

Dr. RUDOLF SCITOVSKI,
Studij Elektrotehnike Osijek

Dr. ŽELJKO TURKALJ,
Ekonomski fakultet Osijek

Mr. TOMISLAV JAGNJIĆ,
Poslovna zajednica za stočarstvo
Osijek

Dr. BORIS GULJAŠ,
Prirodno matematički fakultet Zagreb

VLADIMIR REDŽEP,
Elektroslavonija Osijek

DEFINIRANJE OPTIMALNOG PROIZVODNOG PROGRAMA MESNE INDUSTRIJE*

Brze promjene na tržištu proizvoda od mesa, s jedne strane, te široka primjena personalnih računala i njihovo prisustvo u gotovo svim radnim organizacijama, s druge strane, motivacija su za pokušaj izrade matematičkog modela na osnovu kojeg bi se u glavnim pravcima definirao optimalni proizvodni program mesne industrije. Model je koncipiran tako da ga je moguće realizirati na PC računaru. U tom smislu, od ovog modela ne treba očekivati kompletan prijedlog za definiranje optimalnog proizvodnog programa, već ga treba shvatiti kao instrument za donošenje poslovnih odluka.

* Rad predstavlja dio istraživačkih rezultata potprojekata »Zakon vrijednosti u funkciji upravljanja razvojem« (dio projekta »Fundamentalna istraživanja u ekonomiji«) i »Istraživanje i modeliranje finansijsko-ekonomskih i organizacijskih aspekata razvoja privrednih subjekata« (dio projekta »Društveno-ekonomski sistem i razvoj«) koje financira SIZ znanosti u razdoblju 1987–1990. godine.

1. UVOD

Svjedoci smo brzih promjena na tržištu, s jedne strane, te široke primjene personalnih računala i njihovo prisustvo u gotovo svim radnim organizacijama, s druge strane. To je motivacija za pokušaj izrade matematičkog modela na osnovu kojeg bi se dobio prijedlog za definiranje optimalnog proizvodnog programa (OPP) mesne industrije.

U današnjim uvjetima, može se reći, da se gotovo tjedno mijenjaju cijene sirovina i finalnih proizvoda kao i potražnja na tržištu. Zato ima smisla tako učestalo, barem u glavnim pravcima, revidirati postojeći proizvodni program.

Model prikazan u ovom radu prilagođen je, s jedne strane ovakvim tržišnim zahtjevima, s druge strane, na neki način limitiran je ograničenim kapacitetom PC računala. Zbog toga, ovim programom ne pretendiramo dati kompletan prijedlog za definiranje OPP, već ga smatramo važnim instrumentom vođenja aktivne tržišne poslovne politike.

Iz tih razloga u modelu javlja se samo 72 varijable, od čega 16 predstavlja finalne proizvode klanja, 29 finalne proizvode prerade, a ostalo su interne varijable. Tu su obuhvaćeni samo najvažniji finalni proizvodi, a tehnološki proces praćen je do stvaranja sirovih finalnih proizvoda (tako npr. nisu promatrana dimljena mesa i dimljeni kobasičarski proizvodi, nisu obrađivane iznutrice, kao i neki drugi manje važni nusproizvodi klanja).

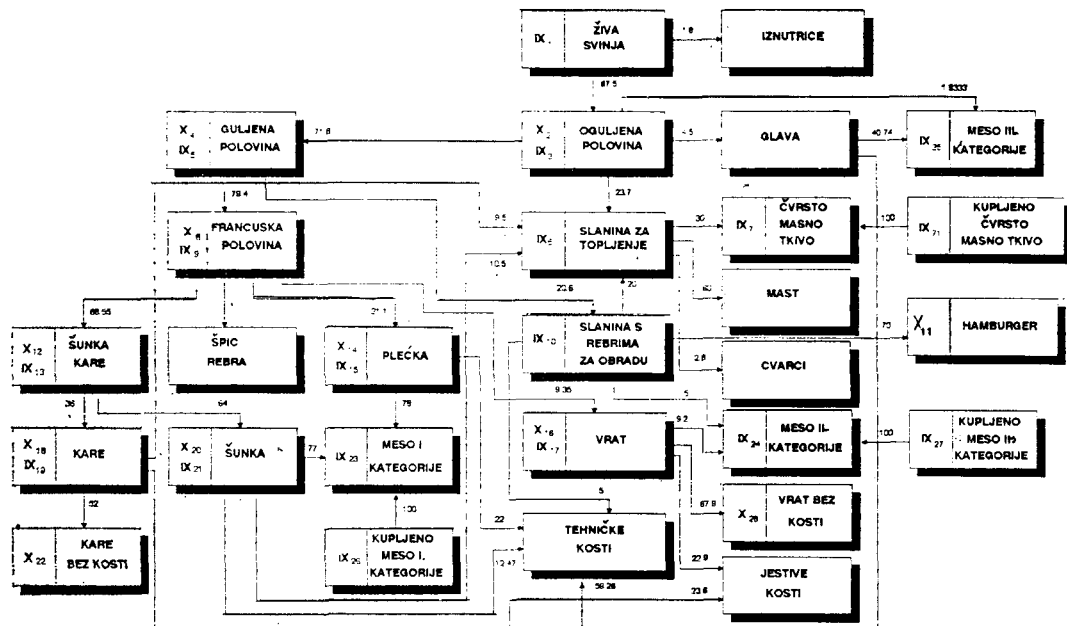
Sve količine u modelu su u kilogramima, a promatrani ciklus je tjedan, iako sam model dopušta i druge mogućnosti.

2. TEHNOLOŠKE VEZE

2.1. Rasijecanje svinje

Glavnina tehnološkog postupka prilikom rasijecanja svinje, kao i pojedini elementi koji se mogu, pri tome, javiti prikazan je na Slici 1. odnosno u Tabeli 1.

RASJECANJE TRUPA SVINJE



Slika 1.

| Naziv | Varijabla inter. ekster. vanje u trupcu svinje | Sudjelovanje | |
|--------------------------|--|-----------------|-------|
| 1. živa svinja | IX ₁ | — | 100 |
| 2. oguljena polovina | IX ₃ | X ₂ | 67.5 |
| 3. guljena polovina | IX ₅ | X ₄ | 48.46 |
| 4. francuska polovina | IX ₉ | X ₈ | 38.48 |
| 5. slanina za topljenje | IX ₆ | — | 10 |
| 6. čvrsto masno tkivo | IX ₇ | — | 7 |
| 7. slan. s rebr. za obr. | IX ₁₀ | — | 26.38 |
| 8. hamburger | — | X ₁₁ | 8.12 |
| 9. šunka — kare | IX ₁₃ | X ₁₂ | 3.6 |
| 10. plečka | IX ₁₅ | X ₁₄ | 9.5 |
| 11. vrat | IX ₁₇ | X ₁₆ | 16.88 |
| 12. kare | IX ₁₉ | X ₁₈ | 4.9 |
| 13. šunka | IX ₂₀ | X ₂₁ | 2.44 |
| 14. kare bez kosti | — | X ₂₂ | 19.33 |
| 15. vrat bez kosti | — | X ₂₈ | 0.83 |
| 16. meso I. kateg. | IX ₂₁ | — | 1.24 |
| 17. meso II. kateg. | IX ₂₄ | — | |
| 18. meso III. kateg. | IX ₂₅ | — | |

Tabela 1. Glavni elementi rasjeka trupa svinje

Neki elementi rasjeka mogu se javiti samo »interno«, tj. samo kao jedna tehnološka faza u konačnom rasjeku. U tom slučaju pripadna varijabla označena je sa IX. Tako npr. IX₁ predstavlja količinu žive svinje koja ulazi u tehnološki postupak.

Neki elementi rasjeka mogu se javiti samo »eksterno«, tj. samo kao gotovi finalni proizvodi za tržište. Tako npr. X₁₁ predstavlja količinu hamburgera koja odlazi na tržište.

Većina elemenata rasjeka javlja se i interno i eksterno. Tako npr. X₂ predstavlja onu količinu oguljene polovine, koja se direktno prodaje na tržištu, a IX₃ onu količinu oguljene polovine koja ide u daljnji tehnološki postupak. Jasno je da zbroj X₂ + IX₃ predstavlja ukupnu količinu oguljene polovine koja se dobije od količine žive svinje koja je ušla u tehnološki postupak. Kako se od 1 kg žive svinje može dobiti 0.675 kg¹ oguljene polovine, onda možemo ovako zapisati prvu tehnološku vezu:

$$X_2 + IX_3 \leq 0.675IX_1 \quad (2.1)$$

1) Ostatak od 0.325 kg predstavlja količinu iznutrica i drugih nusproizvoda klanja, na sto priikom postavljanja modela nećemo obraćati pažnju.

U 2.1 je korišten znak »≤« zbog pretpostavke da sva raspoloživa količina živih svinja ne mora biti uzeta u proces, ako to u tom periodu ne zahtijeva tržište.

Dalje pretpostavljamo da se sva interna količina (IX₃) oguljene polovine pretvara u oguljenu polovinu, bilo kao finalni proizvod (X₄), bilo kao interna sirovina (IX₅) za preradu. Kako se od 1 kg oguljene polovine može dobiti 0.718 kg guljene polovine, onda vrijedi:

$$X_4 + IX_5 = 0.718IX_3 \quad (2.2)$$

Pri tome, još se dobiva 0.237 kg slanine za topljenje i 0.045 kg glave. Od glave je za model od interesa jedino količina mesa

III kategorije (IX₂₅) koja u internom dijelu oguljene polovine (IX₃) sudjeluje sa 1.83%, što se može zapisati kao:

$$IX_{25} = 0.0183IX_3 \quad (2.3)$$

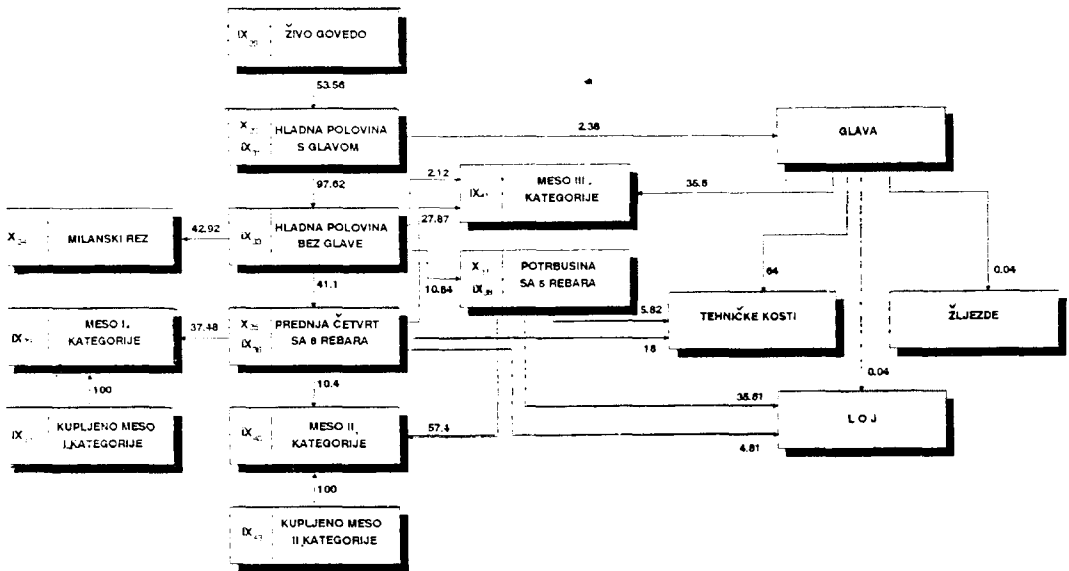
Cijela interna količina guljene polovine (IX₅) pretvara se u francusku polovinu (bilo internu (IX₆), bilo eksternu (X₈)). Kako se od 1 kg interne guljene polovine (IX₅) može dobiti 0.794 kg francuske polovine, onda imamo:

$$X_8 + IX_9 = 0.794IX_5 \quad (2.4)$$

Pored toga, dobiva se još i 0.206 kg slanine s rebrima za obradu (IX₁₀), što možemo zapisati kao:

$$IX_{10} = 0.206IX_5 \quad (2.5)$$

RASJECANJE TRUPA GOVEDA



SLIKA 2.

| Naziv | Varijabla | Sudjelovanje inter. ekster. vanje u trupcu goveda |
|-------------------------|------------------|---|
| 1. živo govedo | IX ₂₉ | — 100 |
| 2. hladna 1/2 s glavom | IX ₃₁ | X ₃₀ 53.56 |
| 3. hladna 1/2 bez glave | IX ₃₃ | — 52.28 |
| 4. milanski rez | IX ₃₄ | X ₃₄ 22.44 |
| 5. prednja 1/4 s 8 reb. | IX ₃₆ | X ₃₅ 21.49 |
| 6. potrb. s 5 rebarama | IX ₃₈ | X ₃₇ 5.67 |
| 7. meso I. kateg. | IX ₃₉ | — 8.05 |
| 8. meso II. kateg. | IX ₄₀ | — 5.5 |
| 9. meso III. kateg. | IX ₄₁ | — 7.55 |

Tabela 2. Glavni elementi rasjeka trupa goveda

Cijela interna količina francuske polovine (IX₉) pretvara se u šunka-kare (X₁₂ + IX₁₃), plečku (X₁₄ + IX₁₅) i vrat (X₁₆ + IX₁₇) kao finalne proizvode ili interne poluproizvode za daljnju preradu. Tako dobivamo jednadžbe:

$$X_{12} + IX_{13} = 0.6855IX_9 \quad (2.6)$$

$$X_{14} + IX_{15} = 0.211IX_9 \quad (2.7)$$

$$X_{16} + IX_{17} = 0.0935IX_9 \quad (2.8)$$

Interna količina šunka-kare (IX₁₃) pretvara se u kare (X₁₈ + IX₁₉) i šunku (X₂₀ + X₂₁) kao finalne proizvode ili za daljnju preradu. Tako dobivamo jednadžbe:

$$X_{18} + IX_{19} = 0.361IX_{13} \quad (2.9)$$

$$X_{20} + IX_{21} = 0.64IX_{13} \quad (2.10)$$

Od interne količine karea (IX₁₉) odnosno vrata (IX₁₇) dobivaju se finalni proizvodi kare bez kosti (X₂₂) odnosno vrat bez kosti (X₂₃):

$$X_{22} = 0.52IX_{10} \quad (2.11)$$

$$X_{28} = 0.52IX_{17} \quad (2.12)$$

U ovakvoj strukturi rasjeka dobiva se još i slanina za topljenje (IX_{10}):

$$IX_6 = 0.237IX_3 + 0.2IX_{10} + 0.095IX_{10} + 0.105IX_{21}, \quad (2.13)$$

a od nje čvrsto masno tkivo, mast i čvarci. Za preradu je jedino od interesa čvrsto masno tkivo. Za potrebe prerade treba dopustiti i mogućnost kupovanja čvrstog masnog tkiva (IX_{71}). Tako imamo:

$$IX_7 = 0.3IX_6 + IX_{71} \quad (2.14)$$

Meso I. kategorije, koje odlazi u preradu može poticati od internog rasjeka (šunka (IX_{21}), plečka (IX_{15})) ili od eksterne kupnje (IX_{26}). Tako dobivamo:

$$IX_{23} = 0.78IX_{15} + 0.77IX_{21} + IX_{26} \quad (2.15)$$

Također i meso II. kategorije, koje odlazi u preradu, može poticati od internog rasjeka (vrat (IX_{17}), slanina s rebrima za obradu (IX_{10})) ili od eksterne kupnje (IX_{27}), pa imamo:

$$IX_{24} = 0.5IX_{10} + 0.092IX_{17} + IX_{27} \quad (2.16)$$

Eksterno kupljena količina mesa I. i II. kategorije može se ograničiti u modelu.

2.2. Rasijecanje goveda

Glavnina tehnološkog postupka prilikom rasjecanja goveda, kao i pojedini elementi koji se mogu pri tome javiti prikazan je na Slici 2, odnosno u Tabeli 2.

Slično kao i prilikom rasijecanja svinje, neki elementi rasjeka javljaju se samo interno, neki samo eksterno, a neki i interno i eksterno.

Prva tehnološka veza

$$X_{30} + IX_{31} \leq 0.5356IX_{23} \quad (2.17)$$

pokazuje da se od 1 kg živog goveda može dobiti 0.5356 kg² hladne polovine s glavom, koja se ili prodaje kao finalni proizvod (X_{30}) ili odlazi u daljnji tehnološki postupak (IX_{31}). Kako sva raspoloživa količina živih goveda ne mora biti uzeta u proces (ako to ne zahtijeva tržište), onda je u (17) korišten znak » \leq «.

97.62% interne količine hladne polovine s glavom (IX_{31}) pretvara se u hladnu polovinu bez glave (IX_{33}), od čega dalje nastaje milanski rez (X_{34}), prednja četvrt s 8 rebara ($X_{35} + IX_{36}$) i potrbušina s 5 rebara ($X_{37} + IX_{38}$) kako slijedi:

$$X_{34} = 0.4292IX_{33} \quad (2.18)$$

$$X_{35} + IX_{36} = 0.411IX_{33} \quad (2.19)$$

$$X_{37} + IX_{38} = 0.411IX_{33} \quad (2.20)$$

Meso I. kategorije, koje odlazi u preradu, može poticati od internog rasjeka (prednja četvrt s 8 rebara (IX_{36})) ili od eksterne kupnje (X_{42}):

$$IX_{39} = 0.3748IX_{36} + IX_{42} \quad (2.21)$$

Također i meso II. kategorije, koje odlazi u preradu, može poticati od internog rasjeka (prednja četvrt s 8 rebara (IX_{36}), potrbušina s 5 rebara (IX_{38})) ili od eksterne kupnje (IX_{43}), pa imamo:

$$IX_{40} = 0.104IX_{36} + IX_{43} \quad (2.22)$$

Meso III. kategorije, koje odlazi u preradu, može poticati samo od internog rasjeka (hladna polovina s glavom (IX_{31}), hladna polovina bez glave (IX_{33}), prednja četvrt s 8 rebara (IX_{36})):

$$IX_{41} = 0.0085IX_{31} + 0.0212IX_{33} + 0.2787IX_{36} \quad (2.23)$$

3. PRERADA

Preradu³ je moguće realizirati od slijedećih materijalnih elemenata:

1. svinjsko meso I. kategorije ... IX_{23}
2. svinjsko meso II. kategorije ... IX_{24}
3. svinjsko meso III. kategorije ... X_{25}
4. goveđe meso I. kategorije ... IX_{39}
5. goveđe meso II. kategorije ... IX_{40}
6. goveđe meso III. kategorije ... IX_{41}
7. čvrsto masno tkivo ... IX_7
8. aditivi i začini
9. smjesa od iznutrica
10. emulzija od kožica
11. omotači

Pretpostavit ćemo da materijalni elementi od rednog broja 8. do 11. ne utječu na definiiranje OPP. Potrebe za ovim elementima moguće je proračunati nakon dobivanja OPP. Tada se može ustanoviti što od toga treba eksterno kupiti, a što se ionako dobiva internim klanjem.

Ovdje treba naglasiti slijedeću pretpostavku:

sirovinska baza finalnih proizvoda (IX_7 , IX_{23} , IX_{24} , IX_{25} , IX_{39} , IX_{40} , IX_{41}) treba biti veća ili jednaka od sirovinskih zahtjeva finalnih proizvoda prerade.

Naime, ako bi se zahtijevalo da te dvije kategorije budu jednake, onda bi tržišna ograničenja finalnih proizvoda prerade posredno ograničavala i količinu finalnih proizvoda klanja (npr. količinu francuske polovine koja se prodaje na tržištu kao finalni proizvod klanja).

Primijetimo još da finalni proizvodi prerade mogu »vući« sirovinu ili iz internog klanja, ili iz eksterne kupovine poje-

2) Ostatak od 0.4644 kg predstavlja nusproizvode klanja, na koje prilikom definiiranja modela nećemo obraćati pažnju.

3) Ovdje pod »preradom« uglavnom podrazumijevamo proizvodnju kobasićarskih proizvoda, iako bi se program mogao proširiti i drugim proizvodima.

dine sirovine ovisno o tome koja vrsta sirovine više doprinosi povećanju vrijednosti funkcije cilja.

4. TRŽIŠNA OGRANIČENJA I KAPACITETI STROJEVA

Na osnovi trenutnog stanja na tržištu treba postaviti ograničenja na pojedine finalne proizvode klanja i finalne proizvode prerade. Ta ograničenja općenito su oblika:

$$a_1 X_{i1} + X_{i2} + \dots + X_{ik} \leq b_i \quad (4.1)$$

Ovdje su X_{i1} , X_{i2} , ..., X_{ik} finalni proizvodi koje tržište međusobno ne razlikuje s obzirom na potražnju (npr. oguljenu polovinu (X_2) i guljenu polovinu (X_4)) tržište ne razlikuje s obzirom na potražnju). Broj a_i predstavlja minimalnu a b_i maksimalnu količinu tih proizvoda koju tržište može prihvatiti u određenom vremenskom intervalu. Jasno je da svaki korisnik ovog modela mora posvetiti posebnu pažnju prilikom definiranja veličine a_i i b_i , i redovito ih korigirati u ovisnosti o trenutnom stanju na tržištu.

Primijetimo također da proizvode, kao što je npr. hamburger (X_{11}), nije dobro tržišno ograničavati. Naime, ako bismo npr. zahtijevali da bude $X_{11} \leq 0$,⁴ onda bi bilo $IX_{10} = 0$, pa i $IX_3 = 0$, što bi značilo (vidi Sliku 1.) da u tom slučaju ne bi bilo moguće proizvoditi francusku polovinu.

Ovaj problem moguće je riješiti i tako da vezu između varijabli IX_{10} i X_{11} postavimo sa:

$$IX_{10} \geq X_{11} \quad (4.2)$$

Tada X_{11} možemo proizvoljno ograničiti, a da time ne utičemo na druge elemente rasjeka (ne ograničava se npr. proizvodnja francuske polovine). Međutim, restrikcija 4.2 dopušta da se sva raspoloživa sirovina za proizvodnju hamburgera ne iskoristi.

Isti princip može se primijeniti i kod krajnjih finalnih proizvoda klanja: kare bez kosti (X_{22}) i vrat bez kosti (X_{28}).

U slučaju finalnih proizvoda prerade u restrikcije tipa 4.1. ulaze u pravilu finalni proizvodi (kobasice) koji zahtijevaju različit sirovinski sastav, a na tržište dolaze pod istim ili sličnim imenom.

Ograničenja kapaciteta strojeva su općenito oblika

$$a_{i1} X_{i1} + \dots + a_{im} X_{im} \leq k_i \quad (4.3)$$

Ovdje je k_i vremenski kapacitet i-tog stroja u promatranom vremenskom razdoblju (npr. tjedni kapacitet), a brojevi a_{i1}, \dots, a_{im} predstavljaju vrijeme potrebno za proizvodnju 1 kg proizvoda X_{i1}, \dots, X_{im} na i-tom stroju.

5. FUNKCIJA CILJA

U ovom modelu postavljen je cilj maksimizirati razlika između prodajne cijene na tržištu i cijene sirovine svih finalnih proizvoda. U tom smislu, kod finalnih proizvoda klanja svinja, cijena sirovine je definirana kao cijena oguljene polovine dobivena na bazi cijene žive svinje. Konkretno, to znači da je cijena sirovine CS definirana sa

$$CS = CZS/0.675,$$

gdje je CZS cijena 1 kg žive svinje. Koeficijenti funkcije cilja finalnih proizvoda klanja svinja definirani su kao razlike između prodajne cijene tih proizvoda i cijene sirovine CS.

Koeficijenti funkcije cilja internih proizvoda klanja jednaki su nuli.

Isti princip primijenjen je i na finalne proizvode klanja goveda s time da je u ovom slučaju cijena sirovine CG definirana kao cijena hladne polovine s glavom dobivena na bazi cijene živog goveda, tj.

$$CG = CZG/0.5356,$$

gdje je CZG cijena 1 kg živog goveda.

Da bismo isti princip u definiranju koeficijenta funkcije cilja osigurali i kod finalnih proizvoda prerade, možemo se poslužiti ovakvom konstrukcijom:

1. koeficijenti funkcije cilja, koji se odnose na svinjsko meso I, II. i III. kategorije, definirati sa (-CS);

2. koeficijenti funkcije cilja, koji se odnose na goveđe meso I, II. i III. kategorije, definirati sa (-CG);

3. koeficijente funkcije cilja, koji se odnose na kupljeno svinjsko meso I. kategorije, odnosno kupljeno svinjsko meso II. kategorije, definirati sa (-S1 + CS) odnosno sa (-S2 + CS), gdje je S1 (odnosno S2) cijena 1 kg svinjskog mesa I. kategorije (odnosno II. kategorije) na tržištu;

4. koeficijente funkcije cilja, koji se odnose na kupljeno goveđe meso I. kategorije, odnosno kupljeno goveđe meso II. kategorije, definirati sa (-G1 + CG) odnosno sa (-G2 + CG), gdje je G1 (odnosno G2) cijena 1 kg goveđeg mesa I. kategorije (odnosno II. kategorije) na tržištu;

⁴ U slučaju kad tržište uopće ne prihvaća proizvod X_{11} .

5. koeficijenti funkcije cilja, koji se odnose na kupljeno čvrsto masno tkivo, definirati sa $(-M)$, gdje je M cijena 1 kg čvrstog masnog tkiva na tržištu;

6. koeficijenti funkcije cilja, koji se odnose na finalne proizvode prerade, definirati kao prodajnu cijenu na tržištu tih proizvoda.

Primijetimo da ovako definirana funkcija cilja ne maksimizira ukupnu dobit od proizvodnje (jer još niz drugih troškova nije uzeto u obzir), ali daje dobru osnovu za analizu tržišnog poslovanja radne organizacije.

6. PROGRAM

Na osnovi ovog matematičkog modela, za potrebe Poslovne zajednice za stočarstvo Osijek, a u okviru Zavoda za ekonomska istraživanja Ekonomskog fakulteta u Osijeku, urađen je odgovarajući korisnički software prilagođen za IBM-kompatibilne PC računare.

Tehnološke veze definirane su matricom koju nije moguće mijenjati.

Podaci koji se unose preko šest maski definiranih u BASIC-u, odnose se na: količine i cijene kupljene sirovine, tržišna ograničenja⁵ i cijene pojedinih finalnih proizvoda klanja svinja i goveda, tržišna ograničenja i cijene pojedinih finalnih proizvoda prerade, te kapacitete stroja ATMOS.

Od ovih ulaznih podataka definira se (u skladu s t. 5.) kriterijalni redak funkcije cilja i stupac slobodnih koeficijenata (u skladu s t. 4.). Nakon toga se matrici tehnologije dodaje ovaj redak i stupac.

Sam program za rješavanje problema linearnog programiranja urađen je na bazi FORTRAN-potpograma iz [8].

Izlazni podaci pojavljuju se u EDITORU pa ih je moguće djelomično skratiti, dodati neke informacije, ispisati na papir itd.

Izlaz je sastavljen od slijedećih elemenata:

— osnovni podaci o finalnim proizvodima klanja svinja i goveda koji su ušli u OPP,⁶

— osnovni podaci o finalnim proizvodima prerade koji su ušli u OPP,

— količina ostalih potrebnih sastojaka finalnih proizvoda prerade (elementi od rednog broja 8. do 11. u t. 3.),

5) Maksimalna količina dotičnog proizvoda koju bi tržište moglo prihvatiti.

6) Svi podaci sadrže količine finalnih proizvoda koji su ušli u OPP i potrebne količine eksterno kupljenog mesa I. i II. kategorije, količine poluproizvoda klanja koje su prošleđene u daljnji tehnološki proces, neiskorišteni tržišni potencijali i vrijednosti dualnih varijabli.

— raspoloživ i neiskorišten kapacitet stroja ATMOS, kao i njegova dualna varijabla.

— optimalna vrijednost funkcije cilja.

Program je rađen tako da ga uspješno može koristiti osoba s minimalnim znanjem matematike i informatike, ali koja dobro poznaje tehnološki i proizvodni proces.

ZAKLJUČAK

Kao što je na početku bilo rečeno od ovog modela ne treba očekivati kompletan prijedlog za definiranje OPP, već treba shvatiti kao instrument za donošenje poslovnih odluka.

Primijetimo također da funkcija cilja ne maksimizira ukupnu dobit (kao što je to urađeno npr. u [2] i [6]), već da optimizira razliku između prodajne cijene finalnih proizvoda i cijene potrebne sirovine. Ovakav pristup urađen je iz dva razloga:

1. na taj način program je dovoljno generalan, pa ga može upotrebljavati vrlo široki krug potencijalnih korisnika;

2. na taj način bitno je smanjena količina ulaznih podataka i povećana efikasnost u primjeni.⁷

Nakon izvođenja programa i dobivanja prijedloga OPP, odgovorna osoba može uvesti izvjesne objektivne korekcije, a konačna postoptimalna analiza ionako ovisi i o drugim karakteristikama neposrednog korisnika (broj zaposlenih, produktivnost, materijalni uvjeti, ...)

Strategija korištenja ovog modela sastoji se u pažljivom definiranju tržišnih i drugih ograničenja, intervenciji u koeficijente funkcije cilja, te akceptiranju povratnih informacija (neiskorišteni kapaciteti i dualne varijable). Ovdje je važno naglasiti brzinu (nekoliko minuta) kojom je moguće dobiti prvi prijedlog OPP, koji se nakon toga simulacijom popravljiva do najpovoljnije varijante.

Primijetimo također da veličina određene dualne varijable može upućivati na korisnost ili besmislenost investiranja.

Ovaj program moguće je proširiti novim proizvodima ili praćenjem daljnjeg tehnološkog postupka, ali uvijek treba imati na umu ograničeni kapacitet PC računala. Druge varijante povezane su s ulaganjem u samu matematičku strukturu programa, a to već onda znači početi posao od početka.

7) Zbog nepoštivanja ovih argumenata mnogi do sada poznati programi nisu doživjeli korisničku eksploataciju.

LITERATURA:

1. V. Singer-Kosanović, Interne cijene u poslovnom sistemu, Informator, Zagreb, 1976.
2. S. Singer-Kosanović, M. Medić, M. Meler, B. Novak, R. Scitovski, J. Turkalj, Z. Turkalj, Modeliranje internih ekonomskih odnosa u reprodukcijskoj cjelini proizvodnje mesa, Ekonomski fakultet, Zavod za ekonomska istraživanja, Osijek 1980.
3. N. Limić, H. Pašagić i C. Rnjak, Linearno i nelinearno programiranje, Informator, Zagreb 1978.
4. Lj. Martić, Matematičke metode za ekonomske analize II, Narodne novine, Zagreb 1966.
5. I. Meško, B. Pevec, Optimiranje poslovanja kod višefazne proizvodnje, Proizvodnja, IV, 1982.
6. I. Meško, Kompjutorizirani metod i model za optimalno upravljanje poslovnim sistemom i podsistemom multifaznih karakteristika, Institut za ekonomiko, organizaciju in informatiko, VEKS Maribor 1983.
7. S. Krčevinac, M. Čupić, J. Petrić, I. Nikolić, Algoritmi i programi iz operacionih istraživanja, Naučna knjiga, Beograd 1983.
8. W. H. Press, B. P. Flannery, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, Numerical Recipes Software, Cambridge University Press, 1986.

Dr. R. Scitovski, Dr. Ž. Turkalj, T. Jagnjić, M. A. Dr. B. Guljaš, V. Redžep

S u m m a r y

DEFINING AN OPTIMAL PRODUCTION PROGRAMME FOR THE MEAT INDUSTRY

There are rapid changes at the market of the meat industry, on the one hand, and ubiquitous use of personal computers in nearly every work organization, on the other hand. This gives an incentive to the attempt to work out a mathematical model which will be the basis for defining the main direction in an optimal production programme for the meat industry. The conception of the model allows its realization on the personal computers. The model is not expected to offer a complete proposal for defining the optimal production programme but is to be understood as an instrument for making business decisions.