

Dr Zdravko Vincek

Institut za ekonomiku
i organizaciju poljoprivrede — Zagreb

PRIMJENA LINEARNOG PROGRAMIRANJA NA DRUŠTVENIM POLJOPRIVREDNIM GOSPODARSTVIMA

III DIO*)

IZBOR OPTIMALNE RATARSKJE PROIZVODNJE I IZBOR DODATNIH INVESTICIJA UZ RAZLIČITE PRIRODNE UVJETE PROIZVODNJE)**

U dosad navedenim primjerima služili smo se uvijek obračunskim kalkulacijama i konkretnim podacima analiziranih organizacija za postavljanje modela nove proizvodnje.

U praksi planske kalkulacije, iako su najčešće rađene na temelju obračunskih kalkulacija, one od njih odstupaju obzirom na promjene cijena re-produkcionog materijala i cijena realizacije, a osim toga u planskim kalkulacijama se nastoje ukloniti i poznati nedostaci prijašnje proizvodnje.

Dosad se nismo upuštali u izradu planskih kalkulacija, najviše zato da izbjegnemo subjektivni utjecaj planera na proizvodnju koji najčešće ide u pravcu izravnjanja komparativnih razlika i prednosti za određenu proizvodnju, što je za izbor proizvodnje često vrlo važno. Osim toga, za čitav niz veličina koje smo koristili kod postavljanja programa ne postoje danas razrađeni planski normativi koje bi mogli koristiti, već ih je bilo potrebno analizom konkretnih rezultata kvantificirati. Kako su u ovom prvenstveno metodskom pristupu najvažniji međusobni odnosi pojedinih veličina to smo se kod dosadašnjih modela rada služili stvarnim podacima proizvodnje.

Potrebno je napomenuti da iako se u praksi susrećemo s nizom kalkulacija, metode njihove izrade su veoma različite, a kriteriji za izradu subjektivni te njihova vrijednost ovisi o sposobnosti planske službe. Iz dosad prikazanih primjera vidi se također da matematske metode traže kvalitetnije pokazatelje za koje često nije dovoljno postojeće i rutinersko iskustvo planera, već je potrebna detaljna analiza uvjeta proizvodnje, tehnoloških procesa pa i pojedinih faza procesa proizvodnje.

U praksi planiranja ne možemo se ipak koristiti obračunskim kalkulacijama jer bi takvo planiranje zapravo kočilo napredak u proizvodnji. Da bi se u planiranju mogli poslužiti planskim normativima, koji će stalno i u okviru postojećih uvjeta realno ocijeniti mogućnosti unapređenja proizvodnje, Institut za ekonomiku i organizaciju poljoprivrede u Zagrebu je počeo sistematski izučavati pojedine najbolje procese proizvodnje, Kronografskim i kronometrijskim snimanjima organizacije proizvodnje cijelih tehnoloških

*) Ovaj rad je nastavak članaka objavljenih u posljednja dva broja »Agronomskog glasnika«.

***) Na temelju podataka proizvodnje nekih pogona IPK Osijek u 1963. godini.

procesa, analizom pojedinih faza kao i analizom uvjeta za njihovu primjenu, dobiveni su potrebni podaci za izradu racionaliziranih modela pojedinih faza proizvodnje. Krajnji cilj tog rada je izrada modela modernih tehnoloških procesa koji će omogućiti realno planiranje novih poljoprivrednih gospodarstava.

Kako je za izradu takvih farmi potrebno raspolagati nizom različitih modela proizvodnje to je za sada još nemoguće izraditi model izbora proizvodnje na bazi provjerenih planskih normativa. Takav rad došao bi, međutim, u obzir jedino kod izgradnje potpuno nove poljoprivredne organizacije koja nije opterećena starim i zastarjelim sredstvima i koja može svoja novčana sredstva uložiti u stvarno najbolja rješenja.

U većini slučajeva radi se, međutim, samo o popravljaju postojećih rješenja, uklanjanju uskih grla i izboru optimalne proizvodnje uz ograničena dodatna sredstva. Zbog toga smo se odlučili da na primjeru konkretnih podataka proizvodnje za neke pogone Poljoprivredno—industrijskog kombinata Osijek za koje smo uspjeli prikupiti detaljniji dokumentacioni materijal izradimo optimalni model proizvodnje koristeći se pored podataka iz proizvodnje i modelima pojedinih faza procesa proizvodnje kukuruza i šećerne repe koje smo dobili snimanjima i racionalizacijom tih procesa.

Prema tome, izbor proizvodnje je rađen na temelju slijedećih pretpostavki:

- da se izbor proizvodnje vrši uzimajući u obzir utjecaj kvalitete zemljišta na troškove, prinose i dobit;
- da se predvidi mogućnost optimalnih rješenja uz djelomičnu racionalizaciju onih faza tehnološkog procesa gdje se najčešće susrećemo s uskim grlima proizvodnje;
- da se racionalizacija pojedinih faza procesa proizvodnje može izvršiti u okviru određenih raspoloživih sredstava za proširenu reprodukciju.

Tako postavljeni problem ne samo da rješava problem optimalnog izbora proizvodnje nego i vrši izbor najpovoljnijih investicionih odluka naravno u okviru postavljenih uvjeta.

Analizu utjecaja kvalitete tla na rezultate proizvodnje izvršili smo isto kao što je prikazano u navedenom primjeru na temelju niza podataka prikupljenih po tablama za tri osnovne kulture pšenicu, kukuruz i šećernu repu na izabranim pogonima IPK Osijek, te su dobiveni slijedeći pokazatelji:

Tabela br. 20 — Površine, prinosi, troškovi i dobit po ha po klasama zemlje

	Površina	Prinos po ha	Troškovi po ha	Dobit po ha
Pšenica V klase	336,00	49,61	191.226	70.737
Pšenica III i IV klase	280,35	62,75	186.220	149.089
Kukuruz V klase	329,36	63,59	220.706	64.518
Šećerna repa V klase	207,74	470,86	398.726	66.803
Šećerna repa IV klase	69,93	471,59	336.341	130.062

Upoređenjem ovih podataka s rezultatima dobivenim u prije analiziranoj organizaciji vide se znatne razlike u rezultatima proizvodnje što je i logično obzirom na različito zemljište, različitu agrotehniku i tehnologiju itd. Za

dobivene podatke je karakteristično da u okviru analiziranih parcela nismo našli kukuruz na boljim površinama, što je odraz postojeće proizvodne politike. Kretanje prinosa, troškova i dobiti po klasama zemljišta pokazuje iste pravilnosti kao i prijašnja analiza, tj. da s poboljšanjem zemljišta rastu prinosi i dobit, a smanjuju se troškovi.

IZBOR I ANALIZA RASPOLOŽIVIH KAPACITETA

Površine, obzirom na kvalitet zemljišta, su dobivene zbrajanjem površina istih klasa te smo analizom obuhvatili 873 ha zemljišta pete klase i 350 ha četvrte i treće klase zemljišta. U ovom primjeru smo zbog male zastupljenosti treće klase zemljišta spojili četvrtu i treću klasu zajedno.

U dosadašnjim primjerima smo ograničili gornju granicu raspoloživog zemljišta te smo zbog neusklađenih kapaciteta dobivali rješenja s nepotpunim korištenjem zemljišnih površina, te smo naknadno tražili solucije koje bi eventualno bolje koristile zemljište. Kako je za nas korištenje zemljišnih kapaciteta veoma važno, važnije od drugih koje lakše mijenjamo, u ovom programu smo postavili obavezu potpunog korištenja zemljišnih površina, pa prema tome, i potpuno korištenje svake od raspoloživih klasa. Da bi to postigli morali smo za zemljište postaviti tri ograničenja. Prvo koje određuje gornju granicu raspoloživih površina u iznosu od ukupnih 1223 ha zemljišta, zatim dva ograničenja koja ne dopuštaju rješenja za manje od 873 ha zemljišta V klase i rješenja s manje od 350 ha zemljišta IV klase.

Kao četvrto ograničenje stavili smo ponovno ukupna raspoloživa sredstva koja smo odredili na temelju ukupno angažiranih sredstava na tim površinama, a koje su u 1963. godini iznosile 1.048,681.142 dinara.

Prije navedene osnovne postavke ovog programa pokazuju da je za jedno od ograničenja nužno ocijeniti mogućnost izdvajanja sredstava za proširenu reprodukciju. Zbog toga smo na temelju obračunskih kalkulacija proizvodnje s tih površina u 1963. godini zbrojili dobit i 80% te svote uzeli kao raspoloživu svotu za proširenu reprodukciju.

Od ostalih ograničenja uzeti su raspoloživi ljudski radni sati u V mjesecu u iznosu od 113.774 sata. Raspoloživi ljudski radni sati u IX i X mjesecu u iznosu od 171.230 sati. Raspoloživi traktorski sati srednjih i lakih traktora u IX i X mjesecu u iznosu od 13.274 sata. Ova ograničenja izračunata su na isti način kako je to objašnjeno na ranijim primjerima.

IZBOR ALTERNATIVNIH DJELATNOSTI

Na osnovu već iznijete analize utjecaja plodnosti tla na rezultate vidi se da i ovdje imamo za pšenicu kao i šećernu repu po dva niza proizvodnih podataka, te zbog toga moramo svaku od njih tretirati kao dvije djelatnosti. Prema tome, obzirom na izabrane kulture i prirodne uvjete imali bi pet djelatnosti.

Međutim, da bi omogućili racionalizaciju pojedinih faza procesa proizvodnje morali smo i racionalizirati procese za pojedine proizvode tretirati kao posebne djelatnosti. Obzirom na ograničenost sredstava za pro-

izvodnju nismo kod postavljanja programa pretpostavili racionalizaciju cijelog procesa proizvodnje već samo onih faza za koje smo iz dosadašnjih analiza vidjeli da najčešće predstavljaju uska grla proizvodnje. Zbog toga nismo uopće pretpostavili racionalizaciju proizvodnje pšenice već proizvodnje kukuruza i šećerne repe i to u radovima sjetve, okapanja i berbe odnosno za radove u V, IX i X mjesecu.

Obzirom na prirodne uvjete i izvršenu analizu imamo samo jednu alteraciju proizvodnje kukuruza na zemljištu V klase. Zbog toga smo predvidjeli dvije mogućnosti racionalizacije procesa proizvodnje kukuruza u prvom slučaju samo racionalizaciju radova na kukuruz u V mjesecu, a u drugom slučaju racionalizaciju radova u IX mjesecu.

Svaku od navedenih mogućnosti racionalizacije tretirali smo kao novu djelatnost. Naravno da smo za zadana ograničenja morali i kvantificirati potrebne proizvodne koeficijente za svaku od tih djelatnosti. Kvantificiranje tih veličina izvršeno je na taj način da su u kalkulacijama za proizvodnju na petoj klasi zemljišta izvršene promjene na temelju detaljnih studija racionalizacije procesa proizvodnje kukuruza

Razlike u proizvodnim koeficijentima nastale racionalizacijom procesa proizvodnje kukuruza vidimo na tabeli br. 21.

Tabela br. 21.

	Kukuruz V. klase	Kukuruz racionaliziran u V mj. *)	Kukuruz racionaliziran rad u IX i X mjesecu *)
Utrošak ljudskih rad. sati po ha u V mj.	77	3	77
Utrošak ljudskih rad. sati po ha u IX i X mj.	219	19	39
Sati traktora po ha u IX i X mjesecu	6	6	14
Potrebna sredstva po ha	409.000	409.000	409.000
Dodatna sredstva po ha	—	7.181	82.132
Smanjenje troškova ili povećanje dobiti po ha	—	1.935	23.557
Dobit po ha	64.518	66.453	88.075

Nabavkom strojeva i pravilnom sjetvom, upotrebom herbicida smanjio se utrošak rada a smanjili su se i ukupni troškovi te se prema tome uz jednake ostale uvjete povećala dobit.

Kod šećerne repe smo imali dvije proizvodnje šećerne repe na zemljištu IV i V klase. Prema tome, kad racionaliziranu proizvodnju tretiramo kao novu djelatnost postoje dvije mogućnosti: da li treba šećernu repu racionalizirati na jednoj klasi zemljišta ili postoji mogućnost racionalizacije proizvodnje šećerne repe u oba slučaja.

*) Detaljni podaci o izvršenoj racionalizaciji vidi: Romanović: »Organizacija i racionalizacija proizvodnje kukuruza«. Kod Instituta za ekonomiku i organizaciju poljoprivredne proizvodnje, Zagreb

Odlučili smo se da linearno programiranje pokaže koja je solucija bolja, te smo postavili četiri djelatnosti šećerne repe, dvije obzirom na prirodne uvjete i svaka od njih još kao racionalizirani proces. U oba slučaja smo predvidjeli racionalizaciju sjetve, njege i berbe šećerne repe.

Razlike u proizvodnim koeficijentima nastale racionalizacijom procesa proizvodnje šećerne repe na IV i V klasi zemljišta vide se iz slijedeće tabele br. 22.

Tabela br. 22

	Šećerna repa IV klase	Šećerna repa IV klase racional.*)	Šećerna repa V klase	Šećerna repa V klase racional.*)
Utrošak sati po ha u V mjesecu	313	216	313	216
Utrošak sati po ha u IX i X mj.	325	44	325	44
Utrošak sati traktora po ha u IX i X mj.	28	13	28	13
Potrebna sredstva po ha	405.000	405.000	405.000	405.000
Potrebna dodatna sredstva po ha	—	162.473	—	162.473
Smanjenje troškova po ha	—	34.093	—	34.093
Dobit po ha	130.062	164.155	66.803	100.896

Kod postavljanja ovog programa uvjetovali smo potpuno korištenje zemljišnih površina te smo i u ovom slučaju kao i dosad kod uvjetovanja minimalnih površina morali uključiti umjetne djelatnosti sa — M vrijednostima.

Izabrana ograničenja sa jedne strane i dobivene djelatnosti sa druge strane s odgovarajućim proizvodnim koeficijentima izražene pomoću matrice dajemo u tabeli br. 23.

ANALIZA DOBIVENOG RJEŠENJA

Optimalno rješenje korištenja zemljišta dobiveno linearnim programiranjem iznosilo bi

	Pšenica ha	Šećerna repa racional.	Kukuruz racional. u V mj.	Ukupno
Zemljište V klase	117	109	667	872
Zemljište IV klase	350	—	—	350

Opet dobiveno rješenje nije prihvatljivo za način korištenja zemljišta IV klase, ali je moguće vršiti pomicanje između III, IV i V klase radi zadovoljenja agrotehničkih zahtjeva, odnosno moguće je novim ograničenjima omogućiti takvo rješenje zahtjeva. Interesantno je da dobivena rješenja uz

*) Detaljni podaci o izvršenoj racionalizaciji vidi Romanović: »Organizacija i racionalizacija proizvodnje šećerne repe. Rad Instituta za ekonomiku i organizaciju poljoprivrede, Zagreb.

postojeće ekonomske uvjete daju prednost na boljim zemljištima proizvodnji pšenice. Investiciona sredstva su iskorištena za racionalniju proizvodnju šećerne repe, a kod kukuruza prednost ima racionalizacija radova u V mjesecu, dakle u okopavanju a ne u berbi. Dobivena rješenja nisu iskoristila sva raspoloživa sredstva te je ostalo neiskorišteno 609 milijuna sredstava. Neiskorištena je ostala ljudska radna snaga u V, IX i X mjesecu, što ukazuje da ulazak racionaliziranih procesa nije uzrok uskih grla proizvodnje, već ekonomska opravdanost tih zahvata. Usko grlo proizvodnje kod ovog programa bili su raspoloživi sati traktora, što se vidi na tabeli br. 24.

ODREĐIVANJE OPTIMALNOG OBIMA BILJNE I STOČNE PROIZVODNJE UZ PRIMJENU LINEARNOG PROGRAMIRANJA S VARIRANJEM JEDNOG OGRANIČENJA*)

Izabrana metoda s variranjem jednog ograničenja omogućava dobivanje ne jednog već niza optimalnih rješenja. U ovom programu je pretpostavljeno da variraju raspoloživa sredstva te ovako postavljen program ukazuje na promjene u organizaciji proizvodnje koje nastaju ako se mijenjaju raspoloživa sredstva. U ovom primjeru su raspoloživa sredstva raščlanjena na sredstva koja se mogu koristiti samo u određenoj proizvodnji i ne mogu se prelijevati iz proizvodnje u proizvodnju, kao i na ukupna potrebna sredstva osnovna i obrtna za određenu proizvodnju.

Osim toga ukupna suma raspoloživih sredstava se mijenja i nije ograničena. Takav pristup je omogućio da se sagleda utjecaj raspoloživih sredstava na izbor proizvodnje te ukazuje do koje mjere treba da se koristimo postojećim sredstvima.

Kod postavljanja ovog programa nije vršen samo izbor biljne proizvodnje nego se izbor vršio između biljne i stočne proizvodnje.

Kod toga smo odstupili od dosadašnjeg načina usklađivanja biljne i stočne proizvodnje.

Rezultati u stočarskoj proizvodnji odraz su određenog načina ishrane i prinosa krmnog bilja, koji u krajnjoj liniji određuju i iskazani rentabilitet, te sam zbog toga u stočarske djelatnosti unešene u program unio zajedno rezultate, troškove i sredstva za biljnu i stočnu proizvodnju kao cjelinu. Time su ujedno uklonjeni problemi interne realizacije niza poljoprivrednih proizvoda.

Kako je u analiziranim organizacijama u tom periodu u prosjeku proizvodnja mlijeka bila u gubitku, to smo za proizvodnju mlijeka uzeli rezultate postignute u boljim organizacijama. Osim toga smo proizvodnju uzgoja i tova svinja također zbog problema internog obračuna tretirali u ovom programu kao jedinstvenu proizvodnju.

Sve tako srede potrebne pokazatelje preračunali smo na 1 ha (kod stoke na krmni ha potreban za prehranu stoke) i iskazali na tabeli br. 25.

Od ograničenja pored nepromjenljivog dijela postojećih sredstava i ukupnih sredstava koja variraju uzeta je i površina od 1000 ha na kojoj variraju raspoloživa sredstva.

*) Podaci za ovaj program uzeti iz analiza 10 poljoprivrednih dobara u SR Hrvatskoj te ovaj model proizvodnje nije vezan za određeno gospodarstvo.

Tabela br. 24 — Rješenje konačne optimalne table

Rješenje	Pšenica V klase	Pšenica IV klase	Šećerna repa V klase racional.	Kukuruz V klase racional.	Ukupno
Ha	1223	117,4388	350,0000	108,4892	647,0720
Ha	1223	117,4388	350,0000	108,4892	647,0720
Ne manje ha zemlje V kl.	873	117,4388	0	108,4892	1223,0000
Ne manje ha zemlje IV kl.	350	0	350,0000	0	873,0000
Ukupna sredstva u 000 din	1,048,681	33,000,3028	98,350,0000	43,938,1260	350,0000
Dodatna sredstva u 000 din	70,638	0	0	264,652,4480	439,940,8768
Ljudi V mjesec	113,774	234,8776	700,0000	17,575,2504	53,059,9040
Ljudi IX—X mjesec	171,230	1,761,5820	5,250,0000	23,433,6672	49,824,5440
Traktori IX—X mjesec	13,274	704,6328	2,100,0000	4,773,5240	25,235,8080
D o b i t	8,307,268,3956	52,181,150	10,946,126,3232	56,990,866,4000	128,425,411,1188

Tabela br. 25 — Pregled podataka o proizvodnji za linearno programiranje s variranjem jednog ograničenja*)

	Pšenica		Kukuruz		Šećerna repa	Proizvodnja mlijeka	Tov junadi	Uzgoj i tov
	I	1	I	1				
Ukupno angažirana sredstva po ha	379,349	455,367	559,063	1,397,443	794,810	1,221,088	356,293	1,221,088
Nepromjenljivi dio sredstava po ha	61,779	60,132	7,923	475,471	74,768	356,293	864,795	61,548
Potrebna dodatna sredstva	317,570	395,235	551,140	921,972	720,042	864,795	61,548	7,11
Ukupna dobit po ha	56,442	13,458	75,111	77,274	91,462	61,548	7,11	7,11
Ukamaćenje dodatnih sredstava	17,71	8,46	13,63	8,38	12,10	7,11	7,11	7,11
Nepromjenljivi dio po grlu			232,030		32,823			223,396

*) Krmini hektar

Takvo postavljanje odnosa zemlje i sredstava odredilo je rentabilitet ulaganja odnosno intenziteta proizvodnje u našim uvjetima. Prema tome, matricu ovako definiranog problema i način obrade iskazujemo na tabelama br. 26, 26a i 26b.

NACIN OBRADE

Kod obrade ovog programa unaša se novi red 3 koji služi za izbor izlazeće kolone umjesto ranijeg Z — C reda, a izračunava se samo za djelatnosti s negativnim brojevima u Z—C redu, jer samo one povećavaju dobit. J red dobivamo dijeljenjem pojedinih negativnih koeficijenata u Z—C redu s odgovarajućim proizvodnim koeficijentima u redu varirajućeg kapaciteta u našem slučaju ukupnih sredstava. Najnegativnije vrijednosti u J redu određuju izlazeću kolonu. Izlazeći red se izračunava također izračunavanjem najmanjeg broja u R koloni, samo što se dopuštaju negativne vrijednosti u redu s varirajućim kapacitetom, jer taj broj upravo pokazuje potrebu u našem slučaju sredstava koja variraju. Ograničenja koja variraju u ovom programu nikad ne mogu biti izlazeći red.

ANALIZA DOBIVENIH RJEŠENJA LINEARNIM PROGRAMIRANJEM

Određivanjem nepromjenljivih sredstava po djelatnostima, kao ograničavajućih faktora uvjetovali su, da su za prva optimalna rješenja potrebna znatna dodatna sredstva u iznosu od 586.000 dinara po ha, dok ukupna angažirana sredstva iznose i 679.000 dinara po ha. Očito je da optimalna rješenja uz korištenje postojećih sredstava zahtijevaju znatno veća ulaganja nego što bi to bilo potrebno da nismo imali nikakvih sredstava.

Dobiveni rezultati u ovoj alternaciji odraz su specifično postavljenog zadatka, gdje su postojeći nepromjenljivi dijelovi sredstava po djelatnostima onemogućavali veće učešće rentabilnijih proizvodnji. Kretanje sredstava i neto dohotka, kao i rentabiliteta gospodarstva, kao cjeline uz variranje dodatnih sredstava vidimo na tabeli br. 27.

Tabela br. 27

Plan	Ukupna sredstva	Ukupno upotreb. sredstva	Dodatna sredstva	Neto dohodak	Ukamaćenje sredstava		
					Ukupnih	Upotrebljivih	Dodatnih
I	769.279	679.475	586.362	66.980	8,71	10,14	11,42
II	838.224	782.671	664.163	73.477	8,76	9,39	11,06
III	886.088	844.006	712.029	75.140	8,47	8,90	10,55
IV	977.261	962.013	803.201	76.140	7,79	7,91	9,48

Ukupno potrebna sredstva za proizvodnju, koja bi dala najbolje rezultate uz optimalno korištenje postojećih kapaciteta, su znatna i kreću se od 679 — 962 hiljade dinara po ha. Utjecaj variranja dodatnih sredstava na odnose proizvodnji, kao i na korištenje kapaciteta vide se iz analize pojedinih rješenja.

OBRAZLOŽENJE PRVOG RJEŠENJA

Već u prvom rješenju pojavljuje se niz proizvodnji, te je očito da postojeća sredstva utječu na raznovrsniju proizvodnju. Sa dodatnim sredstvima od 586.362 dinara po ha optimalna proizvodnja uz postavljena ograničenja i rezultate bila bi 301 ha pšenice, 90 ha šećerne repe i kukuruza na 148 ha za prodaju. Zatim tovom prosječno 483 grla kroz godinu dana, te držanje 512 krava muzara. Za potrebe stočarstva predviđa se sjetva daljnjih 107 ha kukuruza, 116 ha lucerne, te 238 ha silažnog kukuruza.

Iznijeti podaci pokazuju da ne postoje neki nepremostivi problemi u organizaciji plodoređa, kao i odnosima između ratarstva i stočarstva. Zbog toga će se u izlaganju zadržati samo na utjecaju dodatnih sredstava na korištenje postojećih kapaciteta po proizvodnjama.

Utjecaj dodatnih sredstava i odnosa grana na korištenje postojećih sredstava — u prvom rješenju:

	ha/grlo	Ukupno upotreblj. sredstva	Dodatna sredstva	Neiskorišt. sredstva
Šećerna repa	90	50.380	49.659	—
Pšenica	301	114.225	95.588	—
Kukuruz	148	67.173	58.315	—
Tov goveda	483	159.704	152.705	—
Krava	512	287.993	230.095	52.637
Krmača sa tov svinja	—	—	—	37.169
Ukupno	—	679.475	586.362	89.804

Prvo rješenje nije iskoristilo sve postojeće kapacitete, te je neiskorišten ostao dio sredstava djelatnosti s najnižim rentabilitetom, a to su proizvodnja mlijeka i uzgoj i tov svinja. U ovom rješenju djelatnost — uzgoj i tov svinja nije ušao u plan, dok je mogućnost proizvodnje mlijeka ušla samo djelomično, zato što ostali kapaciteti nisu omogućavali cjelokupno iskorištenje raspoloživog zemljišta.

OBRAZLOŽENJE DRUGOG RJEŠENJA

Povećanjem dodatnih sredstava povećala se proizvodnja mlijeka na teret proizvodnje kukuruza za tržište, jer je to rješenje povećalo dobit po ha iako uz smanjenje rentabiliteta. Ta kretanja ipak nisu u potpunosti iskoristila sve raspoložive kapacitete za proizvodnju mlijeka. Prema tome u drugom rješenju imali bi slijedeću sliku potrebnih sredstava i njihovog korištenja.

	ha/grlo	Ukupno upotreblj. sredstva	Dodatna sredstva	Neiskorišt. sredstva
Šećerna repa	90	50.380	49.659	—
Pšenica	301	114.225	95.588	—
Kukuruz	—	—	—	8.858
Tov goveda	483	159.704	152.705	—
Krava	815	458.362	366.213	18.384
Krmača s tovom	—	—	—	37.169
Ukupno	—	782.671	664.163	64.411

Promjenom broja krava mijenjaju se i potrebne površine za stočnu proizvodnju, te će za potrebe stoke biti nužno sijati 117 ha kukuruza, 156 ha lucerne, te 336 ha silažnog kukuruza.

Očito je da površine pod kukuruzom za stoku iskorištavaju sredstva za kukuruz, te se neiskorištena sredstva moraju smanjiti za iskazana neiskorištena sredstva pod kukuruzom.

OBRAZLOŽENJE TREĆEG RJEŠENJA

Slijedeća ukupno dodatna ulaganja potrebna za povišenje neto dobiti po ha iznose 712.029 dinara po ha. S tim dodatnim sredstvima u okviru postavljениh zadataka imali bi slijedeću sliku potrebnih sredstava i njihovog korištenja:

	ha/grlo	Ukupno upotreblj. sredstva	Dodatna sredstva	Neiskorišt. sredstva
Sećerna repa	90	50.380	49.654	—
Pšenica	221	84.112	70.388	4.913
Kukuruz	—	—	—	—
Tov goveda	483	159.704	152.705	—
Krava	978	549.811	439.278	—
Krmače u tovu	—	—	—	37.169
Ukupno	—	844.006	712.029	42.082

Vidi se da relativno malo povećanje dobiti po ha od svega 1663 dinara traži relativno velika dodatna ulaganja od oko 48.000 dinara po ha.

Ova alternacija ukazuje također i na potrebu djelomičnog napuštanja rentabilne proizvodnje pšenice u korist proizvodnje mlijeka. Iz toga se vidi da prosječna postojeća sredstva uložena na poljoprivrednim dobrima nisu međusobno dobro usklađena te pravilno korištenje jednih povlači za sobom slabije korištenje drugih postojećih sredstava.

OBRAZLOŽENJE ČETVRTOG RJEŠENJA

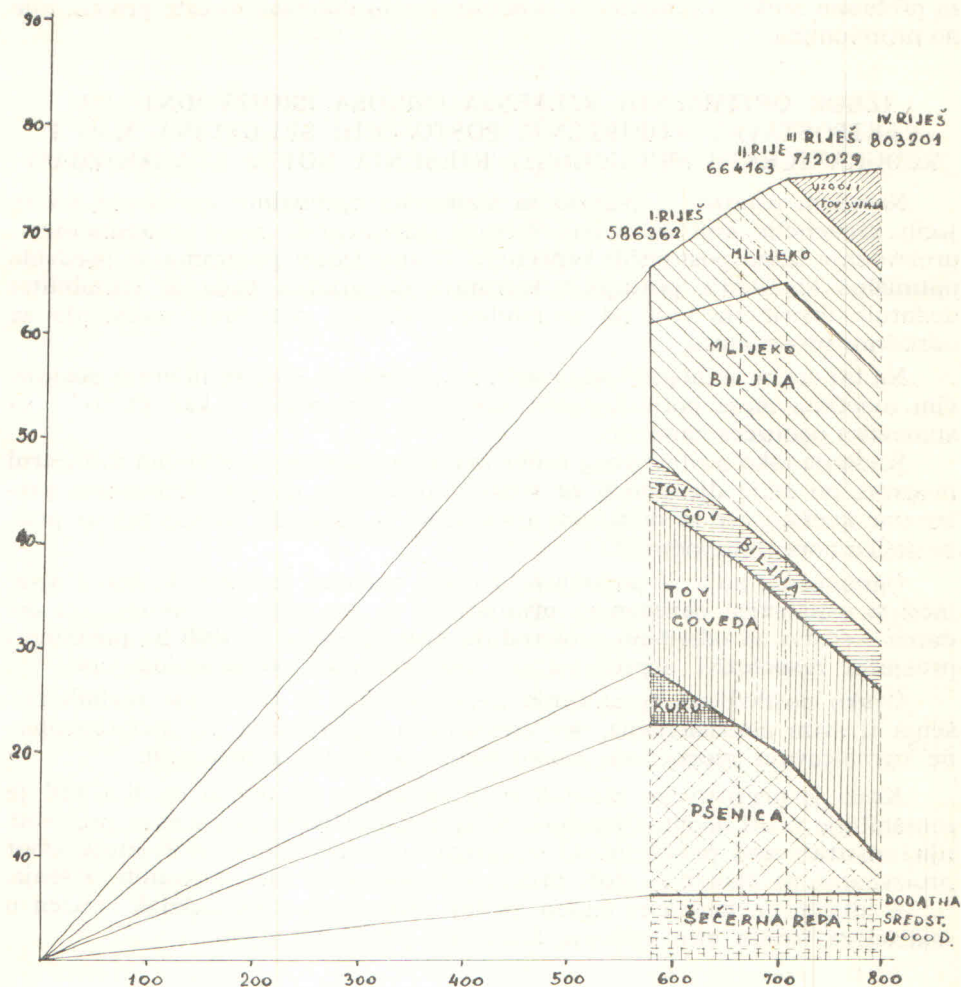
Dodatna ulaganja od 91.000 dinara po ha daju u ovom rješenju povećanje dobiti od svega 1000 dinara po ha. Iz ovog primjera još je očitije kako zahtjevi za korištenjem postojećih kapaciteta u postojećim uvjetima proizvodnje teško pogađaju organizacije i nepovoljno utječu i na rentabilitet dodatnih ulaganja.

U rješenju imamo slijedeću sliku potrebnih sredstava i njihovog korištenja.

	kg/grlo	Ukupno upotreblj. sredstva	Dodatna sredstva	Neiskorišt. sredstva
Sećerna repa	90	50.380	49.658	—
Pšenica	55	20.774	17.385	15.247
Kukuruz	—	—	—	—
Tov goveda	483	159.704	152.705	—
Krava	975	549.811	439.278	—
Krmače za tov	257	181.344	144.175	—
Ukupno	—	962.013	803.202	15.247

Grafikon 1

NETTO DOHODAK
U 000 DIN



Grafikon utjecaja sredstava na strukturu dobiti

Tendencija boljeg korištenja sredstava se nastavlja te se neiskorištena sredstva ako odbijemo sredstva za kukuruz koji će se proizvoditi za stoku iznose u ovoj alternativi svega 15.247 dinara.

Bolje korištenje sredstava i u ovom rješenju išlo je i dalje na štetu površina pod inače rentabilnom pšenicom, što je prouzrokovalo da je rentabilitet dodatnih ulaganja niži od rentabiliteta uzgoja i tova svinja, koje su ušle u ovaj novi plan.

Na grafikonu br. 1 su prikazane promjene na strukturi neto dohoda obzirom na variranje ukupnih sredstava. U ovom grafikonu su izdvojeni

neto dohoci biljne proizvodnje koja služi za prehranu stoke, te su prikazani neto dohoci stočarstva uz pretpostavku tržišnih cijena stočne hrane. Zasjenčani dio prikazuje odvojeno neto dohotke ratarstva, od ratarstva potrebnog za prehranu stoke, a posebno je prikazan i neto dohodak stočne proizvodnje po proizvodima.

IZBOR OPTIMALNIH RJEŠENJA ODNOSA PROIZVODNJI UZ PRETPOSTAVKU KORISTENJA POSTOJEĆIH SREDSTAVA, KAO I NEOGRANICENIH MOGUĆNOSTI RJEŠENJA NOVIM ULAGANJIMA*)

Navedeni primjer je polazio sa stanovišta optimalnih korištenja postojećih kapaciteta, koji su u isto vrijeme ograničavali opseg najrentabilnije proizvodnje iznad postojećih kapaciteta. U slijedećem programu se predviđa optimalno korištenje postojećih sredstava do granice kada je rentabilitet dodatnih investicija veći od rentabiliteta ukupno potrebnih investicija za određenu proizvodnju.

Na taj način je moguće odgovoriti na pitanje do koje se mjere u postojećim uvjetima može bolje koristiti postojeće kapacitete, a kad ih treba sa stanovišta poduzeća napustiti.

Rješenje tako postavljenog problema je omogućeno uvođenjem u linearni program po dvije djelatnosti za svaku proizvodnju u kojoj jedna ima proizvodne koeficijente sa dodatnim sredstvima, a druga sa sredstvima uz pretpostavku nove proizvodnje.*)

Ograničenja koja se pojavljuju u ovom zadatku jednaka su kao i ograničenja u naprijed navedenom primjeru, a to su: potrebna ukupna ili dodatna sredstva za određenu proizvodnju koja variraju na 1000 ha površine i prosječni raspoloživi nepromjenljivi dio sredstava po proizvodnjama.

Ovako postavljena ograničenja nisu dovoljna za dobivanje realnih rješenja u svim alternacijama, jer postavljena ograničenja po djelatnostima, ne ograničavaju mogućnost monokulture pojedinih proizvodnji.

Kako je prvenstveno zadatak ovog programa da utvrdi da li i kad je rentabilnije vršiti dodatna ulaganja ili se treba orijentirati na novu proizvodnju, smatrali smo pravilnim da se drugim ograničenjima ne uvjetuje izbor proizvodnji, pa makar to može prouzročiti dobivanje niza nerealnih rješenja.

U slijedećim tabelama dajem na taj način postavljen zadatak izražen u matrici za izradu niza rješenja linearnim programiranjem.

ANALIZA DOBIVENIH RJEŠENJA

Kao što se moglo očekivati dobivene solucije imaju niz nerealnih rješenja, jer su ulaganja u novu proizvodnju često rentabilnija od proizvodnje na bazi postojećih kapaciteta, te se često pojavljuju rješenja s monokulturom, odnosno specijaliziranom proizvodnjom pšenice, šećerne repe i tov goveda.

Pregled rješenja potrebnih sredstava dobiti i ukamaćenja vidimo na tabeli br. 29.

*) Ovdje nisu obuhvaćeni modeli novih proizvodnji koji bi bili bolji, ali koji još nisu poznati te smo postojeća sredstva uzeli kao potrebna.

Tabela br. 29 — Pregled sredstava, neto dohotka i ukamaćenja uložених sredstava u nizu dobivenih rješenja

Rješenje	ha/grla	Angažirana sredstva ukupno	Ne-iskorišteno	Sredstva ukupno	Neto dohodak	Ukamaćenje	
						angažirana sredstva u %	ukupnih sredstava u %
I	Pšenica	1000	53.747	414.410	56.000	15,52	13,51
II	Pšenica	910	326.499		50.953		
	Šećerna repa	90	49.659		6.759		
	Ukupno	1000	53.747	414.410	57.712	15,52	13,45
III	Pšenica	300	95.589		16.833		
	Šećerna repa	690	390.247		52.454		
	Ukupno		53.026	538.861	69.288	14,26	13,06
IV	Pšenica	300	95.589		16.833		
	Šećerna repa	487	271.685		36.548		
	Tov junadi	213	152.705		19.300		
	Ukupno		46.027	566.009	72.682	13,97	12,84
V	Šećerna repa	788	439.719		59.112		
	Tov junadi	212	152.705		19.300		
	Ukupno		64.664	657.089	78.393	13,23	11,93
VI	Šećerna repa	90	49.658		6.759		
	Tov junadi	910	707.443		82.798		
	Ukupno		64.664	821.766	89.558	11,83	10,90

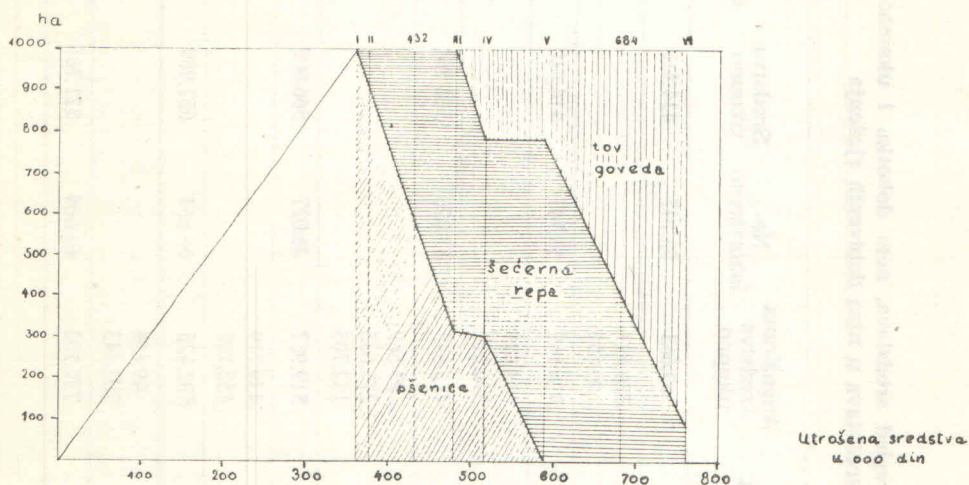
Iako ovaj program daje čitav niz rješenja relativno malen broj je realan. Osim toga u rješenja nije uopće ušao kukuruz kao samostalna proizvodnja, te uzgoj i tov svinja.

Proizvodnju mlijeka zbog negativnog rezultata u prosječnim uvjetima nismo unijeli u program.

Pored matematski dobivenog niza rješenja moguće je grafičkom metodom naći optimalna realnija rješenja na način da se grafički na temelju dobivenih rješenja postavi odnos sredstava i načina korištenja zemljišta.

Na grafikonu br. 2 se vidi da se može naći jedno optimalno rješenje sa ukupno 432.000 dinara sredstava po ha sa 60% površina pod pšenicom i 40% površina pod šećernom repom. Drugi realni niz rješenja počinje iznad 684.000 do 757.000 dinara.

Grafikon 2



Grafički pregled načina korištenja površina u ovisnosti od raspoloživih sredstava

Prenašanjem količine sredstava za to rješenje na grafikon gdje je prikazan odnos neto dohotka i sredstava moguće je dobiti i strukturu dobiti za tako pronađena realna rješenja.

Ovaj primjer grafičkog rješavanja mogućih solucija pokazuje mogućnost da se ne očitavaju samo različita rješenja uz različita ulaganja, već da ova metoda omogućava često i traženje realnih rješenja, ako ta rješenja nisu unaprijed osigurana postavljanjem određenih zadataka i ograničenja.

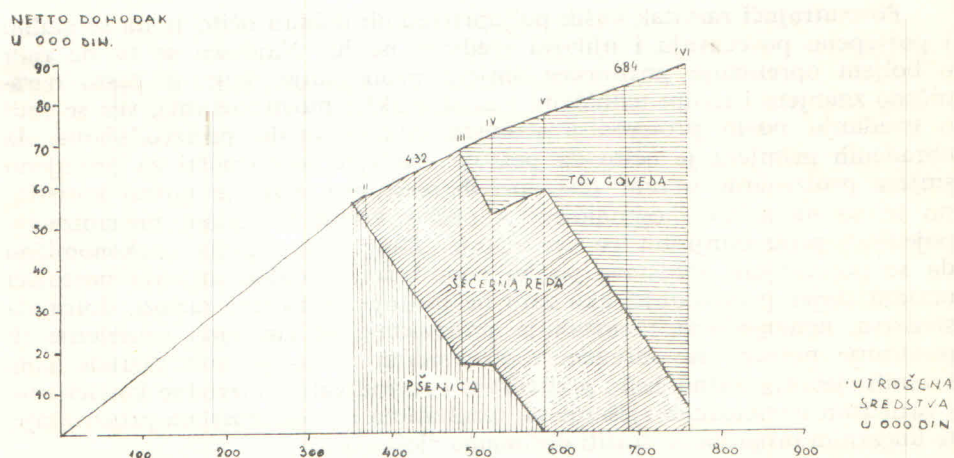
Iznijete analize pokazuju da postoji ozbiljan raskorak između postojeće orijentacije u proizvodnji, koja je odraz naslijeđenih uvjeta proizvodnje, metoda rada i potreba društva sa jedne strane i interesa poduzeća sa druge strane.

Izrađeni modeli metodom linearnog programiranja dali su optimalna rješenja proizvodnje uz raspoloživa sredstva, postojeća tehnološka rješenja i ekonomske uvjete proizvodnje.

Razlike između dobivenih modela i postojećeg stanja u proizvodnji ukazuju na tendencije kretanja, kao i na preorijentacije, koje možemo očekivati u proizvodnji u uvjetima slobodnog izbora proizvodnje ako se ne izmijene postojeći uvjeti u proizvodnji ili uvjeti u zemlji za proizvodnju pojedinih proizvoda u skladu s potrebama društva.

Iz analiziranih primjera se vidi da promjene u raspoloživim sredstvima utječu na promjene smjera proizvodnje, a to najčešće povlači za sobom i promjene u strukturi sredstava. Dio sredstava, kako se vidi iz dosadašnjih izlaganja, može da se koristi za druge proizvodnje, dok često značajan dio koji služi isključivo za određenu proizvodnju ostaje neiskorišten. Ta se pojava vidi kod gotovo svih rješenja. Dobivena rješenja koja pokazuju da je pravilnije napuštati proizvodnju gdje već postoje određena sredstva i

Grafikon 3



Grafički prikaz odnosa neto dohotka uložених sredstava

prebacivati se na drugu granu proizvodnje polaze sa stanovišta nepromjenjivih odnosa u samoj tehnologiji, a kod razrade samih proizvodnih koeficijenata smo spomenuli da postoje znatne mogućnosti unapređenja i poboljšanja rezultata u svim proizvodnjama. Osim toga, ti zaključci su doneseni na temelju položaja pojedinih proizvodnji u času razmatranja, gdje često puta nisu bili usklađeni interesi pojedinca i poduzeća — te bi napuštanje određene proizvodnje bilo opravdano ako ne postoji društvena potreba za tim proizvodom.

Postojeći odnosi prisiljavaju bez sumnje organizacije, da se orijentiraju u pravcu dobivenih rješenja, međutim zadatak je zajednice da određenim administrativno—ekonomskim mjerama spriječi takve tendencije i stvore takvu situaciju, koja će omogućiti rentabilnije poslovanje slabije rentabilnih proizvodnji — naročito u okviru već postojećih kapaciteta.

To se može postići poboljšanjem cijena, a moguće je to postići i administrativno—ekonomskim instrumentima, koji bi prisiljavali bolje korištenje postojećih kapaciteta, te bi stimulirala organizacije da unapređuju procese proizvodnje umjesto da ih napuštaju.

Nužno je napomenuti da napuštanje proizvodnje povlači za sobom obavezu plaćanja amortizacije i za neiskorištena sredstva, što se kod ovih rješenja zbog kompliciranosti takvog postavljanja problematike nije moglo uzeti u obzir. Očito je da bi u tom slučaju rezultati bili nešto povoljniji za proizvodnje, koje koriste postojeća sredstva, no to ne bi moglo ukloniti suprotnosti koje postoje između interesa poduzeća i društvene zajednice.

Potrebno je naglasiti da je kod postavljenih problema upotrebljavana uvijek nabavna vrijednost sredstava, jer ona bolje pokazuje koliko je sredstava potrebno za organizaciju određenog procesa proizvodnje. U protivnom slučaju dobili bi veći rentabilitet onih proizvodnji i organizacija, koje imaju starija sredstva, što obzirom na prikladnost i tehničku zastarjelost ne odgovara stvarnosti.

Posmatrajući razvitak naših poljoprivrednih dobara očito je da se stalno i postepeno povećavaju i njihova sredstva po ha. Najčešće se tu ne radi o boljem opremanju postojećeg smjera proizvodnje, koje je često ograničeno znanjem i našim tehničkim i ekonomskim mogućnostima, već se radi o uvađanju novih proizvodnji i novih odnosa među proizvodnjama. Iz obrađenih primjera je očito da postoje značajne mogućnosti za promjenu smjera proizvodnje unutar raspoloživih sredstava, koje je nužno koristiti, no te su mogućnosti ograničene, a one s većim stepenom mehanizacije pojedinih proizvodnji bit će sve manje. Zbog toga izgleda neekonomično da se povećanjem sredstava po ha neprekidno i stalno mijenja postojeći ucrtani smjer proizvodnje, ako zato ne postoje opravdani razlozi, dotrajala sredstva, nemogućnost racionalnije proizvodnje ili značajno smanjenje ili povećanje potreba za određenim proizvodima. Zato je kod razrade konkretnih rješenja nužno često predvidjeti i razrađivati proizvodne koeficijente s različitim tehnološkim rješenjima, rezultatima i mogućnostima proizvodnje, te linearnim programom tražiti optimalna rješenja.