

ИНСТИТУТ ЗА ШУМАРСТВО И ДРВНУ ИНДУСТРИЈУ — БЕОГРАД

ЗБОРНИК РАДОВА



INSTITUT ZA ŠUMARSTVO
I DRVNU INDUSTRIJU
BEOGRAD

INSTITUTUM SILVICULTURAE
ET LIGNI PRAEFABRICANUM
BEOGRAD

INSTITUTE OF FORESTRY
AND WOODWORKING
INDUSTRY — BEOGRAD

ZBORNIK RADOVA

COLLECTANEA

COLLECTION

TOM XIII—XIV

BEOGRAD

1976.

ИНСТИТУТ ЗА ШУМАРСТВО И ДРВНУ ИНДУСТРИЈУ — БЕОГРАД

INSTITUTE OF FORESTRY AND WOODWORKING INDUSTRY — BEOGRAD

ЗБОРНИК РАДОВА

COLLECTION

XIII — XIV

БЕОГРАД

1976.

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO I DRVNU INDUSTRIJU — BEOGRAD
ZBORNİK RADOVA XIII—XIV

Glavni i odgovorni urednik:

Dr ing. MIODRAG GLIŠIĆ

Redakcioni odbor:

Ing. DRAGOLJUB BUKUMIROVIĆ
Dr ing. MIODRAG GLIŠIĆ
Dr RADENKO LAZAREVIĆ
Dr ing. ĐORĐE PANIĆ
Dr ing. MILKA PENO

Tehnički urednik i lektor:

MILUTIN VUJOVIĆ, novinar

Korektor:

MILICA JUSUPOVIĆ

Uredništvo: Beograd, Kneza Višeslava 3

Štampa štamparsko preduzeće OOUR „Kultura“, Makedonska 4, Beograd

SADRŽAJ

	Strana
1. Tucović prof. dr ing. Aleksandar Jovanović dr ing. Milutin	
VIŠEGODIŠNJA OPAŽANJA GRAĐE CVASTI GINANDRIČNOG STABLA MALJAVE BREZE —————	5
Several-year observations of the clusters of a ginandric tree of pubescent birch —————	13
2. Peno dr ing. Milka Veselinović dr ing. Nada Plavšić mr ing. Vera	
<i>ARMILLARIA MELLEA</i> (Vahl.) Quel. I NJEN ZNAČAJ U REKONSTRUKCIJI ŠUMA —————	15
<i>Armillaria mellea</i> (Vahl.) Quel. and its importance in reconstruction of woods —————	22
3. Veselinović dr ing. Nada Peno dr ing. Milka	
EPIFITNA MIKROFLORA SEMENA <i>PINUS NIGRA</i> Arn. I NJEN ODNOS PREMA <i>FUSARIUM OXYSPORUM</i> var. <i>ORTHOCERAS</i> forma <i>PINI</i> —————	23
Epiphytal microflora of the seed of <i>Pinus Nigra</i> Arn. and its relation towards <i>Fusarium oxysporum</i> var. <i>orthoceras</i> forma <i>pini</i> — —	29
4. Panić dr ing. Đorđe	
PRILOG POZNAVANJU PRODUKTIVNOSTI BUKOVIH ŠUMA NA SUVOBORSKOM RAJCU — Stanje i problemi gazdovanja — — — —	31
A contribution to the knowledge on the beech stands at Suvoborski Rajac —————	49
5. Kazandžić ing. Živojin	
UPOREDNO ISTRAŽIVANJE ZAPREMINSKOG PRIRASTA DOBIJENOG KONOTROLNOM METODOM, METODOM POSTOTKA PRELAZA STABALA I METODOM MEJER-LEČA —————	51
Comparative investigations of volume increment gained by control method of percentage overgrowing of trees and Meyer-Loetsch method —————	73

6. Glišić dr ing. Miodrag		
	ŠUMSKE FITOCENOZE PRIVREDNIH JEDINICA „MIROČ“ I „CRNI VRH“	75
	Waldphytozönosen der Waldwirtschaftseinheiten „Miroč“ und „Crni Vrh“	107
7. Tanasković mr ing. Srđan		
	POKRETNMA MAŠINA ZA CEPANJE DRVETA	109
	Mobile unit for wood splitting	127
8. Vulović mr. ing. Bogdan		
	ZAŠTITA ŠUMSKOG FONDA RACIONALNIJIM KORIŠĆENJEM POSEČENE DRVNE MASE	129
	Growing stock preservation by economic use of the felled wood volume	133
9. Vulović mr ing. Bogdan		
	METOD KALKULACIJE TROŠKOVA MANUELNOG UTOVARA I PREVOZA OBLOVINE	135
	Метод калькулацие накладов ручной нагрузки транспорта круглака	157

Mr Inž. BOGDAN VULović
Beograd

METOD KALKULACIJE TROŠKOVA MANUELNOG UTOVARA I PREVOZA OBLOVINE*)

Radni proces proizvodnje šumskih sortimenata sastoji se od tri faze i to: seča i izrada, privlačenje i prevoz. U izuzetnim slučajevima faze privlačenja i prevoza spajaju se u jednu i prevoz sortimenata obavlja se direktno od panja. To je obično u sečištima u ravnici, gde se za privlačenje koriste traktori sa poluprikolicom i dizalicom. Međutim, u većini slučajeva u blizini sečišta formira se privremeno stovarište, gde se u fazi privlačenja drvo prevozi iz sečišta i tu utovara u vozilo i prevozi dalje na glavno stovarište.

Utovar šumskih sortimenata manuelnom snagom, pored obaranja zaustavljenih stabala, jedna je od najtežih i najopasnijih radnih operacija u eksploataciji šuma. Bez obzira što se pri manuelnom radu poštuju Propisi o higijensko tehničkim merama na radu česti su slučajevi nesreća — povreda radnika, koji se naročito dešavaju u zimskom periodu ili za vreme kiša, kada su oblovina i lege vlažni i klizavi.

Cilj ovoga rada je da se ustanove troškovi utovara oblovine manuelnom snagom, a takođe i troškovi prevoza pri ovakvom utovaru, što je neophodno za upoređivanja i ocenjivanja ekonomičnosti korišćenja pojedinih mehanizama za poboljšanje radnog životnog standarda i povećanje produktivnosti rada.

METOD ISTRAŽIVANJA

Ručni utovar vrši se snagom radnika. U cilju olakšanja utovara oblovine upotrebljavaju se razna oruđa i to: capin, obrtač, poluga, i dr. Pri utovaru oblovine koriste se lege (princip strme ravni), po kojima radnici

*) Rezenzent: Prof. Dr Sreten Nikolić — Šumski fakultet, Beograd

kotrljaju trupce. Obično se koriste dve paralelno postavljene lege, a u izuzetnim slučajevima tri i više.

Razlikujemo dva osnovna vida manuelnog utovara i to: utovar sa zemlje i utovar sa rampe.

Pod pojmom „utovar sa zemlje“ smatra se utovar oblovine sa površine u nivou stovarišta, odnosno puta, i sa zemlje se utovara preko lega u vozilo. Visina poda u prostoru za tovar vozila obično je računajući od zemlje 1,10 — 1,50 m. To znači, ako se utovara u vozilo obloovina prosečnog prečnika 40 cm u tri reda da je visina tovara na tom vozilu, takođe računajući od zemlje 2,30—2,80 pa i više. Da bi se obloovina kotrljala od zemlje na tu visinu potrebno je da radnici iz ekipe za utovar ulože znatno više napora i da su dobro obučeni za ovaj posao.

Radi olakšanja rada pri manuelnom utovaru da se obloovina ne bi kotrljala sa zemlje do 2,30 m uvis koriste se rampe. Postoje uglavnom dve vrste rampi: zemljane i drvene. S obzirom da izgradnja rampi iziskuje izvesna novčana ulaganja, njihova izgradnja je rentabilna tek kada su troškovi izgradnje rampi jednaki ili manji od ušteda koje se time postižu povećanjem efekata ručnog utovara.

Efekti rada koji se postižu pri ručnom utovaru zavise u najvećoj meri od vrste sortimenata, nagiba stovarišta, visine složaja i njegove udaljenosti od mesta utovara, vrste i visine rampe, dužine lega, obučenosti radnika u ekipi koja vrši utovar, ugla nagiba lega, oruđa koja se koriste pri utovaru i dr.

Koristeći se obrascem za izračunavanje broja radnika u ekipi za utovar koga je dao dr V. P o p o v i ć u svom udžbeniku „Eksploatacija šuma II deo“ izračunao sam broj radnika u ekipi za utovar u zavisnosti od nagiba lega.

$$n_z = \frac{m_s \gamma (2f \cdot \cos \alpha + d_s \sin \alpha)}{2 K d_s}$$

S obzirom da sam uzeo različite prečnike oblovine od 10—80 cm i dužinu samo 4m, obrazac se može koristiti samo u slučajevima koga se izračuna broj radnika od 1 pa do 8, jer veći broj radnika ne bi mogao iz praktičnih razloga da utovara trupac čija je dužina 4 m. Izračunati broj radnika pikazan je na grafikonu 1.

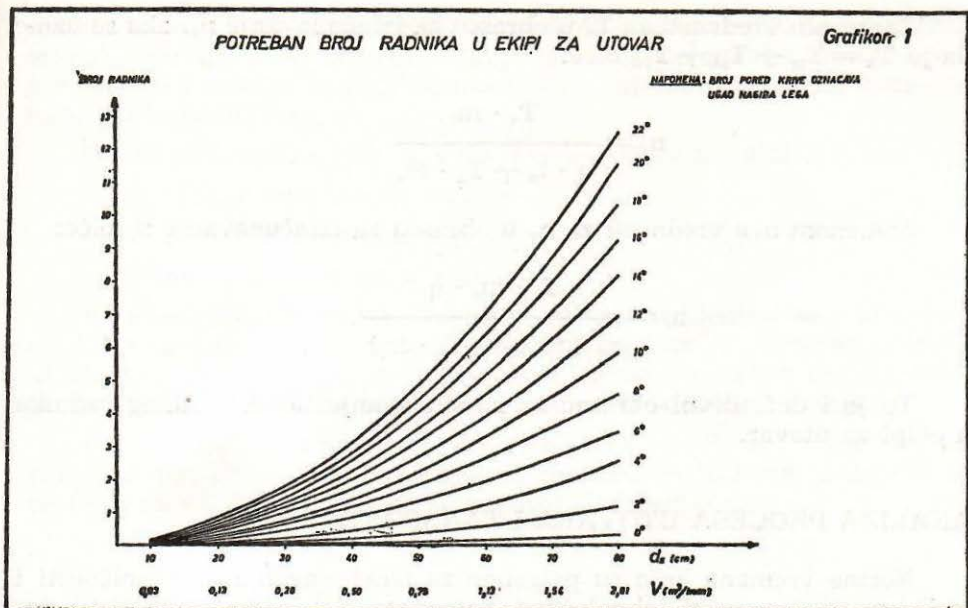
Radni učinak jednog radnika u ekipi za utovar (u_r) može se izračunati po obrascu:

$$u_r = \frac{n_v \cdot q}{n_z}$$

gde su: n_v , broj kamiona koje grupa sastavljena od n_z radnika može da utovari u toku radnog dana, a q je zapremina jednog kamiona.

POTREBAN BROJ RADNIKA U EKIPI ZA UTOVAR

Grafikon 1



Broj kamiona koje grupa sastavljena od n_r radnika može utovariti u toku radnog gana, može se izračunati po obrascu:

$$n_v = \frac{T_e}{T_u + T_m + T_{p1} + T_{p2}}$$

gde su:

- T_e (min./dan) — efektivno radno vreme,
- T_u (min.) — vreme potrebno za utovar drveta u kamion,
- T_m (") — vreme manevrisanja kamiona na stovarištu,
- T_{p1} (") — vreme potrebno za pripremu kamiona za utovar,
- T_{p2} (") — vreme potrebno za pripremu kamiona za transport.

Vreme potrebno za utovar jednog trupca u kamion sastoji se od zbiru vremena kotrljanja jednog trupca po zemlji do lege (t_{u1}), vremena kotrljanja trupca uz lege (t_{u2}) i vremena koje je potrebno da se trupac postavi u vozilu (t_{u3}). Sva ova vremena izražavaju se u min/kom. Vreme potrebno za utovar jednog kamiona može se izračunati po obrascu:

$$T_u = \frac{q \cdot t_u}{m_s}$$

Zamenom vrednosti za T_u u obrascu za izračunavanje n_v , ako se uzme da je $T_a = T_m + T_{p1} + T_{p2}$ biće:

$$n_v = \frac{T_e \cdot m_s}{q \cdot t_u + T_a \cdot m_s}$$

Zamenom ove vrednosti za n_v u obrascu za izračunavanje u_r biće:

$$u_r = \frac{T_e \cdot m_s \cdot q}{n_v (q \cdot t_u + T_a \cdot m_s)}$$

To je i definitivni obrazac za izračunavanje učinka jednog radnika u ekipi za utovar.

ANALIZA PROCESA UTOVARA I TANSPORTA

Norme vremena koje su potrebne za izračunavanje ekonomičnosti i troškova sastoje se od tehnološkog, pomoćnog, pripremno-završnog i dodatnog vremena.

Tehnološko vreme obuhvata sledeće radne operacije:

1. Utovar

- priprema vozila za utovar
- prinošenje i postavljanje lega
- priprema oblovine za utovar
- utovar oblovine u vozilo
- prelazi
- priprema vozila za transport

2. Prevoz do mesta utovara

Priprema vozila za utovar. — Obavlja se na taj način što jedan radnik koji se popenje na vozilo odreši lance kojim su stubci ili stranice vezani i obori stubce, odnosno stranice na vozilu sa one strane sa koje će se utovarati oblovinu.

Prenošenje i postavljanje lega. — Lege za utovar po obavljenom utovaru obično se ostavljaju na oblovinu koju treba takođe utovarati, pa su i vrlo blizu vozila kada je ono postavljeno za utovar. Trajanje postavljanja lega može se snimiti zajedno sa pripremom vozila za utovar, naročito u slučaju kada je ekipa radnika za utovar sastavljena od četiri radnika, pa dva radnika pripremaju vozilo za utovar, a dva radnika prinose lege.

Priprema oblovine za utovar. — Da bi oblovinu bila brzo i efikasno utovarena u vozilo, ako je daleko od mesta utovara treba je

privući, kako bi se što više skratilo vreme kotrljanja do legla. Za privlačenje mogu se koristiti razni mehanizmi kojima se obično obavlja privlačenje iz šume, ili pak radnici koji su na stovarštu u intervalu vremena kada očekuju vozilo za utovar.

Utovar oblovine u vozilo. — Može se raščlaniti na:

- kotrljanje oblovine do lega
- kotrljanje oblovine uz lege
- nameštanje oblovine u vozilu

Prelazi. — Utrošak vremena na prelaze evidentira se u slučajevima kada na jednom mestu nije skocentrisana dovoljna količina oblovine za utovar u jedno vozilo, pa je za vreme utovara potrebno da se vozilo i grupa radnika pomeraju od složaja oblovine do sledećeg složaja.

Priprema vozila za transport. — Po završnom utovaru stubci ili stranice na vozilu se povežu međusobno lancima, a lege se ostavljaju da ne smetaju pri manevrisanju sledećeg vozila.

3. Prevoz do mesta istovara

Sa privremenog oblovinama se prevozi do glavnog stovarišta ili stovarišta kupca. U zavisnosti od tehničkih elemenata puta, kao i od vrste podloge, vozilom se postižu različite brzine kretanja. Za vreme vožnje mogu nastati zastoji zbog kvarova na vozilu, kao i zbog subjektivnih razloga vozača. Da bi se prvi izbegli i sveli na najmanji broj slučajeva treba se pridržavati odredaba Pravilnika o higijensko tehničkim zaštitnim merama zaštite na radu i na vozilu otkloniti sve nedostatke i kvarove još pre napuštanja garaže.

Pomoćno vreme obuhvata sva vremena neophodna za svrsihodnije delovanje na predmet rada, kada se ne obavlja osnovni rad (utovar i prevoz). U ovu grupu vremena spada dolivanje goriva i maziva, kao i vode za vreme rada, kontrola raznih uređaja ili sklopova i sl.

Dodatno vreme obuhvata vremena prekida rada. U ovu grupu vremena mogu se uvrstiti i eventualni uticaji sredine ili okoline na efekat rada.

Pripremno — završna vremena obuhvataju utrošena vremena za pripremu mehanizama ili vozila za rad, prijem i proučavanje radnog naloga, predaju prevezenog tovara, čišćenje i podmazivanje mehanizama po završenom poslu i sl. Ova grupa vremena obuhvata i sledeće operacije:

- manipulisanje vozilom na stovarištu radi utovara
- manipulisanje radi istovara
- istovar oblovine
- odlazak na mesto utovara

USTANOVLJAVANJE VREMENA TRAJANJA POJEDINIH RADNIH OPERACIJA I DRUGIH PODATAKA NEOPHODNIH ZA USTANOVLJAVANJE TROŠKOVA

Snimanje utroška vremena vršeno je povratnom i protočnom metodom. Povratnom metodom snimljeno je trajanje utovara pojedinačno svakog trupca, jer utovar često traje kraće od jednog minuta što se protočnom metodom ne bi moglo tačno ustanoviti. Protočnom metodom snimljena su sva ostala druga vremena koja uglavnom traju duže od jednog minuta.

Prikupljeni podaci uneti su u odgovarajući snimački list.

Utrošak goriva meren je na sledeći način: napuni se rezervoar goriva, a zatim u toku rada, ako je potrebno dolivanje goriva evidentira se dolivanje svake količine goriva. Na kraju rada, odnosno snimanja potrošnje goriva, dolije se ponovo gorivo onoliko koliko je potrebno da se napuni rezervoar, tako da nivo tečnosti bude isti kao pre početka snimanja. Ukupno je utrošeno goriva onoliko koliko je svega goriva doliveno za vreme rada i po završenom radu.

Prema fabričkim podacima preduzeća za proizvodnju motornih ulja podmazivanje motora delova, normalna ulja koriste se u motoru za određen broj radnih sati motora, odnosno za vreme dok vozilo pređe 2.000 km. Ako se uzmu troškovi zamene ulja u motoru prema ceni goriva koje je utrošeno da bi vozilo prešlo ovu distancu, troškovi maziva mogu se izraziti kao 0,1 do 0,25 od cene utrošenog goriva. Visina ovog procenta određuje se uglavnom prema ceni ulja za podmazivanje i vrsti motora.

Utrošak auto-guma uzet je prema podacima o prosečnom trajanju auto-guma u nekim preduzećima koja imaju sopstveni transport šumskih sortimenata. Vek trajanja pojedinih mehanizama i građevinskih objekata uzet je prema važećim propisima. Prodajne cene uzeo sam od trgovačkih preduzeća, a lične dohodke kao prosek za ranije navedena preduzeća gde sam obavio snimanje vremena.

TROŠKOVI RUČNOG UTOVARA I TROŠKOVI PREVOZA OBLOVINE

Troškovi ručnog utovara mogu se izračunati po obrascu:

$$T_{ur} = \frac{n_z \cdot K_r}{u_r} + b_z \cdot S_p$$

gde su:

- | | |
|-----------------------------|---|
| n_z | — broj radnika u ekipi za utovar, |
| K_r (din/dan) | — lični dohodak jednog radnika sa svim doprinosima, |
| u_r (m ³ /dan) | — radni učinak svih radnika u ekipi, |
| b_z | — koeficijent troškova (parametar b), |
| S_p (m') | — prosečna distanca privlačenja. |

Uslov za ručni utovar oblovine je odgovarajući stepen njene koncentracije, nešto veći nego pri utovaru mehanizovanim sredstvima. Da bi troškovi docnije bili uporedivi sa odgovarajućim troškovima utovara mehanizmima koji sami mogu prikupljati oblovinu, troškovima ručnog utovara treba dodati troškove prikupljanja oblovine na prosečnoj distanci od 50 m. Kako se ovo obavlja u nastavku izvlačenja oblovine iz sečine to treba uzeti u obzir samo promenljive troškove, tj. koeficijent b_z koji u ovom slučaju iznosi $0,06 \text{ din/m}^3\text{m}$. (Nikolić 2).

Troškovi prevoza oblovine (T_{pr}) mogu se izračunati po obrascu:

$$T_{pr} = \frac{T_k}{n \cdot q} = \frac{T_k}{U_k}$$

gde su:

- T_k (din/dan) — dnevni troškovi prevoza oblovine, vozilom,
 n — broj tura u radnom danu,
 q (m^3 /turi) — prosečna zapremina tovara vozila,
 U_k (") — dnevni učinak kamiona.

Dnevni troškovi vozila za prevoz oblovine, sadrže i sledeće troškove izražene u din/dan:

1. Amortizacija garaže: a_g
2. Amortizacija mehaničke radionice: a_r
3. Amortizacija opreme i pribora mehaničke radionice: a_o
4. Troškovi investicionog održavanja garaže: i_g
5. Troškovi investicionog održavanja mehaničke radionice: i_r
6. Troškovi osiguranja garaže: d_g
7. Troškovi osiguranja mehaničke radionice: d_r

Ove troškove grupisao sam u grupu zajedničkih troškova, jer su to objekti i oprema koji koriste sva vozila i mehanizmi u jednom preduzeću. Pored ovih zajedničkih troškova postoje još i troškovi koji se odnose samo na vozilo. To su:

8. Amortizacija kamiona: a_k
9. Amortizacija auto-guma: a_n
10. Troškovi nabavke pogonskog goriva i maziva: g_k
11. Troškovi investicionog održavanja kamiona: i_k
12. Troškovi tekućeg održavanja kamiona: r_k
13. Troškovi osiguranja i registracije kamiona: d_k
14. Lični dohodak vozača sa svim doprinosima: b_v

Za sva sredstva koja se kupuju na kredit dnevne troškove treba uvećati i odgovarajućim iznosom kamate koja se mora plaćati zbog korišćenja kredita za nabavku ovih osnovnih sredstava.

1. Amortizacija garaže. — Dnevni iznos amortizacije garaže može se izračunati po obrascu:

$$a_g = \frac{t_g - c_{ig}}{e \cdot n_g}$$

gde su:

- t_g (din.) — troškovi izgradnje garaže,
 c_{ig} — likvidaciona vrednost izgradnje garaže,
 e — broj radnih dana u godini,
 n_g — vek trajanja garaže.

2. Amortizacija mehaničke radionice. — Obrazac za izračunavanje dnevnog iznosa amortizacije mehaničke radionice po jednom vozilu glasi:

$$a_r = \frac{t_r - c_{ir}}{e \cdot n_m \cdot v_r}$$

gde su:

- t_r (din.) — troškovi izgradnje mehaničke radionice,
 c_{ir} " — likvidaciona vrednost mehaničke radionice,
 n_m — broj vozila koja se popravljaju u radionici,
 v_r — vek trajanja radionice.

3. Amortizacija pribora i opreme mehaničke radionice. — Dnevni iznos amortizacije pribora i opreme mehaničke radionice po jednom mehanizmu ili vozilu koji se popravljaju u njoj može se izračunati po obrascu:

$$a_o = \frac{c_p - c_{ip}}{e \cdot n_m \cdot n_o}$$

gde su:

- c_p (din.) — nabavna vrednost celokupnog pribora i opreme,
 c_{ip} " — likvidaciona vrednost pribora i opreme,
 n_o (godina) — prosečni vek trajanja pribora i opreme.

4. Troškovi investicionog održavanja garaže. —

Troškovi investicionog održavanja garaže zavise od intenziteta korišćenja (amortizacije). Prema tome ako se p_g označi procenat dnevnog iznosa amortizacije koji otpada na investiciono održavanje, obrazac za izračunavanje dnevnog iznosa investicionog održavanja garaže glasi:

$$i_g = \frac{p_g \cdot a_g}{100}$$

5. Troškovi investicionog održavanja mehaničke radionice. — Analogno predhognom obrascu, za izračunavanje ovih troškova glasi:

$$i_r = \frac{p_r \cdot a_r}{100}$$

6. Troškovi osiguranja garaže. — Troškovi osiguranja obračunavaju se prema cenovniku usluga odgovarajućeg Zavoda za osiguranje. Prema tome ako se godišnji iznos troškova osiguranja obeleži sa O_g , dnevni iznos troškova osiguranja garaže može se izračunati po obrascu:

$$d_g = \frac{O_g}{e}$$

7. Troškovi osiguranja mehaničke radionice. — Analogno prehodnom obrascu, ovi troškovi mogu se izračunati po obrascu:

$$d_r = \frac{O_r}{e}$$

8. Amortizacija kamiona. — Polazeći od pretpostavke da se kamion haba samo kada je u pokretu, obrazac za izračunavanje dnevnog iznosa njegove amortizacije glasi:

$$a_k = \frac{(C_k - C_n - C_l) \cdot (t_w \cdot n_k + t_g)}{60 V_k}$$

gde su:

- C_k (din.) — nabavna cena kamiona,
 C_n " — nabavna cena garniture auto-guma,
 C_l — likvidaciona vrednost kamiona,
 t_w (min/tura) — vreme koje kamion provede na putu i vreme manevrisanja,
 n_k — broj dnevnih tura kamiona,
 t_g (min/dan) — vreme koje kamion provede na putu og garaže do istovarne stanice i obratno,
 V_k (časova) — vek trajanja kamiona.

Kada se u gore navedenom obrascu zamene simboli obrascima za izračunavanje t_w , n_k i t_g i izvrši sređivanje izraza, definitivni oblik ovog obrasca biće; kada su:

$$t_w = \frac{120 L}{V_{sk}} T_m$$

gde su:

- L (Km) — transportna distanca,
 T_m (min/tura) — vreme manevrisanja,
 V_{sk} (Km/h) — srednja tehnička brzina.

$$V_{sk} = 2 \cdot \left(\frac{V_1 \cdot V_2}{V_1 + V_2} \right)$$

gde su:

- V_1 (Km/h) — brzina vozila u odlasku po tovar,
 V_2 " — brzina u povratku natovarenog vozila.

$$t_g = \frac{120 b}{V_{sk}}$$

- b (Km) — udaljenost garaže od istovarne stanice.

$$n_k = \frac{T_c V_{sk} m_s}{120L m_s + V_{sk} [q(t_1 + m_s t_2) + t_m m_s]}$$

gde su:

- t_1 (min/kom) — vreme potrebno za utovar i istovar oblovine,
 t_2 (min/m³) — vreme prelaza vozilom od složaja do složaja za vreme utovara,
 t_m (min/turi) — vreme manipulisanja vozilom pre utovara, kao i vreme potrebno za pripremu vozila za utovar i vezivanje tovara.

Kada se uzme da je u obrascu za izračunavanje n_k :

$$A = V_{sk} q (t_1 + t_2 m_s) + t_m \cdot m_s$$

$$a_k = \frac{C_k - C_n - C_1}{60 V_k} \left[\frac{T_c m_s (120L + V_{sk} T_m)}{120L m_s + A} \right] + \frac{120b}{V_{sk}}$$

9. Amortizacija auto-guma. — Slično obrascu za izračunavanje amortizacije kamiona amortizacija auto-guma može se izračunati po obrascu:

$$a_n = \frac{C_n - C_2}{60 V_n} \left[\frac{T_c m_s (120L + V_{sk} \cdot T_m)}{120L m_s + A} \right] + \frac{120b}{V_{sk}}$$

gde su:

- C_2 (din) — likvidaciona vrednost garniture auto-guma,
 V_n (h) — vek trajanje garniture auto-guma.

10. Troškovi nabavke pogonskog goriva i maziva. — Troškovi pogonskog goriva i maziva mogu se izračunati po obrascu:

$$g_k = \frac{G_k (c_g + 0,25C_g) \cdot (n_k \cdot t_w + t_g)}{60}$$

gde su:

- G_k (lit/h) — količina utrošenog pogonskog goriva kada je kamion u pokretu,
 C_g (gin) — cena pogonskog goriva.

11. Troškovi investicionog održavanja kamiona. — Shodno obrascu za izračunavanje investicionog održavanja garaže, obrazac za izračunavanje troškova investicionog održavanja kamiona glasi:

$$i_k = \frac{p \cdot a_k}{100}$$

12. Troškovi tekućeg održavanja kamiona. — Obrazac za izračunavanje ovih troškova glasi:

$$r_k = \frac{b_m + m_p}{n_m}$$

gde su:

- b_m (din/dan) — lični startni dohodak mehaničara sa svim doprinosima, rijala i električne energije u mehaničarskog rad.,
- m_p — nabavna vrednost utrošene količine potrošnog materijala,
- n_m — broj vozila koja se održavaju u mehaničarskoj radionici.

13. Troškovi osiguranja i registracije kamiona. — Troškovi osiguranja, registracije i drumarina za kamion zavise od nabavne vrednosti kamiona i njegove nosivosti. Troškovi osiguranja obračunavaju se prema cenovniku usluga Zavoda za osiguranje. Prema tome, ako godišnje iznose troškova osiguranja kamiona obeležimo sa O_k , a godišnji iznos troškova registracije i drumarina sa R_k , obrazac za izračunavanje dnevnih troškova glasi:

$$d_k = \frac{R_k + O_k}{e}$$

14. Kamata na kredit za nabavku mehanizma. — Dnevni iznos kamata na sredstva za nabavku kamiona mogu se izračunati po obrascu:

$$k_p = \frac{p_i \cdot K(x+1)}{200 e \cdot x}$$

gde su:

- p_i (%) — kamatna stopa,
- K (din.) — nabavna vrednost sredstva koje se kupuju na kredit,
- x (godina) — vremenski period za koji se kredit mora otplatiti,
- e — broj radnih dana u godini.

PRIKUPLJANJE PODATAKA O TRAJANJU UTOVARA

Podaci o trajanju manuelnog utovara prikupljeni su u Šumsko poljoprivrednom industrijskom kombinatu Ivanjica, na radilištu Klekovića, Šumska sekcija Ivanjica juna meseca 1975. godine.

Utovar oblovine vršila je grupa radnika od 4, sa zemlje u kamion. Oblovinu je transportovana kamionima marke FAP, nosivosti 8Mp. Ukupno je snimljen utovar oblovine u 9 vozila, odnosno utovar 68 komada trupaca, po legama dužine 4,2 m. Tom prilikom snimljen je utovar oblovine čija je zapremina bila po komadu do 1,5 m³. Zbog toga sam morao da drugom navratu na šumskom radilištu „Vodeničište“ Šumska sekcija Kušići, snimim posebno utovar voluminoznije oblovine u 6 vozila. Prema tome ukupno je snimljen utovar 119 komada trupaca u 15 vozila. Prosečna dužina trupca je 4,07 m, a prosečan srednji prečnik 53,85 cm.

Takođe sam ustanovio da kamion u proseku troši oko 5,2 litra goriva na čas. Potrošnja goriva jednog vozila može jako da varira i zavisi od čitavog niza činilaca, a naročito od kvaliteta kolovoza i tehničkih elemenata puta, godišnjeg doba, zapremine tovara i sl.

Važniji podaci o trajanju utovaru dati su u tabeli 1.

TABELA 1.

TRAJANJE MANUELNOG UTOVARA

R. br. ture	Priprema vozila za: Utovar min.	Transport min.	Prelazi i manevrisanja min.	min. Utovar	Zaprem. tovara m ³	Broj kom.	m ³ kom.	min. kom.
1	8,00	1,30	7,00	36,55	7,72	6	1,29	6,09
2	7,0	2,00	5,00	16,73	8,36	16	0,52	1,04
3	2,50	5,00	3,00	16,70	7,46	7	1,06	2,38
4	4,00	2,00	8,00	17,80	7,28	5	1,46	3,56
5	2,00	2,50	3,00	17,32	7,76	12	0,65	1,44
6	4,00	1,00	2,00	25,83	8,07	7	1,15	3,60
7	5,00	2,00	3,00	14,63	7,21	7	1,03	2,09
8	4,00	2,50	3,00	25,47	7,55	1	0,69	2,31
9	3,00	1,50	1,00	48,06	8,60	14	0,61	3,43
10	3,54	1,85	6,86	18,10	7,07	5	1,41	3,62
11	2,87	3,52	3,35	21,99	7,59	6	1,26	3,66
12	2,04	2,51	2,55	23,16	7,36	6	1,23	3,86
13	1,59	2,75	3,09	24,73	7,72	6	1,29	4,12
14	2,95	3,59	2,44	21,11	7,55	5	1,51	4,22
15	2,25	3,47	—	20,87	7,08	6	1,18	3,39
	54,74	37,49	63,29	347,95	114,38	119	0,96	2,92
	54,74	37,49	63,29	347,95	114,38	119	0,96	2,92

Prema prikupljenim podacima utovar u proseku traje:

— po komadu	2,92 min.
— po m ³	3,04 "

Manevrisanje vozilom po turi 4,22 min., odnosno 1,81 min/m³.

Prosečno trajanje pripreme vozila za utovar kao i za transport nisu računati samo za ovaj vid utovara, već su objedinjeni sa većim brojem prikupljenih podataka, pa prosečno priprema vozila traje:

— za utovar	2,29 minuta
— za transport	2,19 min.

TRAJANJE KOTRLJANJA OBLOVINE DO LEGA

Na dužinu trajanja kotrljanja trupaca po zemlji imaju uticaj: distanca kotrljanja, zapremina trupaca, veličina odnosa prečnika trupca na debljem i tanjem kraju, stepen zakrivljenosti, nepravilnost poprečnog preseka, kvalitet obrade oblovine, podloga stovarišta i dr.

Da bih prikupio što tačnije podatke o trajanju kotrljanja na centralnom stovarištu u pogonu za industrijsku preradu drveta u ŠPIK Ivanjica, snimio sam trajanje kotrljanja bukovih trupaca raznih dimenzija na distanci od 15 metara, odnosno od mesta gde je deblova razmeravana i preživana do lančanog transportera kojim se trupci transportuju u pilanu.

Radi ustanovljavanja uticaja težine pojedinih trupaca na vreme kotrljanja, prikupljeni podaci grupisani u tri grupe i to:

I	Trupci čija je zapremina do 0,50 m ³
II	" " " " 0,50 — 1,00 m ³
III	" " " " preko 1,00 m ³

Ukupno je snimljeno 70 slučajeva kotrljanja oblovine. S obzirom da su svi trupci kotrljani na distanci od 15 metara, za svaku grupu podataka izračunata je aritmetička sredina, što je i grafički prikazano na grafikonu 2.

Snimljeno je trajanje 111 slučajeva kotrljanja uz lege pri utovaru oblovine u kamion. Dužina lega za vreme utovara nije se menjala, već se menjao nagib lega. Visina patosa vozila od zemlje je 1,3 m. Kada se utovari jedan red trupaca lege se podižu i tako sve dok se vozilo potpuno utovari. Ugao koga lege zaklapaju sa podlogom najveći je kada se utovara poslednji red trupaca. Tada je utovar najopasniji, jer se trupci moraju kotrljati po legama do visine od oko 2,30 m, a i radnici su već umorni. Zbog toga važi kao pravilo da se u vozilo utovaraju najpre najteži trupci, pa sve lakši, da bi se na kraju utovarili najlakši.

GRAFIKON BR. 2

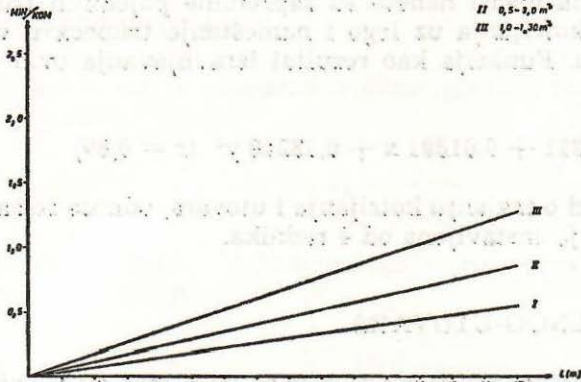
TRAJANJE KOTRLJANJA TRUPACA PO ZEMLJI U ZARHODU
OD ZAPREHINE I DUBINE (3 RADNIKA)

ZAPREHINA TRUPACA

I DO 0,5 m³

II 0,5-1,0 m³

III 1,0-1,30 m³

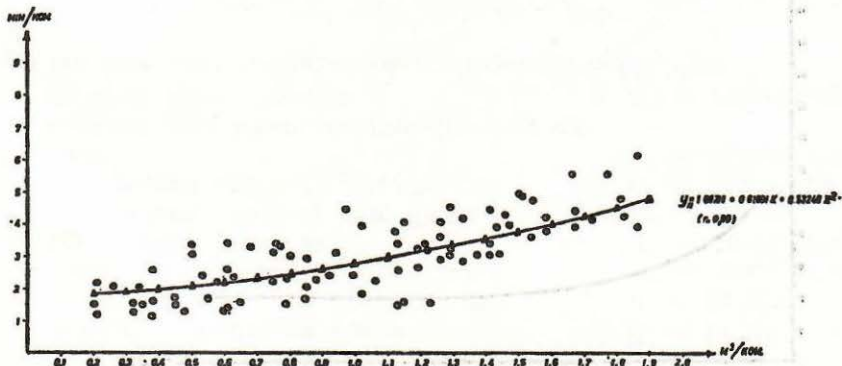


Grafikon br.3

TRAJANJE RUČNOG UTOVARA OBLOVINE SA ZEMLJE, UTOVAR OBAVLJA EKIPA
OD 4 RADNIKA

VREME KOTRLJANJA TRUPACA UZ LEGE I

VREME NAMEŠTANJA TRUPACA U VOZILU



U prikupljenim podacima o trajanju nameštanja trupaca u vozilo nije konstatovana korelacija vremena nameštanja trupaca sa njihovom zapreminom, što je uslovljeno time da se najteži trupci najpre utovaraju. Zbog toga je uzeto u obzir samo prosečno vreme nameštanja i ono iznosi 1,05 minuta po komadu.

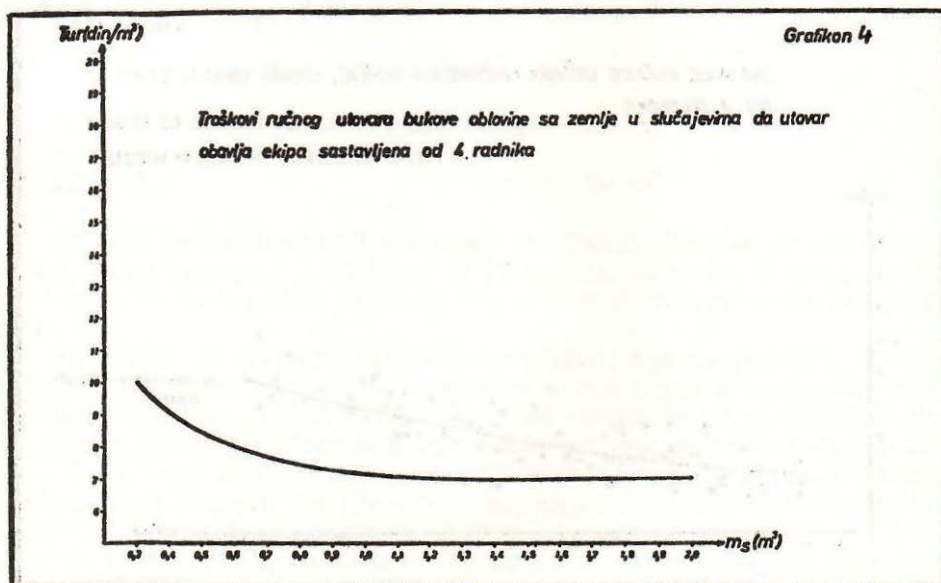
Na grafikonu 3 na apcisi nanete su zapremine pojedinih trupaca, a na ordinati trajanje kotrljanja uz lege i nameštanje trupaca u vozilu u minutama po komadu. Funkcija kao rezultat izravnjavanja ovih podataka glasi:

$$y = 1,68211 + 0,61891 x + 0,53248 y^2 \quad (r = 0,89)$$

Prikupljeni podaci o trajanju kotrljanja i utovara, odnose se za utovar oblovine i ekipu poja je sastavljena od 4 radnika.

TROŠKOVI MANUELNOG UTOVARA

Za izračunavanje troškova ručnog utovara uzeo sam da ručni utovar obavlja ekipa od 4 radnika. Trajanje utovara jednog trupca očitao sam sa grafikona 3. Takođe sam uzeo da je distanca kotrljanja po zemlji do 5 m, a da se oblovina sakuplja na stovarištu traktorom na prosečnoj distanci od 50 m. Vreme manipulisanja vozilom 4,48 min/turi, vreme prelaza od složaja do složaja $t_2 = 1,81 \text{ min}^3$, prosečna zapremina tovara vozila 10 Mp, efektivno radno vreme u danu $T_e = 400 \text{ min}$. Bruto dnevna zarada jednog radnika 79 dinara, a zapreminska težina oblovine koja se utovara 1000 kp/m³.



Jedinični troškovi utovara u zavisnosti od prosečne zapremine trupa-
ca, za slučajeve kada ona iznosi u intervalu od $m_s = 0,3$ do $2,0 \text{ m}^3/\text{kom}$,
prikazani su na grafikonu 4. Troškovi utovara proporcionalno se snižava-
ju ukoliko se utovara voluminoznija oblovinna.

TROŠKOVI PREVOZA

Kao što je ranije navedeno troškovi prevoza oblovinne mogu se izraču-
nati po obrascu:

$$T_{pr} = \frac{T_k}{U_k}$$

Zamenom obrasca za izračunavanje broja tura u radnom danu gnev-
ni učinak kamiona je:

$$U_k = \frac{T_c \cdot V_{sk} \cdot m_s \cdot q}{120L \cdot m_s + A}$$

Kada se u gornjem obrascu za izračunavanje troškova prevoza zame-
ni vrednost za U_k , jedinični troškovi prevoza mogu se izračunati po ob-
rascu:

$$T_{pr} = \frac{T_k (120 \cdot m_s + A)}{T_c \cdot V_{sk} \cdot m_s \cdot q}$$

Značenje svih ovih simbola ranije je navedeno.

Dnevni troškovi prevoza oblovinne kamionom sastoje se od sledećih
pojedinačnih troškova:

$$T_k = b_v + a_k + a_n + a_g + a_r + a_o + i_k + i_g + i_r + g_k + r_k + r_p + d_k + d_g + d_r + k_p$$

Prema tome jedinični troškovi prevoza uvećani troškovima utovara
mogu se izračunati po obrascu:

$$T_{pr} = \frac{T_k (120L \cdot m_s + A)}{T_c \cdot V_{sk} \cdot m_s \cdot q} + \frac{n_r \cdot K}{u_r}$$

Da bih izračunao troškove prevoza prikupio sam da su:

— nabavna cena kamiona	$C_k = 179.400 \text{ din.}$
— nabavna cena garniture auto-guma za ka- mion	$C_n = 17.920 \text{ din.}$
— likvidaciona vrednost kamiona	$C_l = 13.900 \text{ din.}$
— likvidaciona vrednost auto guma	$C_2 = 210 \text{ din.}$
— vek trajanja kamiona	$V_k = 10.000 \text{ časova}$
— vek trajanja garniture autoguma	$V_n = 2.000 \text{ časova}$
— udaljenost garaže od mesta utovara	$b = 10 \text{ Km}$
— zapremina tovara na vozilu	$q = 10 \text{ Mp}$
— investiciono održavanje kamiona	$p_k = 60\% a_k$
— količina utrošenog pogonskog goriva	$G_k = 5,2 \text{ lit.}$
— troškovi osiguranja kamiona	$O_k = 4.610 \text{ din.}$

— troškovi registracije kamiona i drumarina	$R_k = 5.530 \text{ din.}$
— bruto lični dohodak vozača kamiona	$b_v = 100 \text{ din.}$
— vreme prelaza od složaja do složaja za vreme utovara	$t_2 = 1,81 \text{ min/turi}$
— vreme potrebno za pripremu vozila za utovar i transport	$t_m = 4,48 \text{ min/turi}$
— vreme istovara	$t_i = 2 \text{ min/kom}$
— vreme manevrisanja	$T_m = 1 \text{ min/turi}$
— efektivno radno vreme	$T_e = 400 \text{ min.}$
— troškovi izgradnje garaže	$t = 70.000 \text{ gin.}$
— likvidaciona vrednost garaže	$c_{ig} = 8.000 \text{ din.}$
— broj radnih dana u godini	$e = 250$
— vek trajanja garaže	$n_g = 20 \text{ god.}$
— troškovi izgradnje mehaničke rad.	$t_r = 100.000 \text{ din.}$
— likvidaciona vrednost mehaničke radionice	$C_{ir} = 15.000 \text{ din.}$
— broj vozila koja se popravljaju u mehaničkoj radionici	$n_m = 25$
— vek trajanja mehaničke radionice	$v_r = 100 \text{ god.}$
— nabavna vrednost pribora i opreme u mehaničkoj radionici	$c_p = 40.000.—$
— likvidaciona vrednost pribora i opreme	$c_{ip} = 5.000.—$
— prosečan vek trajanja pribora i opreme	$n_o = 5 \text{ godina}$
— investiciono održavanje garaže	$p_g = 10\% a_g$
— investiciona održavanje meh. radion.	$p_r = 10 a_r$
— bruto lični dohodak dva mehaničara	$b_m = 208 \text{ din/din.}$
— utrošeni materijal i energija	$m_p = 460 \text{ din/din.}$
— osiguranje garaže	$O_g = 700 \text{ din.}$
— osiguranje mehaničarske radionice	$O_r = 500 \text{ din.}$

STRUKTURA DNEVNIH TROŠKOVA PREVOZA OBLOVINE KAMIONOM

Struktura dnevnih troškova prevoza oblovine kamionom izračunata je pod uslovom da su prosečna zapremina oblovine po komadu $m_s = 0,7 \text{ m}^3$, srednja transportna distanca $L = 30 \text{ Km}$ i srednja tehnička brzina vozila $V_{sk} = 20 \text{ Km/h}$.

1. Amortizacija kamiona:

$$a_k = \frac{179400 - 17920 - 13900}{60 \cdot 10000} \left[\frac{400 \cdot 0,7 \cdot (120 \cdot 30 + 20)}{120 \cdot 30 \cdot 0,7 + 835,12} \right] + \frac{120 \cdot 10}{20} = 89,08$$

2. Amortizacija auto-guma:

$$a_n = \frac{17920 - 210}{60 \cdot 2000} \left[\frac{400 \cdot 0,7 \cdot (120 \cdot 30 + 20)}{120 \cdot 30 \cdot 0,7 + 835,12} \right] + \frac{120 \cdot 10}{20} = 53,23$$

3. Amortizacija garaže:

$$a_g = \frac{70.000 - 8.000}{250 \cdot 20} = \dots = 12,40$$

4. Amortizacija mehaničke radionice:

$$a_r = \frac{100.000 - 15.000}{250 \cdot 25 \cdot 100} = \dots \dots \dots 0,14$$

5. Amortizacija pribora i opreme mehaničke radionice:

$$a_o = \frac{40.000 - 5.000}{250 \cdot 25 \cdot 5} = \dots \dots \dots 1,12$$

6. Troškovi utroška goriva i maziva:

$$g_k = \frac{5,2 (2,4 + 0,25 \cdot 2,4) 400 \cdot 20 \cdot 0,7 (120 \cdot 30 + 20)}{120 \cdot 10 (120 \cdot 30 \cdot 0,7 + 835,12)} + \frac{60 \cdot 20 (120 \cdot 30 \cdot 0,7 + 835,12)}{120 \cdot 10 (120 \cdot 30 \cdot 0,7 + 835,12)} = \dots \dots \dots 94,15$$

7. Troškovi investicionog održavanja garaže:

$$i_g = 0,1 \cdot 12,40 = \dots \dots \dots 1,24$$

8. Troškovi investicionog održavanja mehaničke radionice:

$$i_r = 0,1 \cdot 0,14 = \dots \dots \dots 0,01$$

9. Troškovi investicionog održavanja kamiona:

$$i_k = 0,6 \cdot 66,78 = \dots \dots \dots 40,06$$

10. Troškovi tekućeg održavanja kamiona:

$$r_k = \frac{208 + 460}{25} = \dots \dots \dots 26,72$$

11. Troškovi osiguranja i registracije kamiona:

$$d_k = \frac{4.610 + 5.530}{250} = \dots \dots \dots 40,56$$

12. Troškovi osiguranja garaže:

$$d_g = \frac{700}{250} = \dots \dots \dots 2,60$$

13. Troškovi osiguranja mehaničke radionice sa priborom i opremom:

$$d_v = \frac{500}{250} = \dots \dots \dots 2,00$$

14. Kamata na sredstva kredita za nabavku kamiona:

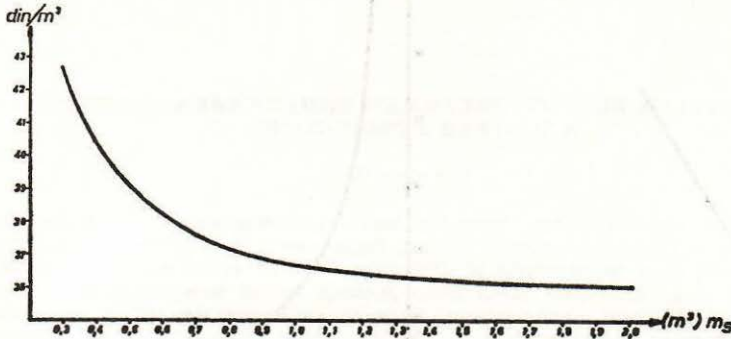
$$k_p = \frac{8 \cdot 179.400 (5 + 1)}{200 \cdot 250 \cdot 5} = \dots \dots \dots 34,44$$

	397,95
Svega materijal:	397,95
Lični dohoci:	100,00
Ukupno:	497,95

Ako se ovako izračunaju dnevni troškovi po pojedinim stavkama kalkulacije, analiziranjem istih može se odrediti limit i sve stavke kalkulacije koje su ispod njega ne uzimati u obzir pri daljim kalkulacijama. To se može učiniti na primer sa troškovima amortizacije mehaničke radionice, sa troškovima amortizacije pribora i opreme mehaničke radionice i dr., jer prvi iznose svega 0,12 din. dnevno, a drugi 1,12 din. dnevno.

Dnevni troškovi prevoza pri ručnom utovaru u zavisnosti od prosečne zapremine trupaca iznose:

m _s (m ³)	0,3	0,5	0,7	1,0	1,3	1,5	1,7	2,0
T _k (din.)	479,97	490,17	497,95	503,37	503,97	505,25	505,31	506,04

TROŠKOVI PŘEVOZA OBLOVINE I RUČNÓG UTOVARA U ZAVISNOSTI OD (m_s)

Prema tome, što se utovara i prevozi voluminoznija oblovina dnevni troškovi vozila su viši, jer vozilo u toku radnog dana ostvari veći broj tura pošto se kraće vreme zadržava na stovarištu radi utovara.

Takođe su izračunati dnevni troškovi vozila u zavisnosti od srednje tehničke brzine vozila i oni iznose:

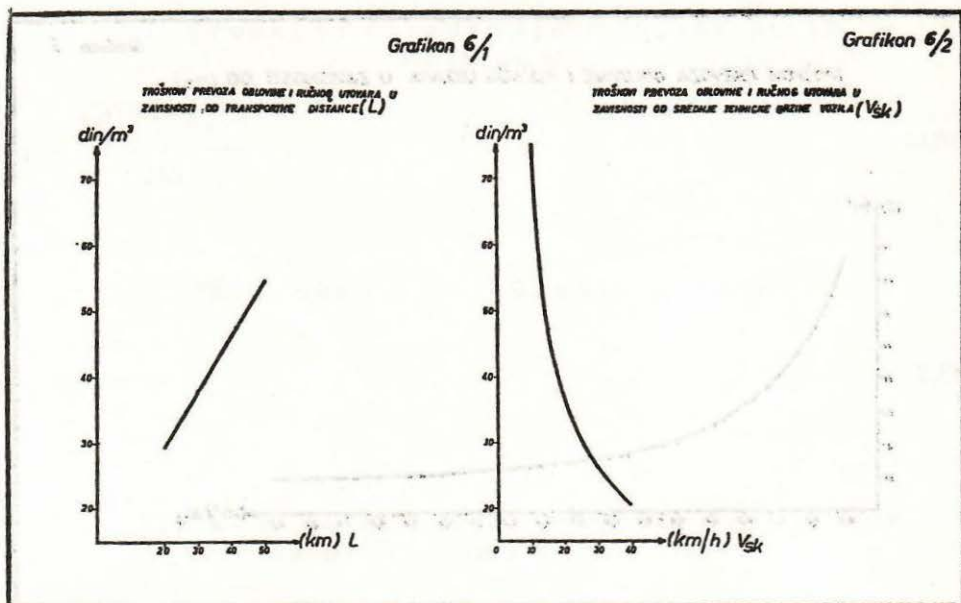
T_k (din.)	564,54	497,95	463,52	424,09
V_{sk} (Km/h)	10	20	30	40

Ukoliko je srednja tehnička brzina vozila veća to su dnevni troškovi vozila niži, jer vozilo za kraće vreme prevozi tovar i time postiže veći učinak.

Sa produženjem transportne distance dnevni troškovi vozila se povećavaju, jer vozilo u toku radnog dana prelazi duži put, što se može videti iz sledećeg pregleda:

T_k (din.)	465,59	497,95	510,74	519,27
L (Km)	20	30	40	50

Izračunati su takođe i jedinačni troškovi prevoza uvećani troškovima utovara u zavisnosti od ranije navedenih činilaca, kao i dnevni troškovi prevoza i prikazani su na grafikonima 5 i 6.



Na grafikonu 5 naneti su jedinični troškovi prevoza uvećani odgovarajućim troškovima utovara u zavisnosti od prosečne zapremine komada m_s . Ukoliko se prevozi voluminoznija oblovinna oni se proporcionalno snižavaju.

Jedinični troškovi prevoza u zavisnosti od transportne distance linearno se povećavaju sa njenim produženjem, što je uočljivo na graf. 6/1. Nra graf. 6/2 vidi se uticaj srednje tehničke brzine na jedinične troškove prevoza. Oni se proporcionalno snižavaju sa povećanjem iste.

Na primer, ako vozilo postiže $V_{sk} = 10$ Km/h, troškovi prevoza uvećani troškovima utovara iznose 75,35 din/m³, a pri brzini od 20 Km/h 37,54 din./m³, što znači da se ostvaruju ako se vozilom postiže veća brzina samo za 10 Km/h niži troškovi prevoza za 37,81 dinar/m³. Ovakvo postavljenim kalkulacijama mogu se doneti vrlo pouzdani zaključci o opravdanosti ulaganja sredstava za izgradnju puteva određenih tehničkih elemenata i kvaliteta kolovoza.

LITERATURA:

- 1) Nikolić, S.: *Priručnik o racionalizaciji i normiranju u iskorišćavanju šuma*, Poslovno udruženje drvn. ind. i šumarstva, Beograd 1970. god.
- 2) Nikolić, S.: *Prilog metodici ustanovljavanja troškova transporta šumskih sortimenata*, Šumarstvo, 1971/11—12.
- 3) Popović, V.: *Iskorišćavanje šuma II deo*, Građevinska knjiga 1969. god.

МЕТОД КАЛЬКУЛАЦИИ НАКЛАДОВ РУЧНОЙ НАГРУСКИ ТРАНСПОРТА КРУГЛЯКА

Резюме

Исследование экономичности пользования инструментом проходит через калькуляцию накладов. В этом целю ради однообразя подробно разработан метод высчитания накладов ручной нагруски и транспорта кругляка, потому что нагруска с комплексной точки зрения, одна фаза рабочего процесса транспорта. Наклады нагруски высчитание по этой методологии пользуются для оценки экономичности пользования инструментом для нагруске и транспорта Калькуляция состоится из необыкновенно много позиции, но их возможно для рациональности высчитания группироват.