifernog položaja ovog mjesta, u odnosu na glavne republičke saobraćajnice i komunikacije, onda dobijamo četvrtu soluciju.

Četvrta solucija

Četvrta solucija je posljednja varijanta u našem istraživanju, i može se smatrati kao najpribližnija realnim uslovima za razma-

tranje lokacionih alternativa drvene prerade u regionu. Mrežni model sada sadrži lokacije i razdaljine među njima kako je dato u tab. 7.

Tab. 8. Četvrta solucija

Put	Spojene lokacije	Razdaljina km
1	Nikšić (1) — Plužine (2)	114
2	Nikšić (1) — Danilovgrad (3)	105
3	Danilovgrad (3) — Kolašin (4)	150
4	Kolašin (4) — Plav (5)	137
5	Plav (5) — Ivangrad (6)	112
6	Ivangrad (6) — Rožaje (7)	85
7	Ivangrad (6) — Bijelo Polje (8)	84
8	Mojkovac (11) — Ivangrad (6)	122
9	Mojkovac (11) — Kolašin (4)	86
10	Mojkovac (11) — Bijelo Polje (8)	88
11	Bijelo Polje (8) — Pljevlja (9)	127
12	Pljevlja (9) — Mojkovac (11)	154
13	Pljevlja (9) — Žabljak (10)	106
14	Žabljak (10) — Mojkovac (11)	124
15	Žabljak (10) — Nikšić (1)	180
16	Žabljak (10) — Kolašin (4)	171
17	Žabljak (10) — Danilovgrad (3)	285

Alternative sada dobijene daju sljedeće konačno rješenje:

Tab. 9. Lokacione alternative četvrte solucije

Mojkovac [827,969]	Mojkovac a) [627,978] b) [304,194] c) [323,784]	Mojkovac [350,438] [157,758] [192,680]	Nikšić [199,991] [32,214] [162,777]
	Nikšić [199,991] [37,214] [162,777]	Ivangrad [277,540] [146,436] [131,104]	Pljevlja [164,574] [127,924] [36,650]
		Nikšić [199,991] [33,214] [131,104]	Ivangrad [277,540] [146,436] [131,104]

	Kolašin			
	[185,864]			
	[29,834]			
	[156,030]			
*	137,517,500	91,819,860	64,190,181	33,847,030
**	171.2	114.3	79.9	42.1

* Ukupna razdaljina

** Prosječna razdaljina

a) Ukupna sirovina za transport (m³)

b) četinari

c) lišćari

Komentar

Dobijene varijante lokacionih alternativa pokazuju koliko je sirovine dostupno (po vrsti: četinari i lišćari). Očigledno, postoje razlike u dužini transportnih ruta tako da, na primjer, mogućnost sa četiri lokacije prerade sirovine u odnosu na izbor samo jedne lokacije, skraćuje dužinu transporta za više od četiri puta.

Model isto tako daje rješenje u pogledu pravca transporta sirovine do lokacionih alternativa. Tako u slučaju izbora dvije lokacione alternative (broj 1 i 11 u tab. 8) sirovina se za prvu lokaciju transportuje iz tačke 1, 2, 3 i 12, a za drugu lokaciju iz ostalih tačaka. U varijanti sa tri lokacije tačke: 1, 2, 3 i 12 su lokacije koje snabdijevaju lokaciju 1, dok se lokacije 5, 6, 7 i 8 odnose na lokaciju 6, a 4, 9, 10 i 11 snabdijevaju broj 11. Konačno, četvrta ispitana varijanta sa četiri izabrane lokacije pokazuje transport sirovine od lokacije 1, 2, 3 i 12 do lokacije 1, zatim lokacije 12 i 4 do lokacije 4, dalje slijede lokacije 5, 6, 7 i 8 do lokacije 6 i konačno 9 i 10 do lokacije 9 (prilog 3/A-D).

Jasno određene lokacije dobijene u gornjoj tabeli zahtijevaju dalje analize u pogledu dejstva ostalih faktora, od kojih je svakako tehnološki vrlo važan faktor (veličina proizvodnog kapaciteta itd.).

Zaključci

Istraživanje lokacija drvne industrije u regionu Crna Gora prolazi od globalne koncepcije da postojeći nivo razvijenosti (socijalna i fizička infrastruktura), omogućava orijentaciju na istraživanje lokacionih varijanti u sjevernom subregionu, gdje je pretežno skoncentrisana sirovina. U prilog ovom je i prostorni raspored tržišta, koji je široko disperzan u regionu i van njega, kao i to da se raznoliki finalni proizvodi odnose na različita tržišta.

Pristup, izložen ovdje, ne negira mogućnost postojanja manjih (pokretnih) pilana, za manja šumska područja, kao ni širu disperziju, manjih prerađivačkih kapaciteta u finalnoj proizvodnji.

Skoncentrisani punktovi primarne, kao i sekundarne proizvodnje drveta bi, prema tome, omogućili dobijanje najjeftinije sirovine drveta sa stanovišta troškova transporta. Time bi se značajna smanjili ukupni troškovi, umanjio škart u preradi sirovine, omogućila najracionalnija prerada drveta — sirove sa stanovišta vrste i količine, te značajno ublažio problem nedostatka odgovarajućih stručnih kadrova, što je sada karakteristično za drvenu industriju. (V. Martinović, 1988).

Dalji razvoj drvne prerade u Crnoj Gori, svakako bi pozitivno uticao na dalji socio-ekonomski razvoj, kako sjevernog — manje razvijenog — područja, tako i Crne Gore u cjelini. Dalje izučene lokacione alternative, uzimajući u obzir dejstvo i drugih faktora, koji mogu biti od uticaja na konačan smještajni raspored drvne industrije mogla bi da posluži kao pouzdana baza za regionalno planiranje ove značajne industrijske grane u Crnoj Gori.

Literatura

- Hoover, Edgar, Location Theory and Shoe and Leather Industries, Cambridge: Mass., 1937.
- Isard, Walter, Location and Space Economy, Cambridge: M.I.T. Press, 1956.
- Lösch, August, The Economics of Location, Yale: University Press, New Haven, 1954.
- Martinović, Veljko, Organizacija i ekonomika šuma i drvoprerade, Titograd: Institut za društveno-ekonomska istraživanja, 1988.
- Ottensman, John R., Basic Microcomputer Programs for Urban Analysis and Planning, New York: Chapman and Hall, 1985.
- Smith, David M., Industrial Location, John Wiley & Sons, Inc. 1971.
- Von Thunen, John H., Von Thunen's Isolated State, (translated by Carola M. Wartenburg), Oxford: Pergamon Press, 1986.
- Weber, Alfred, Theory of the Location of Industries, (translated by C. Friedrich), Chicago: University of Chicago Press, 1929.

Summary

In the region of Montenegro the development gap can be noted between its northern sub-region and the other two sub-regions in the middle and southern part. One of the measures taken to accelerate the development of the backward sub-region has been the stimulation of the productions and processing of forest assortments. This strategy appeared from the fact that this part is rich of wood resource, scattered over its mountain areas.

However, unlike the forestry sector, which developed relatively fast and successfully, the regional wood based industry has not followed such a trend. The analyses of this industry indicate that, among other reasons, its spatial pattern can be the cause of relatively slow development. This conclusion is drawn from the considerable differences between transport costs of wood as raw material and its final products.

Taking into account this above the object of this article is to explore alternatives for the location of processing facilities of this industry tending to reduce the total quantity and distance of raw material to be transported.

To provide the theoretical framework for this study we shortly reviewed the evolution of location theory as well as various factors which can influence location choice of a plant.

For the research part concerning the locational alternatives in the region of Montenegro, the network model has been applied in order to be determined the most appropriate places for wood based industry. The final solution for this problem comes from the objective of our study to minimize the transport cost of wood as raw material.

The network model works through four solutions, which each of them represents a gradual shift to the more real situation. These changes are allowed by the model. Thus, the total transport distance is extended by the added length of transport distance. This is done in order to be included the average distances from forests to nearer potential locations.

The second change is referred to the redirection of transport of raw material to the nearer location ignoring the boundaries of two municipalities. This is led by the pure economic reason.

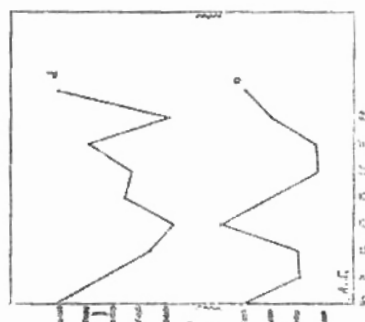
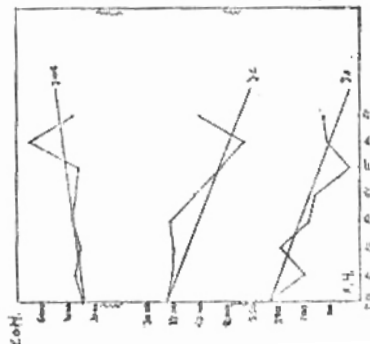
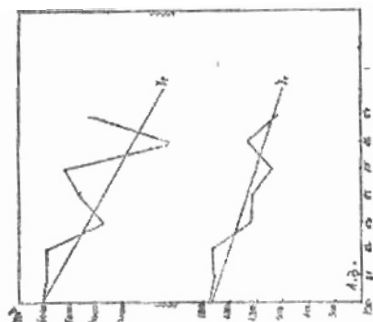
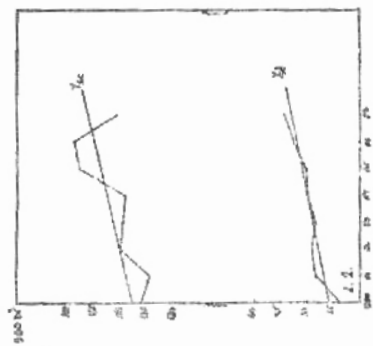
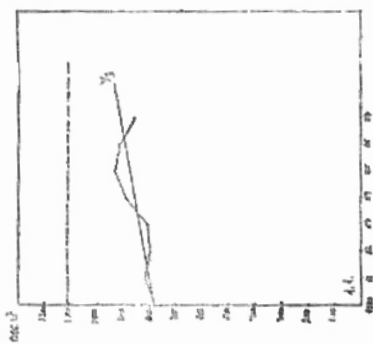
The next change is referred to the reduction of the number of nodes as potential locations. In this way one obtained location after computation is not used as final outcome of our study. This is essentially because the particular place is a very small size and therefore, lack of adequate social and physical infrastructure as preconditions for the organizing of a relatively large wood processing industry as well as unfavourable climate conditions during winters can be limited factors.

In the final-fourth solution of our research it is provided one, two, three and four potential locations from the point of minimizing of the transport costs of raw material. This is achieved by founding out the shortest transport distances and by minimizing the quantity of wood to be transported. In addition to this, there is presented the flow of raw material from the gravitated location to the given location(s) by the total volume of raw material classified as coniferous and broadleaves.

The alternative locations provide less transport cost and therefore less total cost of wood based industry. This can be decisive for a profitable production of final wood products and the further positive effects on the general socio-economic development of the sub-region and the Region as a whole.

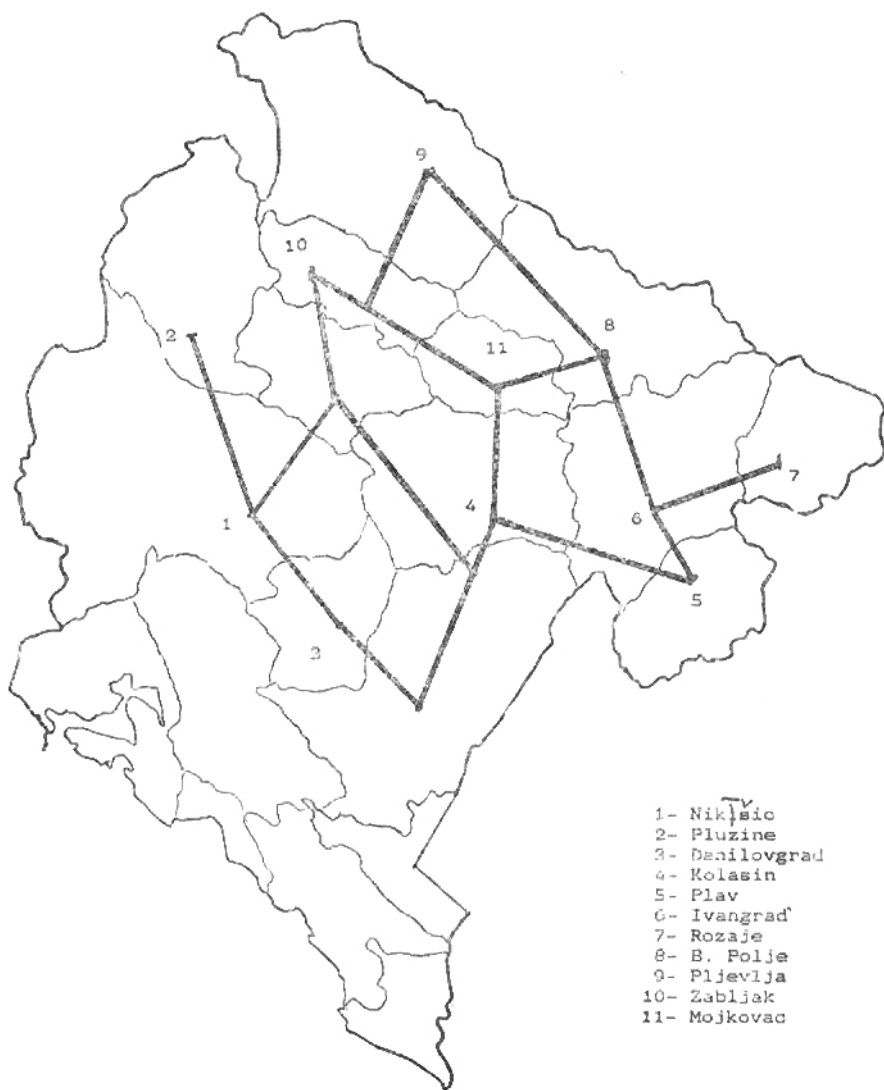
P R I L O G I

PROIZVODNJA U ŠUMARSTVU I DRVNOJ INDUSTRIJI



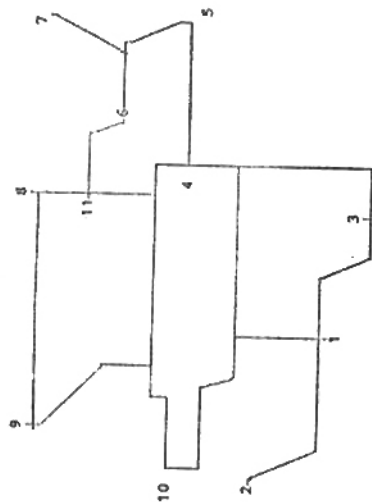
- 1.1. Proizvodnja u šumarstvu
 $Y = 792 + 57X$ ($r=0.77$)
- 1.2. Pevana šradja (četini. + lis.)
 $Y(c) = 1.51 + 4.4X$ ($r=0.77$)
 $Y(l) = 17.1 + 3.4X$ ($r=0.95$)
- 1.3. Paneli i speer-ploča
 $Y(p) = 62605 - 4589X$ ($r=-0.8$)
 $Y(s) = 1598 - 99.7X$ ($r=-0.94$)
- 1.4. Namještaj, tapacirani namještaj, prozori i ba. vrat.
 $Y(n) = 2968 - 335X$ ($r=-0.83$)
 $Y(t) = 26059 + 3080X$ ($r=0.5$)
- 1.5. Vrata(d) i ostali namj.(o)

PRILOG 2
MREŽNI MODEL U REGIONU



P R I L O G 3/B
 MREZNI MODEL-ČETVRTA SOLUCIJA-

DVIJE LOKACIJE

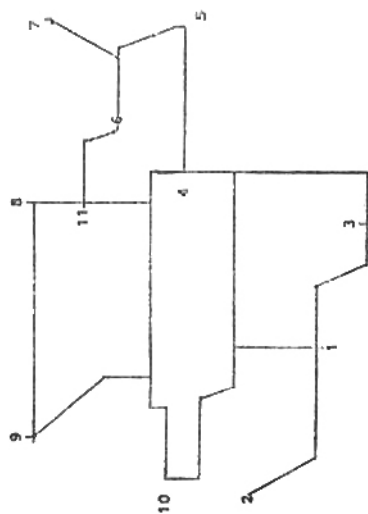


Transport sirovine

od	do
1	1
2	1
3	1
12	1
4	11
5	11
6	11
7	11
8	11
9	11
10	11
11	11

P R I L O G 3/A
 MREZNI MODEL-ČETVRTA SOLUCIJA-

JEDNA LOKACIJA



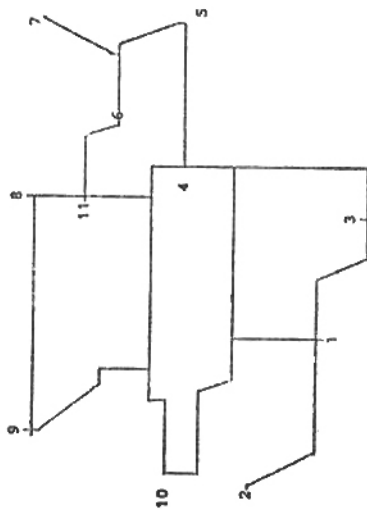
Transport sirovine

od	do
1	11
2	11
3	11
4	11
5	11
6	11
7	11
8	11
9	11
10	11
11	11
12	11

P R I L O G 3/C

MREŽNI MODEL-ČETVRTA SOLUCIJA-

TRI LOKACIJE



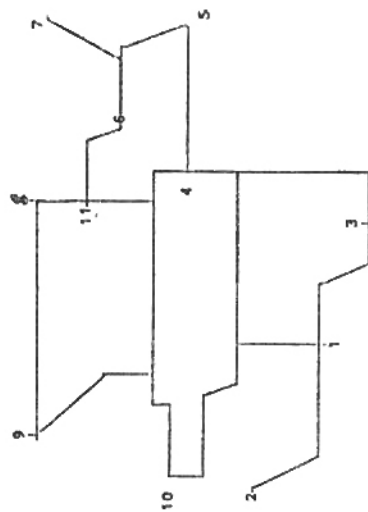
Transport sirovine

od	do
1	1
2	1
3	1
12	1
5	6
6	6
7	6
8	6
4	11
9	11
10	11
11	11

P R I L O G 3/D

MREŽNI MODEL-ČETVRTA SOLUCIJA-

ČETIRI LOKACIJE



Transport sirovine

od	do
1	1
2	1
3	1
12	1
4	4
11	4
5	6
6	6
7	6
8	6
9	6
10	6