

**Inž. Ivan Sever,**  
Poljoprivredni fakultet — Zagreb  
**Inž. Stanislav Sever,**  
Šumarski fakultet — Zagreb

## **METOD PRILAŽENJA IZBORU TRANSPORTNIH NAPRAVA I UREĐAJA**

### **UVOD**

Razvitak suvremene tehnologije u poljoprivrednoj proizvodnji, kao i u mnogim drugim industrijskim granama, uvjetovao je i razvio poseban vid transporta — prenošenje materijala na manje ili veće udaljenosti. Prilikom planiranja mehanizacije stručnjaci se moraju sve više pozabaviti i sa izborom svrsishodnih transportnih naprava i uređaja koji će zadovoljiti raznovrsnim uvjetima i zahtjevima tehnologije uz naglašenu ekonomičnost pri primjeni, te omogućiti ostvarivanje optimalnih mogućnosti proizvodnje. Svaka produkcija ima svoje posebne zahtjeve, specifičnosti i potrebe koje moraju zadovoljiti izabrana transportna sredstva. Sasvim drugačiji uvjeti će se postavljati pri izboru transportnih sredstava za ljude ili materijal. U prvom slučaju će tehnički zahtjevi biti znatno stroži i veći. Ovdje ćemo govoriti o izboru i planiranju transportnih sredstava za prenošenje poljoprivrednih materijala.

### **NACINI VRŠENJA TRANSPORTA**

U najširem vidu transport se može odvijati na kopnu, vodi ili u zraku. Podjednako i medij u kojem se vrši transportiranje, može biti različit, npr. zrak (pneumatski transport rasutih tereta) voda (za transport plutajućih materijala) i sl.

Ako se transport odvija izvan naših pogona, govorimo o tzv. vanjskom transportu, za razliku od unutarnjeg transporta, koji prencsi materijal iz jednog pogona u drugi ili od uređaja do uređaja. Svaka od tih grupa ima svoje specifičnosti i karakteristike. Predmet transportiranja može biti veoma različit. To je sirovina, poluproizvod, gotovi proizvod, otpad ili pomoćni materijal.

Prema radu transportna sredstva možemo podijeliti na stalnodjelujuća, i sredstva s povremenim djelovanjem.

Primjer: stalnodjelujuće transportno sredstvo je elevator, pneumatski transporter, transporter s trakom; transportna sredstva s povremenim djelovanjem su dizalice, utovarivači, viličari i sl.

Svaka od ovih grupa ima i svoje posebne karakteristike djelovanja. Općenito uzevši, transportna sredstva nestalnog djelovanja moraju raspolagati s više pogona, svi njihovi dijelovi se češće ubrzavaju, imaju veće specifične utroške energije i prazni hod.

Kao o posebnoj skupini transportnih naprava, možemo govoriti o svim pomoćnim uređajima, koji ne rade samostalno, ali su sastavni dio transportnih sredstava.

Primjer: cikloni, bunker, lijevci, žljebovi, cijevi, zasuni i sl.

### **IZBOR TRANSPORTNE NAPRAVE**

Iz do sada iznesenog, vidljivo je, da postoji niz mogućnosti pri izboru transportnih naprava, već prema uvjetima rada i zahtjevima određene tehnologije proizvodnje. Projektant, planer mehanizacije ili naručilac transportnih

naprava, mora kritično pristupiti njihovom izboru. Tu neće biti odlučujuće samo konstruktivne karakteristike naprava, već njezino kompletno uklapanje u organizaciju proizvodnje i postojeću mehanizaciju.

Ima nekoliko glavnih grupa činilaca koji se moraju uzeti u razmatranje pri izboru transportnih sredstava. Izbor transportnog uređaja mora zadovoljiti sve postavljene zahtjeve tehnologije, jednako u tehničkom i ekonomskom pogledu. Osnovni kriteriji za nabavu transportnih sredstava su tehnološko-organizacioni, tehničko-eksploatacioni i ekonomski.

### TEHNOLOŠKO-ORGANIZACIONI ČINIOCI

Polazna tačka u razmatranju faktora koji utječu na izbor transportnih naprava, u ovoj grupi činilaca, svakako je roba koja se mora transportirati. Treba razmotriti količine robe, stalnost robnih tokova po vrsti i količini, kao i sve uvjete proizvodnje, te na kraju opće-organizacione uvjete.

Materijal koji se mora transportirati može dolaziti u najrazličitijem obliku i veličini. Karakteristične grupe prema vrsti transportirane robe su: komadna roba, rasuta roba i tekuća roba.

**Komadna** roba razlikuje se, među ostalim, svojim oblikom, težinom pojedinih komada, podobnosti slaganja i osjetljivošću na oštećenja.

Primjer: vreće napunjene različitom robom, svežnjevi, bale.

**Rasutu** robu možemo podijeliti u dvije podgrupe, prema veličini pojedinih čestica. Jedno će biti roba većih dimenzija (zrnati ili komadni oblik, kao npr. žitarice, šećerna repa) a drugo roba u obliku praha (praškasti oblik robe imaju umjetna gnojiva, brašno i sl. naravno ako nisu na neki drugi način upakirana). Rasuta roba je okarakterizirana krupnoćom komada, veličinom zrna ili praha, volumnom težinom, specifičnom težinom, kutom unutarnjeg trenja (u pokretu i na miru), svojom vlažnosti, ljepljivosti, agresivnosti, temperaturom, eksplozivnosti, zapaljivosti i abrazivnosti.

Primjer: kod pneumatskog transportiranja prašastih tvari, uz određene uvjete može doći zbog pirotehničkih svojstava sitne prašine do eksplozije. Ovdje će kod odluke o izboru pneumatskog transporta ili nekog drugog biti odlučujuća upravo činjenica da li vlaga materijala, veličina čestica ili količina transportiranog materijala po 1 m<sup>3</sup> zraka, pada u kritično područje, gdje može doći do eksplozije. Vlaga transportiranog materijala ne smije biti ispod 14%, promjer čestica manji od  $\varnothing$  300  $\mu$  m, a količina transportiranog materijala veća od 12 g/m<sup>3</sup> zraka. Ako ne bi mogli osigurati takve uvjete rada pneumatskog transporta, da smo sigurni da do eksplozije ne može doći (bilo prethodnim ovlaživanjem materijala ili promjenom koncentracije smjese) to će odlučivati izbor nekog drugog načina transporta.

### KOLIČINA ROBE

Odlučujući faktor koji nas tjera na eventualnu zamjenu ručnog ili nekog drugog nepodesnog transporta, te primjenu mehanizacije ili čak i automatizacije pri njegovom rješavanju, jest količina robe koja se ne može postojećim načinom racionalno transportirati. Kod toga je bitno da se osigura intenzitet

i stalnost robnih tokova, kako po vrsti, tako i količini robe. Svakako treba poznavati maksimalne količine robe, koje mogu stići u jedinici vremena, jer će se prema njima odrediti tehnička i eksploataciona proizvodnost transportne naprave.

Primjer: za veće kapacitete neće za neku robu zadovoljiti transportiranje pužem, već se moramo odlučiti za neku drugu vrstu transporta. Transportna traka ima i do deset puta veći kapacitet od pužnog transporterera, pa će možda ona zadovoljiti tražene uvjete. Ako se radi o transportiranju pod nekim nagibom, morat ćemo razmotriti i druge oblike transporta (npr. transporter u oklopu — redler i sl.). Ako je transportni put velike dužine, trebat će projektirati višestepeni transport.

### UVJETI PROIZVODNJE

Ako je transportno sredstvo usko vezano s određenom proizvodnjom, onda će ona u mnogome diktirati karakteristike takvih naprava. Pravac kretanja transporta bit će dat zahtjevom tehnologije. Vrsta saobraćajnog sredstva za dovoz ili odvoz robe, razmještaj pomoćnih postrojenja (skladišta, puteva, kolosijeka, utovarnih i istovarnih rampi) prava ili kriva linija transporta, visinska razlika, zahtjevi za eventualnom promjenom linije transporta, zahtjevi za određenim brzinama kretanja, eventualna sinhronizacija brzina — svi ti faktori usko vezani s proizvodnjom diktirat će vrstu transportne naprave.

Primjer: u okviru kombinata povremeno se pojavljuje potreba za prebacivanjem komadne robe na različitim mjestima prilikom istovara iz traktorskih prikolica. Daljina transportiranja je mala. Iz ovih podataka se vidi da je mjesto transporta promjenljivo, pa će trebati da se izabere neka vrst pokretnog transporterera. Oni upravo i mogu zadovoljiti na malim udaljenostima. Kako se radi o komadnoj robi, vjerojatno će zadovoljiti transporter s trakom kome upravo odgovara stalan i ravnomjeran priliv robe, kakav se može ostvariti pri istovaru.

### OPĆI UVJETI

Ovi uvjeti su diktirani postojećim organizacionim šemama, postojećom mogućnošću snabdijevanja energijom (bilo priključkom na raspoložive kapacitete, bilo osiguranjem novih energetske izvora). Izabrana transportna naprava treba da odgovara kraju ili objektu gdje se projektira, mora zadovoljiti i njegove posebne uvjete — reljef- izvedbu prostorijske, relativnu vlagu i temperaturu okoline. Mora biti osigurana od eventualnih plinova, atmosferskog elektriciteta, vjetrova, oborina, opasnosti od vatre i eksplozije u okolini transportnog puta. Svi ovi uvjeti su dani postojećim planom tehnologije kao i organizacijom proizvodnje na određenoj lokaciji.

Primjer: eventualni hidraulični transport šećerne repe, zahtijeva dovoljne količine vode. Ako se iz općih uvjeta vidi da se ne može osigurati njezine dovoljne količine, morat ćemo primijeniti neku drugu vrstu transporta.

Iz tehnološko-organizacionih uvjeta proizaće rješenje veoma važnog pitanja, da li se pri izboru treba odlučiti za transportnu napravu sa stalnim ili povremenim djelovanjem. Ako uvjeti prihvaćanja ili skidanja tereta traže

napravu s povremenim djelovanjem, intervale prekida nastojat ćemo smanjiti projektiranjem naprava za pretovarivanje materijala, čime se prazni hod znatno smanjuje.

Međutim, mnogo je važnije da li ćemo se odlučiti za specijalnu ili univerzalnu napravu. Specijalne naprave mogu se upotrebiti samo za jednu vrstu materijala. Za nju ćemo se odlučiti ukoliko će biti u trajnoj upotrebi, te će sigurno dolaziti velike količine istog materijala. Dakle, nestankom tog materijala naprava postaje neupotrebljiva. Univerzalnu napravu moći ćemo i dalje upotrebljavati pri transportiranju neke druge robe.

Primjer: pneumatski transporter za zrnati materijal bit će primjenljiv samo za tu vrstu robe. Ako nje više ne bude, transportna naprava će ostati neiskorištena.

### TEHNIČKO-EKSPLOATACIONI ČINIOCI

U daljem nizanju faktora, koje se mora sagledati prije donošenja odluke o izboru određene vrste transporta, razmotrit ćemo osnovne tehničke i eksploatacione karakteristike transportnih naprava koje dolaze u obzir za izbor kao i tehničko staranje koje zahtijevaju u radu.

### TEHNIČKE KARAKTERISTIKE TRANSPORTNIH UREĐAJA

Tehnička svojstva transportnih naprava u mnogome su diktirana tehnološko-organizacionim faktorima. Oni će odlučiti da li je neophodno uzimanje specijalnih strojeva ili neke univerzalne transportne naprave, koja bi se odlikovala znatno većom primjenljivošću za različite vrste transporta. Ujedno ćemo u tim zahtjevima dobiti odgovor i na veoma važno pitanje: da li će naprava djelovati periodično ili neprekidno? Količina robe, koja se mora transportirati dat će nam smjernice za utvrđivanje potrebnog kapaciteta transportne naprave. Već prije smo naglasili da razlikujemo tehničku i eksploatacionu proizvodnost. Osnovno je, da se kapacitet uskladi s maksimalnim količinama materijala, dakle da se odredi prema tehničkoj proizvodnosti transportne naprave. Tehnička proizvodnost je maksimalna transportna proizvodnost naprave u jedinici vremena (obično na sat). Eksploataciona proizvodnost je količina transportiranog materijala u jednoj smjeni, danu ili godini, kod normalnih uvjeta pogona. Dakle, konstruktivne karakteristike naprave moraju odgovarati kako obliku materijala, tako i maksimalnim količinama koje se mogu očekivati. Ta količina će biti ujedno mjerodavna za dimenzioniranje nosivih dijelova naprave kako bi se postigla dovoljna čvrstoća i stabilnost postrojenja. Optimalno dimenzioniranje postrojenja dat će nam ujedno najmanju težinu uređaja, uz maksimalni vijek trajanja. Sve to omogućit će nam konstruiranje naprave koja će zauzimati minimalni prostor i površinu.

Ostali tehnički uvjeti, kojima naprava mora zadovoljiti, bili bi: da ima nešto veći koeficijent korisnog djelovanja, da omogućava što veću sigurnost pri radu, da omogućava sinhronizirani rad s eventualnim drugim transporterima (sinhronizacijom i stepenovanjem brzina), da omogućava eventualne promjene dužina putanja, te njihova nagiba, da promjena linije bude što jednostavnija, da se konstruktivno izvede tako da pri radu ili pokretanju ne uzrokuje buku.

Posebno treba razmotriti pitanje vrste pogona i osiguranja dovoljne energije za njega. Treba se odlučiti za vrstu pogona — gravitacioni, ručni, električni, hidraulički, pneumatski, s motorom s unutarnjim izgaranjem, parni, preko transmisije. Pogon mora biti pouzdan, siguran u radu, ne smije biti osjetljiv na promjenljive eksploatacione uvjete, mora zadovoljavati ne samo zahtjeve pri radu, već i pri pokretanju (mora osigurati dovoljan potezni moment radi savladavanja zamašnih masa transportne naprave). Ako se radi o periodičkom pogonu, mora biti neosjetljiv na česta ukapčanja.

Primjer: ukoliko se treba osigurati transport komadne robe (npr. sanduka) između dvaju visinskih platoa, u prvom redu ćemo razmotriti primjenu kliznih kanala ili eventualno valjkastih gravitacionih kliznica, naravno ako nam to dozvoljava raspoloživi prostor. Tim izborom bi otpali svi troškovi za bilo kakav pogon. Tek, ako se ovakva alternativa ne bi mogla ostvariti, morali bi razmotriti primjenu elevatora, lifta i sl.

### EKSPLOATACIONE KARAKTERISTIKE TRANSPORTNIH UREĐAJA

U normalnom radu različiti transportni uređaji odlikovat će se specifičnim osobinama. Pri izboru treba obratiti pažnju na eventualne pozitivne i negativne karakteristike pojedinih transportera, kako pri njihovoj eksploataciji ne bi dolazilo do nepoželjnih manifestacija i djelovanja. Transportni uređaj mora biti što pogodniji za rukovanje i posluživanje, te imati što bolju primjenljivost i biti što bolje iskorišten za transport. Nikako ne smije doći do pogoršanja higijenskih uvjeta rada (stvaranja prašine, buke, vibracija i sl.). Transportirani materijal treba zaštititi od oštećivanja. Poželjno je da uređaj ima što veću sposobnost prilagođavanja eventualnim promjenama eksploatacionih uvjeta.

Primjer: ukoliko bi vršili pneumatski transport ili otsisavanje nekog materijala iz zatvorenih prostorija, normalno bi se s tim otsisavala i količina zraka, potrebna samo za vršenje transporta. To bi u zimskom periodu moglo dovesti do dodatnih gubitaka topline. Dakle, potreba zraka za pneumatski transport u toku svojeg rada, nužno zahtijeva i zahvat u sistem grijanja prostorija, odakle se on vrši.

Količina topline koju odnosi zrak iz prostorije iznosi:

$dQ = c \cdot m \cdot dT$  gdje je:  $dQ$  — odvedena toplina, kcal;  $m$  — masa plinova, kg;  $dT$  — promjena temperature mase plinova  $m$ , uslijed promjene topline  $dQ$ ,  $c$  — specifična toplina tvari, kcal/kg K.

Za idealne plinove je  $c$  konstantno (inače je ovisno o temperaturi i o tlaku), te je:

$$Q = c \cdot m \cdot (T_2 - T_1) = c \cdot m \cdot \Delta T$$

Za zrak je  $c = 0,240$  kcal/kg K. Gustoća  $d_0$  (mjereno kod 0°C i kod 1 atm) zraka iznosi 1,2928 kg/m<sup>3</sup>. Za druge uvjete gustoća će biti:

$$= \frac{P}{R \cdot T} \text{ kg/m}^3 \quad \text{gdje je:}$$

P — pritisak zraka, kp/m<sup>2</sup>; R — plinska konstanta zraka, kpm/kg K; T — temperatura zraka, K.

Uz unutarnju temperaturu  $t_1 = 20^\circ\text{C}$ , bit će odvedena toplina:

$$Q = c \cdot m \cdot 1 \cdot \frac{P}{R \cdot T} = 0,240 \cdot \frac{10\,333 \cdot \Delta T}{29,27 \cdot (20 + 273,16)} =$$

$$= 0,24 \cdot \frac{10\,333 \cdot \Delta T}{29,27 \cdot 293,16} = 0,289 \cdot \Delta T$$

U slučaju vanjske temperature  $t_2 = -15^\circ\text{C}$ , bit će količina topline, koju odnosi 1 m<sup>3</sup> zraka:

$$Q_1 = 0,289 \cdot [293,16 - (-258,16)] = 0,289 \cdot 35 = 10,11 \text{ kcal/m}^3 \text{ zraka.}$$

Ako izmjerena količina otsisanog zraka iznosi 0,20 m<sup>3</sup>/s, a zagrijavanje se vrši suhozasićenom parom 2,5 atp, i koristi se baš toplina isparavanja  $r$ , bit će potrebna dodatna količina topline i pare za gubitke uslijed otsisanog zraka:

$$Q_h = 0,2 \cdot 3600 \cdot 10,11 = 7275 \text{ kcal/h}$$

$$G_h = \frac{7275}{r} = \frac{7275}{513,1} = 14,2 \text{ kg/h.}$$

#### KARAKTERISTIKE TEHNIČKOG STARANJA

Već pri konstruiranju transportnih naprava vodi se računa o mogućnosti lagane promjene dijelova. To će znatno olakšati redovno održavanje pogona. No, pri izboru treba posebno misliti na uvođenje tipizacije transportnih naprava u okviru pogona ili kombinata. Treba težiti za takvim transportnim napravama, koje će imati što više istovrsnih elemenata, brzo zamjenljivih. Mora se težiti zadovoljavanju osnovnog pravila: jedan element u skladištu mora zadovoljiti što veći broj transportnih naprava. Izbor transportne naprave mora biti podešen općim uvjetima okoline da bi i troškovi tehničkog staranja bili minimalni. Ovdje se prvenstveno misli na zaštitu uređaja od korozije, bilo zbog štetnog djelovanja atmosferilija (u slučaju rada na otvorenom), bilo na rad u zatvorenim prostorijama pod utjecajem agresivnih kemikalija.

#### EKONOMSKI ČINIOCI IZBORA TRANSPORTNIH NAPRAVA

Nakon sagledavanja prethodnih činilaca koji utječu na izbor transportne naprave, treba izvršiti detaljnu kalkulaciju i usporednu ekonomsku analizu svih ekonomskih činilaca. Tek iza toga dobit će se jasna slika najpovoljnijeg transportnog uređaja. U prvom redu, treba razmotriti visinu investicionih ulaganja. Nabavna cijena strojeva i uređaja, troškovi dopreme, troškovi montaže, troškovi pomoćne opreme, troškovi podizanja pomoćnih objekata (pista, rampi, građevinskih i sl.), troškovi projektiranja su neki od investicionih troškova. U toku eksploatacije transportnog uređaja, uz sva obavezna davanja (akumuliranje u fondove, amortizacija i sl.), treba se pozabaviti troškovima energije, osvjetljenja, grijanja, bruto ličnim dohocima osoblja koje ga posluhuje, troškovima svih popravaka i remonta, troškovima za normalno održava-

nje pogona. Veoma važno je odrediti realni vijek trajanja naprave, te utrošak energije na jedinicu transportirane robe smanjiti na minimum.

Svi ti činioci dat će jasnu, zaokruženu sliku o ekonomičnosti svih vrsta transportnih naprava koje su došle u uži izbor, te bi mogle biti primijenjene za određenu vrst transporta.

Usporedna ekonomska analiza dat će opću ocjenu o primjenljivosti određenog transporta. Pritom treba razlučiti sve fiksne troškove od varijabilnih, te ih posebno analizirati.

Primjer: vijek trajanja transportnog uređaja treba realno ocijeniti. Za velike transportne naprave bit će 20 godina, za manje uređaje (stalnodjelujući transporteri i sl.) 10 godina, dok će vijek trajanja ostalih transportnih naprava biti 5 godina.

Na pojednostavljenom primjeru pokazat ćemo izračunavanje rentabilnosti neke investicije u svrhu poboljšanja postojećeg transporta. Do sada se neka komadna roba težine 30 kp prebacivala na udaljenosti od 35 m u kolicima. Radnik je odjednom natovario 10 paketa, te u toku sata načinio 6 ciklusa. Takav transport je zapošljavao 2 radnika kroz dvije smjene. Umjesto takvog prebacivanja robe, predviđamo nabavku pogonjenog transportera na valjke, s brzinom 0,1 m/s. Investicioni troškovi iznose 1,800.000 starih dinara. Vijek trajanja transportera predviđamo na T = 10 godina. S predviđenom brzinom transporter će istu količinu robe prebaciti u jednoj smjeni. Posluživat će ga 1 radnik.

Koeficijent iskorištenja projektirane naprave je:

$$k_s = \frac{T \cdot U_g}{C}, \text{ gdje je:}$$

$k_s$  — koeficijent iskorištenja, T — vijek trajanja,  $U_g$  — prosječni gospodarski učin, C — visina investicionih troškova transportne naprave.

Prosječni gospodarski učin ovisan je o broju izvršenih transportnih ciklusa u toku godine dana. Sadašnje stanje čine bruto plaće radnika, troškovi amortizacije i održavanja kolica.

**Prosječni godišnji troškovi sadašnjeg transporta (ručni rad):**

|  |                         |
|--|-------------------------|
| plaća za 2 radnika kroz dvije smjene dnevno (bruto): |                         |
| 2 . 2 . 12 . 90.000                                  | 4,320.000 starih dinara |
| amortizacija kolica                                  | 40.000 starih dinara    |
| održavanje, mazanje i popravak kolica                | 30.000 starih dinara    |
|  | 4,390.000 starih dinara |

**Prosječni godišnji troškovi projektirane transportne naprave:**

|                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| amortizacija          | 180.000 starih dinara   |
| anuiteti              | 360.000 starih dinara   |
| troškovi energije     | 80.000 starih dinara    |
| troškovi održavanja   | 90.000 starih dinara    |
| bruto plaća 1 radnika | 1,200.000 starih dinara |
|                       | 1,910.000 starih dinara |

$$U_g = 4,390.000 - 1,910.000 = 2,480.000$$

$$k_c = \frac{10 \cdot 1,910.000}{1,800.000} = 10,6$$

Što je veći koeficijent iskorištenja transportne naprave, to je veća opravdanost investicije.

Naprava će se amortizirati kroz vrijeme  $T_a$ :

$$T_a = \frac{C}{U_g} = \frac{1,800.000}{2,480.000} = 0,725 \text{ god.}$$

#### ZAKLJUČAK

Na području primjene transportnih sredstava, te pomoćnih utovarno-pretovarnih naprava, kao i ostalih uređaja, vidi se sve veća tendencija pune mehanizacije, pa i automatizacije. Samo takvim nastojanjem može se podići produktivnost rada, i samo tako se može krenuti tokovima suvremene tehnologije. Kod toga, pravilan izbor transportnih sredstava igra značajnu, ako ne i dominantnu ulogu. Ne smijemo zaboraviti da transportni troškovi terete u nekim djelatnostima cijenu koštanja i do 80%. Njih treba svakako smanjiti bilo organizacijom transporta, organizacijom radnih mjesta u njemu, zaštitom rada, podizanjem kadrova za održavanje transportnih sredstava, a napose pravilnim izborom transportnih naprava. Težak fizički rad mora se ukloniti iz transportnih ili utovarno — pretovarnih radova. Osnovno je, taj izbor vezati uz tehnološki proces, a uza sve to ekonomski faktor mora biti uvijek prisutan. To jednako važi za primarno projektiranje, kao i za rekonstrukciju već postojećeg transporta. Pristup izboru svakako mora biti sistematičan. Mora se sagledati sadašnje stanje, vidjeti mogućnosti i pronalaziti optimalna rješenja, da bi se s jedne strane zadovoljilo tehnološko — organizacione i tehničko — eksploatacione zahtjeve, a sa druge postigao optimum u pogledu cijene koštanja transporta.

Tek kada čitavi kolegij stručnjaka razmotri svaki problem posebno u više varijanata dobit će se jasna slika optimalnog rješenja.