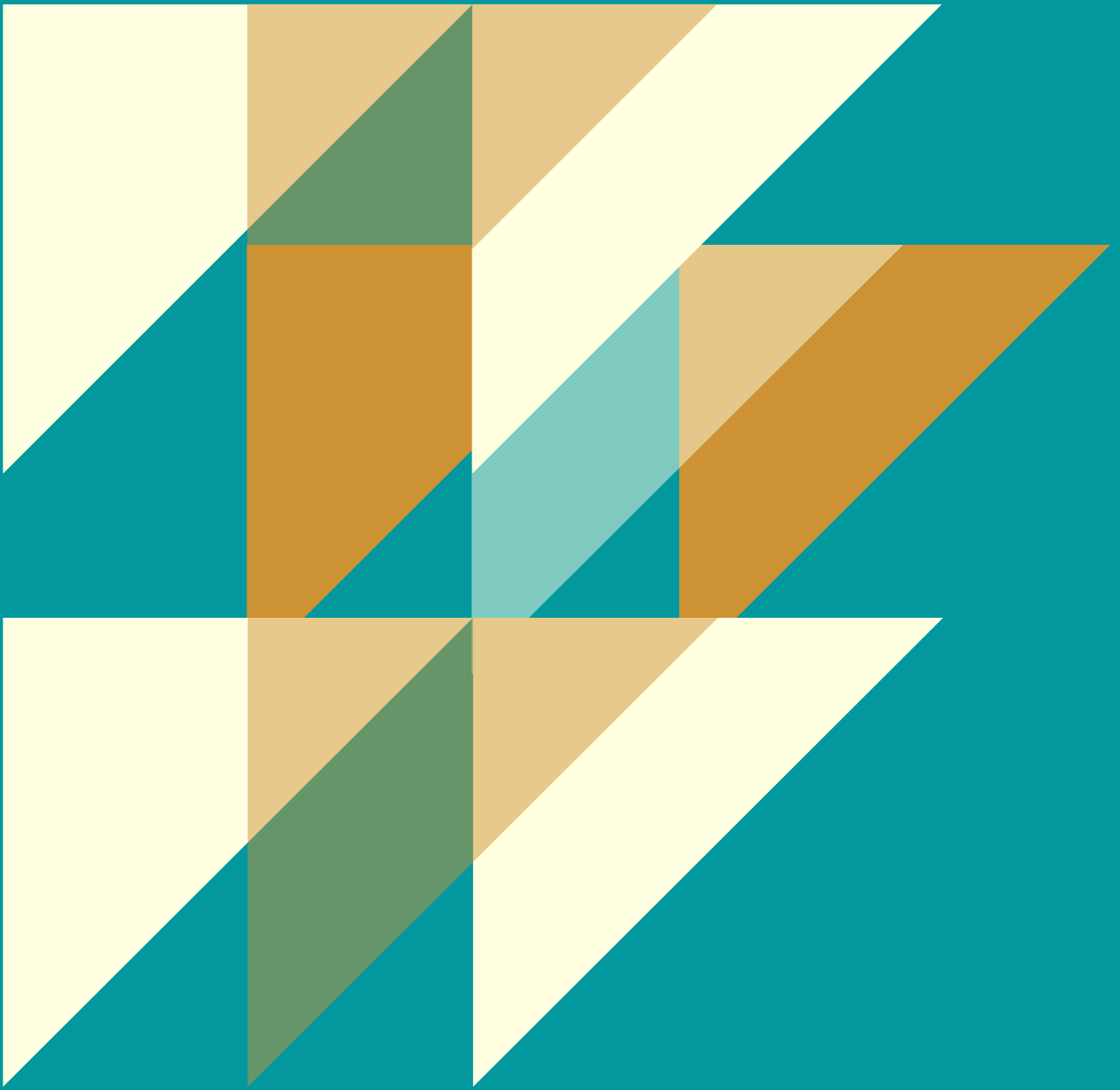


Univerzitet u Sarajevu
Poljoprivredno-prehrambeni fakultet



Troškovi i kalkulacije u agroindustriji

Vedad Falan

Alen Mujčinović

UNIVERZITET U SARAJEVU
POLJOPRIVREDNO-PREHRAMBENI FAKULTET

TROŠKOVI I KALKULACIJE U AGROINDUSTRIJI

Doc. dr. Vedad Falan
Doc. dr. Alen Mujčinović

Sarajevo, 2022. godine

Naziv udžbenika: Troškovi i kalkulacije u agroindustriji

Autor: Doc. dr. Vedad Falan
Doc. dr. Alen Mujčinović

Recenzenti: Prof. dr. Hamid Bogučanin, profesor emeritus,
Poljoprivredno-prehrambeni fakultet, Univerzitet u
Sarajevu.
Prof. dr. Željko Vaško, redovni profesor, Poljoprivredni
fakultet, Univerzitet u Banja Luci.

Izdavač: Poljoprivredno-prehrambeni fakultet, Univerzitet u
Sarajevu

Godina: 2022.

Tiraž: 50

Štampa: Print studio „Student line“

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Nacionalna i univerzitetska biblioteka
Bosne i Hercegovine, Sarajevo

657.474.51:338.43(075.8)

FALAN, Vedad

Troškovi i kalkulacije u agroindustriji / Vedad Falan, Alen Mujčinović. -
Sarajevo : Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta, 2022. - 176 str. :
tabele, graf. prikazi; 25 cm

Bibliografija: str. 171-176.

ISBN 978-9958-597-78-7

1. Mujčinović, Alen

COBISS.BH-ID 47149574

Odlukom Nastavno-naučnog vijeća Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta
Univerziteta u Sarajevu, broj 01-6-39/22 od 10.01.2022. godine, odobreno je
izdavanje ovog rukopisa kao fakultetske nastavne literature.

SADRŽAJ

UVOD	8
TEORIJA I ANALIZA PROIZVODNJE	11
Pojam proizvodnje i reprodukcije.....	11
Poljoprivredna proizvodnja.....	14
Proizvodnja u prehrambenoj industriji	15
Sredstva za proizvodnju.....	16
Stalna sredstva.....	17
Obrtna sredstva	22
Ljudski rad	25
Proizvodna funkcija.....	25
Odnos faktor–proizvod.....	27
Rastući oblik odnosa faktor–proizvod	30
Konstantni oblik odnosa faktor–proizvod.....	32
Opadajući oblik odnosa faktor–proizvod.....	34
Proizvodna funkcija klasičnog tipa.....	36
Odnos faktor–faktor.....	42
Odnosi zamjene među faktorima	46
Odnos proizvod–proizvod.....	52
Odnosi zamjene među proizvodima	54
TEORIJA I ANALIZA TROŠKOVA.....	66
Pojam i podjela troškova.....	66
Analiza troškova	74
Fiksni troškovi.....	74
Varijabilni troškovi.....	78
Ukupni, prosječni ukupni i granični troškovi.....	84
Funkcija troškova klasičnog tipa.....	85
Veze između proizvodne funkcije i funkcije troškova.....	92
Remanentnost troškova	93
Troškovi u dugom periodu.....	94

KALKULACIJE.....	96
Pojam i podjela kalkulacija.....	96
Analitičke kalkulacije u agroindustriji.....	100
Vrijednost proizvodnje i prihod.....	100
Troškovi proizvodnje	105
Materijalni troškovi	105
Troškovi usluga	113
Troškovi amortizacije	114
Troškovi ljudskog rada.....	122
Troškovi kamata	124
Indirektni troškovi	134
Cijena koštanja proizvoda	139
Finansijski rezultat proizvodnje.....	152
Pokazatelji ekonomičnosti, rentabilnosti i produktivnosti rada.....	156
Diferencijalne kalkulacije u agroindustriji	161
Kalkulacije troškova korištenja sredstava mehanizacije.....	163
Investicione kalkulacije	165
LITERATURA	171

Lista tabela

Tabela 1. Rastući oblik odnosa faktor–proizvod	30
Tabela 2. Konstantni oblik odnosa faktor–proizvod.....	32
Tabela 3. Opadajući oblik odnosa faktor–proizvod.....	34
Tabela 4. Proizvodna funkcija klasičnog tipa	36
Tabela 5. Koeficijent elasticiteta proizvodnje za proizvodnu funkciju klasičnog tipa	40
Tabela 6. Odnos faktor–faktor na primjeru dnevnog prirasta tovnog juneta hranjenog sijenom lucerke i zrnom kukuruza.....	43
Tabela 7. Konstantni odnos zamjene i granična stopa zamjene među faktorima	48
Tabela 8. Opadajući odnos zamjene i granična stopa zamjene među faktorima	49
Tabela 9. Rastući odnos zamjene i granična stopa zamjene među faktorima	51
Tabela 10. Konstantni odnos zamjene i granična stopa zamjene među proizvodima	56
Tabela 11. Rastući odnos zamjene i granična stopa zamjene između kukuruza (y_1) i šećerne repe (y_2).....	58
Tabela 12. Opadajući odnos zamjene i granična stopa zamjene među proizvodima	61
Tabela 13. Mješoviti odnos zamjene i granična stopa zamjene među proizvodima	63
Tabela 14. Apsolutno fiksni i relativno fiksni troškovi.....	75
Tabela 15. Ispodproporcionalni, proporcionalni i iznadproporcionalni varijabilni troškovi	80
Tabela 16. Funkcija troškova klasičnog tipa.....	85
Tabela 17. Koeficijent elasticiteta troškova za funkciju troškova klasičnog tipa	89
Tabela 18. Kalkulacija materijalnih troškova proizvodnje jabuke po ha.....	106
Tabela 19. Kalkulacija materijalnih troškova proizvodnje tovnog junadi.....	107
Tabela 20. Kalkulacija materijalnih troškova proizvodnje tečnog jogurta	107
Tabela 21. Kalkulacija materijalnih troškova proizvodnje instant napitka od narandže.....	108
Tabela 22. Vremenski ujednačena amortizacija kamiona.....	116
Tabela 23. Vremenski ubrzana amortizacija kamiona.....	117
Tabela 24. Vremenski usporena amortizacija kamiona.....	118
Tabela 25. Funkcionalna amortizacija kamiona	120
Tabela 26. Funkcionalna amortizacija zasada jabuke.....	120
Tabela 27. Kalkulacija troškova ljudskog rada u proizvodnji duhana Virginia	123
Tabela 28. Kalkulacija troškova ljudskog rada u proizvodnji jabuke	123
Tabela 29. Kalkulacija troškova ljudskog rada u proizvodnji sudžuka	124
Tabela 30. Kalkulacija troškova ljudskog rada u proizvodnji purećih viršli.....	124
Tabela 31. Plan otplate kredita za ujednačeni anuitet sa ujednačenom otplatom i kamatom	130
Tabela 32. Plan otplate kredita za ujednačeni anuitet sa progresivnom otplatom i degresivnom kamatom	131
Tabela 33. Plan otplate kredita za ujednačeni anuitet sa degresivnom otplatom i progresivnom kamatom	131
Tabela 34. Plan otplate kredita za degresivni anuitet u cjelosti	132
Tabela 35. Plan otplate kredita za progresivni anuitet u cjelosti	133
Tabela 36. Interkalarna kamata po godinama izgradnje investicije	134
Tabela 37. Kalkulacija troškova i cijene koštanja rada traktora.....	164

Lista šema

Šema 1. Faze razvoja poljoprivredno-prehrambenog sektora.....	9
Šema 2. Primjer upravljanja poljoprivrednim gazdinstvom.....	10
Šema 3. Osnovni, stvarni i prošireni proizvod.....	13
Šema 4. Reprodukcijski tok.....	14

Lista grafikona

Grafikon 1. Rastući oblik odnosa faktor-proizvod	31
Grafikon 2. Konstantni oblik odnosa faktor-proizvod	33
Grafikon 3. Opadajući oblik odnosa faktor-proizvod	35
Grafikon 4. Proizvodna funkcija klasičnog tipa	37
Grafikon 5. Razvojna područja proizvodne funkcije klasičnog tipa	41
Grafikon 6. Kruti odnos zamjene među faktorima.....	46
Grafikon 7. Konstantni odnos zamjene među faktorima koji su savršeni zamjenjivci.....	47
Grafikon 8. Konstantni odnos zamjene među faktorima	49
Grafikon 9. Opadajući odnos zamjene među faktorima	50
Grafikon 10. Rastući odnos zamjene među faktorima	51
Grafikon 11. Zamjena među vezanim proizvodima u krutom i promjenjivom odnosu.....	55
Grafikon 12. Proizvodne funkcije proizvoda (y_1) i (y_2) sa konstantnim priraštajima u odnosu na utrošak faktora (x_0).....	57
Grafikon 13. Konstantni odnos zamjene među proizvodima	57
Grafikon 14. Proizvodne funkcije kukuruza (y_1) i šećerne repe (y_2) sa opadajućim priraštajima u odnosu na utrošak stajnjaka (x_0).....	59
Grafikon 15. Rastući odnos zamjene između kukuruza (y_1) i šećerne repe (y_2).....	60
Grafikon 16. Proizvodne funkcije proizvoda (y_1) i (y_2) sa rastućim priraštajima u odnosu na utrošak faktora (x_0).....	62
Grafikon 17. Opadajući odnos zamjene među proizvodima	62
Grafikon 18. Proizvodne funkcije proizvoda (y_1) i (y_2) sa rastućim i opadajućim priraštajima u odnosu na utrošak faktora (x_0)	64
Grafikon 19. Mješoviti odnos zamjene među suparničkim proizvodima	65
Grafikon 20. Kretanje troškova kvaliteta na razvojnom putu preduzeća/gazdinstva.....	74
Grafikon 21. Ukupni i prosječni apsolutno fiksni troškovi	76
Grafikon 22. Ukupni i prosječni relativno fiksni troškovi.....	77
Grafikon 23. Prelazak s proizvodne funkcije na funkciju varijabilnih troškova	79
Grafikon 24. Ispodproporcionalni varijabilni troškovi	81
Grafikon 25. Proporcionalni varijabilni troškovi	82
Grafikon 26. Iznadproporcionalni varijabilni troškovi	83
Grafikon 27. Funkcija troškova klasičnog tipa.....	86
Grafikon 28. Razvojna područja funkcije troškova klasičnog tipa.....	91
Grafikon 29. Odnosi prosječnog prinosa i prosječnih varijabilnih troškova i graničnog prinosa i graničnih troškova	93
Grafikon 30. Remanentnost troškova	94
Grafikon 31. Prosječni ukupni troškovi u kratkom i dugom periodu.....	95

PREDGOVOR

Udžbenik „Troškovi i kalkulacije u agroindustriji“ prvenstveno je namijenjen studentima Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, ali i studentima drugih poljoprivrednih fakulteta u Bosni i Hercegovini, te ostalim akterima u poljoprivredno-prehrambenom sektoru. Kroz tri glavna poglavlja i veći broj podpoglavlja, teoretski su obrađeni najznačajniji ekonomski i agroekonomski pojmovi; *proizvodnja, reprodukcija, sredstva za proizvodnju, ljudski rad, proizvodna funkcija* (Poglavlje 1), *troškovi proizvodnje* (Poglavlje 2) i *kalkulacije u agroindustriji* (Poglavlje 3). U praktičnom dijelu su navedeni brojni primjeri iz poljoprivredne proizvodnje i prehrambene industrije, koji su rezultat višegodišnjeg naučno-istraživačkog i nastavnog rada autora. Udžbenik je koncipiran da studentima i drugim čitaocima na jednostavan način približi tematiku kojom se bavi, ukaže na značaj poznavanja proizvodnih procesa i troškova proizvodnje, planiranja, obračunavanja i analize troškova u cilju poboljšanja performansi poslovanja u poljoprivredi i prehrambenoj industriji. Studentima Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta u Sarajevu udžbenik će koristiti kao osnovna literatura na predmetima: Troškovi i kalkulacije u poljoprivredi, Troškovi i kalkulacije u prehrambenoj industriji i Troškovi, kalkulacije i računovodstvo, a kao dopunska literatura na predmetima: Osnovi ekonomije, Ekonomika poljoprivredne proizvodnje, Ekonomika poljoprivrede, Ekonomika poljoprivrede i prehrambene industrije, Ekonomika zaštite bilja i Teorija troškova.

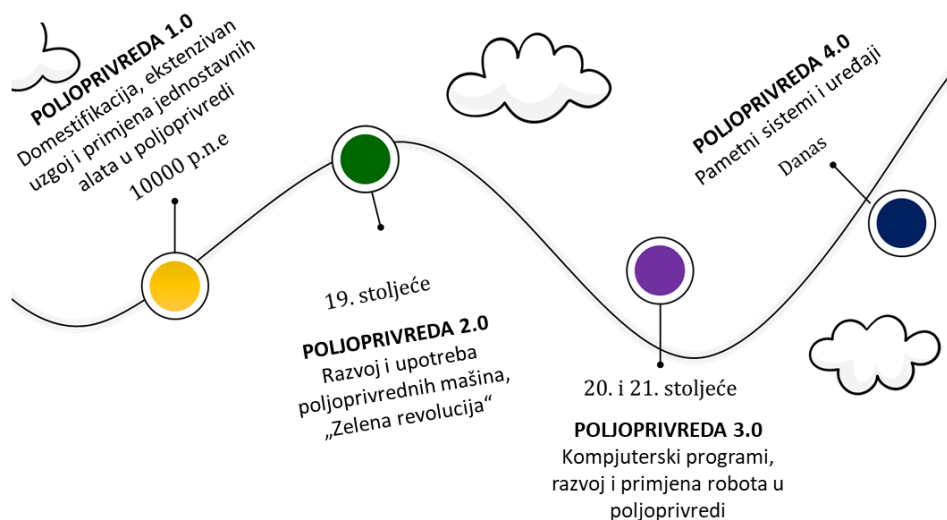
Koristimo priliku da izrazimo zahvalnost recenzentima, prof. dr. Hamidu Bogučaninu i prof. dr. Željku Vašku, koji su svojim sugestijama i komentarima dali dodatnu dimenziju i unaprijedili udžbenik, kao i svima onima koji su na direktan ili indirektan način dali doprinos u njegovoj realizaciji.

Autori

UVOD

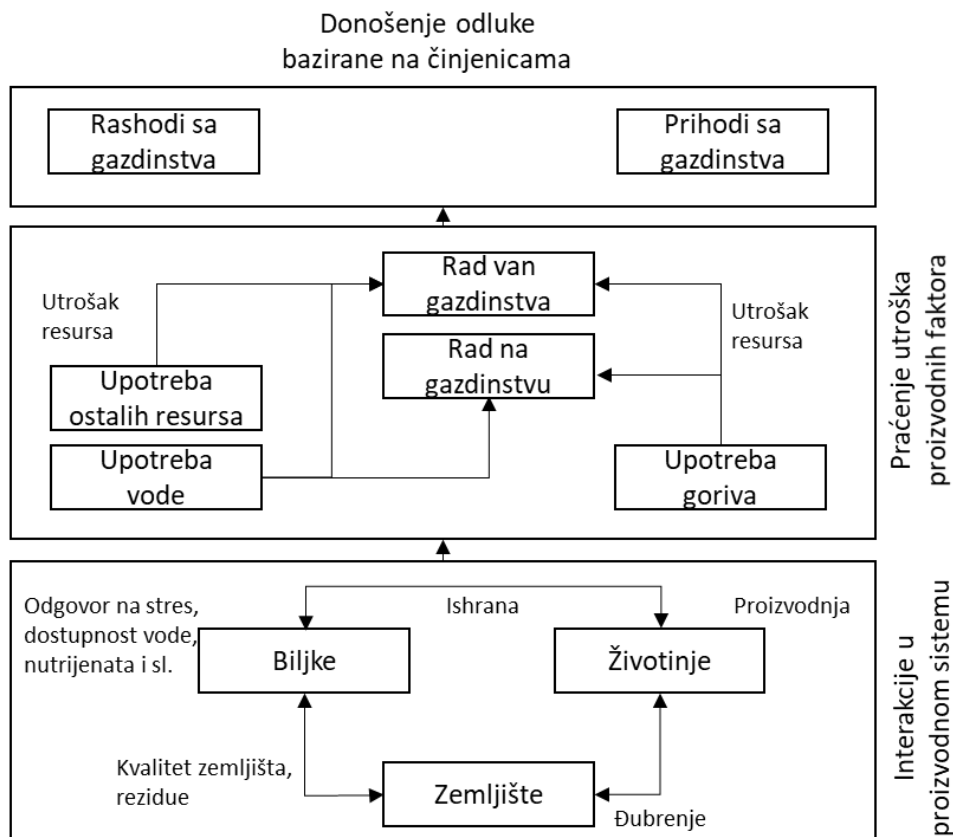
Poljoprivredno-prehrambeni sektor jedan je od najvažnijih sektora privrede svakog društva. Obuhvata poljoprivredu, prehrambenu industriju, distribuciju i potrošače, odnosno sve članove društva (Gajdić, 2019). Izazovi s kojima se susreću proizvođači u poljoprivredno-prehrambenom sektoru, ali i ostali akteri u lancu vrijednosti poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda brojni su i sve izraženiji. Progresivan rast svjetske populacije, nedostatna proizvodnja i gubici hrane, trend smanjenja broja poljoprivrednih gazdinstava i povećanja migracija iz ruralnih u urbane sredine, dugi lanci snabdijevanja i dominacija vertikalno integrisanih preduzeća u prehrambenoj industriji, gubici poljoprivrednog zemljišta, nekontrolisana primjena hemikalija, emisije stakleničkih gasova, otpad, neusaglašenost proizvoda, nejednaka distribucija prihoda i finansijske moći, samo su neki od izazova koji ukazuju na potrebu transformacije lanca vrijednosti poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda. Kao odgovor nastaju brojne invencije i inovacije koje doprinose transformaciji i modernizaciji sektora, a naponi supranacionalnih i nacionalnih institucija usmjereni su na obezbjeđivanje proizvodnje dovoljnih količina zdravstveno ispravnih poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda, uz nastojanje da se održe ograničeni prirodni resursi i biodiverzitet, očuva okoliš i zadovolje ekonomski zahtjevi.

Prema savremenoj literaturi, poljoprivredno-prehrambeni sektor je prošao kroz četiri evolutivne faze (Šema 1). Prvu fazu, koja počinje procesom domestikacije biljaka i životinja, karakteriše upotreba jednostavnih alata i ekstenzivna proizvodnja, drugu, koja počinje sa industrijskom revolucijom, upotreba mašina i agrohemikalija u proizvodnji, odnosno intenzivna proizvodnja, treću, koja počinje pojavom prvih kompjutera i robota, upravljanje bazirano na informacijama i podacima, i četvrtu, koja počinje primjenom savremenih informatičkih i drugih tehnologija (pametni senzori, robotika i vještačka inteligencija, nanotehnologija i precizna poljoprivreda, softveri za praćenje aktivnosti i dr.), karakteriše raspoloživost čitavih serija podataka u digitalnom obliku sa različitim mogućnostima njihovog povezivanja, kombinovanja i razmjene, te donošenje poslovnih odluka u realnom vremenu (Bai et al., 2022; Kayikci et al., 2020; Forcina i Falcone, 2021). Primjena savremenih tehnologija u poljoprivredno-prehrambenom sektoru omogućila je povećanje efikasnosti planiranja, praćenja, analize i upravljanja proizvodnim i poslovnim procesima, odnosno povećanje produktivnosti, ekonomičnosti i profitabilnosti proizvodnje i ukupnog poslovanja poljoprivrednih gazdinstava i preduzeća prehrambene industrije.



Šema 1. Faze razvoja poljoprivredno–prehrambenog sektora

Poljoprivreda, kao privredna djelatnost čija je osnovna funkcija proizvodnja hrane i sirovina za prehrambenu i druge industrije, prošla je dug razvojni put; od prirodne proizvodnje koja je obezbjeđivala hranu za potrebe domaćinstva, preko prirodne razmjene proizvoda i prvobitne robne razmjene namijenjene lokalnom tržištu, zatim industrijske proizvodnje u globalnim razmjerama, do novih, ekološki održivih sistema proizvodnje (Falan, 2007). Na poljoprivrednim gazdinstvima odvijaju se brojni procesi i interakcije koje je neophodno dobro poznavati, te kontinuirano pratiti i analizirati radi donošenja pravovremenih i adekvatnih poslovnih odluka (Šema 2). U okviru malih i srednjih gazdinstava, kao i preduzeća, proizvodnja je pretežno ekstenzivna i diverzificirana, sa znatno većim brojem interakcija u odnosu na velika, gdje je proizvodnja poluintenzivna ili intenzivna i usko specijalizirana. Veličina, intenzitet proizvodnje i stepen specijalizacije gazdinstva i preduzeća determinišu vrstu, tehnologiju i obim proizvodnje, što se odražava na visinu troškova i prihoda, te finansijski rezultat proizvodnje i ukupnog poslovanja. Pored toga, na poslovni uspjeh gazdinstva i preduzeća u velikoj mjeri utiče efikasnost upravljanja proizvodnim i poslovnim procesima. Upravljanje se temelji na knjigovodstvenim podacima čija pouzdanost zavisi od načina vođenja knjigovodstvene evidencije. Na osnovu knjigovodstvenih podataka sastavljaju se kalkulacije i finansijski izvještaji (bilans stanja, bilans uspjeha i dr.), te utvrđuju proizvodni, ekonomski i finansijski pokazatelji, koji realno prikazuju stanje imovine, obaveza i kapitala, odnosno troškova, prihoda i finansijskog rezultata poslovanja gazdinstva i preduzeća (Jurjec, 2011).



Šema 2. Primjer upravljanja poljoprivrednim gazdinstvom

Politika u poljoprivredno-prehrambenom sektoru Bosne i Hercegovine već se duži niz godina usklađuje sa zahtjevima europskih integracija. Zahtjevi su prvenstveno usmjereni na implementaciju Zajedničke agrarne politike Europske unije što podrazumijeva uspostavljanje integrisanog i usklađenog informacionog sistema, koji obuhvata pregled sektora, popis poljoprivrednih resursa i kontinuirano prikupljanje, obradu i diseminaciju statističkih podataka i praćenje poslovanja poljoprivrednih gazdinstava prema metodologiji Mreže računovodstvenih podataka poljoprivrednih gazdinstava (FADN) Europske unije. FADN je instrument Zajedničke agrarne politike i bazira se na godišnjem prikupljanju knjigovodstvenih podataka iz reprezentativnog uzorka gazdinstava svake zemlje članice na osnovu kojih se sastavljaju FADN izvještaji, koji obuhvataju proizvodne, ekonomske i finansijske pokazatelje poslovanja gazdinstava grupisanih prema vrsti proizvodnje, ekonomskoj veličini i geografskoj pripadnosti (Falan, 2016).

TEORIJA I ANALIZA PROIZVODNJE

Čovjek od samih početaka prilagođava prirodu koristeći vlastite sposobnosti i prirodne resurse za dobivanje proizvoda kojima zadovoljava određene potrebe. Zbog oskudnosti i ograničenosti raspoloživih resursa, proizvodnjom se ne mogu dobiti količine proizvoda kojima bi se zadovoljile sve ljudske potrebe. Postoji granica proizvodnih mogućnosti koja određuje koji proizvod će se proizvoditi, u kojim količinama, na koji način i kojim resursima. Ta granica se može mijenjati u zavisnosti od naučno-tehničkog progressa i povećanja ekonomskih resursa društva (Kapić, 1999).

Pojam proizvodnje i reprodukcije

Pod pojmom proizvodnje podrazumijeva se svjesna i svrsishodna ljudska djelatnost usmjerena na dobivanje upotrebnih vrijednosti korištenjem prirodnih resursa. Proizvodnja u tehničkom smislu predstavlja tehnološki proces pretvaranja proizvodnih faktora (inputa) u proizvode (outpute). Proizvodnja u ekonomskom smislu predstavlja proces prenošenja vrijednosti proizvodnih faktora (inputa) u vrijednost dobivenih proizvoda (outputa) i stvaranje nove vrijednosti (dobiti) u okviru preduzeća ili drugog privrednog subjekta.

Cjelokupna društvena proizvodnja (privreda) dijeli se na oblasti: industrija i rudarstvo, poljoprivreda i ribarstvo, šumarstvo, vodoprivreda, građevinarstvo, saobraćaj i komunikacije, trgovina, ugostiteljstvo i turizam, zanatstvo, stambena i komunalna djelatnost, finansijske, tehničke i poslovne usluge (Đug, 1980). Prema karakteru proizvodnog procesa (količini proizvoda) proizvodnja može biti: pojedinačna, masovna i serijska, a prema proizvodnom faktoru koji prevladava u procesu proizvodnje: radno intenzivna, kapitalno intenzivna (visoko mehanizovana) i materijalno intenzivna (Kolarić, 1977).

Preduzeće je organizaciona cjelina (privredno društvo) koja samostalno obavlja određenu privrednu djelatnost (proizvodnju) u okviru koje vrši nabavku proizvodnih faktora, organizuje proces proizvodnje i prodaju dobivenih proizvoda s ciljem ostvarivanja dobiti. Pravni identitet stiče upisom u sudski registar, kao fizičko lice u registar obrtnika, a kao pravno lice u registar privrednih subjekata. Oblici poslovne organizacije preduzeća su: dioničko društvo, društvo sa ograničenom odgovornošću, komanditno društvo i društvo sa neograničenom odgovornošću. Prema veličini (prometu i broju zaposlenih)

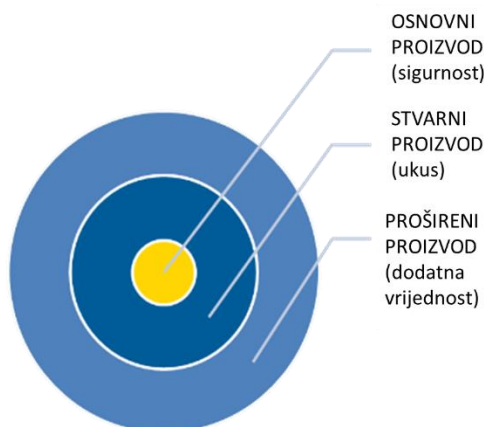
mogu biti: mala, srednja i velika, prema strukturi kapitala (obliku vlasništva): državna (javna), privatna i mješovita, prema razlozima osnivanja: profitna i neprofitna, prema djelatnosti: proizvodna, uslužna i trgovačka, prema sektoru djelatnosti: u primarnom, sekundarnom i tercijarnom sektoru, prema tipu vlasništva: individualna, partnerska i korporacijska (Nadoveza i Pešić, 2014).

Poljoprivredno gazdinstvo ili farma je proizvodna jedinica ili grupa proizvodnih jedinica organizovana kao privredno društvo, obrt, zadruga ili porodično poljoprivredno gazdinstvo, koja se bavi poljoprivrednom djelatnošću i dodatnim (nepoljoprivrednim) proizvodnim i uslužnim djelatnostima.

Rezultati proizvodnje – proizvodi mogu se svrstati u četiri kategorije: hardverski proizvodi, procesni proizvodi, softverski proizvodi i usluge. Hardverski proizvodi su materijalni (fizički) proizvodi sa definisanim oblikom, iskazuju se u komadima i koriste kao finalni proizvodi, ali i kao proizvodni faktori za druge proizvodnje. U hardverske proizvode spadaju: mašine i uređaji, električni i optički uređaji, saobraćajna sredstva i ostali (od tekstila, kože, drveta, gume i plastike). Procesni proizvodi su materijalni proizvodi bez definisanog oblika i mjere, iskazuju se u fizičkim jedinicama i pretežno koriste kao procesni materijali za dalju preradu, ali i kao finalni proizvodi. U procesne proizvode spadaju: električna energija, gas, voda, poljoprivredni proizvodi, nafta i naftni derivati, hemikalije i hemijski proizvodi, proizvodi od nemetala, osnovni metali. Softverski proizvodi su nematerijalni (nefizički) proizvodi koji se sastoje od pisanih ili drugačije zabilježenih informacija, a mogu biti zastupljeni i u materijalnom obliku. U softverske proizvode spadaju: računarski softveri, tehnička dokumentacija za izgradnju objekata, prostorni i urbanistički planovi i ostala urbanistička dokumentacija, projekti različite vrste (studije, analize, biznis planovi, tehničko-tehnološka rješenja, ekspertize), knjige i druge publikacije, filmski, video i audio zapisi. Usluge su nematerijalni proizvodi koje čine aktivnosti čiji su rezultati određene koristi ili zadovoljstva za korisnike (kupce), a u kojima mogu biti korišteni i materijalni proizvodi. U usluge spadaju: usluge u građevinarstvu, trgovini, ugostiteljstvu, saobraćaju, finansijske usluge (bankarski poslovi, osiguranje, penzioni fondovi), usluge državne uprave, obrazovne usluge, zdravstvene i socijalne usluge, komunalne usluge, usluge distribucije električne i toplotne energije, gasa i vode, rekreativne, sportske i kulturne usluge.

S obzirom na korisnost za kupca (korisnika), proizvodi se mogu razmatrati na tri nivoa. Na prvom nivou je osnovni proizvod koji posjeduje fizička, hemijska,

mikrobiološka, senzorna i nutritivna svojstva, koja korisniku garantuju sigurnost, na drugom je stvarni proizvod koji posjeduje specifična svojstva (pakovanje, estetski izgled, brend, promocija, cijena i dr.), koja zadovoljavaju ukus korisnika, i na trećem je prošireni proizvod koji sadrži dodatne vrijednosti (ekološke, društvene, medijske i dr.), koje garantuju konkurentsku prednost na tržištu (Šema 3).

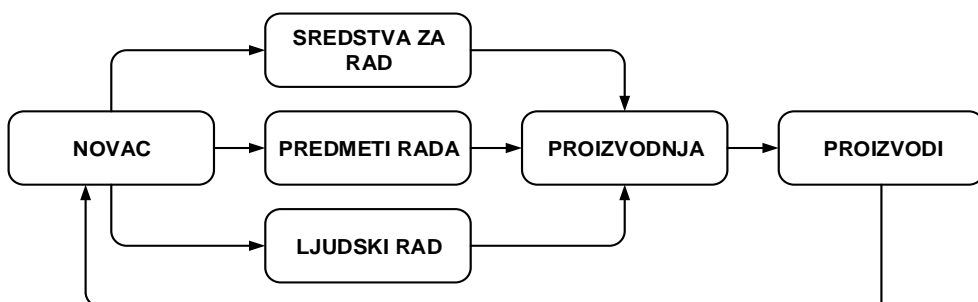


Šema 3. Osnovni, stvarni i prošireni proizvod

Reprodukcija je širi pojam od proizvodnje i predstavlja neprekidno stvaranje uslova za obnavljanje procesa proizvodnje, stvaranje nove vrijednosti i obnavljanje proizvodnih faktora s ciljem zadovoljavanja određenih ljudskih potreba i osiguravanja opstanka preduzeća/gazdinstva. Reprodukcija posmatrana na nivou preduzeća/gazdinstva je individualna reprodukcija, a na nivou društvene zajednice je društvena reprodukcija. Proces reprodukcije obuhvata obnavljanje uslova proizvodnje (proizvodnih faktora), proizvodnih procesa i rezultata procesa proizvodnje (proizvoda) u okviru preduzeća/gazdinstva (individualna reprodukcija) i obnavljanje proizvodnih odnosa (društvena reprodukcija). Rezultati reprodukcije se mogu iskazivati u materijalnim jedinicama (naturalno) i u novčanim jedinicama (vrijednosno).

Jedan ciklus reprodukcije ili reproduksijski tok započinje postojanjem (početnog) novca (N_1) kojim se vrši nabavka proizvodnih faktora: sredstava za rad, predmeta rada i ljudskog rada. Na taj način vrijednost iz novčanog (vrijednosnog) oblika prelazi u naturalni oblik. U tehnološkom procesu (proizvodnji) iz proizvodnih faktora nastaju proizvodi. Njihovom prodajom na tržištu vrijednost iz naturalnog oblika ponovo prelazi u (završni) novčani oblik (N_2) čime se ciklus reprodukcije završava.

Prikaz reprodukcijskog toka dat je u narednoj šemi (Milanov i Martinovska-Stojčeska, 2002).



Šema 4. Reprodukcijski tok

S obzirom na kvantitativne promjene u proizvodnji tokom ciklusa reprodukcije, reprodukcija može biti proširena, prosta i umanjena. Proširena reprodukcija je kada se u jednom ciklusu reprodukcije ostvari veća vrijednost outputa od vrijednosti inputa ($N_2 > N_1$), odnosno dobit, što u narednom ciklusu omogućava veća novčana ulaganja u nabavku inputa i veće obime i vrijednosti outputa. Prosta reprodukcija je kada se u jednom ciklusu reprodukcije ostvari vrijednost outputa jednaka vrijednosti inputa ($N_2 = N_1$), odnosno ni dobit ni gubitak, što u narednom ciklusu omogućava jednaka novčana ulaganja u nabavku inputa i jednake obime i vrijednosti outputa. Umanjena reprodukcija je kada se u jednom ciklusu reprodukcije ostvari manja vrijednost outputa od vrijednosti inputa ($N_2 < N_1$), odnosno gubitak, što u narednom ciklusu omogućava manja novčana ulaganja u nabavku inputa i manje obime i vrijednosti outputa.

Poljoprivredna proizvodnja

Poljoprivredna proizvodnja je proces u kojem se koriste proizvodni faktori sa biološkim osobinama – biljke i životinje za dobivanje proizvoda biljnog i životinjskog (animalnog) porijekla u okviru poljoprivrednog preduzeća/gazdinstva. Izvorno, poljoprivreda je predstavljala isključivo zemljoradnju, odnosno proizvodnju biljaka. Pridruživanjem animalne proizvodnje i prerade poljoprivrednih proizvoda, poljoprivreda je postala privredna djelatnost koja se pored biljne bavi i animalnom proizvodnjom te proizvodnjom prehrambenih proizvoda (Đurić, 2015). Poljoprivredna proizvodnja u užem smislu obuhvata primarnu proizvodnju poljoprivrednih proizvoda biljnog i animalnog porijekla, doradu i preradu u okviru poljoprivrednog preduzeća/gazdinstva, dok u širem smislu obuhvata primarnu

proizvodnju poljoprivrednih proizvoda biljnog i animalnog porijekla, industrijsku preradu i promet poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda.

Biljna proizvodnja je grana poljoprivrede koja se bavi uzgojem kulturnih biljaka u svrhu proizvodnje prehrambenih proizvoda biljnog porijekla i sirovina za prehrambenu i druge industrije. Animalna (stočarska) proizvodnja je grana poljoprivrede koja se bavi uzgojem domaćih životinja u svrhu proizvodnje prehrambenih proizvoda animalnog porijekla i sirovina za prehrambenu i druge industrije.

Specifičnosti poljoprivredne proizvodnje su: biološki karakter, uslovljenost klimatskim uslovima i kvalitetom proizvodnih faktora, složena struktura poljoprivrednih preduzeća/gazdinstava, kontrolisane cijene poljoprivrednih proizvoda, ograničene mogućnosti povećanja proizvodnih kapaciteta i stepena intenzivnosti proizvodnje, nepodudaranje procesa proizvodnje i procesa rada, potrošnja dijela finalnih proizvoda unutar gazdinstva, sezonsko korištenje proizvodnih kapaciteta i radne snage, spor obrt kapitala, često dug period povrata sredstva uloženi u investicije (Đurić i Njegovan, 2016).

S obzirom na nivo (količinu) ulaganja proizvodnih faktora po jedinici kapaciteta (zemljišna površina, grlo stoke), poljoprivredna proizvodnja može biti intenzivna i ekstenzivna. Intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju karakteriše visok nivo ulaganja proizvodnih faktora s ciljem maksimalnog korištenja proizvodnih kapaciteta biljaka i životinja, a ekstenzivnu nizak nivo ulaganja proizvodnih faktora i nedovoljno korištenje proizvodnih kapaciteta biljaka i životinja. Ekstenzivna proizvodnja je prihvatljiva samo u uslovima u kojima nije moguće povećavati nivo ulaganja proizvodnih faktora, gdje poslovni rezultat prvenstveno zavisi od niskih troškova proizvodnje (npr. pašnjački uzgoj stoke na brdsko-planinskom području).

Poizvodnja u prehrambenoj industriji

Prehrambena industrija je grana industrije koja se bavi preradom poljoprivrednih proizvoda biljnog i životinjskog porijekla i mineralnih sirovina u prehrambene proizvode i proizvode koji se koriste kao sirovine za druge proizvodnje.

Prema karakteru i vrsti ulazne sirovine za preradu, prehrambena industrija se dijeli na tri osnovne grane: grana prerade proizvoda (sirovina) biljnog porijekla,

grana prerade sirovina animalnog porijekla i grana prerade sirovina nepoljoprivrednog porijekla. Grana prerade sirovina biljnog porijekla obuhvata: industriju brašna i proizvoda na bazi brašna, industriju šećera i proizvoda na bazi šećera, industriju prerade voća i povrća, industriju biljnih ulja i masti, industriju alkohola, industriju vina, industriju piva i industriju likera i žestokih pića. Grana prerade sirovina animalnog porijekla obuhvata: industriju mesa i proizvoda na bazi mesa, industriju ribe i proizvoda na bazi ribe i industriju mlijeka i proizvoda na bazi mlijeka. Grana prerade sirovina nepoljoprivrednog porijekla obuhvata industriju soli i industriju mineralne vode. Unutar osnovnih grana, ovisno o razvijenosti prehrambene industrije određene društvene zajednice i potrebama tržišta, formiraju se nove grane kao što su: industrija za preradu mesa peradi, industrija gotovih jela na bazi mesa, industrija zamrznute ribe, industrija kruha, industrija tjestenine, konditorska industrija, industrija škroba i melase, industrija za preradu soje, industrija za preradu povrća, industrija za preradu voća, industrija za proizvodnju prehrambenih koncentrata, industrija čaja, industrija kafe.

Prehrambena industrija sa poljoprivredom čini jednu organsku cjelinu koja u okviru agroindustrijskog kompleksa, uključujući transport, trgovinu i potrošnju poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda, zaokružuje reprodukcijski ciklus hrane (Vajić, 1989).

Sredstva za proizvodnju

Proizvodnja zahtijeva angažman određenih proizvodnih faktora koje čine sredstva za proizvodnju (prirodni resursi i kapital) i ljudski rad. Materijalna sredstva za proizvodnju se dijele na sredstva za rad i predmete rada. Sredstva za rad su sredstva koja se koriste u više proizvodnih procesa pri čemu se postepeno fizički troše i prenose dio svoje vrijednosti na dobivene proizvode. Predmeti rada ili materijali su sredstva koja se koriste samo u jednom proizvodnom procesu pri čemu se potpuno fizički istroše i prenesu svu svoju vrijednost na dobivene proizvode.

Prema funkciji u procesu proizvodnje, načinu fizičkog trošenja i prenošenja vrijednosti na dobivene proizvode, sredstva za proizvodnju se dijele na:

1. Stalna, trajna ili dugoročna i
2. Obrtna, tekuća ili kratkoročna.

Podjela sredstava za proizvodnju na stalna i obrtna obuhvata sva sredstva, kako

ona u materijalnom obliku (sredstva za rad i predmeti rada) tako i ona u nematerijalnom obliku. Stalna i obrtna sredstva se obrću (kruže) u procesu reprodukcije mijenjajući oblik, pri čemu se obrtna utroše i vrate (reprodukuju) u izvorni oblik (novac) u periodu kraćem od jedne godine, a stalna u periodu od jedne godine i duže. Brzina obrtanja stalnih i obrtnih sredstava se mjeri koeficijentom obrtaja koji pokazuje broj obrtaja (ciklusa) nekog sredstva u toku jedne godine.

Koeficijent obrtaja (Kob) se računa iz odnosa broja dana u poslovnoj godini (360) ili u kalendarskoj godini (365) i broja dana trajanja jednog obrtaja sredstva (Tob):

$$Kob = \frac{360 \text{ (365)}}{Tob}$$

Kod stalnih sredstava koeficijent obrtaja je manji ili jednak jedan ($Kob \leq 1$) dok je kod obrtnih sredstava veći od jedan ($Kob > 1$).

Stalna sredstva

Stalna sredstva su ona koja učestvuju u proizvodnim procesima ili stvaraju uslove za obavljanje tih procesa, pri čemu se postepeno troše i u jednom procesu izgube dio svoje vrijednosti koja se prenosi na dobivene proizvode. To su sva ona sredstva koja se u preduzeću koriste u nepromijenjenom obliku najmanje jednu godinu, kao i ona sredstva koja su u pripremi za buduće poslovanje. Mogu biti u materijalnom obliku ili obliku stvari i nematerijalnom obliku ili obliku prava i dugoročnih razgraničenja.

Stalna sredstva u obliku stvari su (Berberović et al., 2000):

- i. zemljište (poljoprivredno, građevinsko, šumsko),
- ii. građevinski objekti (visokogradnja, niskogradnja, hidrogradnja),
- iii. oprema (mašine, uređaji, postrojenja, sredstva transporta i komunikacija, laboratorijska oprema, instrumenti i alati, inventar i namještaj),
- iv. višegodišnji (trajni) zasadi i šume (voćnjaci, vinogradi, hmeljarnici i drugi zasadi, šumski pojasevi, ukrasni zasadi, plantažne i prirodne šume),
- v. osnovno (matično) stado (proizvodna i radna stoka, stočni podmladak).

Zemljište kao prirodni resurs osnovni je uslov za pokretanje svake aktivnosti (proizvodnje). Osobine zemljišta su da je neumnoživo, neprenosivo i neistrošivo, odnosno neograničenog vijeka trajanja (ne amortizira se), ali su potrebni meliorativni zahvati za održavanje njegove plodnosti. Prema načinu korištenja može biti poljoprivredno i nepoljoprivredno. Kategorije poljoprivrednog zemljišta su: oranice (njive), vrtovi (bašte), voćnjaci, vinogradi, travnjaci, ribnjaci, trstici i bare. Oranice su zemljišta koja se redovno obrađuju i na kojima se stalno i najčešće po utvrđenom redoslijedu siju ratarske ili povrtlarske kulture, uključujući i one površine koje godinu ili duže iz nekog razloga nisu obrađivane. Vrtovi su zemljišta oko kuća koja su uređena za proizvodnju povrća i cvijeća duži niz godina. Voćnjaci su zemljišne površine zasađene višegodišnjim voćnim kulturama u nizu uz određeni razmak sadnje. Vinogradi su dijelovi zemljišta na kojima je zasađena vinova loza u vezanom uzgoju. Travnjaci su zemljišta stalno obrasla travom i dijele se na livade i pašnjake. Livade se koriste za uzgoj samoniklih ili nadosijanih višegodišnjih trava i leguminoza za sijeno i ispašu, a pašnjaci za uzgoj samoniklih ili nadosijanih višegodišnjih trava koje se iskorištavaju samo ispašom. Ribnjaci su prirodne ili vještačke površine za uzgoj ribe. Trstici i bare su zamočvarena zemljišta na kojima raste trska i šaš (Beljo i Mandić, 2001).

Građevinski objekti su objekti koji se grade na zemljištu za potrebe smještaja ljudi, opreme, životinja, materijala, proizvoda i drugih sredstava. Obuhvataju sva stalna sredstva koja imaju građevinski karakter: zgrade, puteve, mostove, staje, silose, skladišta, ribnjake, hidromelioracione objekte.

Oprema obuhvata sva sredstva mehanizacije, pogonske i mašine radilice, razne uređaje i postrojenja, oruđa, krupni alat. U poljoprivrednu mehanizaciju spadaju i kombajni, traktori, priključna oruđa, motokultivatori, samohodne kosačice. U prehrambenoj industriji u opremu spadaju: mlinska postrojenja, hladnjače, pasterizatori, sterilizatori i dr.

Biološka sredstva su biljke i životinje koje se u procesu proizvodnje transformišu u biljne i životinjske proizvode ili u nova biološka sredstva. Stalna biološka sredstva u poljoprivrednoj proizvodnji su višegodišnje kulturne biljke (višegodišnji zasadi) i domaće životinje koje se koriste kao proizvodna ili radna stoka (osnovno stado).

Ostala stalna sredstva u obliku stvari, kao što su umjetničke slike, djela vajarske umjetnosti, muzejski eksponati, spomenici kulture i knjige u bibliotekama,

karakteristična su po tome da im se vrijednost tokom vremena ne smanjuje nego povećava te nemaju ograničen vijek trajanja.

Stalna sredstva u obliku stvari mogu biti u upotrebi (sposobna za upotrebu bez obzira da li se upotrebljavaju), pripremi (u fazi nabavke, izgradnje ili osposobljavanja) i van upotrebe (nisu sposobna za dalju upotrebu i rashoduju se) (Klobučar, 2003).

Strukturu stalnih sredstava preduzeća/gazdinstva opredjeljuju: vrsta djelatnosti, karakteristike tehnološkog procesa, stepen tehničke opremljenosti rada, organizaciona struktura, obim i asortiman proizvodnje, finansijska sposobnost, stepen razvijenosti proizvodnih snaga društva, ekonomska politika države i dr.

Stalna sredstva podliježu amortizaciji, odnosno smanjivanju vrijednosti tokom vremena usljed fizičkog trošenja (habanja) i ekonomskog zastarijevanja. Fizičko trošenje je posljedica korištenja stalnih sredstava i prirodnog propadanja, a ekonomsko trošenje je posljedica tehnološkog zastarijevanja pojedinih stalnih sredstava ili ukupne tehnologije preduzeća/gazdinstva.

Kapacitet stalnog sredstva predstavlja njegovu sposobnost da u određenom vremenskom periodu i pri punoj zaposlenosti proizvede određenu količinu proizvoda ili ostvari određeni radni učinak. Može se izražavati količinom proizvoda, satima rada, količinom utrošenog materijala, veličinom zasijane površine u hektarima, brojem uslovnih grla stoke.

- Teoretski (ugrađeni, instalirani, maksimalni) kapacitet je maksimalno mogući kapacitet ovisan samo od tehničkih karakteristika stalnog sredstva. Može se izraziti maksimalno mogućom količinom proizvoda u jednoj godini, maksimalno mogućim brojem sati rada u jednoj godini (gdje nema gubitaka vremena zbog tehničkog održavanja ili praznog hoda stalnog sredstva). Teoretski kapacitet (npr. pogonske mašine: 365 dana x 24 sata = 8.760 sati godišnje) u praksi se ne može ostvariti zbog neizbježnih organizacionih problema, kvarova, lomova, zastoja, izostanaka s posla i dr.
- Tehnički kapacitet se dobije kada se od teoretskog kapaciteta oduzmu gubici vremena zbog tehničkog održavanja (tekućeg i investicionog) i praznog hoda stalnog sredstva.

- Radni (stvarni, proizvodni, normalni) kapacitet je praktično moguće iskorištenje teoretskog kapaciteta. Dobije se kada se od tehničkog kapaciteta oduzme vrijeme potrebno za sve objektivno uslovljene prekide rada stalnog sredstva (dani odmora, neradni i praznični dani).
- Optimalni kapacitet je uslovljen kretanjem troškova i prihoda pri različitim nivoima proizvodnje. To je kapacitet pri kojem su troškovi po jedinici proizvoda najniži, odnosno tehnički stepen korisnog dejstva stalnog sredstva najveći. U praksi se optimalnim kapacitetom smatra onaj koji je 75–90% od maksimalnog.

Preduzeća/gazdinstva raspolažu sa određenim brojem stalnih sredstava (mašina) koja zajedno čine tehnološku cjelinu i njihovi kapaciteti moraju biti međusobno usaglašeni da ne bi nastala uska grla proizvodnje. Stepenn iskorištenosti kapaciteta stalnog sredstva utvrđuje se iz odnosa ostvarenog kapaciteta (količine dobivenog proizvoda, zasijane površine, ostvarenog broja radnih sati, broja grla u uzgoju) i planiranog, odnosno radnog kapaciteta i obično izražava u procentima (npr. stepenn iskorištenosti kapaciteta obradivog zemljišta utvrđuje se iz odnosa zasijane površine i planirane površine za sjetvu, kod mliječne krave iz odnosa ukupno dobivene količine mlijeka i njenog proizvodnog kapaciteta, kod mašina iz odnosa ostvarenog broja radnih sati prema planiranom).

Stalna sredstva u obliku prava i dugoročnih razgraničenja su:

- i. materijalna prava,
- ii. osnivačka ulaganja,
- iii. gudvil (*Goodwill*),
- iv. učešća,
- v. potraživanja u vezi nabavke stalnih sredstava,
- vi. potraživanja po osnovu dugoročnih plasmana,
- vii. upisani a neuplaćeni kapital,
- viii. ostala dugoročna razgraničenja.

Materijalna prava su prava preduzeća na patent, licencu, model, žig, korištenje proizvodno-tehničke dokumentacije i stalna sredstva data u najam na rok duži od godinu dana (lizing). Patent je pravo kojim se štiti pronalazak (izum). Pravo na patent priznaje nadležni organ neke države uz novčanu nadoknadu i vrijedi određeno vrijeme na određenoj teritoriji. Vlasnik patenta može dopustiti korištenje patenta drugim licima na određeno vrijeme davanjem licence, ili ga u

potpunosti prenijeti na druga lica. Licenca je ekonomska privilegija pojedinca ili preduzeća koja mu omogućava legalno poslovanje. Predmet ugovora o licenci mogu biti modeli, izumi, ideje, patenti, uzorci, znanje, robne marke i zaštitni znakovi. Franšiza je pravo na temelju kojeg davatelj franšize licencira svoje trgovačko ime (brend) i svoj način rada korisniku franšize. Žig je zakonom zaštićeni znak (registrovan) koji pravna i fizička lica upotrebljavaju u robnom prometu za obilježavanje svoje robe i usluga i za njihovo razlikovanje od iste ili slične robe i usluga drugih lica. Lizing je ugovor o najmu (zakupu) imovine u kojem najmodavaoc (zakupodavaoc) daje zakupcu pravo korištenja imovine u određenom vremenskom periodu u zamjenu za periodično plaćanje najamnine (zakupnine).

Osnivačka ulaganja su ulaganja (izdaci) u toku osnivanja i uvođenja u poslovanje preduzeća/gazdinstva, kao što su izdaci za studije i istraživanja, izradu projektne i druge dokumentacije, stručno osposobljavanje i usavršavanje radnika, interkalarne kamate, izdaci za osiguranje i drugi izdaci. Sva novčana ulaganja (novčani plasmani) preduzeća/gazdinstva s rokom povrata dužim od jedne godine predstavljaju finansijska stalna sredstva. To su ulaganja u dionice, obveznice, dati krediti (zajmovi) i depoziti. Ostvarena dobit (povrat) na novčano ulaganje, ovisno o vrsti finansijske imovine, naziva se dividenda ili kamata.

Gudvil je pozitivna razlika između plaćene (tržišne) vrijednosti stečenog (kupljenog) preduzeća/gazdinstva u odnosu na njegovu fer procijenjenu knjigovodstvenu vrijednost. Gudvil je najčešće rezultat minulog rada i postignutog ugleda preduzeća/gazdinstva, zbog kojeg je sticatelj (kupac) spreman platiti veću vrijednost od njegove knjigovodstvene. Negativni gudvil je manje plaćena vrijednost u odnosu na fer knjigovodstvenu vrijednost stečenog preduzeća/gazdinstva.

Učešća su poslovni udjeli jednog preduzeća/gazdinstva u drugim preduzećima/gazdinstvima na osnovu kojih se utiče na njihovo poslovanje i ostvaruje određena finansijska korist (Klobučar, 2003).

Potraživanja u vezi nabavke stalnih sredstava su potraživanja za avanse po osnovu investicija koje je preduzeće/gazdinstvo unaprijed dalo za izgradnju objekta ili kupovinu opreme.

Potraživanja po osnovu dugoročnih plasmana su pravo na novčana potraživanja jednog preduzeća/gazdinstva od drugog preduzeća/gazdinstva ili fizičkog lica s

rokom povrata dužim od jedne godine (dugoročni krediti, depoziti, kaucije, participacije, vrijednosni papiri i dr.).

Upisani a neuplaćeni kapital je upisana vrijednost osnivačkog kapitala ili dionica preduzeća/gazdinstva koja nije uplaćena.

Ostala dugoročna razgraničenja su razvojna istraživanja, ulaganja u otkrivanje rudnog i mineralnog bogatstva.

Obrtna sredstva

Obrtna sredstva su ona koja učestvuju u proizvodnim procesima, ili stvaraju uslove za odvijanje tih procesa, pri čemu se potpuno istroše u jednom procesu i prenesu svu svoju vrijednost na dobivene proizvode. Mogu biti u materijalnom obliku ili obliku stvari, nematerijalnom obliku ili obliku prava i kratkoročnih razgraničenja i u obliku novca.

U procesu reprodukcije obrtna sredstva prelaze iz jednog pojavnog oblika u drugi. Njihovo kružno kretanje (obrta) počinje postojanjem određenog iznosa novca (N_1) kojim se vrši nabavka potrebnog materijala (zaliha) za proizvodnju čime obrtna sredstva prelaze u materijalni oblik. Materijal se u procesu proizvodnje transformiše u gotov proizvod koji se prodaje na tržištu. Naplatom prodanog proizvoda obrtna sredstva iz materijalnog ponovo prelaze u novčani oblik (N_2) čime se kružno kretanje (obrta) završava.

Obrtna sredstva u obliku stvari su:

- i. materijal u širem smislu,
- ii. proizvodnja u širem smislu,
- iii. gotovi ili finalni proizvod,
- iv. roba.

Materijal u širem smislu obuhvata: osnovni i pomoćni materijal, poluproizvode, dijelove, gorivo i mazivo, sitan alat i inventar, ambalažu, auto gume, otpatke od rashodovanih sredstava ili vlastite proizvodnje preduzeća/gazdinstva.

Osnovni materijal je materijal koji svojom supstancom (fizički) ulazi u sastav proizvoda i u značajnoj mjeri opredjeljuje njegova svojstva i tehnološki postupak proizvodnje (npr. rasad, sjeme, đubriva, stočna hrana, stoka za tov, sirovine u prehrambenoj industriji).

Pomoćni materijal je materijal koji svojom supstancom ne ulazi u sastav proizvoda, ili ulazi u neznatnoj mjeri, može uticati na svojstva proizvoda, a nema uticaja na tehnološki postupak proizvodnje (npr. sredstva za zaštitu biljaka, dodaci u stočnoj hrani, prostirka, sredstva za zaštitu stoke, ambalaža, vezivo, sredstva za pranje i čišćenje, bojila, punila, čepovi, etikete, papir).

Poluproizvodi su materijali (sirovine) na kojima je vršena određena prerada ili obrada u pojedinim fazama procesa proizvodnje, ali još nisu postali finalni proizvodi. Razgraničenje pojma poluproizvod od pojma sirovina i pojma poluproizvod od pojma gotovi proizvod je često vrlo teško.

Dijelovi su gotovi proizvodi jedne proizvodnje koji se koriste kao materijali (rezervni dijelovi) u drugoj proizvodnji, ali se mogu tretirati i iskazivati i kao stalna sredstva (Jahić, 2003).

Gorivo i mazivo su materijali koji se koriste za proizvodnju pogonske energije za mašine u proizvodnji i energije za održavanje preduzeća/gazdinstva.

Sitan alat i inventar su stalna sredstva koja se tretiraju kao materijal ukoliko im je vijek trajanja kraći od jedne godine ili im je nabavna vrijednost manja od 250 KM (Jahić, 2003).

Ambalaža je najčešće materijal, a može biti i stalno sredstvo, koji služi za pakovanje proizvoda, održavanje njegovog kvantiteta i kvaliteta, transport i upotrebu. Ambalaža može biti fizički i vrijednosno neodvojiva od proizvoda i odvojiva. Odvojiva ambalaža može biti povratna (tretira se kao stalno sredstvo) i nepovratna (tretira se kao materijal).

Proizvodnja u širem smislu obuhvata: nedovršenu proizvodnju, poluproizvode, dijelove i otpatke iz proizvodnji preduzeća/gazdinstva.

Nedovršena ili proizvodnja u toku je proizvodnja preduzeća/gazdinstva koja počinje u jednoj kalendarskoj (poslovnoj) godini, a ne završava (ne daje gotovi proizvod) u toj godini (npr. ozima žita, mlado vino i sir na zrenju). Troškovi proizvodnje nastali u godini u kojoj je proizvodnja započela ne ulaze u završni obračun te godine već se prenose u godinu u kojoj će ta proizvodnja biti završena.

Gotovi proizvod je proizvod preduzeća/gazdinstva namijenjen prodaji ili korištenju u drugim proizvodnjama. U procesu proizvodnje mnogih proizvoda

nastaju razni korisni otpaci (otpadne materije) od sirovine ili poluproizvoda, ali i škart proizvodi zbog grešaka u procesu proizvodnje ili zbog nekvalitetnog materijala, koji su male vrijednosti i najčešće se ne mogu prodati.

Roba je proizvod koji je jedno preduzeće/gazdinstvo nabavilo od drugog i namijenilo prodaji.

Obrtna sredstva u obliku stvari mogu biti na zalihi (usklađena), u pripremi (materijal, sitni inventar na doradi, obradi ili manipulaciji, poluproizvodi i dijelovi namijenjeni daljoj proizvodnji), u upotrebi (proizvodnja u toku i sitan alat u upotrebi) i na putu (stvari kupljene od dobavljača koje još nisu stigle u preduzeće, stvari koje su izašle iz skladišta koje kupac još nije preuzeo).

Obrtna sredstva u obliku prava i kratkoročnih razgraničenja su (Jahić, 2003):

- i. kratkoročni plasmani (ulaganja) u vrijednosne papire s rokom povrata kraćim od godine, kao što su blagajnički zapisi, čekovi, mjenice i dr.,
- ii. tekuća potraživanja s rokom povrata kraćem od jedne godine, kao što su potraživanja od kupaca, potraživanja po osnovu datih kratkoročnih kredita i dr.,
- iii. neukalkulisani troškovi, koji u datom obračunskom periodu nemaju konačnog nosioca i još ne utiču na poslovni rezultat obračunskog perioda,
- iv. kratkoročna ulaganja u vlastite dionice koje je preduzeće/gazdinstvo otkupilo na tržištu,
- v. kratkoročna potraživanja po osnovu participacija, kao što su avansi dobavljačima za obrtna sredstva, ulaganja jednog preduzeća/gazdinstva u druga radi zajedničkog poslovanja u periodu do godinu dana, tekuća potraživanja iz komisije i konsignacione prodaje, i dr.

Obrtna sredstva u obliku novca obuhvataju novac u blagajni, novac na tekućem i deviznom računu, otvorene akreditive, novac na izdvojenom računu i dr. Gotovinski (materijalni) oblik novca su novčanice i kovanice u blagajni preduzeća/gazdinstva kojima se obavljaju sva gotovinska plaćanja u poslovnom okruženju. Negotovinski (nematerijalni) oblik novca je elektronsko sredstvo plaćanja kojim se obavljaju negotovinska plaćanja u sistemu platnog prometa.

Ljudski rad

Ljudski rad je subjektivni proizvodni faktor od kojeg zavisi mogućnost korištenja svih drugih (objektivnih) faktora – stalnih i obrtnih sredstava. Čovjek kao radnik u procesu proizvodnje svjesno i svrsishodno koristi svoju umnu i fizičku energiju i pomoću stalnih sredstava (sredstava za rad) djeluje na obrtna sredstva (predmete rada) s ciljem dobivanja proizvoda kojima se zadovoljavaju određene potrebe. U procesu proizvodnje stalna sredstva prenose dio, a obrtna sredstva svu svoju vrijednost na dobivene proizvode, dok ljudski rad prenosi dio svoje vrijednosti pri čemu se stvara i nova, dodatna vrijednost iz koje se reprodukuje (plaća) utrošeni ljudski rad i ostvaruje višak vrijednosti (dobit).

Danas preovladava mišljenje da sredstva za proizvodnju (zemlja i kapital) imaju podjednako važnu ulogu kao i ljudski rad u nastanku proizvoda, stvaranju vrijednosti i povećanju produktivnosti. Na toj osnovi nastao je koncept proizvodne funkcije od koje se polazi u definisanju i mjerenju produktivnosti. Proizvodna funkcija je najadekvatniji izraz produktivnosti jer pokazuje maksimalnu količinu proizvoda koja se može ostvariti sa datom količinom proizvodnih faktora (Nadoveza i Pešić, 2014).

S obzirom na kvalifikacije (stručnost) radnika, ljudski rad može biti visokokvalifikovan (visoko stručan), sa višom stručnom spremom (više stručan), kvalifikovan (srednje stručan), polukvalifikovan (niže stručan) i nekvalifikovan (nestručan). S obzirom na način praćenja utrošenog radnog vremena, ljudski rad može biti direktan (proizvodni) i indirektan (pomoćni, režijski). S obzirom na radne operacije (funkciju) koje radnici obavljaju, ljudski rad može biti rad u neposrednoj proizvodnji, rad neposrednih rukovodilaca u proizvodnji, rad tehničara izvan neposredne proizvodnje (opremanje, pakovanje i sl.), pomoćni rad u neposrednoj proizvodnji, rad na tehničkoj pripremi rada, rad posebnih rukovodilaca proizvodnje, rad u netehnološkim fazama proizvodnje i dr. (Majcen, 1988).

Proizvodna funkcija

Proizvodnja određene količine nekog proizvoda (outputa) zahtijeva ulaganje (utrošak) određenih količina proizvodnih faktora (inputa) potrebnih u procesu proizvodnje. Funkcija koja povezuje količine faktora s količinama proizvoda naziva se proizvodnom funkcijom ili funkcijom proizvodnje.

Proizvodna funkcija predstavlja količinski (tehnički) odnos između faktora i proizvoda i izražava maksimalnu količinu proizvoda koja se može dobiti raspoloživim količinama faktora uz najefikasniju raspoloživu tehnologiju (Bakalar, 1996; Nadoveza i Pešić, 2014).

Pomoću proizvodne funkcije pronalaze se odgovori na ključna ekonomska pitanja: šta, kako i koliko proizvoditi. Na pitanje šta proizvoditi (koji proizvod ili kombinaciju proizvoda) odgovori se nalaze u odnosu proizvod-proizvod (output-output), na pitanje kako proizvoditi (kojom kombinacijom proizvodnih faktora) u odnosu faktor-faktor (input-input) i na pitanje koliko proizvoditi (koju količinu jednog ili kombinacije proizvoda) u odnosu faktor-proizvod (input-output).

Za dobivanje (proizvodnju) određene količine nekog proizvoda, odnosno prinosa proizvoda ili ukupnog prinosa u poljoprivrednoj proizvodnji i obima proizvoda ili obima proizvodnje u prehrambenoj industriji potrebne su određene količine (utrošci) različitih proizvodnih faktora.

Odnosi između dobivenog prinosa ili obima proizvoda i utrošenih količina ili obima utroška proizvodnih faktora mogu se predstaviti jednačinom (Steinhauser et al., 1972):

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

Gdje su: y – prinos ili obim proizvoda, f – funkcionalna zavisnost, x_1, x_2, \dots, x_n – obimi utroška proizvodnih faktora.

Jednačina pokazuje da je prinos ili obim proizvoda u funkcionalnoj zavisnosti od obima utroška proizvodnih faktora (x_1-x_n).

U procesu proizvodnje učestvuju faktori koji su pod kontrolom i uticajem proizvođača, ali i faktori koji su izvan kontrole i uticaja proizvođača (Mulić, 1983).

To se može predstaviti jednačinom:

$$y = f(x_1, \dots, x_h) + (x_h, \dots, x_n)$$

Gdje su: x_1-x_h – faktori pod kontrolom i uticajem proizvođača, $x_{h+1}-x_n$ – faktori van kontrole i uticaja proizvođača.

Faktori pod kontrolom i uticajem proizvođača mogu biti fiksni (stalna sredstva) i varijabilni (obrotna sredstva), a faktori van kontrole i uticaja proizvođača mogu biti takvi da se mogu količinski izraziti (kvantificirati) i takvi da se ne mogu količinski izraziti, što se može predstaviti jednačinom:

$$y = f(x_1, \dots, x_g) + (x_{g+1}, \dots, x_h) + (x_{h+1}, \dots, x_k) + (x_{k+1}, \dots, x_n)$$

Gdje su: x_1-x_g – fiksni faktori pod kontrolom proizvođača, $x_{g+1}-x_h$ – varijabilni faktori pod kontrolom proizvođača, $x_{h+1}-x_k$ – faktori van kontrole proizvođača koji se mogu količinski izraziti, $x_{k+1}-x_n$ – faktori van kontrole proizvođača koji se ne mogu količinski izraziti.

Proizvodna funkcija određenog proizvoda prvenstveno se bavi varijabilnim faktorima pod kontrolom proizvođača, pa se funkcija može svesti na:

$$y = f(x_{g+1}, \dots, x_h)$$

Jednačina pokazuje da je prinos ili obim proizvoda zavisno promjenjiva veličina u funkciji obima utroška niza varijabilnih faktora kao nezavisno promjenjivih veličina i odgovara prethodno datoj jednačini ($y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$).

Preduslovi za proučavanje odnosa u okviru proizvodne funkcije su ujednačenost proizvodnih faktora i proizvoda, te vezanost proizvodnje za određenu tehnologiju i vremenski period. Odnosi se predstavljaju tabelarno (tabela sa jednim i dva ulaza), grafički (u ravni i prostoru) i u obliku algebarskih jednačina (eksplicitni i implicitni oblik).

Odnos faktor–proizvod

Odnos faktor–proizvod (input-output) proučava odnose kod kojih promjene u prinosu ili obimu jednog proizvoda zavise od promjena u obimu utroška jednog od varijabilnih faktora, pri čemu su utrošci ostalih faktora u konstantnom (fiksnom) obimu.

Ako se pođe od toga da u procesu proizvodnje određenog proizvoda učestvuje veći broj varijabilnih faktora, ali da je prinos ili obim proizvoda u direktnoj

zavisnosti samo od obima utroška jednog varijabilnog faktora (x_1), dok su ostali faktori (x_2 - x_n) u konstantnom obimu (Lat. *ceteris paribus* – uz jednake uslove), takva se funkcija može predstaviti jednačinom:

$$y = f(x_1/x_2, \dots, x_n)$$

Ili jednostavno:

$$y = f(x_1)$$

Jednačina pokazuje da je prinos ili obim proizvoda u isključivoj funkcionalnoj zavisnosti od obima utroška jednog varijabilnog faktora, odnosno rezultat je različitih obima utroška jednog varijabilnog faktora, pri čemu su utrošci drugih faktora u nepromijenjenom (konstantnom) obimu.

Odnos faktor–proizvod se može javiti u tri opća oblika (Dubić, 1967; Karić, 2002; Karić et al., 2002):

- a) rastući, progresivni ili iznadproporcionalni ($y = a + bx + cx^2$),
- b) konstantni, linearni ili proporcionalni ($y = a + bx$), i
- c) opadajući, degresivni ili ispodproporcionalni ($y = a + bx - cx^2$).

Ako se u određenoj proizvodnji ovi oblici jave kao kombinacija, tada se radi o klasičnom obliku proizvodne funkcije ili proizvodnoj funkciji klasičnog tipa.

Za dalje izučavanje odnosa faktor–proizvod potrebno je upoznati se sa pojmovima: prosječni prinos ili prosječni proizvod, promjena ili priraštaj i granični (marginalni) prinos ili granični (marginalni) proizvod (Sabolić, 2014).

Prosječni prinos ili prosječni proizvod (pp) je prinos ili proizvod po jedinici utroška ulaganog varijabilnog faktora i računa se iz odnosa između prinosa ili obima proizvoda (y) i ukupnog obima utroška varijabilnog faktora (x):

$$pp = \frac{y}{x}$$

Izračunati prosječni prinos pokazuje koliko je prosječno jedinica prinosa ili proizvoda dobiveno po jednoj jedinici utroška varijabilnog faktora.

Promjena (Δ) predstavlja razliku između dva nivoa neke varijable, tj. razliku između njenog zadnjeg i prethodnog (predzadnjeg) nivoa. Kod odnosa faktor–proizvod dešavaju se promjene u prinosu ili obimu proizvoda i promjene u utrošku varijabilnog faktora. Promjena u prinosu ili obimu proizvoda predstavlja razliku između dva nivoa prinosa ili obima proizvoda, a promjena u utrošku varijabilnog faktora razliku između dva nivoa utroška varijabilnog faktora.

Obrazac za računanje promjene u prinosu ili obimu proizvoda je:

$$\Delta y = y_2 - y_1$$

Gdje su: Δy – promjena u prinosu ili obimu proizvoda, y_2 – zadnji prinos ili obim proizvoda, y_1 – prethodni prinos ili obim proizvoda.

Obrazac za računanje promjene u obimu utroška varijabilnog faktora je:

$$\Delta x = x_2 - x_1$$

Gdje su: Δx – promjena u obimu utroška varijabilnog faktora, x_2 – zadnji obim utroška varijabilnog faktora, x_1 – prethodni obim utroška varijabilnog faktora.

Promjene u prinosu ili obimu proizvoda i promjene u obimu utroška varijabilnog faktora mogu biti pozitivne, negativne i jednake nuli.

Granični prinos ili granični proizvod (gp) je prinos ili proizvod po dodatnoj jedinici utroška ulaganog varijabilnog faktora i računa se iz odnosa između promjene u prinosu ili obimu proizvoda i promjene u obimu utroška ulaganog varijabilnog faktora:

$$gp = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

Ovako izračunati granični prinos predstavlja prosječni granični prinos za segment proizvodne funkcije između dva obima utroška ulaganog varijabilnog faktora i pokazuje za koliko jedinica se promijenio prinos ili obim proizvoda, ako se utrošak ulaganog varijabilnog faktora promijenio (povećao) za jednu jedinicu. Egzaktni granični prinos za određenu tačku na krivulji proizvodne funkcije izračunava se kao prvi izvod funkcije u određenoj tački.

Ako se s povećanjem utroška ulaganog varijabilnog faktora prinos ili obim proizvoda povećao, granični prinos će biti pozitivan, ako se smanjio, granični prinos će biti negativan i ako je ostao nepromijenjen, granični prinos će biti jednak nuli.

Rastući oblik odnosa faktor–proizvod

Proizvodna funkcija sa rastućim oblikom odnosa faktor–proizvod zastupljena je onda kada povećanje obima utroška ulaganog varijabilnog faktora u jednakim količinama izaziva sve veća (rastuća) povećanja prinosa ili obima proizvoda, uz neizmjenjen (konstantan) obim utroška ostalih faktora. To znači da svaka dodatna jedinica varijabilnog faktora daje veći doprinos prinosu ili obimu proizvoda od prethodne jedinice.

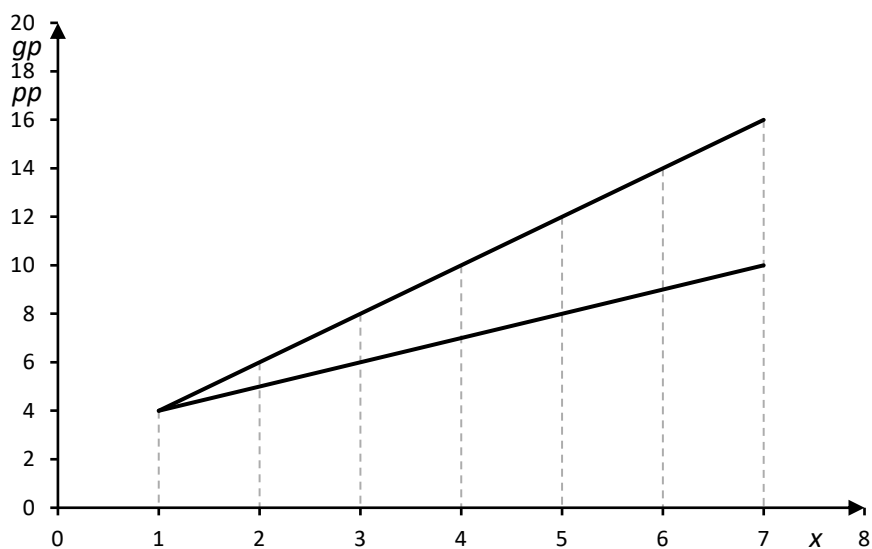
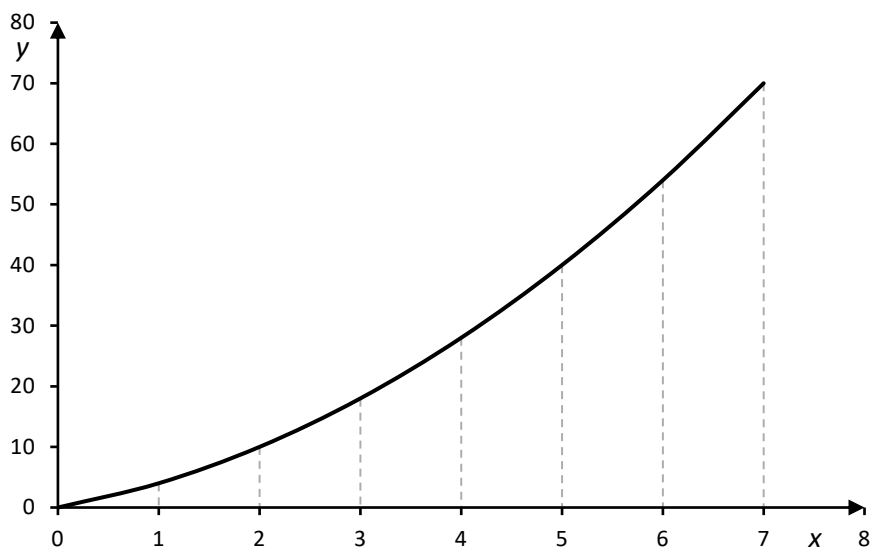
U tabeli koja slijedi dat je primjer rastućeg oblika odnosa faktor–proizvod.

Tabela 1. Rastući oblik odnosa faktor–proizvod

<i>x</i>	<i>Y</i>	<i>pp</i>	Δx	Δy	<i>gp</i>
0	0	-			
1	4	4	1	4	4
2	10	5	1	6	6
3	18	6	1	8	8
4	28	7	1	10	10
5	40	8	1	12	12
6	54	9	1	14	14
7	70	10	1	16	16

Iz tabele se može vidjeti da svaka naredna (dodatna) jedinica utroška varijabilnog faktora daje veći doprinos prinosu ili obimu proizvoda od prethodne. Prosječni i granični prinos imaju rastući tok, pri čemu granični prinos raste brže od prosječnog prinosa. Na osnovu podataka iz tabele, na grafikonu koji slijedi dat je grafički prikaz toka prinosa ili obima proizvoda, prosječnog i graničnog prinosa kod rastućeg odnosa faktor–proizvod.

Grafikon 1. Rastući oblik odnosa faktor–proizvod



Grafički, rastući oblik odnosa faktor–proizvod je predstavljen krivom linijom koja je sa svakom sljedećom jedinicom utroška varijabilnog faktora konveksna prema apscisi. Prosječni i granični prinos su predstavljeni linijama (krivim ili pravim) koje imaju rastući tok, pri čemu je kriva graničnog prinosa iznad krive prosječnog prinosa.

U poljoprivrednoj proizvodnji se rastući oblik odnosa faktor-proizvod može postići samo u početnim fazama ulaganja varijabilnog faktora (npr. đubriva ili

sjemena u nekoj ratarskoj proizvodnji) kada su utrošci varijabilnog faktora nedovoljni u odnosu na raspoloživi fiksni faktor (npr. zemljišnu površinu), ili pri prelasku sa ekstenzivne na intenzivnu proizvodnju, odnosno uvođenjem nove tehnologije u proizvodnju koja omogućava veću usklađenost i intenzivnije korištenje proizvodnih faktora.

Konstantni oblik odnosa faktor–proizvod

Proizvodna funkcija sa konstantnim oblikom odnosa faktor–proizvod zastupljena je onda kada povećanje obima utroška ulaganog varijabilnog faktora u jednakim količinama izaziva povećanje prinosa ili obima proizvoda u jednakim količinama, uz neizmjenjen obim utroška ostalih faktora. To znači da svaka dodatna jedinica varijabilnog faktora daje jednak doprinos prinosu ili obimu proizvoda kao i prethodna jedinica.

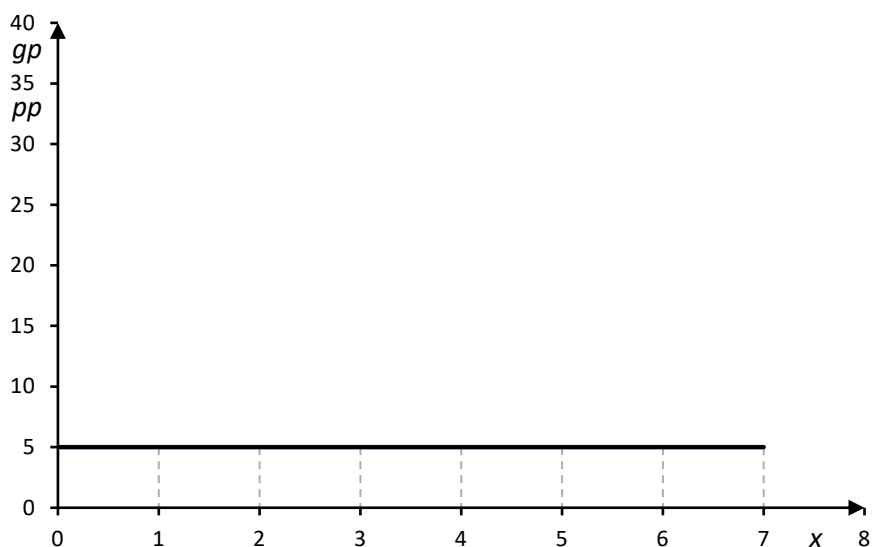
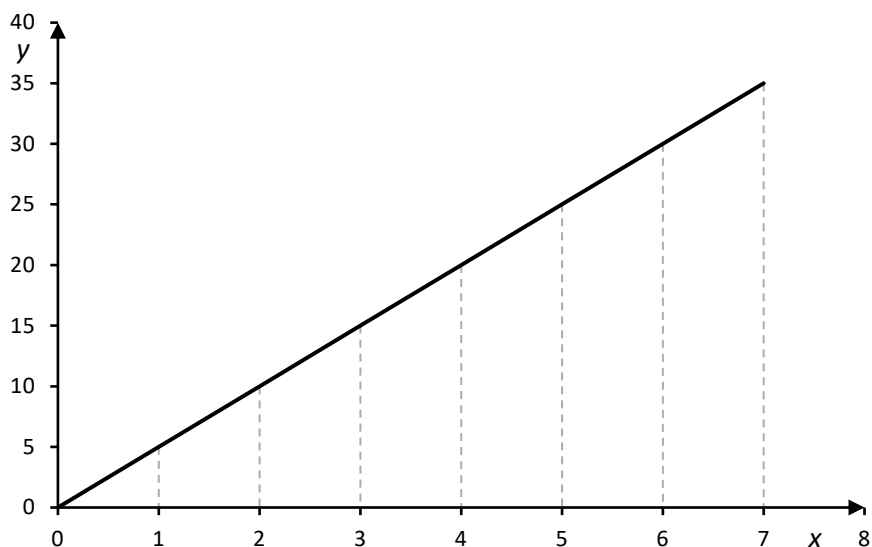
U narednoj tabeli dat je primjer konstantnog oblika odnosa faktor–proizvod.

Tabela 2. Konstantni oblik odnosa faktor–proizvod

<i>x</i>	<i>y</i>	<i>pp</i>	Δx	Δy	<i>gp</i>
0	0				
1	5	5	1	5	5
2	10	5	1	5	5
3	15	5	1	5	5
4	20	5	1	5	5
5	25	5	1	5	5
6	30	5	1	5	5
7	35	5	1	5	5

Iz tabele se može vidjeti da sa svakim povećanjem utroška ulaganog varijabilnog faktora za jednu jedinicu prinos ili obim proizvoda povećava za pet jedinica. To znači da svaka naredna (dodatna) jedinica utroška varijabilnog faktora daje jednak doprinos prinosu ili obimu proizvoda od pet jedinica. Pritom su prosječni i granični prinos međusobno jednaki i za svaki utrošak varijabilnog faktora iznose pet jedinica. Na narednom grafikonu je dat grafički prikaz toka prinosa ili obima proizvoda, prosječnog i graničnog prinosa kod konstantnog oblika odnosa faktor–proizvod.

Grafikon 2. Konstantni oblik odnosa faktor–proizvod



Grafički, konstantni oblik odnosa faktor–proizvod predstavljen je pravom linijom koja polazi iz ishodišta koordinatnog sistema i koja maksimum (maksimalan prinos ili obim proizvoda) dostiže pri maksimalnom obimu utroška varijabilnog faktora. Prosječni i granični prinos su predstavljeni jednom pravom linijom koja je paralelna s apscisom.

Konstantni oblik odnosa nije karakterističan za poljoprivrednu proizvodnju, jer je teško postići da pri povećanju obima utroška jednog varijabilnog faktora ostali

faktori ostanu u potpuno neizmjenjenom obimu (npr. sa povećanjem utroška mineralnog đubriva u proizvodnji pšenice doći će i do određenog povećanja utroška ljudskog i mehanizovanog rada za prevoz i rasturanje povećanih količina đubriva i transport povećanog prinosa pšenice).

Opadajući oblik odnosa faktor–proizvod

Proizvodna funkcija s opadajućim oblikom odnosa faktor–proizvod zastupljena je onda kada povećanje obima utroška ulaganog varijabilnog faktora u jednakim količinama izaziva sve manja (opadajuća) povećanja prinosa ili obima proizvoda, uz neizmjenjen obim utroška ostalih faktora. To znači da svaka dodatna jedinica varijabilnog faktora daje manji doprinos prinosu ili obimu proizvoda od prethodne jedinice. Opadajuće (degresivno) povećavanje prinosa ili obima proizvoda sa povećavanjem utroška jednog varijabilnog faktora u ekonomiji je poznato kao zakon o opadajućem povećavanju prinosa, prema kojem se sa povećavanjem utroška ulaganog varijabilnog faktora (*ceteris paribus*) u proizvodnji dobivaju sve manja (degeresivna) povećavanja, a zatim i smanjivanja prinosa ili obima proizvoda. U narednoj tabeli je dat primjer opadajućeg oblika odnosa faktor–proizvod.

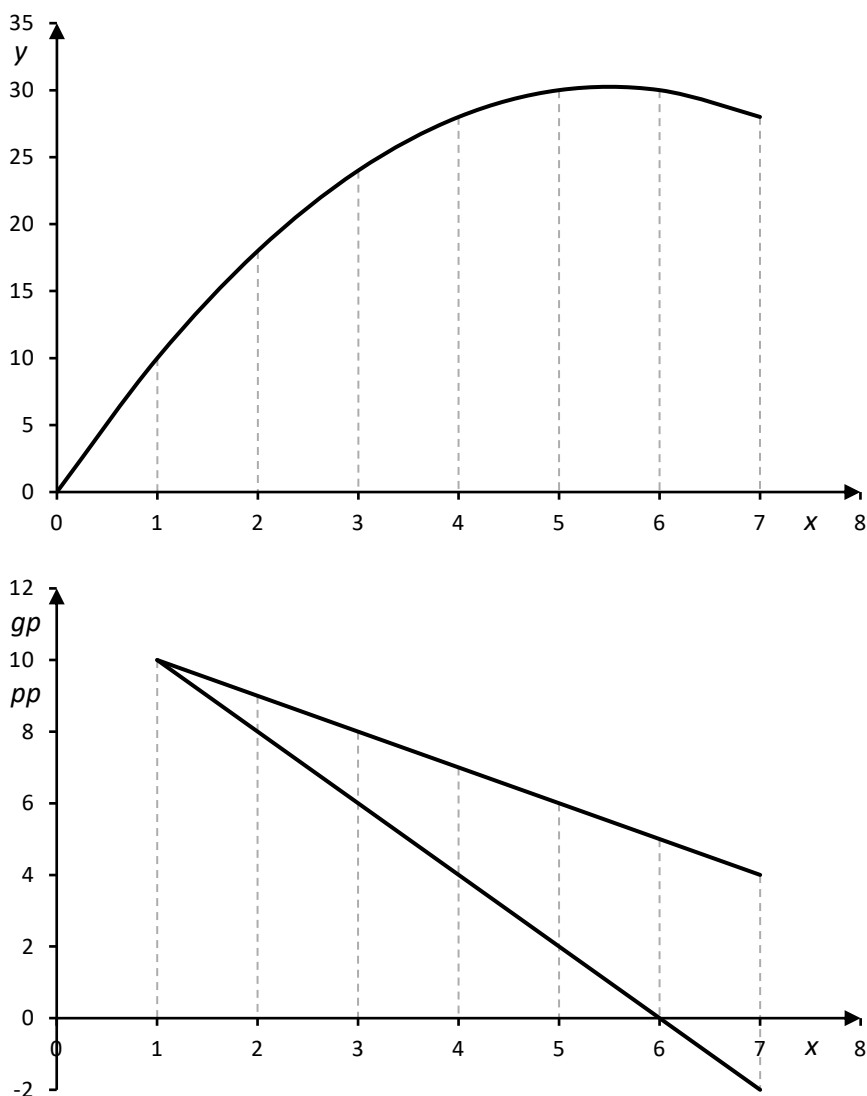
Tabela 3. Opadajući oblik odnosa faktor–proizvod

x	y	pp	Δx	Δy	gp
0	0	-			
1	10	10	1	10	10
2	18	9	1	8	8
3	24	8	1	6	6
4	28	7	1	4	4
5	30	6	1	2	2
6	30	5	1	0	0
7	28	4	1	-2	-2

Iz tabele se može vidjeti da svaka naredna (dodatna) jedinica utroška varijabilnog faktora daje manji doprinos prinosu ili obimu proizvoda od prethodne. Prosječni i granični prinos imaju opadajući tok, pri čemu granični prinos opada brže od prosječnog. Pri određenom obimu utroška varijabilnog

faktora prinos ili obim proizvoda dostiže maksimum koji može biti ostvaren i pri narednom (dodatnom) utrošku. U tom slučaju ne dolazi do promjene u prinosu ili obimu proizvoda ($\Delta y=0$), pa granični prinos siječe apscisu ($gp=0$). Dalje povećanje utroška varijabilnog faktora može dovesti do opadanja (smanjivanja) prinosa ili obima proizvoda, odnosno njegovih negativnih promjena ($\Delta y<0$) s kojima i granični prinos postaje negativan ($gp<0$). Prosječni prinos ima opadajući tok, približava se apscisi, ali je nikad ne siječe. Na narednom grafikonu je dat grafički prikaz toka prinosa ili obima proizvoda, prosječnog i graničnog prinosa kod opadajućeg odnosa faktor–proizvod.

Grafikon 3. Opadajući oblik odnosa faktor–proizvod



Grafički, opadajući odnos faktor–proizvod je predstavljen krivom linijom koja je sa svakom sljedećom jedinicom utroška varijabilnog faktora konkavna u odnosu na apscisu. Prosječni i granični prinos su linije (krive ili prave) koje imaju opadajući tok, pri čemu je kriva graničnog prinosa ispod krive prosječnog prinosa i presijeca apscisu pri maksimalnom prinosu ili obimu proizvoda.

Opadajući oblik odnosa je najčešći u poljoprivrednoj proizvodnji, a prisutan je i u prehrambenoj industriji. Javlja se kod intenziviranja proizvodnje, kada su utrošci varijabilnog faktora preveliki u odnosu na fiksni faktor.

Proizvodna funkcija klasičnog tipa

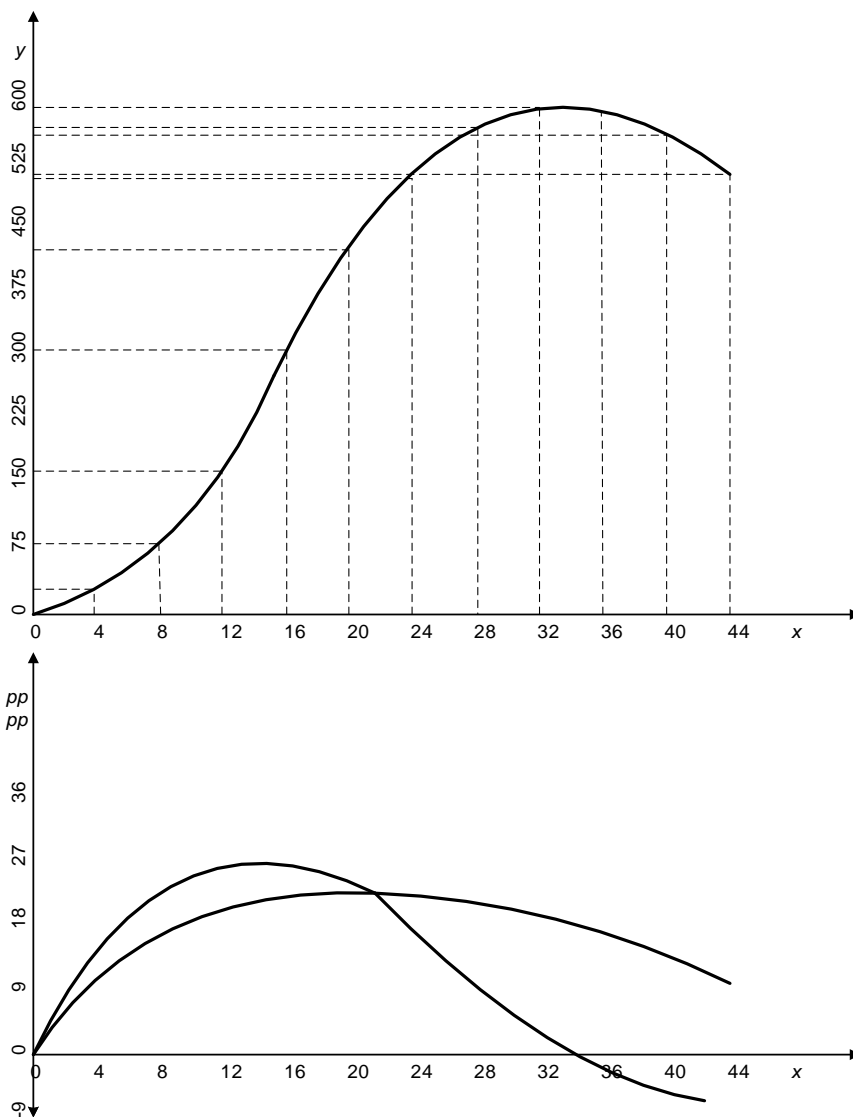
Navedeni oblici odnosa faktor–proizvod mogu se javiti kombinovano, kao tzv. rastuće–opadajući (progresivno–degresivni) oblik, a može doći i do smanjivanja prinosa ili obima proizvoda. Kada je prisutna kombinacija rastućeg, konstantnog, opadajućeg i smanjujućeg oblika odnosa faktor–proizvod, tada je to klasični oblik proizvodne funkcije ili proizvodna funkcija klasičnog tipa, koja je karakteristična za poljoprivrednu proizvodnju. Primjer proizvodne funkcije klasičnog tipa dat je u narednoj tabeli.

Tabela 4. Proizvodna funkcija klasičnog tipa

x	y	pp	Δx	Δy	gp
0	0	0,00			
			4	32	8,00
4	32	8,00			
			4	63	15,75
8	95	11,88			
			4	90	22,50
12	185	15,42			
			4	109	27,25
16	294	18,38			
			4	106	26,50
20	400	20,00			
			4	80	20,00
24	480	20,00			
			4	57	14,25
28	537	19,18			
			4	23	5,75
32	560	17,50			
			4	0	0,00
36	560	15,56			
			4	-20	-5,00
40	540	13,50			
			4	-30	-7,50
44	510	11,59			

Na narednom grafikonu je dat grafički prikaz proizvodne funkcije klasičnog tipa.

Grafikon 4. Proizvodna funkcija klasičnog tipa



Veza između dvije varijable, proizvoda (y) i faktora (x), određena je nagibom linije. Nagib linije je promjena jedne varijable (y) koja nastaje usljed promjene druge varijable (x), tj. promjena varijable (y) na vertikalnoj osi (ordinati) na jedinicu promjene varijable (x) na horizontalnoj osi (apscisi). Varijable se mogu kretati u istom smjeru tako da se obje istovremeno smanjuju ili povećavaju (pozitivni nagib) i u suprotnim smjerovima tako da kad se jedna varijabla povećava druga se smanjuje (negativni nagib). Kod ravnih ili linearnih linija

nagib je uvijek jednak, dok se kod krivulja ili nelinearnih linija nagib mijenja, što je slučaj kod proizvodne funkcije klasičnog tipa koja prvo raste (nagib je pozitivan), zatim dostiže maksimum (nagib je nula) i potom opada (nagib je negativan) (Samuelson i Nordhaus, 2000).

Iz tabele i grafikona se može vidjeti da sa jednakim povećanjem utroška ulaganog varijabilnog faktora prinos ili obim proizvoda raste do određenog nivoa sa rastućim priraštajima, zatim nastavlja rast do maksimuma sa opadajućim priraštajima i nakon toga se smanjuje, a priraštaji su negativni. Prinos ili obim proizvoda povećava se sa rastućim priraštajima (progresivno) sve dok se povećava i granični prinos. Krivulja prinosa ili obima proizvoda je u tom području konveksna u odnosu na apscisu. Kada granični prinos dostigne tačku maksimuma, krivulja prinosa ili obima proizvoda prolazi prelomnu tačku ili prag proizvodnje. Prinos ili obim proizvoda se iza te tačke i dalje povećava do svog maksimuma, ali sad sa opadajućim priraštajima (degresivno). Granični prinos pritom opada i dostiže vrijednost nula pri maksimalnom prinosu ili obimu proizvoda. Krivulja prinosa ili obima proizvoda je u tom području konkavna u odnosu na apscisu. Nakon dostizanja maksimuma, prinos ili obim proizvoda se smanjuje, a granični prinos ima negativne vrijednosti. Sve dok je granični prinos veći od prosječnog prinosa, prosječni prinos raste. Kada granični prinos postane manji od prosječnog prinosa, prosječni prinos opada. Krivulja graničnog prinosa siječe krivulju prosječnog prinosa u tački njegovog maksimuma. Krivulja prosječnog prinosa zatim opada, ali se zadržava iznad krivulje graničnog prinosa i nikad ne siječe apscisu.

Na osnovu ovakvog toka prinosa ili obima proizvoda, prosječnog i graničnog prinosa proizvodna funkcija klasičnog tipa se može podijeliti na sljedeća područja: područje rastućih priraštaja ($gp > pp$), konstantnih priraštaja ($gp = pp$, $pp = max.$), opadajućih priraštaja ($gp < pp$) i maksimalog prinosa ili obima proizvoda ($gp = 0$) te područje negativnih priraštaja ($gp < 0$).

Razgraničenje razvojnih područja proizvodne funkcije klasičnog tipa može se izvršiti na osnovu elasticiteta proizvodnje (Ep) koji predstavlja odnos između procentualne promjene u prinosu ili obimu proizvoda i procentualne promjene u utrošku ulaganog varijabilnog faktora.

Mjeri se koeficijentom elasticiteta proizvodnje (KEp) koji se izračunava na sljedeći način:

$$KEp = \frac{\frac{\Delta y}{y}}{\frac{\Delta x}{x}} \cdot 100 = \frac{\Delta y}{y} \cdot \frac{x}{\Delta x} = \frac{\Delta y}{\Delta x} \cdot \frac{x}{y}$$

Daljom transformacijom jednačine dolazi se do obrasca u kojem je koeficijent elasticiteta proizvodnje odnos između graničnog (gp) i prosječnog prinosa (pp):

$$KEp = \frac{\frac{\Delta y}{\Delta x}}{\frac{y}{x}} = \frac{gp}{pp}$$

Ovako izračunat koeficijent elasticiteta proizvodnje (KEp) pokazuje za koliko se procenata promijenio prinos ili obim proizvoda, kada se utrošak ulaganog varijabilnog faktora promijenio (povećao) za jedan procenat.

Ako je koeficijent elasticiteta proizvodnje veći od jedan ($KEp > 1$), radi se o području proizvodne funkcije sa rastućim priraštajima, gdje je granični prinos veći od prosječnog prinosa ($gp > pp$). Ako je koeficijent elasticiteta proizvodnje jednak jedan ($KEp = 1$), radi se o području sa konstantnim priraštajima, gdje je granični prinos jednak prosječnom prinosu ($gp = pp$). Ako je koeficijent elasticiteta proizvodnje manji od jedan ($KEp < 1$), radi se o području sa opadajućim priraštajima, gdje je granični prinos manji od prosječnog prinosa ($gp < pp$). Ako je koeficijent elasticiteta proizvodnje jednak nuli ($KEp = 0$), radi se o području maksimalnog prinosa ili obima proizvoda, gdje je granični prinos jednak nuli ($gp = 0$). Ako je koeficijent elasticiteta proizvodnje manji od nule ($KEp < 0$), radi se o području sa opadajućim (smanjujućim) prinosom ili obimom proizvoda, gdje je granični prinos manji od nule ($gp < 0$).

U narednoj tabeli je dat primjer izračunavanja koeficijenta elasticiteta proizvodnje za proizvodnu funkciju klasičnog tipa.

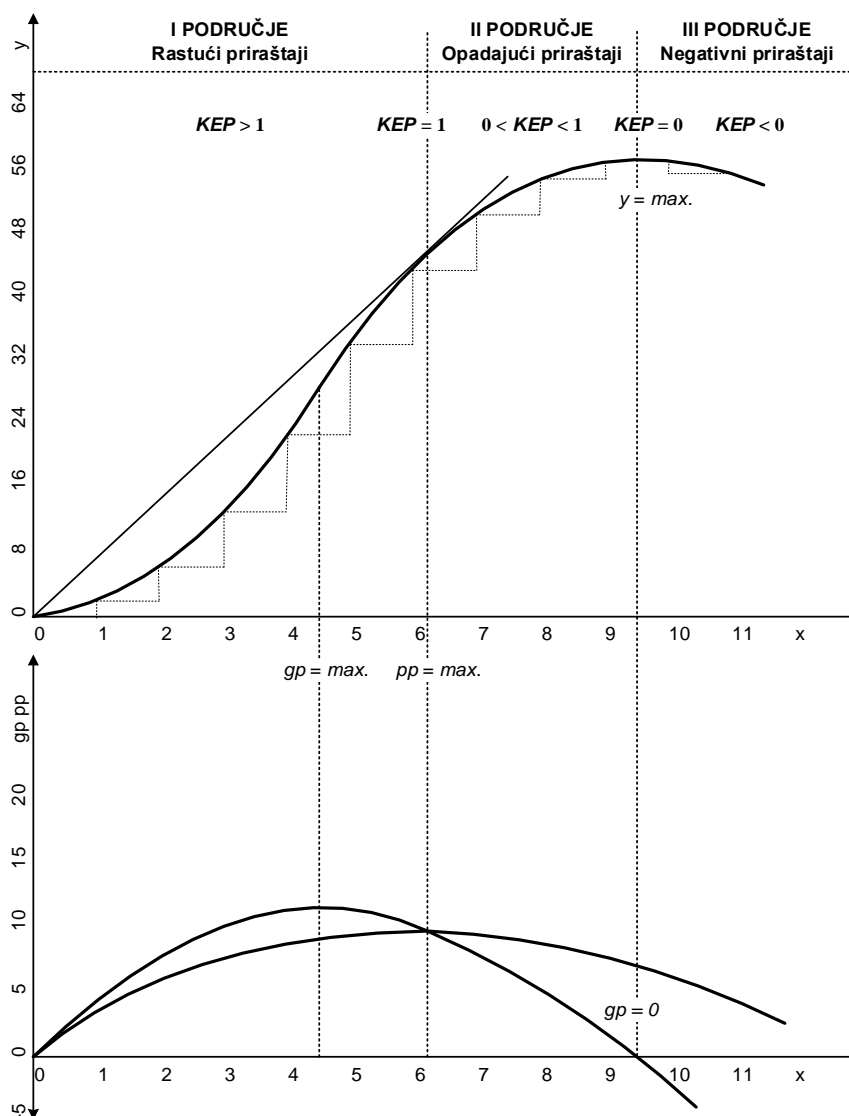
Tabela 5. Koeficijent elasticiteta proizvodnje za proizvodnu funkciju klasičnog tipa

x	Δx	y	Δy	$\Delta x/x \cdot 100$	$\Delta y/y \cdot 100$	KEp
0		0				
1	1	3,0	3,0	-	-	-
2	1	7,5	4,5	100,00	150,00	1,50
3	1	15,0	7,5	50,00	100,00	2,00
4	1	26,0	11,0	33,33	73,33	2,20
5	1	39,0	13,0	25,00	50,00	2,00
6	1	49,0	10,0	20,00	25,64	1,28
7	1	54,5	5,5	16,67	11,22	0,67
8	1	58,5	4,0	14,29	7,34	0,51
9	1	60,5	2,0	12,50	3,42	0,27
10	1	61,5	1,0	11,11	1,65	0,15
11	1	60,5	-1,0	10,00	-1,63	-0,16
12	1	56,0	-4,5	9,09	-7,44	-0,82

Na osnovu vrijednosti koeficijenta elasticiteta proizvodnje (KEp) proizvodna funkcija klasičnog tipa može se podijeliti na tri razvojna područja. Prvo područje je od početka koordinatnog sistema, odnosno područje u kojem je koeficijent elasticiteta veći od jedan ($KEp > 1$) do tačke maksimalnog prosječnog prinosa u kojoj je koeficijent elasticiteta jedan ($KEp = 1$), drugo područje je od te tačke, područje u kojem je koeficijent elasticiteta veći od nule a manji od jedan ($0 < KEp < 1$) i tačka maksimalnog prinosa ili obima proizvoda u kojoj je koeficijent elasticiteta nula ($KEp = 0$), i treće područje je od te tačke pa nadalje gdje se prinos ili obim proizvoda smanjuje, a koeficijent elasticiteta je manji od nule ($KEp < 0$).

Na narednom grafikonu je dat grafički prikaz razvojnih područja proizvodne funkcije klasičnog tipa u zavisnosti od vrijednosti koeficijenta elasticiteta proizvodnje (KEp).

Grafikon 5. Razvojna područja proizvodne funkcije klasičnog tipa



Iz grafikona se može vidjeti da proizvodna funkcija klasičnog tipa u svom razvojnom toku ima zastupljene prvo rastuće, zatim opadajuće, pa negativne priraštaje. Za svaku tačku na krivulji prinosa ili obima proizvoda postoje prave linije koje polaze iz ishodišta koordinatnog sistema, a linija koja je tangenta na krivlju prinosa ili obima proizvoda i ima najveći nagib označava maksimalan prosječni prinos.

Prvo i treće razvojno područje proizvodne funkcije klasičnog tipa definiše se kao neracionalno, jer je u bilo kojoj tački ovih područja moguće izmjeniti odnose između fiksnog i varijabilnog faktora i dobiti veći prinos ili obim proizvoda. U prvom području prosječni prinos je u neprekidnom porastu, te je potrebno povećavati utrošak varijabilnog faktora sve dok se ne dobije maksimalan prosječni prinos gdje je taj utrošak optimalan. U trećem području je varijabilni faktor u suvišku prema fiksnom i potrebno je smanjivanje utroška varijabilnog faktora za dobivanje većeg prinosa ili obima proizvoda. Drugo područje proizvodne funkcije definiše se racionalnim, jer se u drugom području uspostavlja balans između fiksnog i varijabilnog faktora i nalazi tačka optimalnog utroška varijabilnog faktora.

Proizvodna funkcija klasičnog tipa može se podijeliti i na četiri razvojna područja. Prvo je od početka koordinatnog sistema do tačke maksimalnog graničnog prinosa, drugo od te tačke do tačke maksimalnog prosječnog prinosa, treće od te tačke do tačke maksimalnog prinosa ili obima proizvoda i četvrto od te tačke pa nadalje (Karić i Štefanić, 1999).

Odnos faktor–faktor

Odnos faktor-faktor proučava odnose kod kojih promjene u prinosu ili obimu jednog proizvoda zavise od promjena u obimu utroška dva varijabilna faktora, pri čemu su utrošci ostalih faktora u konstantnom (fiksnom) obimu.

Kod ovog odnosa neophodan je prelazak na proizvodnu funkciju sa dva varijabilna faktora koja se izražava jednačinom:

$$y = f(x_1, x_2/x_3, \dots, x_n)$$

Odnosno:

$$y = f(x_1, x_2)$$

Jednačina pokazuje da je prinos ili obim jednog proizvoda u isključivoj funkcionalnoj zavisnosti od obima utroška dva varijabilna faktora.

Proizvodna funkcija sa dva varijabilna faktora može se predstaviti u tabeli sa dva ulaza, a grafički grafikonom u ravni i prostoru.

Primjeri za odnos faktor–faktor u poljoprivrednoj proizvodnji i prehrambenoj industriji su brojni: kombinacije dvaju đubriva u ishrani biljaka, dvaju hraniva u ishrani stoke, dvaju sirovina u proizvodnji prehrambenih proizvoda (ječmene i kukuruzne sladovine u proizvodnji piva, sirovog i mlijeka u prahu u proizvodnji pasterizovanog mlijeka, maslaca i margarina u proizvodnji keksa i kolača), kombinacije ljudskog i mašinskog rada, itd.

U narednoj tabeli je predstavljen odnos faktor-faktor na primjeru dnevnog prirasta (y) tovnog juneta hranjenog različitim kombinacijama utrošaka sijena lucerke (x_1) i zrna kukuruza (x_2) (Mulić, 1983).

Tabela 6. Odnos faktor–faktor na primjeru dnevnog prirasta tovnog juneta hranjenog sijenom lucerke i zrnom kukuruza

Sijeno lucerke (x_1) u kg	Kukuruz zrno (x_2) u kg			
	5,0	7,5	10,0	12,5
4,0	0,80	0,88	1,13	1,20
6,0	0,90	1,08	1,23	1,30
8,0	0,99	1,16	1,32	1,39
10,0	1,06	1,24	1,39	1,39
	Dnevni prirast juneta (y) u kg			

Iz tabele se može vidjeti da se dnevni utrošak sijena lucerke za ishranu grla povećavao od četiri do 10 kg za po dva kg, dok se utrošak zrna kukuruza povećavao od pet do 12,5 kg za po 2,5 kg. Različite kombinacije dvaju faktora (hraniva) davale su dnevne priraste po grlu koji su se kretali od 0,80 do 1,39 kg, pri čemu su tri kombinacije dale maksimalan prirast. Pored količinskog odnosa zamjene, optimalnu kombinaciju dvaju faktora određuju i njihove nabavne cijene. Od tri kombinacije koje su dale maksimalan prirast, optimalna kombinacija je ona kod koje su najniži troškovi (pripadajući troškovi se dobiju množenjem utrošene količine faktora u proizvodnji sa njegovom jediničnom nabavnom cijenom).

Elasticitet proizvodnje (E_p) kod proizvodne funkcije s dva varijabilna faktora ima isto značenje kao i kod proizvodne funkcije s jednim varijabilnim faktorom s tim što predstavlja zbir elasticiteta proizvodnje dvaju varijabilnih faktora.

Mjeri se koeficijentom elasticiteta proizvodnje (KE_p) koji predstavlja zbir pojedinačno izračunatih elasticiteta dvaju ulaganih varijabilnih faktora:

$$KEp = \frac{\frac{\Delta y}{y}}{\frac{\Delta x_1}{x_1}} \cdot 100 + \frac{\frac{\Delta y}{y}}{\frac{\Delta x_2}{x_2}} \cdot 100$$

Ovako izračunat koeficijent elasticiteta proizvodnje (*KEp*) predstavlja koeficijent prosječnog elasticiteta između dva obima utroška ulaganog varijabilnog faktora, a egzaktni elasticitet se dobije iz utvrđenih parametara proizvodne funkcije.

Količinski odnosi zamjene dvaju zamjenjivih faktora utvrđuju se pomoću granične stope zamjene (supstitucije) među faktorima (*GSZF*), koja predstavlja odnos promjene u obimu utroška jednog faktora i promjene u obimu utroška drugog faktora ili odnos njihovih graničnih prinosa.

Granična stopa zamjene među faktorima (*GSZF_{x₁→x₂}*), kada prvi faktor (*x₁*) mijenja drugi faktor (*x₂*), izračunava se pomoću obrasca:

$$GSZF_{x_1 \rightarrow x_2} = \frac{\frac{\Delta y}{\Delta x_1}}{\frac{\Delta y}{\Delta x_2}} = \frac{gp_1}{gp_2}$$

Transformacijom jednačine dolazi se do jednostavnijeg obrasca:

$$GSZF_{x_1 \rightarrow x_2} = \frac{\frac{\Delta y}{\Delta x_1}}{\frac{\Delta y}{\Delta x_2}} = \frac{\Delta y}{\Delta x_1} \cdot \frac{\Delta x_2}{\Delta y} = \frac{\Delta y}{\Delta y} \cdot \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1}$$

Ovako izračunata granična stopa zamjene među faktorima (*GSZF_{x₁→x₂}*) pokazuje koliko je jedinica drugog faktora (*x₂*) trebalo isključiti iz proizvodnje kada se u nju uključila jedna jedinica prvog faktora (*x₁*), pod uslovom da je prinos ili obim proizvoda (*y*) ostao neizmjenjen.

Granična stopa zamjene među faktorima (*GSZF_{x₂→x₁}*), kada drugi faktor (*x₂*) mijenja prvi faktor (*x₁*), izračunava se pomoću obrasca:

$$GSZF_{x_2 \rightarrow x_1} = \frac{\Delta x_1}{\Delta x_2}$$

Ovako izračunata granična stopa zamjene među faktorima ($GSZF_{x_2 \rightarrow x_1}$) pokazuje koliko je jedinica prvog faktora (x_1) trebalo isključiti iz proizvodnje kada se u nju uključila jedna jedinica drugog faktora (x_2), pod uslovom da je prinos ili obim proizvoda (y) ostao neizmjenjen.

Granična stopa zamjene među faktorima grafički odgovara nagibu linije jednakog prinosa ili obima proizvoda ili izokvante proizvoda. Izokvante proizvoda su linije (krivulje) koje spajaju tačke različitih kombinacija utrošaka dvaju faktora kojima se ostvaruje jednak prinos ili obim proizvoda. Izokvante se ne sijeku već čine „familiju“ krivulja (površina) od kojih svaka predstavlja jedan nivo proizvodnje (Sabolić, 2014).

Elasticitet zamjene među faktorima (EZF) predstavlja procentualni odnos između promjena u utrošku jednog faktora i promjena u utrošku drugog faktora i mjeri se koeficijentom elasticiteta zamjene među faktorima ($KEZF$).

Koeficijent elasticiteta zamjene među faktorima ($KEZF_{x_1 \rightarrow x_2}$), kada prvi faktor (x_1) mijenja drugi faktor (x_2), izračunava se pomoću obrasca:

$$KEZF_{x_1 \rightarrow x_2} = \frac{\frac{\Delta x_2}{x_2}}{\frac{\Delta x_1}{x_1}} \cdot 100 = \frac{\Delta x_2}{x_2} \cdot \frac{x_1}{\Delta x_1} = \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} \cdot \frac{x_1}{x_2}$$

Ovako izračunat koeficijent elasticiteta zamjene među faktorima ($KEZF_{x_1-x_2}$) pokazuje za koliko procenata se smanjio udio (utrošak) drugog faktora (x_2) kada se udio (utrošak) prvog faktora (x_1) povećao za jedan procenat.

Koeficijent elasticiteta zamjene među faktorima ($KEZF_{x_2-x_1}$), kada drugi faktor (x_2) mijenja prvi faktor (x_1), izračunava se pomoću obrasca:

$$KEZF_{x_2 \rightarrow x_1} = \frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} \cdot \frac{x_2}{x_1}$$

Ovako izračunat koeficijent elasticiteta zamjene među faktorima ($KEZF_{x_2 \rightarrow x_1}$) pokazuje za koliko procenata se smanjio udio (utrošak) prvog faktora (x_1) kada se udio (utrošak) drugog faktora (x_2) povećao za jedan procenat.

Odnosi zamjene među faktorima

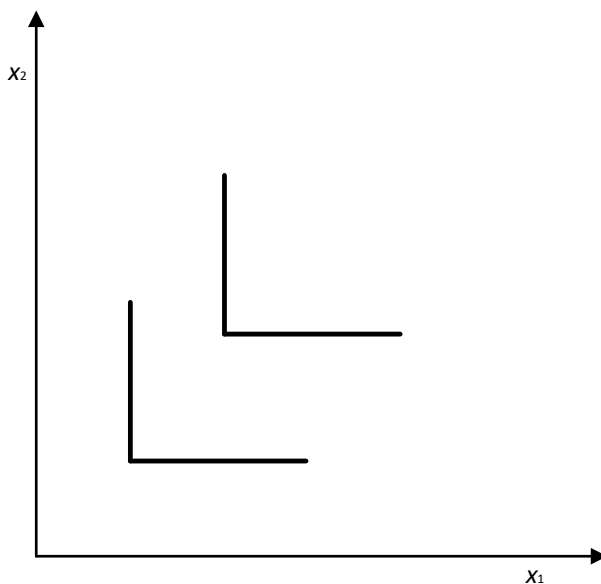
Zamjena među faktorima može biti u sljedećim odnosima:

- a) krutom (fiksnom),
- b) konstantnom (linearnom),
- c) opadajućem (degresivnom) i
- d) rastućem (progresivnom).

Kod krutog odnosa zamjene među faktorima faktori su potpuno komplementarni (savršeni komplementi) i zamjena je nemoguća, jer bez odgovarajuće količine (utroška) jednog faktora bilo koje povećanje količine (utroška) drugog faktora neće dovesti do povećanja prinosa ili obima proizvoda (npr. kombinacija dvije esencijalne aminokiseline u ishrani životinja).

Na narednom grafikonu dat je grafički prikaz položaja linija jednakog prinosa ili obima proizvoda (izokvanti proizvoda) kod krutog odnosa zamjene među faktorima.

Grafikon 6. Kruti odnos zamjene među faktorima



Izokvante proizvoda su predstavljene sa dvije „lažne“ prave linije okomite ordinatama, koje se dodiruju u jednoj tački. Tačke dodirivanja (ukrštanja) izokvanti odgovaraju kombinaciji dvaju faktora koja omogućava dobivanje određenog prinosa ili obima proizvoda, pri čemu je granična stopa zamjene

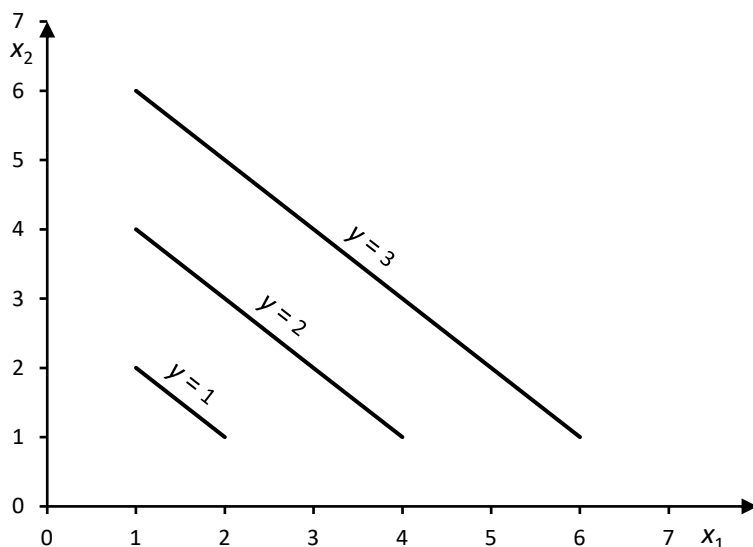
među faktorima jednaka nuli ($GSZF=0$). Ako se posmatra horizontalni dio izokvante, za proizvodnju se koristi uvijek ista količina drugog faktora (x_2), bez obzira na količinu prvog faktora (x_1), a ako se posmatra vertikalni dio izokvante, za proizvodnju se koristi uvijek ista količina prvog faktora (x_1), bez obzira na količinu drugog faktora (x_2).

Kod konstantnog odnosa zamjene među faktorima u svakoj kombinaciji iz proizvodnje se isključi jednak broj jedinica jednog faktora kada se u nju uključi jedna jedinica drugog faktora (npr. zamjena dva mineralna đubriva sa jednakim sadržajem hranjivih materija, sjemena dvije sorte).

Ako se dva faktora međusobno zamjenjuju u konstantnom odnosu koji je jedan naprema jedan (1:1), radi se o savršenim zamjeniocima, gdje se u svakoj kombinaciji iz proizvodnje isključi jedna jedinica jednog faktora kada se u proizvodnju uključi jedna jedinica drugog faktora ($GSZF=1$). Izokvante proizvoda predstavljene su snopom međusobno paralelnih pravih, negativno usmjerenih prema apscisi sa nagibom od 45 stepeni.

Grafički prikaz konstantnog odnosa zamjene među faktorima koji su savršeni zamjeniooci dat je na narednom grafikonu.

Grafikon 7. Konstantni odnos zamjene među faktorima koji su savršeni zamjeniooci



Ako se dva faktora međusobno zamjenjuju u konstantnom odnosu koji nije jedan naprema jedan, radi se o djelimičnim zamjeniocima. Izokvante proizvoda su neprekidne i linearne, a granična stopa zamjene među faktorima (*GSZF*) konstantna i negativna.

U narednoj tabeli je dat primjer takvog konstantnog odnosa zamjene među faktorima i izračunavanja granične stope zamjene među faktorima (*GSZF_{x₁→x₂}*) kada prvi faktor (x_1) mijenja drugi faktor (x_2).

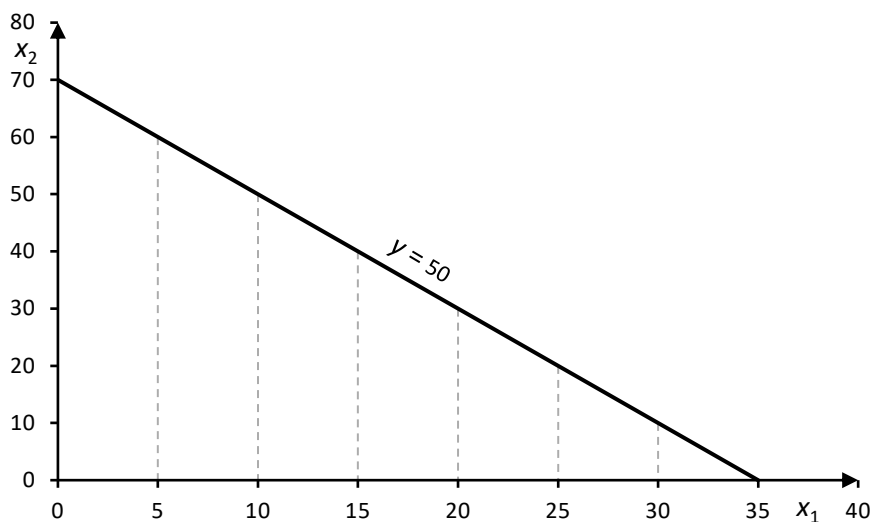
Tabela 7. Konstantni odnos zamjene i granična stopa zamjene među faktorima

y	x_1	x_2	Δx_1	Δx_2	<i>GSZF_{x₁-x₂}</i>
50	0	70			
			5	-10	-2
50	5	60			
			5	-10	-2
50	10	50			
			5	-10	-2
50	15	40			
			5	-10	-2
50	20	30			
			5	-10	-2
50	25	20			
			5	-10	-2
50	30	10			
			5	-10	-2
50	35	0			

Iz tabele se može vidjeti da za proizvodnju 50 jedinica proizvoda postoji osam kombinacija utrošaka dvaju faktora u kojima sa povećanjem utroška prvog faktora (x_1) za pet jedinica dolazi do smanjenja utroška drugog faktora (x_2) za 10 jedinica, odnosno za zamjenu dvije jedinice drugog faktora (x_2) potrebna je jedna jedinica prvog faktora (x_1). U prvoj kombinaciji, proizvodnja 50 jedinica proizvoda ostvarena je samo sa utroškom drugog faktora (x_2), a u posljednjoj samo sa utroškom prvog faktora (x_1).

Na osnovu podataka iz tabele, na narednom grafikonu je dat grafički prikaz konstantnog odnosa zamjene među faktorima.

Grafikon 8. Konstantni odnos zamjene među faktorima



Kod opadajućeg odnosa zamjene među faktorima u svakoj narednoj kombinaciji iz proizvodnje se isključi manji broj jedinica jednog faktora kada se u nju uključi jedna jedinica drugog faktora. Izokvanta proizvoda je opadajuća i konveksna krivulja, koja teži ishodištu koordinatnog sistema i ne siječe ostale izokvantne krivulje iste vrste. Ukoliko se faktori mogu potpuno zamijeniti (kombinacije u kojima je proizvodnja moguća samo sa utroškom jednog ili drugog faktora), izokvanta proizvoda dodiruje apscisu i ordinatu. U narednoj tabeli je dat primjer opadajućeg odnosa zamjene među faktorima i izračunavanja granične stope zamjene među faktorima ($GSZF_{x_1 \rightarrow x_2}$) kada prvi faktor (x_1) mijenja drugi faktor (x_2).

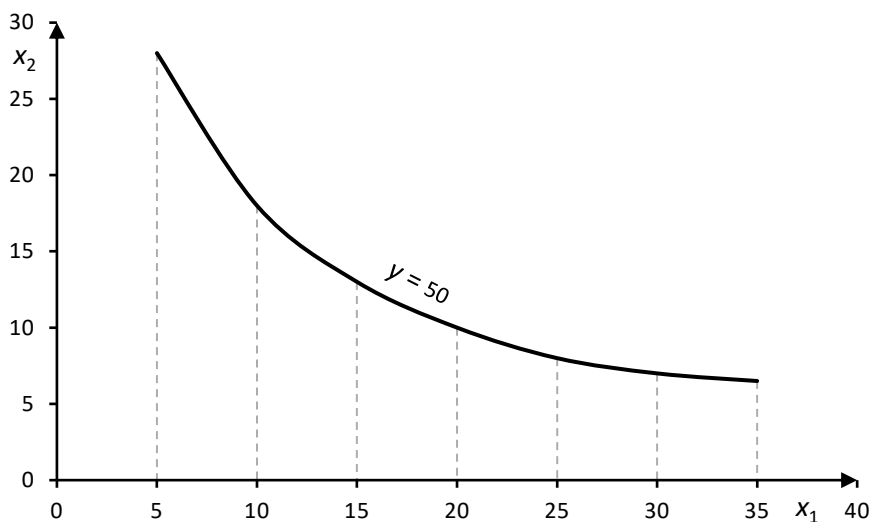
Tabela 8. Opadajući odnos zamjene i granična stopa zamjene među faktorima

y	x_1	x_2	Δx_1	Δx_2	$GSZF_{x_1 \rightarrow x_2}$
50	5	28,0			
			5	-10	-2,00
50	10	18,0			
			5	-5	-1,00
50	15	13,0			
			5	-3	-0,60
50	20	10,0			
			5	-2	-0,40
50	25	8,0			
			5	-1	-0,20
50	30	7,0			
			5	-0,5	-0,10
50	35	6,5			

Iz tabele se može vidjeti da za proizvodnju 50 jedinica proizvoda postoji sedam kombinacija utroška dvaju faktora u kojima se sa povećanjem utroška prvog faktora (x_1) za pet jedinica utrošak drugog faktora (x_2) smanjuje za sve manji broj jedinica, odnosno uključivanjem dodatne jedinice prvog faktora (x_1) isključuje se sve manji broj jedinica drugog faktora (x_2).

Na narednom grafikonu je dat grafički prikaz opadajućeg odnosa zamjene među faktorima.

Grafikon 9. Opadajući odnos zamjene među faktorima



Kod rastućeg odnosa zamjene među faktorima u svakoj narednoj kombinaciji iz proizvodnje se isključi veći broj jedinica jednog faktora kada se u nju uključi jedna jedinica drugog faktora. Izokvanta proizvoda je opadajuća i konkavna krivulja, koja dodiruje apscisu i ordinatu ukoliko se faktori mogu potpuno zamijeniti.

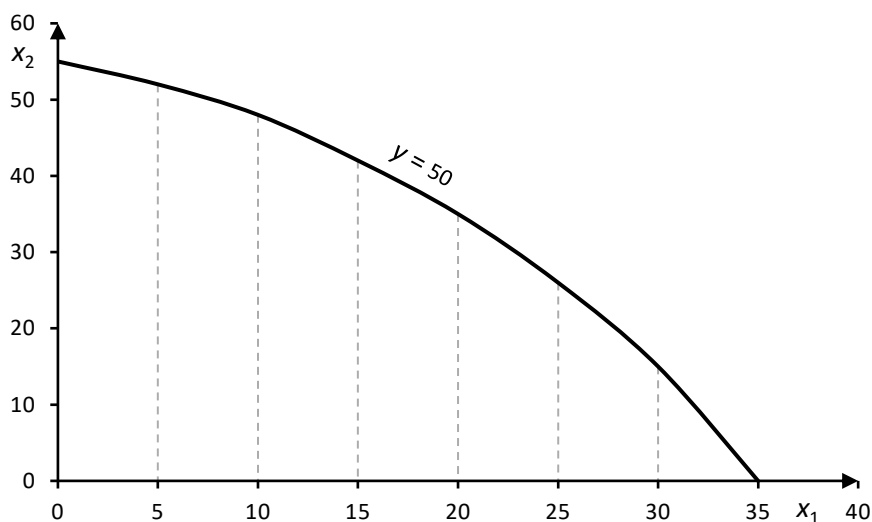
U narednoj tabeli je dat primjer rastućeg odnosa zamjene među faktorima i izračunavanja granične stope zamjene među faktorima ($GSZF_{x_1 \rightarrow x_2}$) kada prvi faktor (x_1) mijenja drugi faktor (x_2).

Tabela 9. Rastući odnos zamjene i granična stopa zamjene među faktorima

y	x_1	x_2	Δx_1	Δx_2	$GSZF_{x_1 \rightarrow x_2}$
50	0	55			
			5	-3	-0,60
50	5	52			
			5	-4	-0,80
50	10	48			
			5	-6	-1,20
50	15	42			
			5	-7	-1,40
50	20	35			
			5	-9	-1,80
50	25	26			
			5	-11	-2,20
50	30	15			
			5	-15	-3,00
50	35	0			

Iz tabele se može vidjeti da za proizvodnju 50 jedinica proizvoda postoji osam kombinacija dvaju faktora u kojima se sa povećanjem utroška prvog faktora (x_1) za pet jedinica utrošak drugog faktora (x_2) smanjuje za sve veći broj jedinica, odnosno uključivanjem dodatne jedinice prvog faktora (x_1) isključuje se sve veći broj jedinica drugog faktora (x_2). Proizvodnja 50 jedinica proizvoda u prvoj kombinaciji ostvarena je samo sa utroškom drugog faktora (x_2), a u posljednjoj samo sa utroškom prvog faktora (x_1). Na narednom grafikonu je dat grafički prikaz rastućeg odnosa zamjene među faktorima.

Grafikon 10. Rastući odnos zamjene među faktorima



Odnos proizvod–proizvod

Odnos proizvod–proizvod predstavlja odnos dvaju proizvoda koji konkurišu na jedan (isti) varijabilni faktor ili skup faktora.

Pod pretpostavkom da se svi varijabilni faktori na koje konkurišu dvije proizvodnje mogu svesti na samo jedan faktor ili skup varijabilnih faktora (x_0), odnos između obima utroška datog faktora ili skupa faktora (x_0) i prinosa ili obima prvog proizvoda (y_1) i drugog proizvoda (y_2) može se izraziti sljedećim jednačinama:

$$y_1 = f(x_0)$$

$$y_2 = f(x_0)$$

Jednačine pokazuju da je prinos ili obim prvog proizvoda (y_1) i drugog proizvoda (y_2) u funkcionalnoj zavisnosti od obima utroška jednog ili skupa varijabilnih faktora (x_0).

Slijedi da se odnos između dva proizvoda, kada je obim utroška jednog ili skupa varijabilnih faktora zadržan u nepromijenjenom obimu, može izraziti jednačinom:

$$x_0 = f(y_1, y_2)$$

Jednačina pokazuje da je obim utroška jednog ili skupa varijabilnih faktora (x_0) u funkcionalnoj zavisnosti od prinosa ili obima dva proizvoda, prvog (y_1) i drugog (y_2).

Odnos proizvod–proizvod grafički se može predstaviti linijom jednakog utroška faktora ili izokvantom utroška, gdje su na ordinatama prinosi ili obimi dvaju proizvoda, a površina zatvorena ordinatama i izokvantom predstavlja površinu proizvodnih mogućnosti ili proizvodnu površinu. Izokvanta utroška je linija (krivulja) koja spaja tačke različitih kombinacija prinosa ili obima dvaju proizvoda koje se ostvaruju uz jednak ukupni obim utroška varijabilnog faktora.

Količinski odnosi zamjene između dva proizvoda utvrđuju se pomoću granične stope zamjene među proizvodima (*GSZP*), koja predstavlja odnos promjena u

prinosu ili obimu jednog proizvoda i promjena prinosu ili obimu drugog proizvoda.

Granična stopa zamjene među proizvodima ($GSZPy_1 \rightarrow y_2$), kada prvi proizvod (y_1) mijenja drugi proizvod (y_2), izračunava se po obrascu:

$$GSZPy_1 \rightarrow y_2 = \frac{\frac{\Delta x}{\Delta y_1}}{\frac{\Delta x}{\Delta y_2}} = \frac{\Delta x}{\Delta y_1} \cdot \frac{\Delta y_2}{\Delta x} = \frac{\Delta y_2}{\Delta y_1}$$

Ovako izračunata granična stopa zamjene među proizvodima pokazuje za koliko se jedinica promijenio (smanjio) prinos ili obim drugog proizvoda (y_2), kada se prinos ili obim prvog proizvoda (y_1) povećao za jednu jedinicu.

Granična stopa zamjene među proizvodima ($GSZPy_2 \rightarrow y_1$), kada drugi proizvod (y_2) mijenja prvi proizvod (y_1), izračunava se po obrascu:

$$GSZPy_2 \rightarrow y_1 = \frac{\Delta y_1}{\Delta y_2}$$

Ovako izračunata granična stopa zamjene među proizvodima pokazuje za koliko se jedinica promijenio (smanjio) prinos ili obim prvog proizvoda (y_1), kada se prinos ili obim drugog proizvoda (y_2) povećao za jednu jedinicu.

Elasticitet zamjene među proizvodima (EZP) predstavlja procentualni odnos između promjena u prinosu ili obimu jednog proizvoda i promjena u prinosu ili obimu drugog proizvoda i mjeri se koeficijentom elasticiteta zamjene među proizvodima ($KEZP$).

Koeficijent elasticiteta zamjene među proizvodima ($KEZPy_1 \rightarrow y_2$), kada prvi proizvod (y_1) mijenja drugi proizvod (y_2), izračunava se po obrascu:

$$KEZPy_1 \rightarrow y_2 = \frac{\frac{\Delta y_2}{y_2}}{\frac{\Delta y_1}{y_1}} \cdot 100 = \frac{\Delta y_2}{y_2} \cdot \frac{y_1}{\Delta y_1} = \frac{\Delta y_2}{\Delta y_1} \cdot \frac{y_1}{y_2}$$

Ovako izračunat koeficijent elasticiteta zamjene među proizvodima pokazuje za koliko se procenata promijenio (smanjio) udio (prinos ili obim) drugog

proizvoda (y_2), kada se udio (prinos ili obim) prvog proizvoda (y_1) povećao za jedan procenat.

Koeficijent elastičnosti zamjene među proizvodima ($KEZPy_2-y_1$), kada drugi proizvod (y_2) mijenja prvi proizvod (y_1), izračunava se po obrascu:

$$KEZPy_2 \rightarrow y_1 = \frac{\Delta y_1}{\Delta y_2} \cdot \frac{y_2}{y_1}$$

Ovako izračunat koeficijent elastičnosti zamjene među proizvodima pokazuje za koliko se procenata promijenio (smanjio) udio (prinos ili obim) prvog proizvoda (y_1), kada se udio (prinos ili obim) drugog proizvoda (y_2) povećao za jedan procenat.

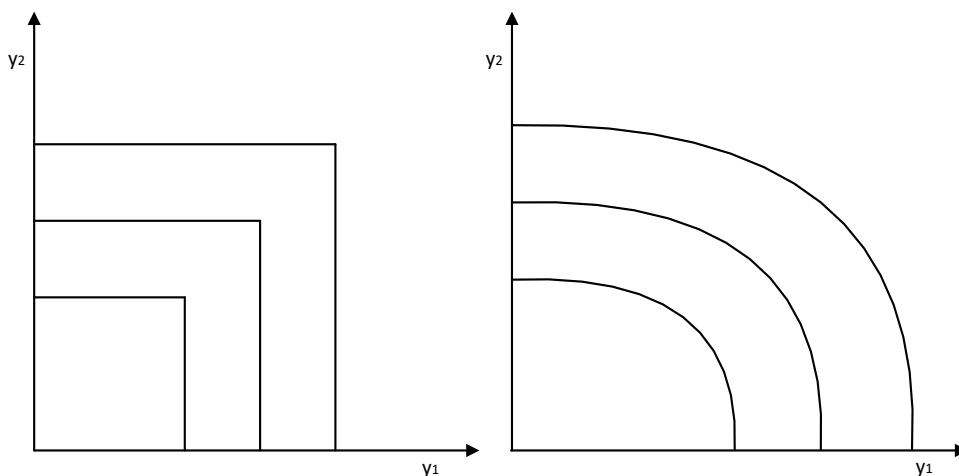
Odnosi zamjene među proizvodima

Zamjena među proizvodima moguća je kod međusobno vezanih proizvoda i kod suparničkih (konkurentskih) proizvoda koji konkurišu na isti proizvodni faktor ili skup faktora. Međusobno vezani proizvodi su oni koji nastaju u istom procesu proizvodnje i njihovi odnosi zamjene mogu biti u krutom (fiksnom) odnosu i u suparničkom odnosu koji se može mijenjati.

Primjeri za kruti odnos zamjene u poljoprivrednoj proizvodnji praktično ne postoje, dok za suparnički vezane proizvode postoje brojni: odnos između mesa i vune kod ovaca, mesa i masti kod svinja, žumanca i bjelanca kod jaja, zrna i slame kod strnih žita, zrna i kukuruzovine kod kukuruza, korijena, glava i lišća kod šećerne ili stočne repe, koštice i mesnatog dijela kod plodova koštičavog voća i dr.

Grafički prikaz odnosa zamjene među vezanim proizvodima u krutom i u promjenjivom odnosu dat je na sljedećem grafikonu.

Grafikon 11. Zamjena među vezanim proizvodima u krutom i promjenjivom odnosu



Suparnički (konkurentski) proizvodi su oni koji konkurišu na isti proizvodni faktor ili skup faktora raspoloživ u ograničenoj količini i kod kojih veći obim utroška faktora u proizvodnji jednog proizvoda izaziva povećanje prinosa ili obima tog proizvoda i smanjenje prinosa ili obima drugog (suparničkog) proizvoda. Linija jednakog utroška faktora kod suparničkih proizvoda je opadajuća (negativnog nagiba), a granična stopa zamjene među proizvodima (*GSZP*) ima negativne vrijednosti.

Odnosi zamjene kod suparničkih proizvoda mogu biti:

- a) konstantni,
- b) rastući,
- c) opadajući i
- d) mješoviti.

Konstantni odnos zamjene među suparničkim proizvodima, koji je prisutan onda kada su proizvodne funkcije dvaju suparničkih proizvoda u odnosu na utrošak jednog faktora ili skupa faktora sa konstantnim priraštajima, predstavlja odnos kod kojeg uključivanje u kombinaciju dodatne jedinice jednog proizvoda zahtijeva isključivanje jednakog broja jedinica drugog proizvoda. Linija jednakog utroška faktora kod konstantnog odnosa zamjene među proizvodima je prava linija, a granična stopa zamjene među proizvodima konstantna i negativna.

U narednoj tabeli je dat primjer konstantnog odnosa zamjene među proizvodima i izračunavanja granične stope zamjene među proizvodima ($GSZF_{y_1 \rightarrow y_2}$) kada prvi proizvod (y_1) mijenja drugi proizvod (y_2).

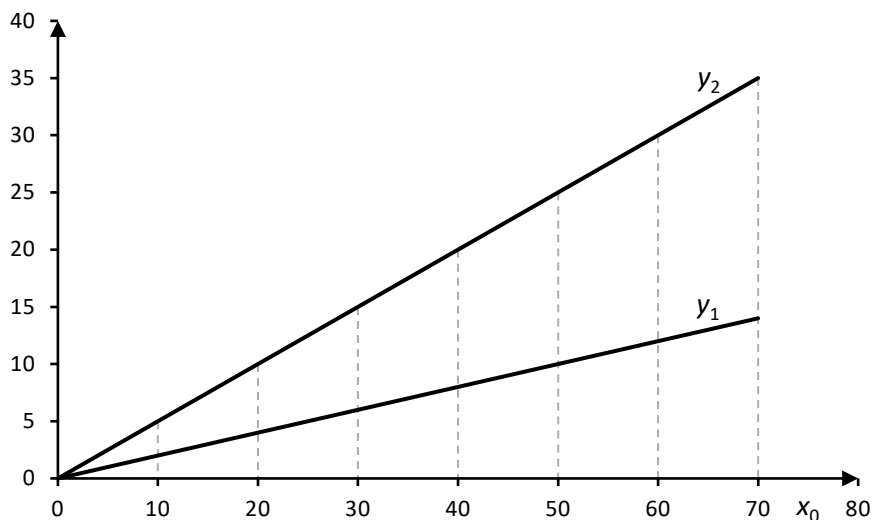
Tabela 10. Konstantni odnos zamjene i granična stopa zamjene među proizvodima

x_0 za y_1	x_0 za y_2	y_1	y_2	Δy_1	Δy_2	$GSZF_{y_1 \rightarrow y_2}$
0	70	0	35			
				2	-5	-2,5
10	60	2	30			
				2	-5	-2,5
20	50	4	25			
				2	-5	-2,5
30	40	6	20			
				2	-5	-2,5
40	30	8	15			
				2	-5	-2,5
50	20	10	10			
				2	-5	-2,5
60	10	12	5			
				2	-5	-2,5
70	0	14	0			

Iz tabele se može vidjeti da sa povećavanjem utroška faktora (x_0) u proizvodnji prvog proizvoda (y_1) za 10 jedinica, uz jednako smanjivanje utroška u proizvodnji drugog proizvoda (y_2), dolazi do povećavanja prinosa ili obima prvog proizvoda (y_1) za dvije jedinice i smanjivanja prinosa ili obima drugog proizvoda (y_2) za pet jedinica. Granična stopa zamjene među proizvodima ($GSZF_{y_1 \rightarrow y_2}$) pokazuje da se uključivanjem u kombinaciju jedne jedinice prvog proizvoda (y_1) isključuje 2,5 jedinica drugog proizvoda (y_2).

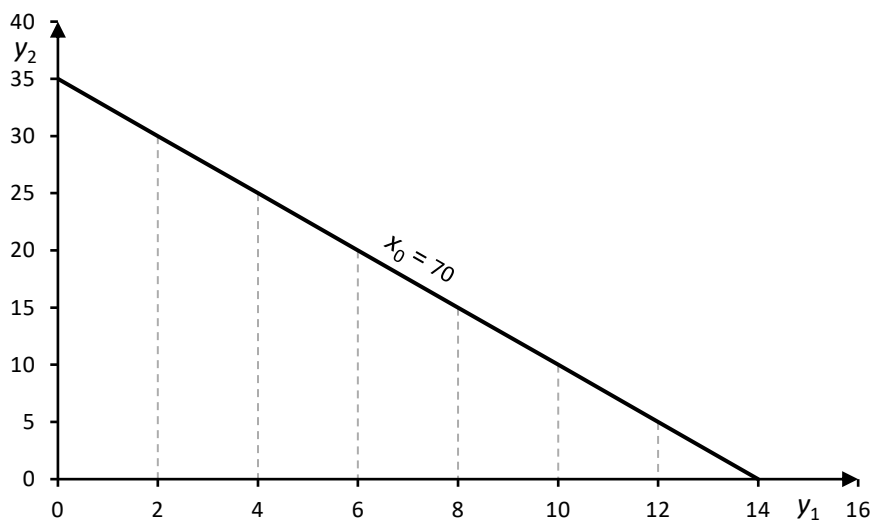
Na osnovu podataka u tabeli, na narednom grafikonu dat je grafički prikaz proizvodnih funkcija prvog proizvoda (y_1) i drugog proizvoda (y_2) sa konstantnim priraštajima u odnosu na utrošak faktora (x_0).

Grafikon 12. Proizvodne funkcije proizvoda (y_1) i (y_2) sa konstantnim priraštajima u odnosu na utrošak faktora (x_0)



Na osnovu podataka u tabeli, na narednom grafikonu je dat grafički prikaz konstantnog odnosa zamjene među proizvodima.

Grafikon 13. Konstantni odnos zamjene među proizvodima



Rastući odnos zamjene među suparničkim proizvodima, koji je prisutan onda kada su proizvodne funkcije dvaju suparničkih proizvoda u odnosu na utrošak jednog faktora ili skupa faktora sa opadajućim priraštajima, predstavlja odnos

kod kojeg uključivanje u kombinaciju dodatne jedinice jednog proizvoda zahtijeva isključivanje sve većeg broja jedinica drugog proizvoda. Linija jednakog utroška faktora kod rastućeg odnosa zamjene među proizvodima je konkavna krivulja koja teži ka ishodištu koordinatnog sistema, a granična stopa zamjene među proizvodima je rastuća i negativna.

Rastući odnos zamjene među proizvodima biće predstavljen na primjeru proizvodnje kukuruza i šećerne repe (Mulić, 1983). Budući da postoji funkcionalna međuzavisnost između utroška stajnjaka (t/ha) i prinosa zrna kukuruza (t/ha) i utroška stajnjaka (t/ha) i prinosa korijena šećerne repe (t/ha), raspoloživa količina stajnjaka se raspodjeljuje (kombinuje) između proizvodnji ova dva proizvoda. Proizvodne funkcije kukuruza i šećerne repe u odnosu na utrošak stajnjaka pokazuju opadajuće priraštaje, što za posljedicu ima njihovu međusobnu zamjenu u rastućem odnosu.

U narednoj tabeli je predstavljen rastući odnos zamjene između kukuruza kao prvog proizvoda (y_1) i šećerne repe kao drugog proizvoda (y_2) za različite utroške stajnjaka (x_0) i granična stopa zamjene među proizvodima ($GSZPy_1 \rightarrow y_2$) kada kukuruz (y_1) mijenja šećernu repu (y_2).

Tabela 11. Rastući odnos zamjene i granična stopa zamjene između kukuruza (y_1) i šećerne repe (y_2)

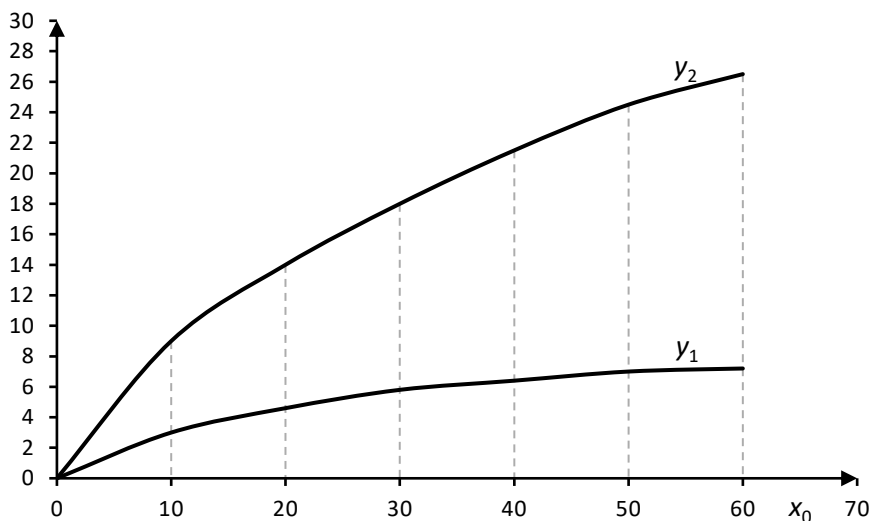
x_0 za y_1	x_0 za y_2	y_1	y_2	Δy_1	Δy_2	$GSZPy_1 \rightarrow y_2$
0	60	0,0	26,5			
10	50	3,0	24,5	3,0	-2,0	-0,67
20	40	4,6	21,5	1,6	-3,0	-1,88
30	30	5,8	18,0	1,2	-3,5	-2,92
40	20	6,4	14,0	0,6	-4,0	-6,67
50	10	7,0	9,0	0,6	-5,0	-8,33
60	0	7,2	0,0	0,2	-9,0	-45,00

Iz tabele se može vidjeti da povećavanjem utroška stajnjaka (x_0) za 10 jedinica (tona) u proizvodnji kukuruza (y_1) i jednakim smanjivanjem utroška u proizvodnji šećerne repe (y_2) dolazi do degresivnog povećavanja prinosa kukuruza (y_1) i progresivnog smanjivanja prinosa šećerne repe (y_2). Granična

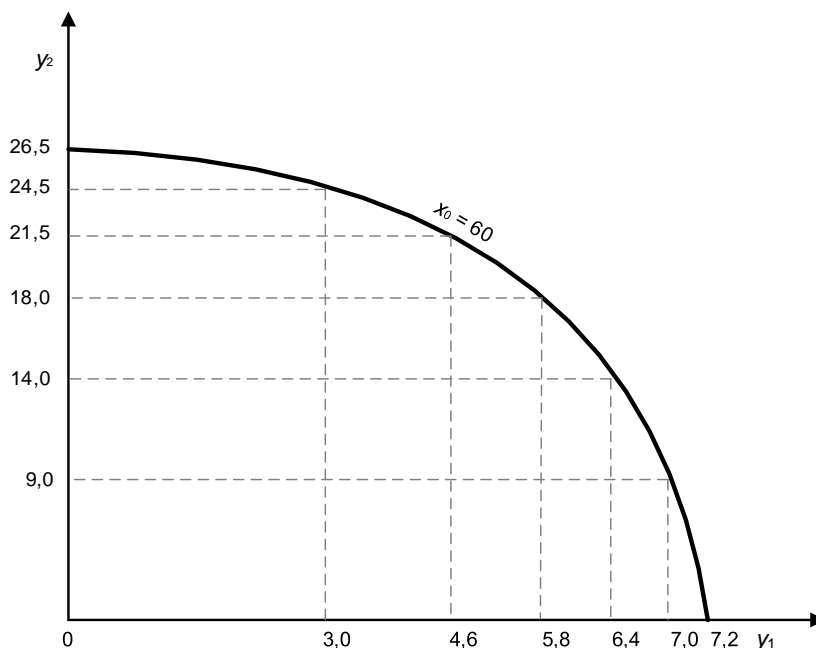
stopa zamjene među proizvodima ($GSZF_{y_1 \rightarrow y_2}$) pokazuje da se uključivanjem u kombinaciju dodatne jedinice (tone) kukuruza (y_1) isključuje sve veći broj jedinica (tona) šećerne repe (y_2).

Na narednom grafikonu dat je grafički prikaz proizvodnih funkcija kukuruza i šećerne repe sa opadajućim priraštajima u odnosu na utrošak stajnjaka.

Grafikon 14. Proizvodne funkcije kukuruza (y_1) i šećerne repe (y_2) sa opadajućim priraštajima u odnosu na utrošak stajnjaka (x_0)



Na narednom grafikonu dat je grafički prikaz rastućeg odnosa zamjene između kukuruza i šećerne repe.

Grafikon 15. Rastući odnos zamjene između kukuruza (y_1) i šećerne repe (y_2)

Opadajući odnos zamjene među suparničkim proizvodima, koji je prisutan onda kada su proizvodne funkcije dvaju suparničkih proizvoda u odnosu na utrošak jednog faktora ili skupa faktora sa rastućim priraštajima, predstavlja odnos kod kojeg uključivanje u kombinaciju dodatne jedinice jednog proizvoda zahtijeva isključivanje sve manjeg broja jedinica drugog proizvoda. Linija jednakog utroška faktora kod opadajućeg odnosa zamjene među proizvodima je konveksna krivulja koja teži ishodištu koordinatnog sistema, a granična stopa zamjene među proizvodima je opadajuća i negativna.

U narednoj tabeli je dat primjer opadajućeg odnosa zamjene i izračunavanja granične stope zamjene među proizvodima ($GSZF_{y_1 \rightarrow y_2}$) kada prvi proizvod (y_1) mijenja drugi proizvod (y_2).

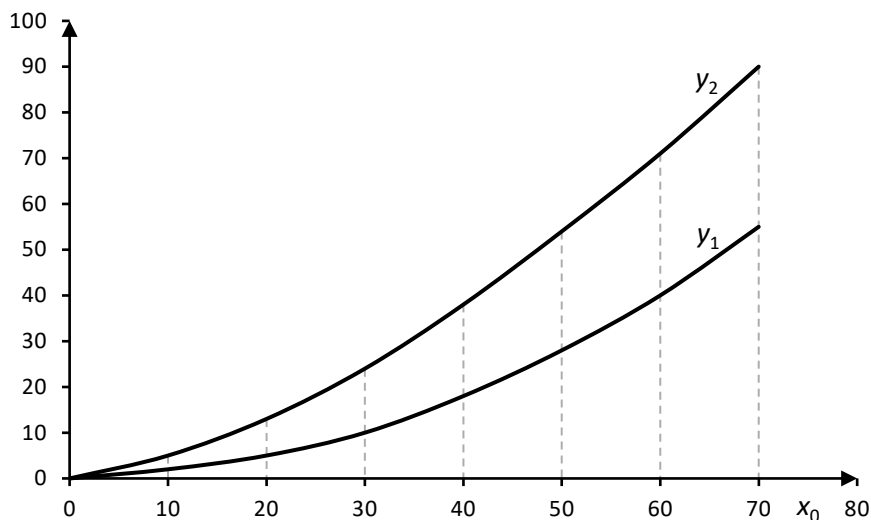
Tabela 12. Opadajući odnos zamjene i granična stopa zamjene među proizvodima

x_0 za y_1	x_0 za y_2	y_1	y_2	Δy_1	Δy_2	$GSZPy_1 \rightarrow y_2$
0	70	0	90			
10	60	2	71	2	-19	-9,50
20	50	5	54	3	-17	-5,67
30	40	10	38	5	-16	-3,20
40	30	18	24	8	-14	-1,75
50	20	28	13	10	-11	-1,10
60	10	40	5	12	-8	-0,67
70	0	55	0	15	-5	-0,33

Iz tabele se može vidjeti da sa povećanjem utroška faktora (x_0) u proizvodnji prvog proizvoda (y_1) za 10 jedinica, uz jednako smanjivanje utroška u proizvodnji drugog proizvoda (y_2), dolazi do progresivnog povećavanja prinosa ili obima prvog proizvoda (y_1) i degresivnog smanjivanja prinosa ili obima drugog proizvoda (y_2). Granična stopa zamjene među proizvodima ($GSZPy_1 \rightarrow y_2$) pokazuje da se uključivanjem dodatne jedinice prvog proizvoda (y_1) isključuje sve manji broj jedinica drugog proizvoda (y_2).

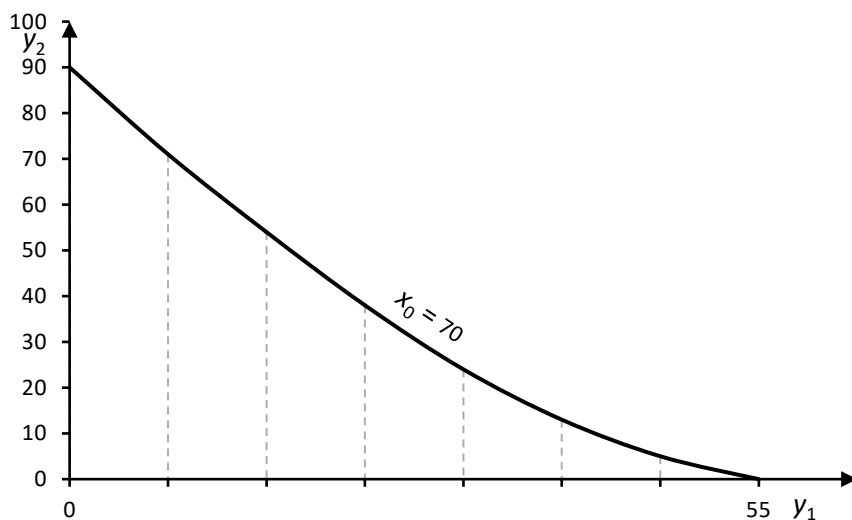
Na narednom grafikonu dat je grafički prikaz proizvodnih funkcija prvog proizvoda (y_1) i drugog proizvoda (y_2) sa rastućim priraštajima u odnosu na utrošak faktora (x_0).

Grafikon 16. Proizvodne funkcije proizvoda (y_1) i (y_2) sa rastućim priraštajima u odnosu na utrošak faktora (x_0)



Na narednom grafikonu je dat grafički prikaz opadajućeg odnosa zamjene među proizvodima.

Grafikon 17. Opadajući odnos zamjene među proizvodima



Zamjena među suparničkim proizvodima u mješovitom odnosu moguća je kada su proizvodne funkcije dvaju suparničkih proizvoda u odnosu na utrošak jednog

faktora ili skupa faktora sa različitim priraštajima, pri čemu se dobivaju različiti oblici linija jednakog utroška faktora.

U slučaju kombinovanja proizvoda kod kojih jedan ima proizvodnu funkciju s rastućim, a drugi s konstantnim priraštajima, linija jednakog utroška faktora je konkavna, u slučaju kombinovanja proizvoda kod kojih jedan ima proizvodnu funkciju s opadajućim, a drugi s konstantnim priraštajima, linija jednakog utroška faktora je konveksna, u slučaju kombinovanja proizvoda kod kojih jedan ima proizvodnu funkciju s opadajućim, a drugi s rastućim priraštajima, linije jednakog utroška faktora mogu biti različite (linearane, konveksne, konkavane), u slučaju kombinovanja proizvoda kod kojih jedan ima proizvodnu funkciju s konstantnim, a drugi sa rastućim i opadajućim priraštajima, linija jednakog utroška faktora ima prvo konveksan, a zatim konkavan tok (Mulić, 1983).

U narednoj tabeli je dat primjer mješovitog odnosa zamjene dvaju suparničkih proizvoda kod kojih su proizvodne funkcije u odnosu na utrošak faktora (x_0) sa rastućim i opadajućim priraštajima (klasičnog tipa) i izračunavanja granične stope zamjene među proizvodima ($GSZPy_1 \rightarrow y_2$) kada prvi proizvod (y_1) mijenja drugi proizvod (y_2).

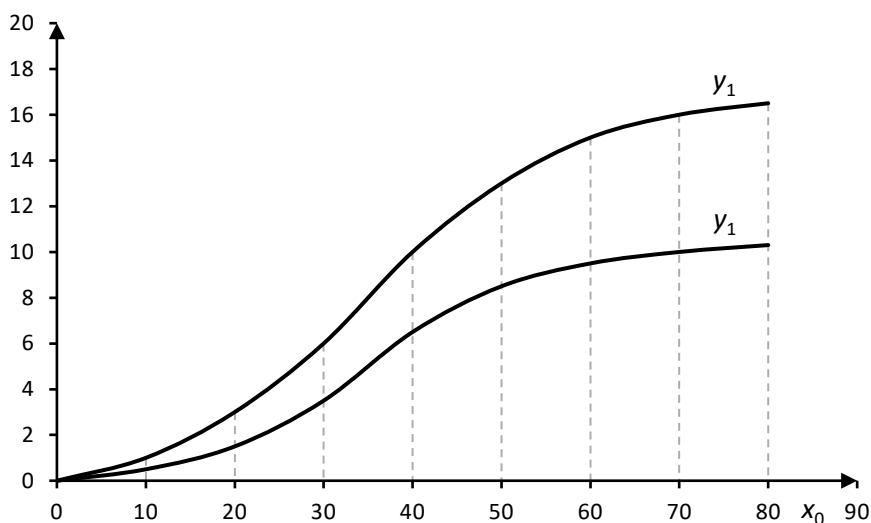
Tabela 13. Mješoviti odnos zamjene i granična stopa zamjene među proizvodima

x_0 za y_1	x_0 za y_2	y_1	y_2	Δy_1	Δy_2	$GSZPy_1 \rightarrow y_2$
0	80	0,0	16,5			
				0,5	-0,5	-1,0
10	70	0,5	16,0			
				1,0	-1,0	-1,0
20	60	1,5	15,0			
				2,0	-2,0	-1,0
30	50	3,5	13,0			
				3,0	-3,0	-1,0
40	40	6,5	10,0			
				2,0	-4,0	-2,0
50	30	8,5	6,0			
				1,0	-3,0	-3,0
60	20	9,5	3,0			
				0,5	-2,0	-4,0
70	10	10,0	1,0			
				0,25	-1,0	-4,0
80	0	10,25	0,0			

Iz tabele se može vidjeti da se povećavanjem utroška faktora (x_0) u proizvodnji prvog proizvoda (y_1) za 10 jedinica i jednakim smanjivanjem utroška u proizvodnji drugog proizvoda (y_2), prinos ili obim prvog proizvoda (y_1) progresivno povećavao, a drugog proizvoda (y_2) progresivno smanjivao (do 40 jedinica utroška), a zatim prvog proizvoda (y_1) degresivno povećavao, a drugog proizvoda (y_2) degresivno smanjivao (do 80 jedinica utroška). Granična stopa zamjene među proizvodima ($GSZF_{y_1 \rightarrow y_2}$) pokazuje da se uključivanjem dodatne jedinice prvog proizvoda (y_1) u prve četiri kombinacije isključivala jedna jedinica drugog proizvoda (y_2), zatim dvije, tri i u zadnje dvije kombinacije četiri jedinice.

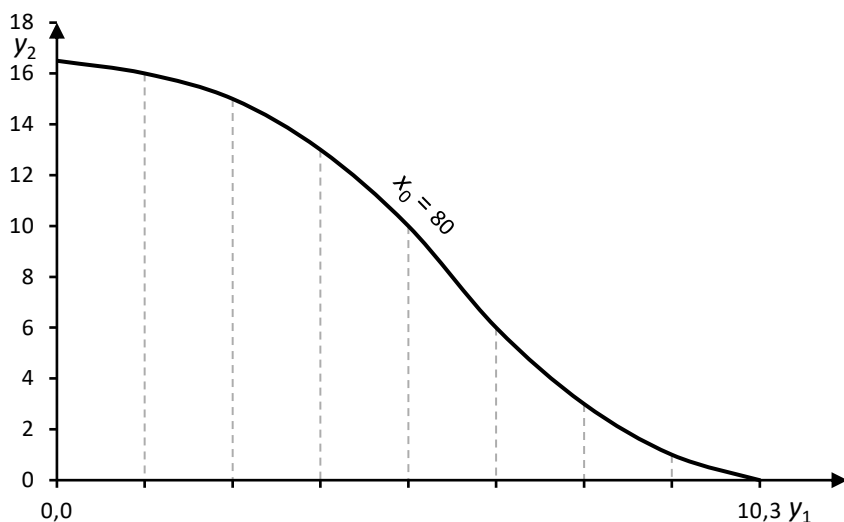
Na narednom grafikonu dat je grafički prikaz proizvodnih funkcija prvog proizvoda (y_1) i drugog proizvoda (y_2) sa rastućim i opadajućim priraštajima u odnosu na utrošak faktora (x_0).

Grafikon 18. Proizvodne funkcije proizvoda (y_1) i (y_2) sa rastućim i opadajućim priraštajima u odnosu na utrošak faktora (x_0)



Na narednom grafikonu je dat grafički prikaz mješovitog odnosa zamjene među suparničkim proizvodima.

Grafikon 19. Mješoviti odnos zamjene među suparničkim proizvodima



Suparničke proizvodnje (proizvodi) mogu biti i protivničke ili antagonističke u odnosu na određeni proizvodni faktor. Antagonizam se ispoljava kada se u proizvodnji dvaju nezavisnih proizvoda prinos ili obim jednog proizvoda mijenja u prisustvu drugog proizvoda i obratno (npr. uzgoj ćurki i kokoški na različitim lokacijama i na jednoj lokaciji). Proizvodnje kod kojih dodavanje većeg obima raspoloživog proizvodnog faktora jednom proizvodu dovodi do povećanja prinosa ili obima i drugog proizvoda su dopunjujuće, komplementarne ili zajedničke. Linija jednakog utroška faktora ima pozitivan nagib, pa i granična stopa zamjene među proizvodima ima pozitivnu vrijednost. Dopunjujući odnos je moguć samo do određenog nivoa kada odnos među proizvodima postaje suparnički sa rastućim odnosom zamjene (npr. dopunjujući odnos leguminoza i žita u plodoredu, stajnjaka kao nus proizvoda iz uzgoja stoke i proizvodnje određenih biljnih kultura gdje se koristi kao đubrivo, korijena šećerne repe kao glavnog proizvoda i lišća kao nus proizvoda, proizvodnje jaja i izlučenih koka nesilica). Proizvodnje kod kojih povećanje prinosa ili obima jednog proizvoda (do određenog nivoa) ne utiče na promjenu prinosa ili obima drugog proizvoda i obratno, su nezavisne, suplementarne ili paralelne (npr. proizvodnje jaja i šljive na velikim gazdinstvima ograničene različitim faktorima). Linija jednakog utroška faktora je konveksna i teži prema ishodištu koordinatnog sistema. U početku ima pravolinijski tok (faza nezavisne proizvodnje), a zatim krivolinijski (faza suparničke proizvodnje). Granična stopa zamjene među proizvodima na horizontalnom dijelu linije jednakog utroška faktora ima vrijednost nula (ili beskonačnu), a zatim negativnu i rastuću.

TEORIJA I ANALIZA TROŠKOVA

Osnovni cilj pokretanja svake poslovne aktivnosti (proizvodnje) je ostvarivanje viška prihoda u odnosu na troškove, odnosno dobiti. Proizvodnja uslovljava plansko i svrsishodno ulaganje (trošenje) proizvodnih faktora (sredstava za proizvodnju i ljudskog rada), a izdavanjem (odlivom) novca (gotovine) ili ekvivalenta novca za njihovu nabavku, trošenje i otuđivanje nastaju troškovi. Poznavanje i analiza troškova neophodan su uslov racionalnog korištenja raspoloživih proizvodnih faktora, ostvarivanja dobiti i opstanka preduzeća/gazdinstava.

Pojam i podjela troškova

Troškovi se mogu definisati kao novčani (vrijednosni) izraz materijalnih (naturalnih) utrošaka proizvodnih faktora i drugih izdataka u svrhu dobivanja proizvoda u određenom vremenskom periodu, zatim kao novčani izraz utrošenog opredmećenog rada (stalna i obrtna sredstva) i živog rada (plate), uvećani za troškove tuđih usluga i obaveza prema društvenoj zajednici (Mulić, 1983), kao vrijednost utrošenih sredstava za proizvodnju i nadoknada za uloženi ljudski rad, uključujući i druge novčane izdatke u svrhu proizvodnje u određenom vremenskom periodu (Andrić, 1998).

Uz pojam troškova usko su vezani pojmovi novčani izdaci, rashodi i ulaganja. Izdaci su novčana izdavanja za nabavku sredstava za proizvodnju, plaćanje usluga i različitih obaveza, kao i materijalna izdavanja za potrebe proizvodnje ili druge svrhe koja karakter troškova dobivaju nakon što se sredstva upotrijebe u procesu proizvodnje i prenesu svoju vrijednost na dobivene proizvode. Rashodi su svako smanjenje vrijednosti imovine preduzeća/gazdinstva neovisno o razlogu smanjenja. Mogu biti poslovni ili redovni (troškovi proizvodnje, prodaje i opći troškovi uprave), finansijski (rashodi od kamata, negativnih kursnih razlika i dr.) i vanredni (rashodi od prodaje stalnih sredstava, inventurnih manjkova, plaćanja kazni, naknade šteta i dr.). Novčana ulaganja su ulaganja u nabavku ili izgradnju potrebnih sredstava za proizvodnju i mogu biti tekuća ili kratkoročna (redovni troškovi proizvodnje) i investicijska ili dugoročna (nabavka poljoprivrednog zemljišta, stoke i opreme, podizanje višegodišnjih zasada, izgradnja građevinskih objekata i dr.).

U ekonomskoj teoriji i praksi primjenjuju se dva koncepta kod utvrđivanja i analize troškova: računovodstveni i ekonomski. Računovodstveni koncept

podrazumijeva samo eksplicitne, historijske ili računovodstvene troškove, odnosno novčane izdatke za nabavku proizvodnih faktora nastale u trenutku njihove nabavke. Eksplicitni troškovi obuhvataju sve novčane izdatke preduzeća/gazdinstva u vezi sa proizvodnim faktorima koji se troše u procesu proizvodnje i računovodstveno su obuhvaćeni. Ekonomski koncept uključuje i implicitne, oportunitetne ili ekonomske troškove. Implicitni troškovi su oni koji ne izazivaju novčane izdatke, jer nastaju trošenjem proizvodnih faktora u vlasništvu preduzeća/gazdinstva i procjenjuju se kao vrijednost najbolje alternative njihovog korištenja (Bakalar, 1996).

Postoje brojni kriteriji za podjelu troškova, a kao značajniji mogu se izdvojiti:

- vrijeme,
- elementi, porijeklo ili prirodne vrste,
- način ponašanja u odnosu na stepen iskorištenosti proizvodnog kapaciteta,
- način obuhvatanja i uračunavanja,
- poslovna funkcija,
- složenost,
- način iskazivanja,
- način ulaganja u proces proizvodnje,
- značaj u proizvodnom procesu,
- vrste i osnova izračunavanja,
- kvalitet proizvoda.

Prema vremenu troškovi se dijele na:

- a) kratkoročne i
- b) dugoročne

Kratkoročni su troškovi vremenskog perioda (roka) u kojem su neki faktori proizvodnje fiksni, a neki varijabilni tako da u kratkom periodu troškovi mogu biti fiksni i varijabilni. Dugoročni troškovi obuhvataju vremenski period koji je dovoljno dug da dođe do promjene (variranja) svih faktora proizvodnje tako da i svi troškovi u dugom periodu postaju varijabilni.

Podjela troškova prema elementima, porijeklu ili prirodnim vrstama zasnovana je na porijeklu pojedinih vrsta troškova, odnosno na supstanci koja se troši u procesu proizvodnje.

U prirodne vrste troškova spadaju troškovi (Kodeks računovodstvenih načela i računovodstvenih standarda, 1995):

- a) materijala,
- b) energije,
- c) stalnih sredstava,
- d) ljudskog rada,
- e) usluga,
- f) finansiranja,
- g) dažbina, i
- h) ostali.

Troškovi materijala ili materijalni troškovi su oni koji nastaju kao rezultat utroška različitih materijala u zavisnosti od prirode proizvodnog procesa. Materijali se u procesu proizvodnje potpuno fizički istroše i prenesu svoju cjelokupnu vrijednost na dobivene proizvode. Pored troškova osnovnog i pomoćnog materijala, u materijalne troškove spadaju i troškovi škarta, kala, rastura, kvara i loma materijala, troškovi rezervnih dijelova i troškovi sitnog inventara. Škart nastaje pogrešnim mjerama ili neposrednim operacijama sa materijalom (nabavka neadekvatnih materijala, loše izveden proces rada, greška u konstrukciji proizvoda, primjena pogrešnih mašina, alata i postupaka u njegovoj obradi ili pogrešna receptura). Kalo nastaje kao posljedica određenih biohemijskih procesa na organskim materijama, a suvišna kaliranja nastaju kao posljedica nepoštovanja režima manipulacije i uskladištenja materijala. Rastur nastaje kao posljedica prekomjernih i neracionalnih trošenja materijala zbog nepostojanja normativa trošenja, nomenklature materijala i dokumentacije, zbog neodgovarajuće ambalaže.

U materijalne troškove spadaju i troškovi energije: električne, gasa i pare, benzina, dizel goriva, ulja, uglja, drveta i drugih čvrstih goriva, i ostalih energenata. Energija po svom pojavnom obliku nije materijal, ali se u preduzećima/gazdinstvima smatra materijalom za proizvodnju energije ili pogonskim materijalom (Perović, 1964).

Troškovi amortizacije su troškovi stalnih sredstava koji nastaju njihovim fizičkim trošenjem u procesu proizvodnje i tehnološkim (ekonomskim) zastarijevanjem. Predstavljaju ekvivalent vrijednosti koji stalno sredstvo izgubi u procesu proizvodnje i prenese na dobiveni proizvod. U troškove stalnih sredstava spadaju i troškovi njihovog investicionog održavanja i kamate na kredite za stalna sredstva (Perović, 1964).

Troškovi ljudskog rada su troškovi koji nastaju trošenjem umnog i fizičkog ljudskog rada u procesu proizvodnje, a koje preduzeće/gazdinstvo plaća u vidu plata i nadnica za ostvareni radni učinak. Ugovorom između radnika i poslodavca (preduzeća/gazdinstva) utvrđuju se plate i naknade (u bruto ili neto iznosu), a podrazumijevaju i plaćanje poreza na platu i doprinosa za socijalno osiguranje (penzijsko-invalidsko, zdravstveno i osiguranje od nezaposlenosti) od strane poslodavca.

Troškovi usluga, koje mogu biti vlastite i tuđe, proizvodne i neproizvodne, direktne i indirektne, obuhvataju sljedeće usluge: dorade i obrade proizvoda, obrade zemljišta, sjetve i sadnje, đubrenja, prskanja, žetve i berbe, siliranja, transporta, skladištenja, održavanja, reklamne, savjetodavne, zdravstvene, veterinarske, osiguranja, zakupa, poštanske, komunalne, računovodstvene, bankarske, advokatske, istraživanja i razvoja, i ostale.

Troškovi finansiranja obuhvataju: kamate, negativne kursne razlike i ostale izdatke koji nastaju zbog pribavljanja finansijskih sredstava (razne premije, provizije, diskonti, naknade, pomoćni troškovi).

Troškovi dažbina obuhvataju: poreze, razne doprinose, premije osiguranja, provizije, članarine i ostale troškove koji proizilaze iz zakonskih ili ugovornih obaveza preduzeća/gazdinstva.

Prema načinu ponašanja (reagovanja) troškova u odnosu na stepen korištenja proizvodnog kapaciteta, odnosno na promjenu prinosa ili obima proizvoda troškovi se dijele na:

- a) fiksne i
- b) varijabilne.

Fiksni troškovi su oni kod kojih se ukupni iznos ne mijenja sa promjenama prinosa ili obima proizvoda, odnosno sa promjenama stepena korištenja proizvodnog kapaciteta, dok su varijabilni troškovi oni kod kojih se ukupni iznos pritom mijenja.

Fiksni troškovi koji se javljaju u preduzeću/gazdinstvu su: plate stalno zaposlenih radnika u administraciji, troškovi vlastite opreme (vremenska amortizacija, investiciono održavanje, gorivo i mazivo), amortizacija i održavanje privrednih objekata, vremenska amortizacija višegodišnjih zasada i stoke iz osnovnog stada, zakupi i konsesije, kamate na kredite za stalna sredstva,

opći troškovi (električna energija, voda, različita osiguranja, porezi, članarine, knjigovodstvene usluge, marketing i promocija) (Mikšić et al., 2004).

Varijabilni troškovi koji se javljaju u preduzeću/gazdinstvu su: sirovine i pomoćni materijali (npr. sjemenski i sadni materijal, đubriva, pesticidi, navodnjavanje, priplodni podmladak, stočna hrana, lijekovi, veterinarske usluge i dr. u poljoprivrednoj proizvodnji i poljoprivredni proizvodi kao sirovine i pomoćni materijali, sol, voda, ambalaža i dr. u prehrambenoj industriji), sezonska (povremena) i stalna radna snaga angažovana u proizvodnji, tuđe usluge, kamate na obrtna sredstva, osiguranje određene proizvodnje, funkcionalna amortizacija i dr.

Prema načinu obuhvatanja i uračunavanja (prenošenja) na nosioce troškova (proizvode) troškovi se dijele na (Stavrić i Berberović, 1990):

- a) direktne (posebne) i
- b) indirektne (opće, zajedničke).

Obuhvatanje i prenošenje troškova na pojedine proizvodnje i linije proizvodnje, odnosno proizvode kao nosioce troškova moguće je vršiti dijelom direktno, a dijelom indirektno. Linije proizvodnje su one u kojima se u istom tehnološkom procesu dobivaju dva ili više proizvoda, koji se nazivaju vezani proizvodi (npr. pivo i pivski trop u proizvodnji piva, zrno pšenice i slama u proizvodnji pšenice, kravlje mlijeko, telad, prirast i stajnjak u uzgoju muznih krava).

Direktni troškovi su oni koji nastaju kao rezultat angažovanja sredstava za proizvodnju i radne snage u pojedinim proizvodnjama preduzeća/gazdinstva i koji se u cjelosti (direktno) prenose na te proizvodnje (proizvode). U direktne troškove spadaju: direktni materijalni troškovi (sadni i sjemenski materijal, đubriva, sredstva za zaštitu biljaka, stočna hrana i lijekovi, sirovine i pomoćni materijali u prehrambenoj industriji, ambalaža, pogonsko gorivo), troškovi direktne radne snage (bruto plate), troškovi direktnih stalnih sredstava (amortizacija, investiciono održavanje, kamate i dr.) i direktne obaveze (osiguranje, doprinosi). Direktni troškovi se uglavnom ponašaju kao varijabilni, uz izuzetke kao što je vremenska amortizacija koja je fiksni trošak.

Indirektni troškovi su oni koji nastaju angažovanjem sredstava za proizvodnju i radne snage u više ili u svim proizvodnjama preduzeća/gazdinstva, kao i učinjenih ostalih novčanih rashoda koje nije moguće direktno staviti na teret pojedinih proizvoda. Mogu biti indirektni troškovi proizvodnje ili troškovi

pogonske režije i indirektni troškovi uprave i prodaje ili troškovi upravno-prodajne režije (Žaja, 1991). U troškove pogonske režije spadaju: plate tehničkog, administrativnog i pomoćnog osoblja pogona, troškovi održavanja stalnih sredstava pogona, unutrašnjeg transporta, održavanja čistoće, higijensko-tehničke zaštite na radu, struje, vode i grijanja u pogonu, pogonske laboratorije). U troškove upravno-prodajne režije spadaju: plate administrativno-upravnog, tehničkog i pomoćnog osoblja, troškovi održavanja administrativno-upravnih objekata i opreme, održavanja čistoće kancelarija i drugih prostora, struje, vode i grijanja u upravnim zgradama, centralne laboratorije, kancelarijskog materijala i stručne literature, poštanskih i bankarskih usluga, nabavno-prodajne službe, reklame proizvoda, vlastitih prodavnica, zakonskih i ugovorenih obaveza). Za poljoprivrednu proizvodnju su karakteristični i indirektni troškovi grane: biljne proizvodnje, stočarske proizvodnje i prerade. Indirektni troškovi su najvećim dijelom fiksni, njihov eventualni varijabilni dio teško je pouzdano utvrditi, pa u literaturi postoji saglasnost da se svi indirektni troškovi mogu smatrati fiksnim.

Troškovi prema poslovnim funkcijama ili funkcionalne vrste troškova su troškovi: nabavke, proizvodnje, skladištenja, prodaje, upravljanja i administracije, istraživanja i razvoja, i dr. Obuhvatanje troškova prema funkcionalnim vrstama vrši se prema više kriterija, a jedan od kriterija je prema mjestu nastajanja i nosilaštvu (obračunskim jedinicama). Mjesta nastanka troškova su pojedini dijelovi preduzeća/gazdinstva u kojima troškovi nastaju, a nosioci troškova su pojedini proizvodi bez obzira na mjesta gdje su troškovi nastali (Vukoje, 2014). Prema ovim kriterijima primarna podjela troškova je na direktne i indirektno, a sekundarna prema elementima (kod direktnih) i prema nosilaštvu i elementima (kod indirektnih).

Prema složenosti strukture troškovi se mogu podijeliti na:

- a) elementarne (proste) i
- b) kompleksne (složene).

Elementarni troškovi su oni koji se sastoje samo od jednog elementa troškova (npr. troškovi materijala, energije, amortizacije, ljudskog rada, kamata), dok su kompleksni troškovi oni koji se sastoje od dva ili više elemenata troškova (npr. troškovi korištenja sredstava mehanizacije, troškovi pojedinih radnih operacija u proizvodnji, razni opći troškovi). Složene troškove korištenja sredstava mehanizacije čine sljedeći elementarni troškovi: materijalni (pogonsko gorivo i mazivo, zamjena dotrajalih dijelova, pogonska energija u mašinskoj radionici),

amortizacija (sredstava mehanizacije, zgrada i uređaja u mašinskoj radionici, zgrada za smještaj mehanizacije), troškovi rada (za obavljanje mjera tehničkog održavanja mašina, za upravljanje i organizaciju rada sredstvima mehanizacije), kamata na kredit za nabavku mašina.

Prema načinu iskazivanja troškovi se dijele na:

- a) ukupne i
- b) prosječne.

Ukupni ili troškovi u masi su zbir svih troškova određene proizvodnje nastalih u određenom periodu. Prosječni troškovi su troškovi po jedinici proizvoda, usluge, rada.

Prema značaju u proizvodnom procesu troškovi se uslovno mogu podijeliti na:

- a) glavne i
- b) sporedne.

Ova podjela je uslovna jer neki troškovi u jednoj proizvodnji mogu biti glavni, a u drugoj sporedni u odnosu na ostale troškove.

Posmatrani sa stanovišta načina ulaganja u proizvodnju troškovi se dijele na:

- a) primarne i
- b) sekundarne.

To su troškovi koji kvantitativno i kvalitativno ulaze u gotove proizvode. Primarni troškovi su oni koji samo jednom ulaze u proizvodni proces i prenesu svoju vrijednost na proizvode (npr. sirovine, sjemenski i sadni materijal, stočna hrana, rezervni dijelovi). Sekundarni troškovi su oni koji u proizvodni proces ulaze dva ili više puta mijenjajući oblik (npr. proizvodnja mlijeka i mliječnih prerađevina) (Vukoje, 2005).

Prema vrstama i osnovi izračunavanja troškovi se dijele na (Markovski, 1983):

- a) stvarne,
- b) standardne,
- c) ciljane, i
- d) planske.

Stvarni troškovi su oni koji nastaju kao rezultat stvarnog trošenja proizvodnih faktora u procesu proizvodnje. Standardni troškovi su oni koji pokazuju koliki

trebaju biti stvarni troškovi u normalnim uslovima proizvodnje. Ciljani troškovi su oni koji su predviđeni za ostvarivanje određenog prinosa ili obima proizvodnje proizvoda i niži su od stvarnih i standardnih troškova. Planski troškovi su oni koji se planiraju za budući period na osnovu stvarnih i standardnih troškova ostvarenih u prethodnom periodu.

Troškovi kvaliteta su oni koji nastaju zbog osiguravanja zadovoljavajućeg kvaliteta proizvoda i usluga i zadobivanja povjerenja u iste, kao i gubici koji nastaju kada zadovoljavajući kvalitet nije postignut.

Mogu se podijeliti na (Drljača, 2003; 2004; Bogućanin et al., 2006):

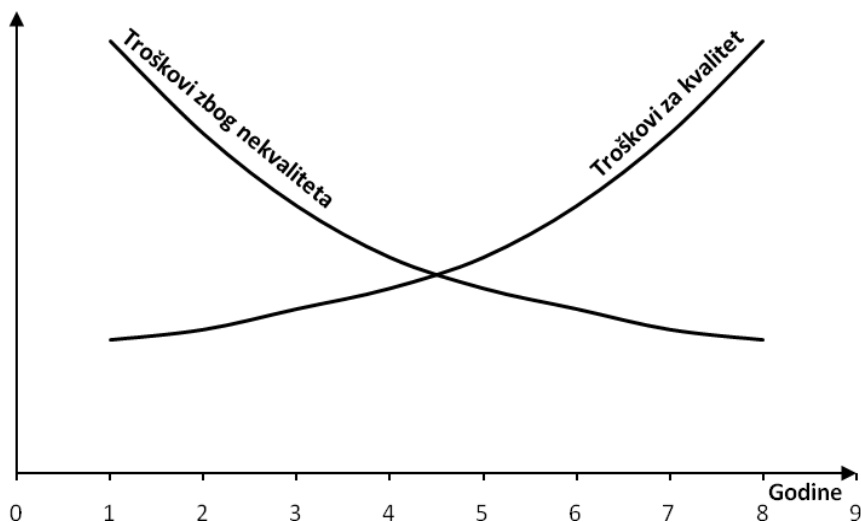
- a) troškove za kvalitet i
- b) troškove zbog nekvaliteta.

Troškovi za kvalitet se dijele na: troškove preventive i troškove ispitivanja. Troškovi preventive obuhvataju: planiranje kvaliteta, ispitivanje novog proizvoda, obuku, analizu kvaliteta procesa, podatke o kvalitetu, projekte za unapređenje, osoblje zaduženo za kvalitet, upravljanje sistemom kvaliteta. Troškovi ispitivanja obuhvataju: ulaznu kontrolu i ispitivanje, ispitivanja tokom odvijanja proizvodnog procesa, kontrolu gotovog proizvoda, nezavisnu ocjenu kvaliteta proizvoda, procesa i sistema poslovanja (audit), održavanje tačnosti ispitnih sredstava.

Troškovi zbog nekvaliteta se dijele na: unutrašnje (utvrđeni prije isporuke proizvoda kupcu) i vanjske (nastaju kada je proizvod došao do kupca). Unutrašnje troškove nekvaliteta čine: popravke i zamjene, preduzete aktivnosti na osnovu žalbi i prigovora kupaca, popusti kupcima zbog lošijeg kvaliteta od dogovorenog, pad konkurentnosti (smanjena prodaja), gubici tržišta. Vanjski troškovi nekvaliteta mogu biti direktni i indirektni. Direktni se mogu egzaktno utvrditi i tu spadaju: reklamacije, povrati, odštete, sudski troškovi. Indirektni se ne mogu tačno utvrditi, jer to su troškovi koji nastaju zbog smanjenja učešća na tržištu, gubitka povjerenja kupaca, lošeg imidža proizvoda.

Preduzeće/gazdinstvo nastoji optimizirati troškove kvaliteta povećavanjem troškova za kvalitet kojima se smanjuju troškovi zbog nekvaliteta. Optimalna kombinacija, odnosno najniži troškovi kvaliteta se postižu u tački izjednačavanja troškova za kvalitet i troškova zbog nekvaliteta (Grafikon 20).

Grafikon 20. Kretanje troškova kvaliteta na razvojnem putu preduzeća/gazdinstva



Analiza troškova

Ekonomska analiza pojedinih proizvodnji i ukupnog poslovanja preduzeća/gazdinstva, kao i donošenje poslovnih odluka u kratkom periodu temelji se na analizi fiksnih i varijabilnih troškova. Razvrstavanje troškova na fiksne i varijabilne metodološki je vrlo složeno, što je naročito izraženo u poljoprivrednoj proizvodnji.

Fiksni troškovi

Pod fiksnim ili stalnim troškovima podrazumijevaju se troškovi koji se u okviru datih proizvodnih kapaciteta u određenom vremenskom periodu ne mijenjaju sa promjenama stepena iskorištenosti kapaciteta, odnosno sa promjenama prinosa ili obima proizvoda.

Fiksni troškovi kao ukupni ostaju u istom (fiksnoj) iznosu i kada se kapacitet ne koristi ($y=0$) i kada se koristi u većoj ili manjoj mjeri ($y>0$), a kao prosječni se mijenjaju sa promjenama stepena iskorištenosti kapaciteta. S povećanjem prinosa ili obima proizvoda dolazi do smanjenja prosječnih fiksnih troškova, jer se isti iznos ukupnih fiksnih troškova raspoređuje na sve veći broj jedinica proizvoda, i obrnuto u slučaju smanjenja proizvodnje.

Prosječni fiksni troškovi (ft) se računaju iz odnosa između ukupnih fiksnih troškova (FT) i prinosa ili obima proizvoda (y):

$$ft = \frac{FT}{y}$$

Ovako izračunati prosječni fiksni troškovi pokazuju prosječan iznos fiksnih troškova po jedinici proizvoda.

Fiksni troškovi mogu biti:

- a) apsolutno fiksni (FT) i
- b) relativno fiksni (FT_r)

U narednoj tabeli je dat primjer ukupnih i prosječnih apsolutno fiksnih i relativno fiksnih troškova.

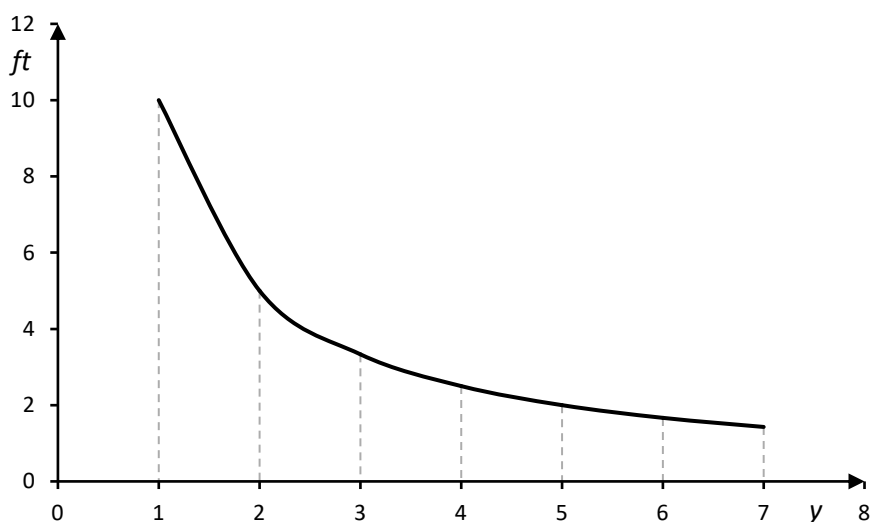
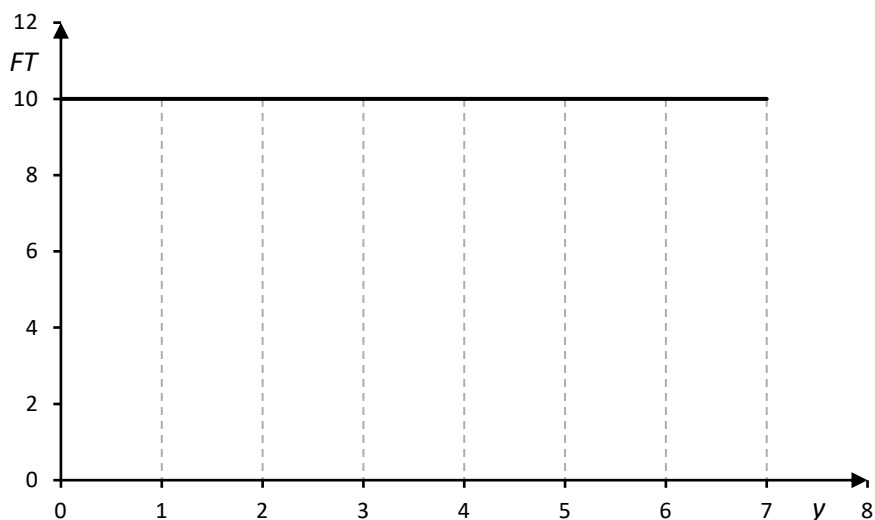
Tabela 14. Apsolutno fiksni i relativno fiksni troškovi

y	FT	ft	y	FT_r	ft
0	10	-	0	10	-
1	10	10,0	1	10	10,0
2	10	5,0	2	10	5,0
3	10	3,3	3	10	3,3
4	10	2,5	4	20	5,0
5	10	2,0	5	20	4,0
6	10	1,7	6	20	3,3
7	10	1,4	7	20	2,9

Apsolutno fiksni troškovi su oni koji su nepromjenjivi i nezavisni od stepena iskorištenosti kapaciteta (prinosa ili obima proizvoda). Kao ukupni su konstantni i grafički su predstavljeni pravom (horizontalnom) linijom (paralelna s apscicom) koja koja polazi iz određene tačke na ordinati. Kao prosječni imaju opadajući tok i grafički su predstavljeni hiperbolom koja se približava apscisi. Maksimum imaju u tački minimalnog prinosa ili obima proizvoda, a minimum u tački maksimalnog prinosa ili obima proizvoda.

Na osnovu podataka u prethodnoj tabeli dat je grafički prikaz ukupnih i prosječnih apsolutno fiksnih troškova.

Grafikon 21. Ukupni i prosječni apsolutno fiksni troškovi



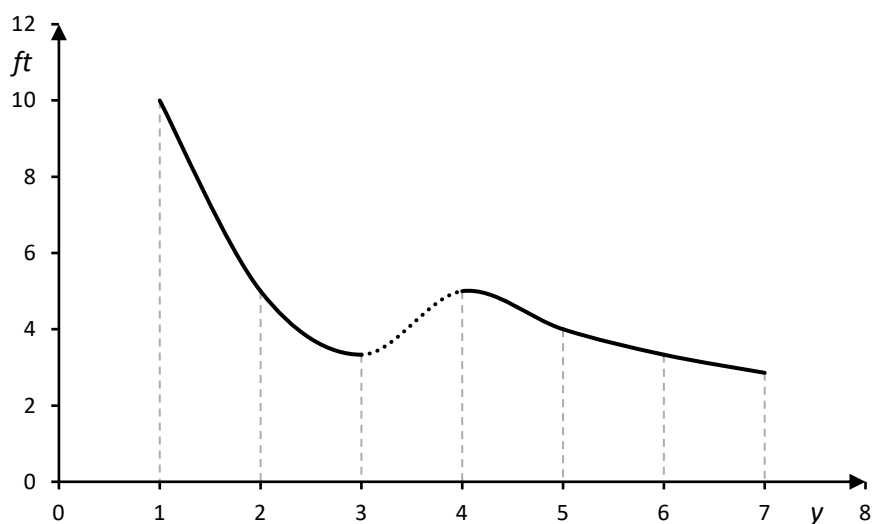
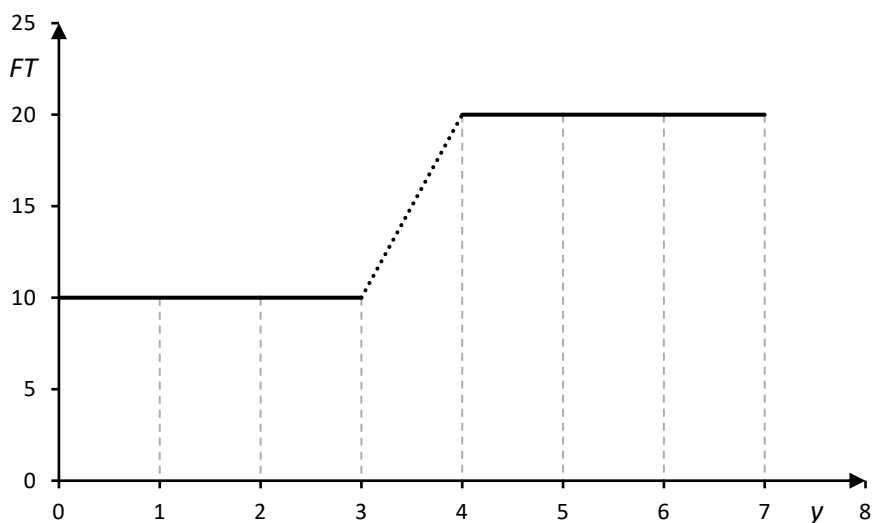
Iz grafikona se može vidjeti da je opadanje (degresija) prosječnih fiksnih troškova najizraženije pri nižim stepenima iskorištenosti kapaciteta, odnosno pri manjim prinosima ili obimima proizvoda i da se degresija ublažava sa povećanjem stepena iskorištenosti kapaciteta, odnosno pri većim prinosima ili obimima proizvoda.

Relativno fiksni troškovi se javljaju prilikom proširivanja kapaciteta, što za posljedicu ima promjenu (porast) ukupnih fiksnih troškova u odnosu na prvobitni iznos. Kao ukupni su skokoviti u područjima prinosa ili obima

proizvoda sa izmjenjenim kapacitetom i grafički su predstavljeni pravom linijom koja je paralelna s apscisom samo u okviru područja prinosa ili obima proizvoda sa neizmjenjenim kapacitetom, odnosno sa istom masom ukupnih fiksnih troškova. Kao prosječni imaju opadajući tok u područjima prinosa ili obima proizvoda sa neizmjenjenim kapacitetom, odnosno neizmjenjenim ukupnim fiksnim troškovima. Grafički su predstavljeni isprekidanom hiperbolom.

Na osnovu podataka u prethodnoj tabeli dat je grafički prikaz ukupnih i prosječnih relativno fiksnih troškova.

Grafikon 22. Ukupni i prosječni relativno fiksni troškovi



Varijabilni troškovi

U kratkom periodu (roku) preduzeće/gazdinstvo ne može mijenjati fiksne faktore (npr. proizvodnu površinu, opremu, tehnologiju, poslovni prostor), tako da prinos ili obim proizvoda, odnosno njegove promjene isključivo zavise od ulaganja varijabilnih faktora. Kod odnosa faktor–proizvod, odnosno proizvodne funkcije s jednim varijabilnim faktorom prinos ili obim proizvoda predstavlja zavisno promjenjivu veličinu, a utrošak ulaganog varijabilnog faktora nezavisno promjenjivu veličinu. Iz toga proizilazi njihov položaj na koordinatnom sistemu, gdje se prinos ili obim proizvoda nanosi na ordinatu, a obim utroška varijabilnog faktora na apscisu. Ako se utrošcima ulaganog varijabilnog faktora (x) da novčani izraz, množenjem tog obima utroška kao varijabilne veličine i njegove jedinične cijene (c_x) kao konstantne veličine dobiju se varijabilni troškovi (VT).

Umjesto odnosa faktor–proizvod sada se dobiva odnos varijabilni troškovi–proizvod:

$$y = f(x \cdot c_x)$$

U jednačini prinos ili obim proizvoda predstavlja zavisno promjenjivu, a varijabilni troškovi nezavisno promjenjivu veličinu i njihov položaj na koordinatnom sistemu ostaje isti.

Funkcionalna zavisnosti između prinosa ili obima proizvoda i varijabilnih troškova uspostavljena je u sljedećoj jednačini:

$$x_i \cdot c_{x_i} = f(y)$$

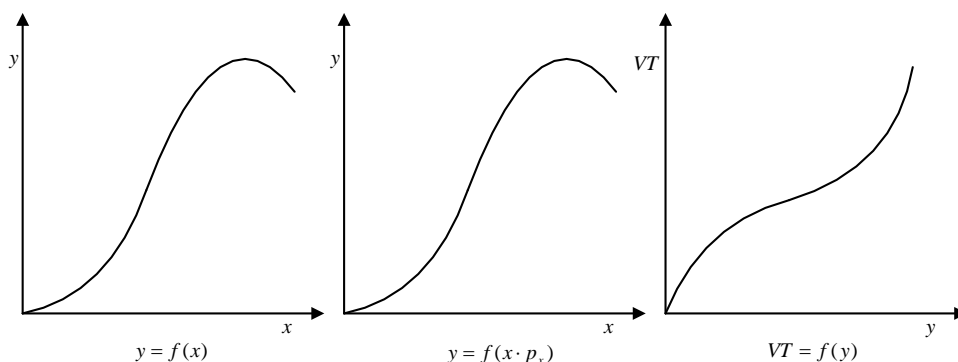
Odnosno:

$$VT = f(y)$$

U jednačini varijabilni troškovi su zavisno promjenjiva, a prinos ili obim proizvoda nezavisno promjenjiva veličina i za grafičko predstavljanje tog odnosa neophodno je izvršiti izmjenu položaja ovih varijabli na koordinatnom sistemu.

Grafički prikaz prelaska s proizvodne funkcije klasičnog tipa na funkciju varijabilnih troškova klasičnog tipa dat je na sljedećem grafikonu.

Grafikon 23. Prelazak s proizvodne funkcije na funkciju varijabilnih troškova



Poređenjem krivulja prinosa ili obima proizvoda na prvom i drugom grafikonu sa krivuljom varijabilnih troškova na trećem grafikonu može se vidjeti da je krivulja varijabilnih troškova obrnuta ili „slika u ogledalu“ krivulje prinosa ili obima proizvoda.

Kada nema ulaganja (utroška) varijabilnog faktora ($x=0$), kod proizvodne funkcije nema ukupnog prinosa ili obima proizvoda ($y=0$), a kod funkcije varijabilnih troškova nema varijabilnih troškova ($VT=0$) i obje funkcije polaze iz ishodišta koordinatnog sistema. Početnim ulaganjem i daljim povećavanjem obima utroška varijabilnog faktora dolazi do pojave i povećavanja prinosa ili obima proizvoda i varijabilnih troškova.

Prosječni varijabilni troškovi (vt) se računaju iz odnosa između ukupnih varijabilnih troškova (VT) i prinosa ili obima proizvoda (y):

$$vt = \frac{VT}{y}$$

Ovako izračunati prosječni varijabilni troškovi pokazuju prosječan iznos varijabilnih troškova po jedinici proizvoda.

U zavisnosti od ostvarenih odnosa faktor–proizvod pri različitim utrošcima ulaganog varijabilnog faktora, varijabilni troškovi se mogu mijenjati (povećavati) konstantno, sporije ili brže od promjena (povećavanja) prinosa ili obima proizvoda, odnosno mogu biti:

- a) ispodproporcionalni, opadajući ili regresivni,
- b) proporcionalni, konstantni ili linearni, i
- c) iznadproporcionalni, rastući ili progresivni.

Funkcija varijabilnih troškova se rijetko javlja u samo jednom od navedenih oblika priraštaja. Najčešće je to kombinacija dva ili tri oblika. Ako su zastupljena sva tri, radi se o funkciji varijabilnih troškova klasičnog tipa.

U narednoj tabeli je dat primjer ispodproporcionalnih, proporcionalnih i iznadproporcionalnih ukupnih i prosječnih varijabilnih troškova.

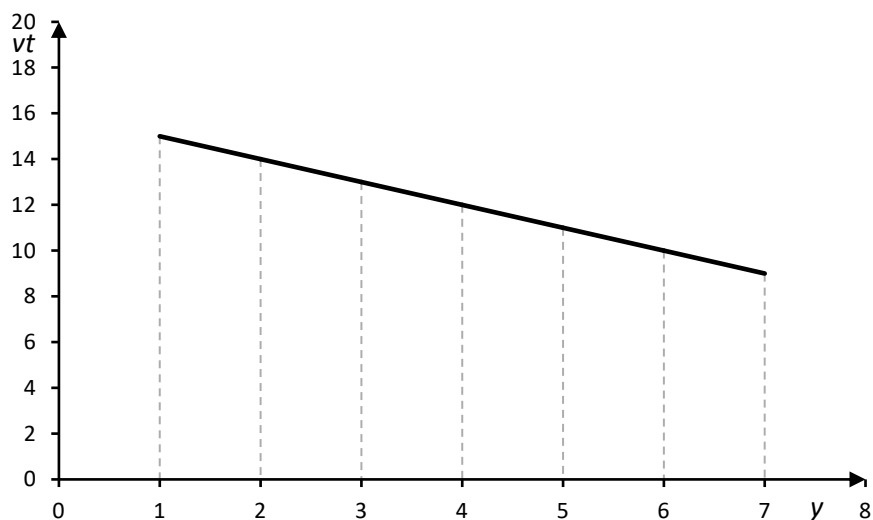
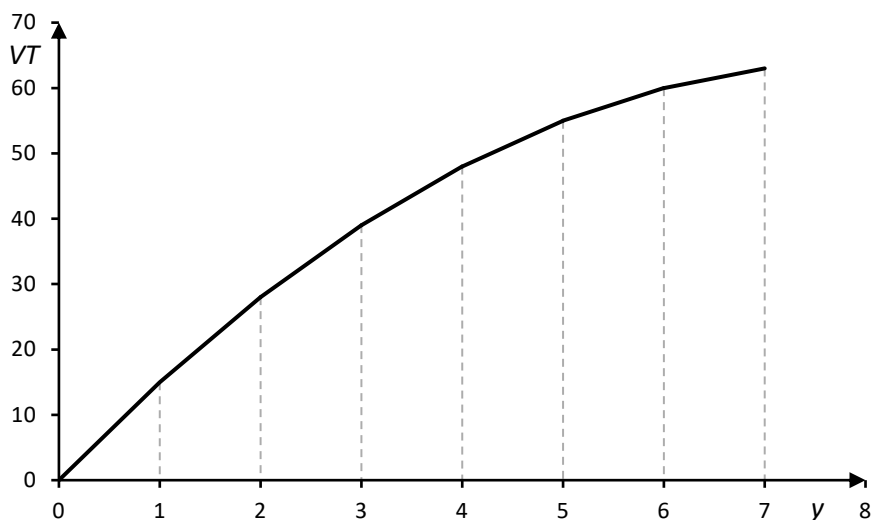
Tabela 15. Ispodproporcionalni, proporcionalni i iznadproporcionalni varijabilni troškovi

<i>y</i>	<i>VT</i>	<i>vt</i>	<i>y</i>	<i>VT</i>	<i>vt</i>	<i>y</i>	<i>VT</i>	<i>vt</i>
0	0		0	0		0	0	
1	15	15	1	5	5	1	5	5
2	28	14	2	10	5	2	12	6
3	39	13	3	15	5	3	21	7
4	48	12	4	20	5	4	32	8
5	55	11	5	25	5	5	45	9
6	60	10	6	30	5	6	60	10
7	63	9	7	35	5	7	77	11

Ispodproporcionalni varijabilni troškovi posljedica su prisustva proizvodnih funkcija s rastućim priraštajima. Kao ukupni rastu sporije od prinosa ili obima proizvoda, što znači da svaka dodatna jedinica proizvoda daje manje povećanje ukupnih varijabilnih troškova, a kao prosječni imaju opadajući tok. Grafički, ukupni su predstavljeni parabolom koja polazi iz ishodišta koordinatnog sistema i teži apscisi, a prosječni pravom ili hiperbolom koja teži apscisi. U primarnoj poljoprivrednoj proizvodnji rijetke su proizvodne funkcije s rastućim priraštajima, pa su tako rijetke i funkcije varijabilnih troškova sa opadajućim (ispodproporcionalnim) priraštajima.

Grafički prikaz ispodproporcionalnih varijabilnih troškova dat je na narednom grafikonu.

Grafikon 24. Ispodproporcionalni varijabilni troškovi

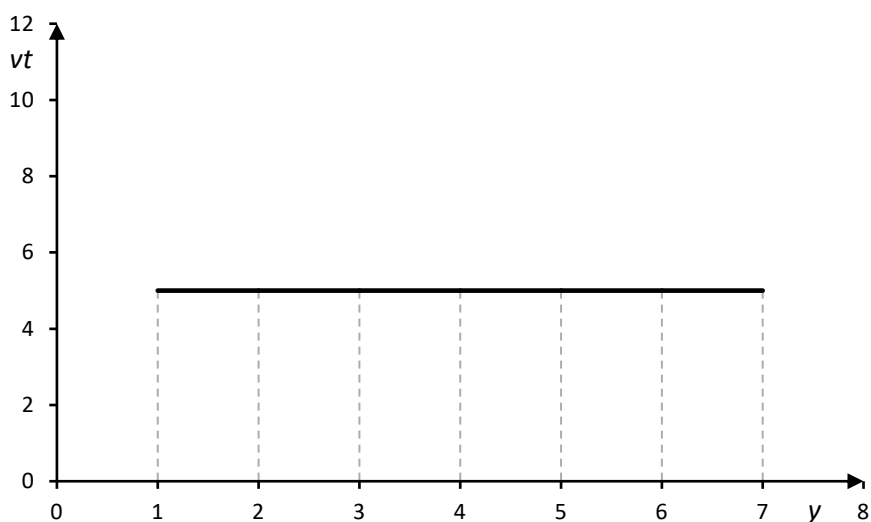
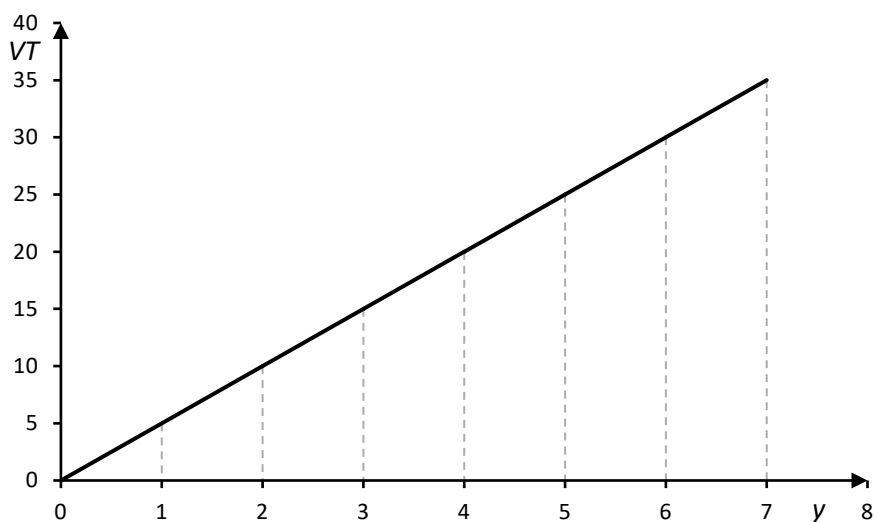


Proporcionalni varijabilni troškovi posljedica su prisustva proizvodnih funkcija s konstantnim priraštajima. Kao ukupni rastu u istoj srazmjeri kao i prinos ili obim proizvoda, što znači da svaka dodatna jedinica proizvoda daje jednak doprinos rastu ukupnih varijabilnih troškova. Kao prosječni su konstantni, odnosno ne mijenjaju se. Grafički, ukupni su predstavljeni pravom koja polazi iz ishodišta koordinatnog sistema, pri čemu može zatvarati različite uglove s apscisom, a prosječni pravom koja je paralelnom s apscisom. U primarnoj poljoprivrednoj proizvodnji rijetke su proizvodne funkcije s konstantnim

priraštajima, pa su tako rijetke i funkcije varijabilnih troškova sa konstantnim (proporcionalnim) priraštajima.

Grafički prikaz proporcionalnih varijabilnih troškova dat je na narednom grafikonu.

Grafikon 25. Proporcionalni varijabilni troškovi

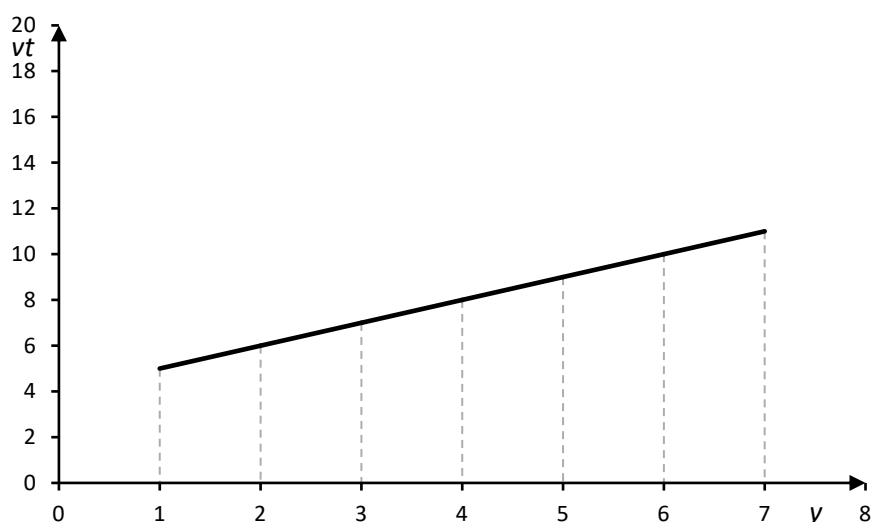
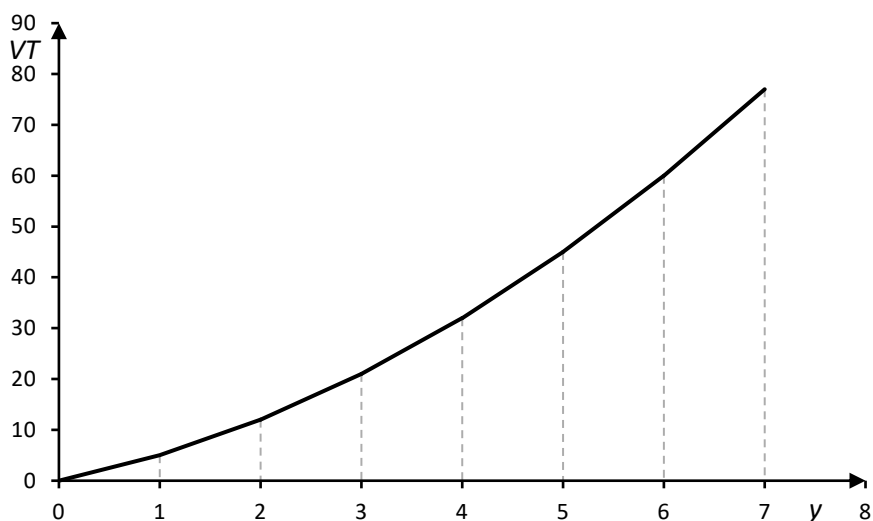


Iznadproporcionalni varijabilni troškovi posljedica su prisustva proizvodnih funkcija s opadajućim priraštajima. Kao ukupni rastu brže od prinosa ili obima proizvoda, što znači da svaka dodatna jedinica proizvoda daje veće povećanje

ukupnih varijabilnih troškova, a kao prosječni imaju rastući tok. Grafički, ukupni su predstavljeni krivuljom koja polazi iz ishodišta koordinatnog sistema i teži oordinati, a prosječni pravom linijom ili parabolom koja se sve više udaljava od apscise. U primarnoj poljoprivrednoj proizvodnji često je prisustvo proizvodnih funkcija s opadajućim priraštajima, pa su tako česte i funkcije varijabilnih troškova sa rastućim (iznadproporcionalnim) priraštajima.

Grafički prikaz iznadproporcionalnih varijabilnih troškova dat je na narednom grafikonu.

Grafikon 26. Iznadproporcionalni varijabilni troškovi



Ukupni, prosječni ukupni i granični troškovi

Ukupni troškovi (UT) za određeni prinos ili obim proizvoda (y) su zbir ukupnih varijabilnih troškova (VT) i ukupnih fiksnih troškova (FT):

$$UT = FT + VT$$

Prosječni ukupni troškovi (ut) se računaju iz odnosa između ukupnih troškova (UT) i prinosa ili obima proizvoda (y) ili kao zbir prosječnih varijabilnih troškova (vt) i prosječnih fiksnih troškova (ft):

$$ut = \frac{UT}{y} = \frac{FT}{y} + \frac{VT}{y}$$

Ovako izračunati prosječni ukupni troškovi pokazuju prosječan iznos ukupnih troškova po jedinici proizvoda, odnosno cijenu koštanja (ck) jedinice proizvoda.

Svako povećanje prinosa ili obima proizvoda prati povećanje ukupnih troškova, odnosno javljaju se dodatni troškovi (ΔUT), a njihovim dijeljenjem sa dodatnim prinosom ili obimom proizvoda (Δy) dobiju se granični troškovi (gt):

$$gt = \frac{\Delta UT}{\Delta y}$$

Ovako izračunati granični troškovi pokazuju za koliko su se novčanih jedinica povećali ukupni troškovi kada se prinos ili obim proizvoda povećao za jednu jedinicu.

Budući da ukupni fiksni troškovi s promjenom prinosa ili obima proizvoda ostaju neizmjenjeni ($\Delta FT=0$), granični troškovi (gt) se mogu izračunati i iz odnosa promjene u ukupnim varijabilnim troškovima (ΔVT) i promjene u prinosu ili obimu proizvoda (Δy):

$$gt = \frac{\Delta VT}{\Delta y}$$

Ovako izračunati granični troškovi pokazuju za koliko su se novčanih jedinica povećali varijabilni troškovi kada se prinos ili obim proizvoda povećao za jednu jedinicu.

Funkcija troškova klasičnog tipa

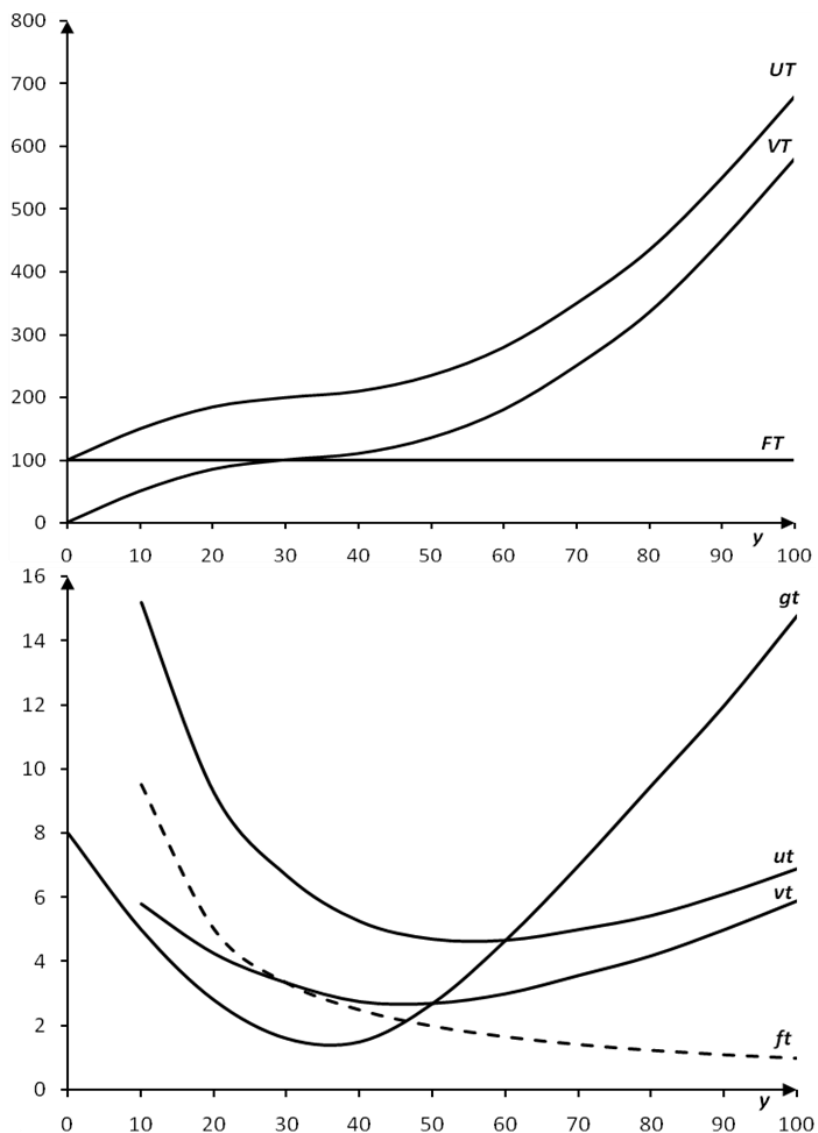
Ako se u određenoj proizvodnji ispodproporcionalni, proporcionalni i iznadproporcionalni varijabilni troškovi, a time i ukupni troškovi jave kao kombinacija, tada se radi o funkciji troškova klasičnog tipa. U narednoj tabeli je dat primjer ukupnih, prosječnih i graničnih troškova za funkciju troškova klasičnog tipa.

Tabela 16. Funkcija troškova klasičnog tipa

<i>y</i>	<i>FT</i>	<i>VT</i>	<i>UT</i>	<i>ft</i>	<i>vt</i>	<i>ut</i>	Δy	ΔVT	<i>gt</i>
0	100	0	100	-	-	-			
							10	50	5,0
10	100	50	150	10,00	5,00	15,00			
							10	35	3,5
20	100	85	185	5,00	4,25	9,25			
							10	15	1,5
30	100	100	200	3,33	3,33	6,67			
							10	10	1,0
40	100	110	210	2,50	2,75	5,25			
							10	25	2,5
50	100	135	235	2,00	2,70	4,70			
							10	45	4,5
60	100	180	280	1,67	3,00	4,67			
							10	70	7,0
70	100	250	350	1,43	3,57	5,00			
							10	85	8,5
80	100	335	435	1,25	4,19	5,44			
							10	115	11,5
90	100	450	550	1,11	5,00	6,11			
							10	130	13,0
100	100	580	680	1,00	5,80	6,80			

Na osnovu podataka u tabeli dat je grafički prikaz toka ukupnih, prosječnih i graničnih troškova za funkciju troškova klasičnog tipa.

Grafikon 27. Funkcija troškova klasičnog tipa



Iz tabele i grafikona se može vidjeti da krivulja funkcije ukupnih varijabilnih troškova (VT) polazi iz ishodišta koordinatnog sistema, jer kad nema prinosa ili obima proizvoda ($y=0$) nema ni varijabilnih troškova ($VT=0$), a ukupne troškove čine samo fiksni troškovi ($UT=FT$). Tačka na ordinati koja odgovara visini ukupnih fiksnih troškova (FT) ishodište je za krivulju funkcije ukupnih troškova (UT). Oblik krivulje funkcije ukupnih troškova (UT) zavisi od oblika krivulje funkcije varijabilnih troškova (VT) i stalno je prati na jednakom odstojanju koje odgovara visini ukupnih fiksnih troškova (FT).

Krivulje prosječnih i graničnih troškova predstavljene su hiperbolama. Pritom su krivulje prosječnih ukupnih troškova (ut) i prosječnih varijabilnih troškova (vt) blago asimptotne, a krivulja prosječnih fiksnih troškova (ft) asimptotna je prema ishodištu koordinatnog sistema. Dok je krivulja graničnih troškova (gt) ispod krivulje prosječnih ukupnih troškova (ut), ona utiče da prosječni ukupni troškovi opadaju. Kada krivulja graničnih troškova nadvisi krivulju prosječnih ukupnih troškova, ona utiče da prosječni ukupni troškovi rastu. Jednak uticaj granični troškovi vrše i na prosječne varijabilne troškove.

U tradicionalnoj teoriji troškova krivulje prosječnih varijabilnih, prosječnih ukupnih i graničnih troškova imaju oblik slova „U“ što odražava zakon varijabilnih proporcija. U kratkom roku postoji faza opadajućih prosječnih i graničnih troškova (rastuće proizvodnosti) i faza rastućih prosječnih i graničnih troškova (opadajuće proizvodnosti). Između te dvije faze postoji jedna tačka u kojoj su prosječni ukupni troškovi u minimumu. U toj tački je ostvarena optimalna kombinacija fiksnih i varijabilnih faktora. Tradicionalna teorija troškova pretpostavlja da je svako postrojenje (proizvodni kapacitet) oblikovano bez fleksibilnosti, da postoji samo jedan prinos ili obim proizvoda u kojem su troškovi u optimumu.

Za razliku od tradicionalne, u modernoj teoriji troškova prosječni varijabilni troškovi imaju „tanjirasti“ oblik. Uveden je ravni dio (tanjir) za raspon proizvodnje u kojem su prosječni varijabilni troškovi jednaki graničnim i koji predstavlja rezervni kapacitet. Lijevo od ravnog dijela granični troškovi su manji od prosječnih varijabilnih, a desno od ravnog dijela su veći od njih. Prosječni ukupni troškovi opadaju do nivoa proizvodnje pri kojem se rezervni kapacitet iskorištava (iscrpljuje). Granični troškovi sijeku prosječne ukupne u tački njihovog minimuma.

Razvojni tok ukupnih varijabilnih troškova gotovo je isti kao i razvojni tok ukupnih troškova, pa su krivulje gotovo istog izgleda. Kao i kod krivulje ukupnih troškova, može se povući prava iz ishodišta koordinatnog sistema i naći tačka tangencije sa krivuljom ukupnih varijabilnih troškova. Krivulja prosječnih ukupnih troškova opada kroz čitavo područje rasta ukupnih troškova s opadajućim priraštajima i svoj minimum dostiže u tački u kojoj se izjednačava djelovanje regresije fiksnih troškova sa djelovanjem progresije varijabilnih troškova. Tu leži područje (tačka) optimalnosti ili proporcionalnosti troškova. Odmah iza tog područja (tačke) počinje područje progresije u kojem je porast prosječnih ukupnih troškova sporiji od njihovog opadanja u području regresije.

Krivulja prosječnih varijabilnih troškova leži stalno ispod krivulje prosječnih ukupnih troškova i također opada u području rasta ukupnih troškova sa opadajućim priraštajima. Minimum dostiže ranije od krivulje prosječnih ukupnih troškova i to još u području rasta ukupnih troškova sa opadajućim priraštajima. Do područja ili tačke optimalnosti troškova, krivulja prosječnih varijabilnih troškova osjetnije je udaljena od krivulje prosječnih ukupnih troškova. Od tog područja krivulja prosječnih varijabilnih troškova ubrzano se približava krivulji prosječnih ukupnih troškova. Od područja optimalnosti krivulja prosječnih varijabilnih troškova počinje slijediti rastući razvojni tok ukupnih troškova, ali sve više približava krivulji prosječnih ukupnih troškova zbog uticaja opadajućih prosječnih fiksnih troškova na prosječne ukupne troškove.

Krivulja prosječnih fiksnih troškova dostiže minimum u tački maksimalnog prinosa ili obima proizvoda i razvija se nezavisno od krivulja prosječnih ukupnih i prosječnih varijabilnih troškova.

Krivulja graničnih troškova se razvija u vidu hiperbole jednako kao i sve tri krivulje prosječnih troškova. Minimum dostiže još u području opadanja prosječnih troškova, ranije od prosječnih varijabilnih troškova. Na svom razvojnom putu siječe krivulje prosječnih varijabilnih i prosječnih ukupnih troškova u tačkama u kojima one dostižu minimum. Tačka u kojoj krivulja graničnih troškova siječe krivulju prosječnih ukupnih troškova naziva se optimalnom tehničkom tačkom. U čitavom području opadajućih priraštaja, granični troškovi leže ispod prosječnih varijabilnih i prosječnih ukupnih troškova. Minimum dostižu pri onom prinosu ili obimu proizvoda pri kojem dolazi do prekretnice ukupnih troškova. To je tačka minimalnih graničnih troškova, dok je tačka u kojoj dostižu visinu prosječnih ukupnih troškova tačka optimalnih troškova.

Različit karakter troškova, uslovljen različitim promjenama prinosa ili obima proizvoda, doveo je do toga da se u teoriju troškova uvede pojam elasticiteta (reagibilnosti) troškova.

Elasticitet troškova predstavlja odnos između procentualnih promjena u masi troškova i procentualnih promjena prinosa ili obima proizvoda.

Mjeri se koeficijentom elasticiteta troškova (KEt) koji se računa pomoću obrasca:

$$KEt = \frac{\frac{\Delta UT}{UT}}{\frac{\Delta y}{y}} \cdot 100 = \frac{\Delta UT}{UT} \cdot \frac{y}{\Delta y} = \frac{\Delta UT}{\Delta y} \cdot \frac{y}{UT} = \frac{\Delta UT}{\frac{\Delta y}{y} \cdot UT}$$

Razvijanjem obrasca proizilazi da je koeficijent elasticiteta troškova jednak odnosu između graničnih troškova i prosječnih ukupnih troškova:

$$KEt = \frac{gt}{ut}$$

Ovako izračunati koeficijent elasticiteta troškova pokazuje koliko procenata se promijenila (povećala) masa troškova kada se prinos ili obim proizvoda promijenio (povećao) za jedan procenat. U narednoj tabeli je dat primjer utvrđivanja koeficijenta elasticiteta troškova kod funkcije troškova klasičnog tipa.

Tabela 17. Koeficijent elasticiteta troškova za funkciju troškova klasičnog tipa

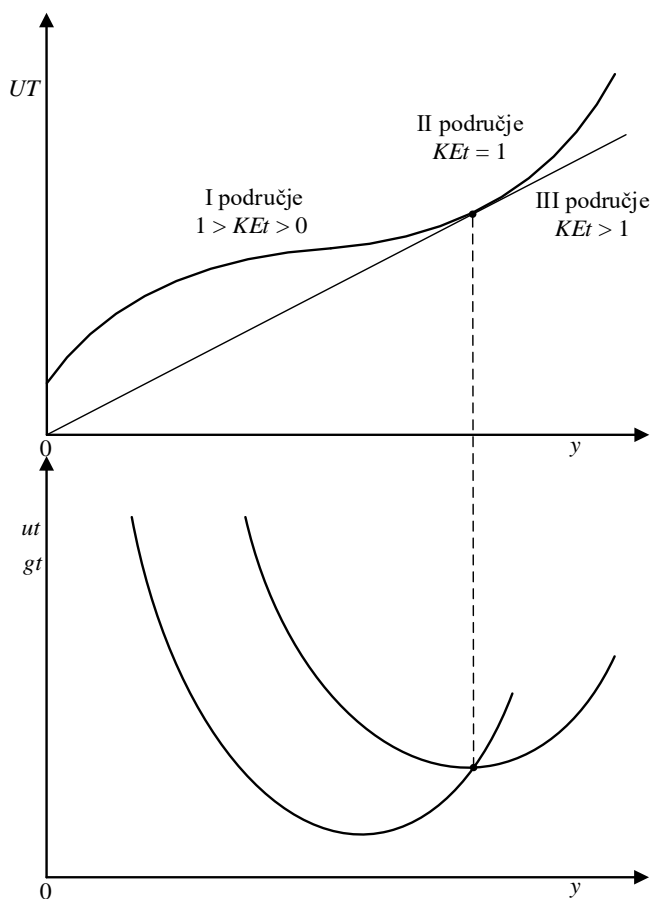
y	Δy	UT	ΔUT	ut	gt	KEt
0		235		-		
	10		230		23,00	0,49
10		465		46,50		
	10		65		6,50	0,25
20		530		26,50		
	10		40		4,00	0,21
30		570		19,00		
	10		30		3,00	0,20
40		600		15,00		
	10		52		5,20	0,40
50		652		13,04		
	10		70		7,00	0,58
60		722		12,03		
	10		118		11,80	0,98
70		840		12,00		
	10		170		17,00	1,35
80		1.010		12,63		
	10		320		32,00	2,17
90		1.330		14,78		
	10		525		52,50	2,84
100		1.855		18,50		

Koeficijent elasticiteta troškova kod varijabilnih troškova je veći od nule, pa ako je manji od jedan ($KEt < 1$) radi se o varijabilnim troškovima s opadajućim (ispodproporcionalnim) priraštajima, ako je jednak jedan ($KEt = 1$) radi se o varijabilnim troškovima s konstantnim (proporcionalnim) priraštajima i ako je veći od jedan ($KEt > 1$) radi se o varijabilnim troškovima s rastućim (iznadproporcionalnim) priraštajima. Kod fiksnih troškova koeficijent elasticiteta troškova je nula.

Krivulja ukupnih troškova (UT) u stalnom je porastu počevši od ishodišta, pa sve do završne (maksimalne) tačke svog razvojnog puta, ali sa različitom prirodom priraštaja. Zavisno od prirode priraštaja na krivulju (funkciju) ukupnih troškova, odnosno od vrijednosti koeficijenta elasticiteta troškova (KEt), razvojni tok krivulja ukupnih troškova (UT) i prosječnih ukupnih troškova (tu) može se razgraničiti na tri područja: područje opadajućih ($KEt < 1$), područje konstantnih ($KEt = 1$) i područje rastućih priraštaja ($KEt > 1$).

Grafički prikaz toka krivulja ukupnih troškova (UT), prosječnih ukupnih troškova (tu) i graničnih troškova (gt) sa razvojnim područjima za funkciju troškova klasičnog tipa dat je na narednom grafikonu.

Grafikon 28. Razvojna područja funkcije troškova klasičnog tipa



Priraštaji na krivulju ukupnih troškova (UT) u početku su opadajući ($KEt < 1$). Ovo područje odgovara razvojnom području proizvodne funkcije klasičnog tipa sa rastućim priraštajima ($KEp > 1$). Područje opadajućih priraštaja troškova prostire se do tačke u kojoj je prava povučena iz ishodišta koordinatnog sistema tangenta na krivulju ukupnih troškova (UT). U toj tački su priraštaji na krivulji ukupnih troškova (UT) konstantni ($KEt = 1$). Pošto su u ovoj tački prosječni ukupni troškovi (ut) najniži (minimalni), ova tačka ili područje se naziva tačkom ili područjem optimalnih troškova. Od te tačke prostire se područje razvojnog toka krivulje ukupnih troškova (UT) sa rastućim priraštajima ($KEt > 1$). Ovo područje odgovara razvojnom toku proizvodne funkcije klasičnog tipa sa opadajućim i negativnim priraštajima.

Veze između proizvodne funkcije i funkcije troškova

Za donošenje poslovnih odluka važno je poznavati veze koje postoje između proizvodne funkcije i funkcije troškova određene proizvodnje (Markovski, 2004). Poslovne odluke se donose na osnovu prosječnih troškova (odluka o ostanku u proizvodnji ili o njenom napuštanju) i graničnih troškova (odluka o izboru optimalnog prinosa ili obima proizvoda). Kretanje prosječnih varijabilnih i graničnih troškova uslovljeno je kretanjem prosječnog i graničnog prinosa. Stoga je potrebno proučiti veze koje postoje između prosječnog prinosa i prosječnih varijabilnih troškova i graničnog prinosa i graničnih troškova.

Veza između prosječnog prinosa i prosječnih varijabilnih troškova izvedena je razvojem jednačine za računanje prosječnih varijabilnih troškova:

$$vt = \frac{VT}{y} = \frac{x}{y} \cdot c_x = \frac{c_x}{\frac{y}{x}} = \frac{c_x}{pp}$$

Razvojem jednačine proizilazi da postoji obrnut odnos između prosječnog prinosa i prosječnih varijabilnih troškova. Kad je prosječan prinos rastući, prosječni varijabilni troškovi su opadajući, kad je prosječan prinos opadajući, prosječni varijabilni troškovi su rastući i kad je prosječan prinos u maksimumu, prosječni varijabilni troškovi su u minimumu.

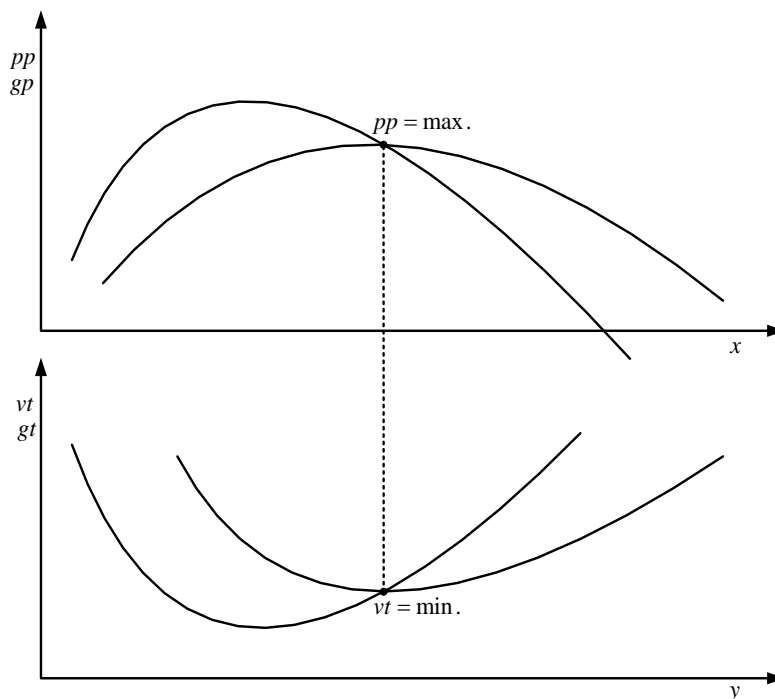
Veza između graničnog prinosa i graničnih troškova izvedena je razvojem jednačine za računanje graničnih troškova:

$$gt = \frac{\Delta VT}{\Delta y} = \frac{\Delta x}{\Delta y} \cdot c_x = \frac{c_x}{\frac{\Delta y}{\Delta x}} = \frac{c_x}{gp}$$

Razvojem jednačine proizilazi da između graničnog prinosa i graničnih troškova također postoji obrnut odnos. Kad je granični prinos u maksimumu, granični troškovi su u minimumu. Krivulja graničnog prinosa siječe krivulju prosječnog prinosa u tački njenog maksimuma, a krivulja graničnih troškova siječe krivulju prosječnih varijabilnih troškova u tački njenog minimuma.

Odnosi između prosječnog prinosa i prosječnih varijabilnih troškova i graničnog prinosa i graničnih troškova grafički su predstavljeni na narednom grafikonu.

Grafikon 29. Odnosi prosječnog prinosa i prosječnih varijabilnih troškova i graničnog prinosa i graničnih troškova



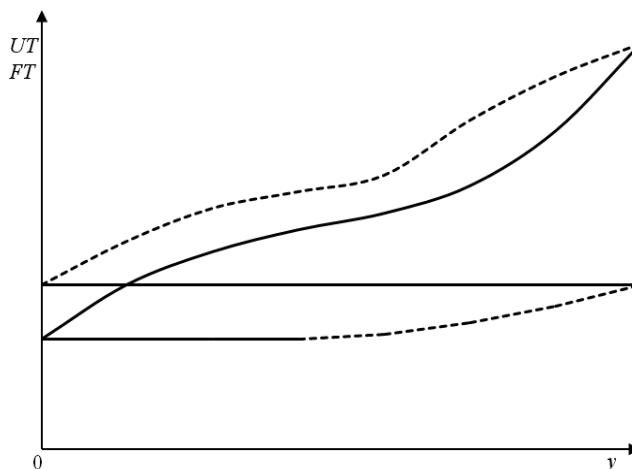
Iz grafikona se može vidjeti da krivulje prosječnih varijabilnih i graničnih troškova predstavljaju „ogledalo“ krivulja prosječnog i graničnog prinosa.

Remanentnost troškova

Smanjivanjem prinosa ili obima proizvoda smanjuju se i ukupni troškovi, ali to smanjivanje troškova je sporije od njihovog povećavanja prilikom povećavanja prinosa ili obima proizvoda. Pojava da troškovi sporije opadaju pri smanjenju prinosa ili obima proizvoda u odnosu na rast koji su imali pri njegovom povećanju, naziva se remanentnost, rezistentnost ili otpornost troškova. Remanentnost troškova posljedica je nastanka relativno fiksnih troškova pri povećanju prinosa ili obima proizvoda.

Na narednom grafikonu je dat prikaz kretanja ukupnih troškova i ukupnih fiksnih troškova pri povećavanju i pri smanjivanju prinosa ili obima proizvoda (Lechner et al., 1997).

Grafikon 30. Remanentnost troškova



Troškovi u dugom periodu

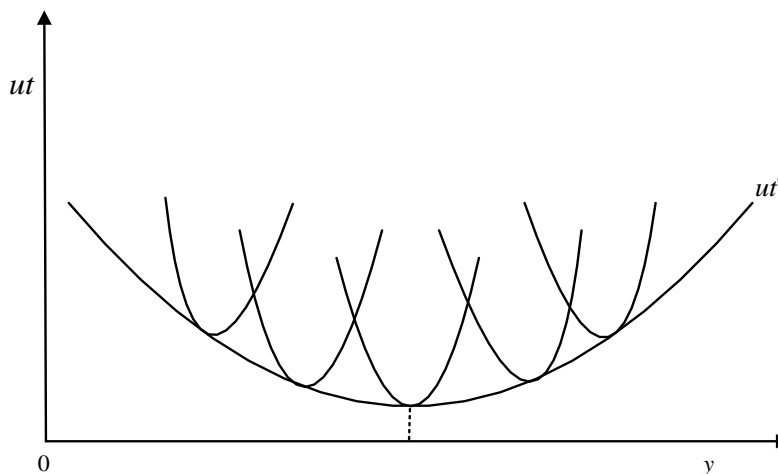
U kratkom periodu (roku) neki proizvodni faktori (najmanje jedan) su fiksni, a ostali varijabilni, pa tako i troškovi proizvodnje u kratkom periodu mogu biti fiksni ili varijabilni. Preduzeće/gazdinstvo u kratkom periodu može koristiti raspoloživu tehnologiju (fiksne faktore) proizvodnje na način da ostvari maksimalan prinos ili obim proizvoda kombinacijama varijabilnih faktora.

U dugom periodu svi proizvodni faktori su varijabilni, pa tako su i svi troškovi proizvodnje u dugom periodu varijabilni. Preduzeće/gazdinstvo u dugom periodu može mijenjati menadžement, opremu, graditi nove objekte, pogone, staje, podizati voćnjake i uvoditi nove tehnologije, mijenjati proizvodne faktore i modifikovati proces proizvodnje.

Proizvodnja (djelatnost) preduzeća/gazdinstva u dugom periodu sastavljena je od pojedinačnih proizvodnji u kratkom periodu. Uz pretpostavku da raspolaže tehnologijom koja omogućava različite veličine kapaciteta, odnosno različite prinose ili obime proizvoda, za svaku sukcesivnu proizvodnju može se izvesti krivulja ukupnih troškova i prosječnih ukupnih troškova u kratkom periodu. Kada je prisutan dovoljan broj krivulja ukupnih, odnosno prosječnih ukupnih troškova u kratkom periodu, iz njih se izvodi krivulja ukupnih troškova u dugom periodu (UT') i prosječnih ukupnih troškova u dugom periodu (ut'), povezivanjem tačaka najnižih ukupnih troškova, odnosno prosječnih ukupnih troškova u kratkom periodu.

Izgled krivulja prosječnih ukupnih troškova u kratkom periodu (ut) i krivulje prosječnih troškova u dugom roku (ut') grafički je predstavljen na narednom grafikonu.

Grafikon 31. Prosječni ukupni troškovi u kratkom i dugom periodu



Krivulja prosječnih ukupnih troškova u dugom periodu je tangenta prosječnih ukupnih troškova u kratkom periodu koja povezuje tačke njihovih minimuma (Babić, 2000). U klasičnoj teoriji troškova krivulja prosječnih ukupnih troškova u dugom periodu ima oblik slova U i često se naziva ovojnicom krivulja prosječnih ukupnih troškova u kratkom periodu. Na osnovu krivulje prosječnih ukupnih troškova u dugom periodu preduzeće/gazdinstvo odlučuje o kapacitetu koji će instalirati i time ostvariti željeni prinos ili obim proizvoda uz minimalne troškove. Kada se donese odluka o veličini kapaciteta, opet nastupa kratki period u kojem se ukupni fiksni troškovi ne mijenjaju (apsolutno su fiksni) i njihova visina utiče na visinu i strukturu troškova u kratkom periodu. Izbor kapaciteta vrši se i u kratkom periodu, a tokom godina se mijenja i prilagođava.

U modernoj teoriji troškova krivulja prosječnih ukupnih troškova u dugom periodu ima oblik slova L. Prosječni ukupni troškovi opadaju, u minimumu su pri maksimalnom prinosu ili obimu proizvoda, ili su konstantni. Krivulja prosječnih ukupnih troškova u dugom periodu pri vrlo velikom prinosu ili obimu proizvoda nema rastući nagib i nije ovojnica krivulja prosječnih ukupnih troškova u kratkom periodu, već ih presijeca na nivou proizvodnje koji predstavlja normalno opterećenje.

KALKULACIJE

Izraz kalkulacija izvorno je označavao računanje ili računsko obuhvatanje veličina. Sa primjenom kalkulacija u ekonomiji, izraz dobiva određeno značenje, a to je izračunavanje (utvrđivanje) troškova proizvodnje ili ukupnog poslovanja preduzeća/gazdinstva, kao i izračunavanje vrijednosti proizvodnje (prihoda) i pokazatelja ekonomskog uspjeha (Dubić, 1967).

Pojam i podjela kalkulacija

Pod pojmom kalkulacija u ekonomiji podrazumijeva se računski postupak utvrđivanja troškova proizvodnje, prerade i realizacije proizvoda preduzeća/gazdinstva. U užem smislu, kalkulacija je računski postupak utvrđivanja ukupnih troškova proizvodnje ili korištenja (rada) sredstava mehanizacije (mašina) i troškova po jedinici (cijene koštanja) proizvoda ili učinka, kao i utvrđivanje nabavnih cijena (troškova nabavke) proizvodnih faktora i prodajnih cijena proizvoda ili mehanizovanih (mašinskih) usluga. U širem smislu, kalkulacija je računski postupak kojim se, pored navedenih, utvrđuju i drugi pokazatelji: vrijednost proizvodnje, finansijski rezultat, ekonomičnost, rentabilnost, produktivnost i dr.

Kalkulacije se sastavljaju s ciljem rješavanja različitih organizaciono-ekonomskih problema preduzeća/gazdinstva ili šireg proizvodnog područja, kao što su: utvrđivanje optimalne strukture, obima i intenziteta proizvodnje, visine potrebnih investicionih ulaganja i njihove ekonomske efektivnosti u datim proizvodno-ekonomskim uslovima, optimalnog obima korištenja sredstava za proizvodnju (proizvodnih kapaciteta), gornje granice nabavnih cijena sredstava za proizvodnju i donje granice prodajnih cijena dobivenih proizvoda (Andrić, 1988). Predstavljaju podlogu za donošenje kratkoročnih poslovnih odluka i za planiranje budućih proizvodnji i investicija, te moraju biti: dokumentovane, vremenski razgraničene, diferencirane, prilagodljive, pregledne, tačne, ekonomične i uporedive (Marko et al., 1998). Izvori podataka za izradu kalkulacija su: dokumentacija o poslovanju preduzeća/gazdinstava, statistika (nacionalne i internacionalne baze podataka), arhiva (nacionalna, institutska, vlastita i dr.), literatura (knjige, studije, članci i druge publikacije), anketa (usmena i pomoću anketnog upitnika), ekspertska ocjena (intervjui sa stručnjacima za određenu oblast) i dr.

Podjela kalkulacija se može izvršiti prema različitim kriterijima:

- vremenu izrade,
- namjeni ili području za koje se sastavljaju,
- stanju proizvodnje,
- načinu izračunavanja cijene koštanja i dr.

Prema vremenu izrade kalkulacije se dijele na:

- a) prethodne ili planske,
- b) ispravljene, korigovane ili međuplanske, i
- c) naknadne, obračunske ili stvarne.

Prethodne kalkulacije su one koje se u okviru proizvodno–finansijskog plana preduzeća/gazdinstva sastavljaju za pojedine proizvodnje i investiciona ulaganja prije njihovog početka, odnosno prije početka obračunskog perioda (poslovne godine) za koji su planirane.

U njima se utvrđuju proizvodno–ekonomski pokazatelji koji bi se u datim uslovima trebali ostvariti u proizvodnjama i investicionim ulaganjima preduzeća/gazdinstva. Zasnivaju se na očekivanim (planiranim) prinosima ili obimima proizvoda, određenim tehničko–tehnološkim normativima utroška sredstava za proizvodnju i rada i očekivanim (planskim) cijenama.

Ispravljene kalkulacije su one koje se sastavljaju za pojedine proizvodnje i investiciona ulaganja preduzeća/gazdinstva tokom obračunskog perioda u momentu kada je to potrebno. Sastavljaju na osnovu ostvarenih troškova i realizacije proizvoda do momenta sastavljanja kalkulacije i planiranih od tog momenta do kraja obračunskog perioda.

Obračunske kalkulacije su one koje se sastavljaju za pojedine proizvodnje i investiciona ulaganja preduzeća/gazdinstva nakon što su proizvodni procesi i obračunski period završeni. Sastavljaju se na osnovu ostvarenih prinosa ili obima proizvodnje proizvoda, vrijednosti proizvodnje i troškova, koji su evidentirani u knjigovodstvu i drugim evidencijama preduzeća/gazdinstva. Ove kalkulacije sadrže sve ostvarene (nastale) troškove, neovisno da li su predviđeni u prethodnoj kalkulaciji (načelo potpunosti) i da li su ostvareni samo u godini u kojoj je završen proizvodni proces ili i u prethodnoj (načelo vremenskog razgraničenja).

Obzirom na područje sastavljanja, odnosno prema namjeni kalkulacije se dijele na:

- a) mikroekonomske i
- b) makroekonomske.

Mikroekonomske kalkulacije se sastavljaju za pojedine proizvodnje u određenom preduzeću/gazdinstvu. Utvrđeni ekonomski pokazatelji izraz su proizvodnih, prirodnih, tehnoloških, organizacionih i ekonomskih uslova u određenom preduzeću/gazdinstvu. Na bazi prinosa ili obima proizvoda koje je moguće ostvariti u datim prirodnim uslovima i s primjenjenom tehnologijom, tehničkih normativa koje je moguće ostvariti raspoloživim sredstvima u datim proizvodnim uslovima, kao i na osnovu tržišnih cijena proizvoda i cijena po kojima se nabavljaju potrebna sredstva za proizvodnju.

Makroekonomske kalkulacije se sastavljaju za proizvodnje šireg proizvodnog područja (šire društvene zajednice), odnosno za veći broj preduzeća/gazdinstava na osnovu prosječnih proizvodnih, prirodnih i tržišnih uslova u posmatranom području. Utvrđeni ekonomski pokazatelji predstavljaju prosjek određene proizvodnje ili investicionog ulaganja u posmatranom području i ne uključuju podsticaje koje društvena zajednica daje preduzećima/gazdinstvima. Rade se u svrhu određivanja nivoa otkupnih cijena poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda, utvrđivanja visine poreza i doprinosa, izrade planova razvoja poljoprivredne proizvodnje i prehrambene industrije na određenom području, utvrđivanja uslova kreditiranja, visine novčanih podsticaja.

Kalkulacije prema stanju proizvodnje mogu biti:

- a) analitičke ili statičke i
- b) diferencijalne ili dinamičke.

Analitičke kalkulacije se koriste za analizu proizvodnji u neizmjenjenim proizvodnim uslovima u određenom preduzeću/gazdinstvu. Zadatak im je utvrditi prinos ili obim proizvoda, vrijednost proizvodnje, troškove proizvodnje, cijenu koštanja proizvoda, finansijski rezultat i druge ekonomske pokazatelje (ekonomičnost, rentabilnost, produktivnost i dr.). Prema vremenu sastavljanja, analitičke kalkulacije mogu biti planske, ispravljene i obračunske. Obračunske analitičke kalkulacije se sastavljaju na kraju poslovne godine na temelju podataka iz knjigovodstva, odnosno na osnovu evidencije podataka o nastalim troškovima u pojedinim proizvodnjama i linijama proizvodnje. Za narednu

poslovnu godinu rade se planske analitičke kalkulacije na temelju obračunskih kalkulacija iz prethodnog perioda, zatim normativa utroška materijala i rada, očekivanih tržišnih cijena (nabavnih i prodajnih) i planiranih promjena u načinu i strukturi proizvodnje.

Diferencijalne kalkulacije se koriste za utvrđivanje ekonomskog efekta mjera (npr. promjena strukture proizvodnje, promjene prinosa ili obima proizvodnje, organizaciono-tehničke promjene) koje se uvode u neku proizvodnju s ciljem povećanja dobiti. Ukoliko uvedene mjere doprinesu povećanju dobiti u odnosu na prethodno (nepromijenjeno) stanje proizvodnje, njihovo uvođenje je ekonomski opravdano i obratno.

Prema načinu raspoređivanja troškova na njihove nosioce (proizvode), odnosno prema načinu izračunavanja cijene koštanja kalkulacije mogu biti:

- a) čiste divizione ili djelidbene,
- b) kalkulacije cijene proizvodnje (*Direct costing*),
- c) kalkulacije vezanih proizvoda,
- d) kalkulacije ekvivalentnih brojeva,
- e) dodatne kalkulacije, i
- f) kombinovane.

Čista divizionarna kalkulacija je klasični oblik kalkulacije cijene koštanja jedinice proizvoda u kojoj su sadržani svi troškovi proizvodnje, varijabilni, odnosno direktni i fiksni, odnosno indirektni.

Klasičan način izračunavanja cijene koštanja nije uvijek adekvatan što je razlog primjene kalkulacije cijene proizvodnje (*Direct Costing*) kojom se cijena koštanja jedinice proizvoda utvrđuje samo na osnovu varijabilnih, odnosno direktnih troškova proizvodnje.

Kalkulacija vezanih proizvoda se primjenjuje u slučajevima kada se u okviru jedne proizvodnje (linije proizvodnje), odnosno u istom tehnološkom procesu dobije više od jednog proizvoda, najčešće jedan glavni (osnovni) i jedan ili više sporednih (nus) proizvoda i korisnih otpadaka (npr. u proizvodnji pšenice zrno pšenice je glavni proizvod, slama sporedni, u proizvodnji sira sir je glavni proizvod, surutka sporedni, u proizvodnji šećera iz šećerne repe šećer je glavni proizvod, melasa i repini rezanci sporedni, u proizvodnji kravljeg mlijeka mlijeko, telad i prirast su glavni proizvodi, stajnjak sporedni, u proizvodnji piva pivo je glavni proizvod, pivski trop sporedni, kvasac i ugljični dioksid korisne

otpadne materije, u proizvodnji kukuruza zrno kukuruza je glavni proizvod, kukuruzovina sporedni, u proizvodnji jabuke plodovi jabuke prve, druge i treće klase, itd.). Cijena koštanja vezanih proizvoda može se izračunati za sve vezane proizvode (pomoću koeficijenta) ili samo cijena koštanja glavnog proizvoda pri čemu se na korisne otpatke prenosi dio ukupnih troškova proizvodnje ili se ukupni troškovi umanjuju za njihovu vrijednost.

Kalkulacija cijene koštanja pomoću ekvivalentnih brojeva primjenjuje se kod proizvodnji u kojima se dobiva više srodnih proizvoda različitih samo po veličini, obliku ili masi.

Dodatna kalkulacija se primjenjuje kada su u preduzeću/gazdinstvu prisutne raznovrsne proizvodnje, gdje se za svaku posebno utvrđuju varijabilni, odnosno direktni troškovi, a fiksni, odnosno indirektni troškovi utvrđuju se u ukupnom iznosu i potom raspodjeljuju na pojedine proizvodnje (proizvode) nekom od metoda raspodjele.

Analičke kalkulacije u agroindustriji

Postupak sastavljanja analitičkih kalkulacija u poljoprivrednoj proizvodnji (biljnoj i animalnoj) i preradi poljoprivrednih proizvoda (prehrambenoj industriji) sastoji se iz zasebnih i međusobno povezanih etapa planiranja (prethodne kalkulacije), odnosno obračuna (obračunske kalkulacije) prinosa ili obima proizvoda, vrijednosti proizvodnje i drugih prihoda, utrošaka i troškova materijala, rada mehanizacije i mašina, ljudskog rada, troškova usluga, amortizacije i investicionog održavanja stalnih sredstava, zakonskih obaveza i općih troškova.

Vrijednost proizvodnje i prihod

Vrijednost proizvodnje (VP) predstavlja tržišnu vrijednost planiranog, odnosno ostvarenog prinosa ili obima proizvoda po jedinici kapaciteta.

Izračunava se množenjem planiranog, odnosno ostvarenog prinosa ili obima proizvoda (y) i planirane, odnosno ostvarene prodajne (tržišne) cijene proizvoda (c_y):

$$VP = y \cdot c_y$$

Vrijednost ukupne proizvodnje predstavlja zbir vrijednosti planiranih, odnosno ostvarenih prinosa ili obima proizvoda bez obzira da li su namijenjeni prodaji na tržištu ili za dalju potrošnju i preradu u preduzeću/gazdinstvu. Vrijednost finalne proizvodnje predstavlja tržišnu vrijednost planiranih, odnosno ostvarenih prinosa ili obima proizvoda namijenjenih prodaji na tržištu. U vrijednost finalne proizvodnje ulaze i proizvodi koji se koriste za naturalna plaćanja i za izgradnju novih proizvodnih kapaciteta. Vrijednost proizvodnje proizvoda namijenjenih tržištu obračunava se po tržišnim cijenama, a proizvoda koji nemaju tržišnu po cijeni koštanja ili po cijeni utvrđenoj nekom od metoda procjenjivanja. U vrijednost proizvodnje ulaze i ostvarene naknade od osiguranja za nastale štete u proizvodnji, kao i planirani, odnosno ostvareni iznosi premija (podsticaja).

U nastavku su dati primjeri proizvodnji u poljoprivredi i prehramenoj industriji u kojima se dobiva jedan proizvod i postupak izračunavanja njihove vrijednosti proizvodnje.

1. U proizvodnji *duhana* ukupan prinos lista je 2.200 kg po ha, a prodajna cijena 2,90 KM po kg, slijedi da je vrijednost proizvodnje lista duhana po ha (Lugonić, 2013):

$$VP = 2.200 \text{ kg} \cdot 2,90 \text{ KM/kg} = 6.380 \text{ KM}$$

2. U proizvodnji *lucerke* ukupan prinos sijena je 18.000 kg po ha, a prodajna cijena 0,23 KM po kg, slijedi da je vrijednost proizvodnje sijena lucerke po ha (Vladavić, 2019):

$$VP = 18.000 \text{ kg} \cdot 0,23 \text{ KM/kg} = 4.140 \text{ KM}$$

3. U proizvodnji *stonog grožđa* ukupan prinos je 12.000 kg po ha, a prodajna cijena 1,65 KM po kg, slijedi da je vrijednost proizvodnje grožđa po ha:

$$VP = 12.000 \text{ kg} \cdot 1,65 \text{ KM/kg} = 19.800 \text{ KM}$$

4. U godišnjoj proizvodnji *šampinjona* ukupan prinos je 48.840 kg, a prodajna cijena 4,50 KM, slijedi da je vrijednost proizvodnje:

$$VP = 48.840 \text{ kg} \cdot 4,50 \text{ KM/kg} = 219.780 \text{ KM}$$

5. U proizvodnji *sudžuka* godišnji obim proizvodnje je 30.000 kg, a prodajna cijena 16,80 KM po kg, slijedi da je vrijednost proizvodnje sudžuka:

$$VP = 30.000 \text{ kg} \cdot 16,80 \text{ KM/kg} = 504.000 \text{ KM}$$

6. U proizvodnji *pasterizovanog mlijeka* godišnji obim proizvodnje je 15.000.000 kg, a prodajna cijena 1,10 KM po kg, slijedi da je vrijednost proizvodnje pasterizovanog mlijeka:

$$VP = 15.000.000 \text{ kg} \cdot 1,10 \text{ KM/kg} = 16.500.000 \text{ KM}$$

Kod proizvodnji (linija proizvodnje) u kojima se dobivaju vezani proizvodi, vrijednost proizvodnje predstavlja zbir vrijednosti proizvodnje vezanih proizvoda:

$$VP = y_1 \cdot c_{y1} + y_2 \cdot c_{y2} + \dots + y_n \cdot c_{yn} = VP_1 + VP_2 + \dots + VP_n$$

U nastavku su dati primjeri proizvodnji u kojima se dobivaju vezani proizvodi i postupak izračunavanja vrijednosti proizvodnje vezanih proizvoda i ukupne vrijednosti proizvodnje.

1. U proizvodnji *merkantilne pšenice* ukupan prinos zrna je 5.500 kg po ha i slame 4.200 kg, prodajna cijena zrna je 0,38 KM po kg i slame 0,06 KM, slijedi da su vrijednosti proizvodnje zrna i slame po ha (Vukoje, 2005; Falan, 2016):

$$VP_1 = 5.500 \text{ kg} \cdot 0,41 \text{ KM/kg} = 2.255 \text{ KM}$$

$$VP_2 = 4.200 \text{ kg} \cdot 0,07 \text{ KM/kg} = 294 \text{ KM}$$

Ukupna vrijednost proizvodnje pšenice je:

$$VP = 2.255 \text{ KM} + 294 \text{ KM} = 2.549 \text{ KM}$$

2. U proizvodnji *krastavaca kornišona* ukupan prinos je 60.127 kg po ha, od čega je prve klase 27.057 kg, druge klase 28.260 kg i treće klase 4.810 kg, prodajna cijena prve klase 1,05 KM po kg, druge 0,60 KM i treće 0,15 KM, slijedi da su vrijednosti proizvodnje prve, druge i treće klase kornišona po ha (Karić, 2012):

$$VP_1 = 27.057 \text{ kg} \cdot 1,05 \text{ KM/kg} = 28.410 \text{ KM}$$

$$VP_2 = 28.260 \text{ kg} \cdot 0,60 \text{ KM/kg} = 16.956 \text{ KM}$$

$$VP_3 = 4.810 \text{ kg} \cdot 0,15 \text{ KM/kg} = 722 \text{ KM}$$

Ukupna vrijednost proizvodnje kornišona je:

$$VP = 28.410 \text{ KM} + 16.956 \text{ KM} + 722 \text{ KM} = 46.088 \text{ KM}$$

3. U proizvodnji *jagode* ukupan prinos je 23.000 kg po ha, od čega je prve klase 16.000 kg i druge klase 7.000 kg, prodajna cijena prve klase je 1,70 KM po kg i druge 1,20 KM, slijedi da su vrijednosti proizvodnje prve i druge klase jagode po ha (Falan, 2016):

$$VP_1 = 16.000 \text{ kg} \cdot 1,70 \text{ KM/kg} = 27.200 \text{ KM}$$

$$VP_2 = 7.000 \text{ kg} \cdot 1,20 \text{ KM/kg} = 8.400 \text{ KM}$$

Ukupna vrijednost proizvodnje jagode je:

$$VP = 27.200 \text{ KM} + 8.400 \text{ KM} = 35.600 \text{ KM}$$

4. U proizvodnji *kravljeg mlijeka* obimi proizvodnje po muznom grlu su: mlijeka 4.350 litara, teleta 41,5 kg žive mjere, prirasta 17,0 kg i stajnjaka 5,5 tona, a prodajne cijene su: mlijeka 0,55 KM po litri, teleta 5,85 KM po kg, prirasta 3,0 KM po kg i stajnjaka 30,0 KM po toni, slijedi da su vrijednosti proizvodnje mlijeka, teleta, prirasta i stajnjaka po grlu (Vukoje, 2005; Falan i Bogučanin, 2010):

$$VP_1 = 4.350 \text{ l} \cdot 0,55 \text{ KM/l} = 2.393 \text{ KM}$$

$$VP_2 = 41,5 \text{ kg} \cdot 5,85 \text{ KM/kg} = 243 \text{ KM}$$

$$VP_3 = 17 \text{ kg} \cdot 3,0 \text{ KM/kg} = 51 \text{ KM}$$

$$VP_4 = 5,5 \text{ t} \cdot 30,0 \text{ KM/t} = 165 \text{ KM}$$

Ukupna vrijednost proizvodnje kravljeg mlijeka je:

$$VP = 2.393 \text{ KM} + 243 \text{ KM} + 51 \text{ KM} + 165 \text{ KM} = 2.852 \text{ KM}$$

5. U godišnjoj proizvodnji *piva* obim proizvodnje piva je 250.000 hektolitara (*hl*) i pivskog tropa 3.750 tona, prodajna cijena piva je 90 KM po hl i pivskog tropa 80 KM po toni, slijedi da su vrijednosti proizvodnje piva i pivskog tropa (Zerdo, 2021):

$$VP_1 = 250.000 \text{ hl} \cdot 90 \text{ KM/hl} = 22.500.000 \text{ KM}$$

$$VP_2 = 3.750 \text{ t} \cdot 80 \text{ KM/t} = 300.000 \text{ KM}$$

Ukupna vrijednost proizvodnje piva je:

$$VP = 22.500.000 \text{ KM} + 300.000 \text{ KM} = 22.800.000 \text{ KM}$$

6. U godišnjoj proizvodnji *pšeničnog brašna* obimi proizvodnje su: brašna tip 500 9.504.000 kg, brašna tip 850 4.320.000 kg i stočnog brašna 3.456.000 kg, a prodajne cijene po kg su: brašna tip 500 0,50 KM, brašna tip 850 0,45 KM i stočnog brašna 0,18 KM, slijedi da su vrijednosti proizvodnje tri tipa brašna:

$$VP_1 = 9.504.000 \text{ kg} \cdot 0,50 \text{ KM/kg} = 4.752.000 \text{ KM}$$

$$VP_2 = 4.320.000 \text{ kg} \cdot 0,45 \text{ KM/kg} = 1.944.000 \text{ KM}$$

$$VP_3 = 3.456.000 \text{ kg} \cdot 0,18 \text{ KM/kg} = 622.080 \text{ KM}$$

Ukupna vrijednost proizvodnje pšeničnog brašna je:

$$VP = 4.752.000 \text{ KM} + 1.944.000 \text{ KM} + 622.080 \text{ KM} = 7.318.080 \text{ KM}$$

Prihod je širi pojam od vrijednosti proizvodnje jer pored vrijednosti proizvodnje koja se ostvaruje obavljanjem redovne djelatnosti (proizvodnje) preduzeća/gazdinstva, odnosno poslovnog prihoda obuhvata i vrijednosti koje se ostvaruju plasmanom slobodnih finansijskih sredstava (finansijski prihod) i one usljed vanrednih događaja i transakcija (vanredni prihod). Poslovni prihod obuhvata: vrijednost prodatih proizvoda, usluga i roba, vrijednost ostvarenih

podsticaja (subvencija) i naknada (regresa), vrijednost proizvoda i usluga koji se koriste za vlastite potrebe i dr. Finansijski prihod obuhvata: kamate, pozitivne kursne razlike, dividende, udjele u neto dobiti i dr. Vanredni prihod obuhvata: inventurne viškove, naplatu sumnjivih i spornih potraživanja, otpisane obaveze, nagrade, prihode od prodaje amortizovanih stalnih sredstava i dr.

Troškovi proizvodnje

Troškovi se u analitičkim kalkulacijama primarno grupišu prema načinu ponašanja u odnosu na prinos ili obim proizvoda na varijabilne i fiksne ili prema načinu obuhvatanja i računanja na direktne i indirektne. Sekundarno se varijabilni, odnosno direktni troškovi grupišu prema elementima, a fiksni, odnosno indirektni troškovi prema elementima i nosilaštvu.

Materijalni troškovi

Utrošci materijala (osnovnog, pomoćnog i energije) u planskim kalkulacijama se utvrđuju prema normativima utrošaka materijala u pojedinim proizvodnjama, a u obračunskim kalkulacijama su to stvarni utrošci. Normativi materijala (i drugih proizvodnih faktora) su unaprijed utvrđene količine (utrošci) potrebne za postizanje određenog prinosa ili obima proizvoda ili određenog radnog učinka.

Troškovi materijala (T_M) izračunavaju se tako što se planirana, odnosno utrošena količina svakog pojedinačnog materijala (x_m) množi sa njegovom tržišnom ili procijenjenom nabavnom cijenom (c_{xm}):

$$T_M = x_m \cdot c_{xm}$$

U nastavku su dati primjeri kalkulacija materijalnih troškova u poljoprivrednoj proizvodnji i prehrambenoj industriji.

U narednoj tabeli je na primjeru proizvodnje plodova *jabuke* data kalkulacija materijalnih troškova proizvodnje po ha za ukupan prinos od 22.700 kg (Raščić, 2014).

Tabela 18. Kalkulacija materijalnih troškova proizvodnje jabuke po ha

Elementi troškova	Jedinica mjere	Količina	Cijena po jed. mjere	Iznos troškova
Osnovni materijal:				
Đubriva:				
- NPK 7:20:30	kg	333,0	1,10	366,3
- KAN	kg	222,0	0,80	177,6
- Folijarna	litar	7,80	15,00	117,0
Ukupno đubriva				660,9
Pomoćni materijal:				
- Herbicid Herkules	litar	1,56	17,00	26,5
Fungicidi:				
- Cuprblau Z	kg	1,56	17,00	26,5
- Chromosul	kg	3,10	5,70	17,7
- Merpan	kg	2,20	20,10	44,2
- Delan	kg	0,67	88,00	59,0
- Antrakol	kg	0,89	19,50	17,4
- Chorus	kg	0,22	207,00	45,5
- Clarinet	litar	1,10	45,00	49,5
- Rubigan	litar	0,68	108,00	73,4
- Score	litar	0,44	115,00	50,6
- Systhane	litar	0,44	126,50	55,7
Ukupno fungicidi				439,5
Insekticidi:				
- Calypso	litar	0,44	302,00	132,9
- Confidor	litar	0,89	198,00	176,2
- Decis	litar	0,57	47,00	26,8
- Chromorel	litar	1,33	39,90	53,1
- Envidor	litar	0,44	245,30	107,9
Ukupno insekticidi				496,9
Zimska zaštita:				
- Crveno ulje	litar	17,33	13,00	225,3
Ukupno pesticidi				1.188,2
Ambalaža:				
- Troslojne gajbe	komad	333	1,45	482,9
- Dvoslojne gajbe	komad	222	1,20	266,4
- Papirne gajbe	komad	121	1,00	121,0
Ukupno ambalaža				870,3
- Gorivo i mazivo	ha	1,0	671,11	671,1
Ukupni materijalni troškovi				3.390,4
Materijalni troškovi po kg				0,15

U narednoj tabeli je na primjeru proizvodnje *tovne junadi* data kalkulacija

materijalnih troškova po utovljenom grlu mase 580 kg.

Tabela 19. Kalkulacija materijalnih troškova proizvodnje tovne junadi

Elementi troškova	Jedinica mjere	Količina	Cijena po jed. mjere	Iznos troškova
Osnovni materijal:				
- Tele za tov	kg	170,0	5,00	850,0
Hrana:				
- Suha kabasta stočna hrana	kg	160,0	0,30	48,0
- Kukuruzna silaža	kg	2.200,0	0,10	220,0
- Kukuruzna prekrupa	kg	812,0	0,45	365,4
- Mineralno-vitaminski dodaci	kg	12,0	0,40	4,8
- Stočno brašno	kg	320,0	0,30	96,0
- Sojina sačma	kg	98,0	0,95	93,1
Ukupno hrana				827,3
- Slama za prostirku	kg	250,0	0,05	12,5
Ukupni materijalni troškovi				1.690
Materijalni troškovi po kg				2,91

U narednoj tabeli je na primjeru proizvodnje *tečnog jogurta* data kalkucija materijalnih troškova za obim proizvodnje od 1.000 kg.

Tabela 20. Kalkulacija materijalnih troškova proizvodnje tečnog jogurta

Elementi troškova	Jedinica mjere	Količina	Cijena po jed. mjere	Iznos troškova
Osnovni materijal (sirovina):				
- Pasterizovano mlijeko	kg	1.000,00	0,434	434,00
- Mlijeko u prahu obrano	kg	15,00	7,122	106,83
- Suha kultura YC-X 11	kg	133,30	0,175	23,28
Ukupno osnovni materijal				564,11
Pomoćni materijal:				
- Folija PVC za pakovanje	kg	5,00	6,57	32,85
- Streč folija	kg	1,00	3,40	3,40
Ukupno pomoćni materijal				36,25
Ostali materijal:				
- Sumporna kiselina	litar	0,75	7,00	5,25
- Amil alkohol	litar	0,01	12,00	0,12
- Natrij hidroksid	kg	0,003	10,00	0,03
- Voda	m ³	1,00	0,70	0,70
- Mazivo za mašine	kg	0,06	3,50	0,21
- Sredstva za pranje				0,70

Ukupno ostali materijal				7,01
Ukupno materijal				607,37
- Lom i rastur (2%)				12,39
Energija:				
- Električna energija	kwh	88,74	0,250	22,19
- Gas	m ³	35,40	0,775	27,44
- Tehnička voda	m ³	3,97	0,600	2,38
Ukupno energija				52,00
Ukupni materijalni troškovi				671,76
Materijalni troškovi po kg				0,67

U narednoj tabeli je na primjeru proizvodnje *instant napitka od narandže* data kalkulacija materijalnih troškova za obim proizvodnje od 1.000 kg (Bajraktarević, 2014).

Tabela 21. Kalkulacija materijalnih troškova proizvodnje instant napitka od narandže

Elementi troškova	Jedinica mjere	Količina	Cijena po jed. mjere	Iznos troškova
Osnovni materijal:				
- Limunska kiselina	kg	87,00	1,85	161,3
- Soda bikarbona	kg	25,50	0,56	14,3
- EAEER Kristal	kg	887,00	1,06	940,3
- Aroma Oran 82001	kg	10,50	26,94	283,0
- Apocarotenal 1% CWS/M	kg	1,50	60,61	91,0
- Vitamin Premix BA 994 EU	kg	6,50	23,06	150,0
- Narandža Aroma 01600977	kg	1,50	36,03	54,0
Ukupno osnovni materijal				1.694
Pomoćni materijal:				
- Ljepilo Mekol 1413 G	kg	2,00	2,99	6,0
- Etikete za kutiju	komad	1.000	0,021	21,0
- Naljepnice za zatvaranje	komad	1.000	0,025	25,0
- Tisal Alu pakovanje	komad	1.000	0,10	100
- Etikete	komad	420	0,0164	6,9
- Kartonske kutije	komad	420	0,27	113,4
Ukupno pomoćni materijal				272
Ukupno materijal				1.966
- Voda	m ³	84,20	0,90	75,8
- Električna energija	kwh	1.349,30	0,08	108,0
Ukupni materijalni troškovi				2.150
Materijalni troškovi po kg				2,15

Procjenjivanje vrijednosti materijala

Materijali koji su predmet redovne razmjene na tržištu i imaju općepoznatu tržišnu cijenu su tržišni materijali, a materijali koji nisu predmet redovne razmjene na tržištu i nemaju općepoznatu tržišnu cijenu su netržišni materijali. Tržišne materijale preduzeće/gazdinstvo pretežno kupuje, a jedan dio dobiva iz vlastite proizvodnje. Netržišni materijali su proizvodi vlastite proizvodnje preduzeća/gazdinstva koji se koriste kao materijali u drugim vlastitim proizvodnjama.

Procjena vrijednosti tržišnih materijala bazira se na tržišnoj cijeni kao objektivnom mjerilu vrijednosti. Tržišna cijena je prosječna cijena po kojoj se neki materijal kupuje i prodaje na određenom tržištu u određeno vrijeme. Procjena prema tržišnoj cijeni je različita za materijal koji preduzeće/gazdinstvo kupuje na tržištu i materijal iz vlastite proizvodnje. Za tržišni materijal koji se nabavlja na tržištu stvarna nabavna cijena jedinice materijala jednaka je kupovnoj (fakturnoj) cijeni uvećanoj za troškove dostave do preduzeća/gazdinstva. Vrijednost tržišnog materijala koji je rezultat vlastite proizvodnje preduzeća/gazdinstva procjenjuje se na osnovu prosječne cijene po kojoj bi se materijal mogao prodati na tržištu. Utvrđuje se tako što se tržišna cijena materijala umanjuje za troškove dostave materijala na tržište.

Kod netržišnih materijala koji nemaju općepoznatu tržišnu cijenu koriste se posebne metode procjenjivanja njihove vrijednosti (Čejvanović et al., 2016):

- a) metoda cijene koštanja (troškova proizvodnje),
- b) metoda relativne nabavne vrijednosti,
- c) metoda cijene (vrijednosti) zamjene,
- d) metoda upotrebne vrijednosti,
- e) metoda preradne cijene (vrijednosti).

Npr. u ratarskoj proizvodnji se koriste netržišni materijali koji su proizvod stočarske proizvodnje kao što je stajsko đubrivo. Stajsko đubrivo mogu zamijeniti mineralna đubriva koja imaju poznatu nabavnu (tržišnu) cijenu i približno jednak sastav hranjivih materija (azota, fosfora i kalijuma), ali su potrebne različite količine za dobivanje jednake količine proizvoda. Stajsko đubrivo u svom sastavu ima i organsku materiju za koju je također potrebno odrediti zamjenu sa odgovarajućim materijalom koji ima poznatu tržišnu cijenu ili cijenu koštanja. Odgovarajuća zamjena za organsku materiju u stajskom đubrivu mogu biti usjevi za zelenišno đubrenje, postrni kukuruz, slama, treset.

Materijal iz vlastite proizvodnje preduzeća/gazdinstva može se procijenjavati prema cijeni koštanja izradom kalkulacije troškova proizvodnje i cijene koštanja jedinice proizvoda, odnosno materijala koji se procjenjuje (Jovanović, 1997). Ako se u procesu proizvodnje dobiva samo taj proizvod (npr. silažni kukuruz, stočna repa, sijeno), izrada kalkulacije je jednostavna, a utvrđena cijena koštanja izraz stvarnih uslova proizvodnje. Ako se u procesu proizvodnje dobiva više od jednog proizvoda (npr. stajnjak u proizvodnji mlijeka, kukuruzovina u proizvodnji kukuruza), tada se vrijednost materijala procjenjuje drugim metodama procjene.

Procjena materijala prema relativnoj nabavnoj cijeni vrši se na osnovu tržišne vrijednosti ekvivalentne količine tržišnog materijala koja svojim sastavom i svojstvima može zamijeniti određenu količinu procjenjivanog netržišnog materijala. Tako utvrđena relativna nabavna cijena množi se količinom potrošenog netržišnog materijala i dobiva njegova vrijednost. U postupku utvrđivanja potrebno je utvrditi ekvivalentne količine tržišnog materijala koje zamjenjuju određenu količinu netržišnog materijala čija se vrijednost procjenjuje. Sastav pojedinih netržišnih materijala i njihovih tržišnih zamjena se razlikuje, pa kako bi se mogla utvrditi ekvivalentna količina zamjene potrebno je raspolagati podacima o sastavu jedne i druge vrste materijala. Ekvivalentna količina tržišnog materijala je ona koja daje jednak prinos ili obim proizvoda kao i određena količina netržišnog materijala. Procjena se bazira na pretpostavci da je vrijednost određene količine stajskog đubriva jednaka zbiru vrijednosti ekvivalentnih količina mineralnih đubriva i vrijednosti ekvivalentne količine izabranog materijala kao zamjene za organsku materiju.

Procjena materijala prema cijeni zamjene se bazira na izračunavanju vrijednosti ekvivalentne količine nekog tržišnog materijala ili smjese materijala koji mogu poslužiti kao zamjena za materijal čija se vrijednost procjenjuje. Kao i u prethodnoj metodi, potrebno je utvrditi ekvivalentne količine tržišnog materijala koji zamjenjuje određenu količinu netržišnog materijala čija se vrijednost procjenjuje. Npr. kukuruzovinu, koja je nus proizvod u proizvodnji zrna kukuruza, može u procesu stočarske proizvodnje zamijeniti livadsko sijeno. Određena količina livadskog sijena ima približno jednak sastav hranjivih materija i probavljivih bjelančevina kao ekvivalentna količina smjese kukuruzovine i koncentrata. Pri izračunavanju cijene zamjene polazi se od toga da je vrijednost određene količine kukuruzovine iz smjese sa koncentratom jednaka vrijednosti ekvivalentnoj količini livadskog sijena umanjenoj za vrijednost određene količine koncentrata iz smjese. Količinski odnos

kukuruzovine i koncentrata u smjesi mora biti takav da ukupna količina smjese sadrži jednaku količinu hranjivih materija kao i ekvivalentna količina livadskog sijena.

Procjena materijala prema upotrebnoj vrijednosti bazira se na očekivanom povećanju prinosa i vrijednosti određene proizvodnje koji se mogu ostvariti korištenjem materijala čija se vrijednost procjenjuje. Npr. ako se đubrenjem određenom količinom stajnjaka na određenoj proizvodnoj površini ostvaruje povećanje prinosa, koji pomnožen sa prodajnom cijenom proizvoda daje i povećanje vrijednosti proizvodnje, zbrajanjem iznosa povećanja vrijednosti proizvodnje u svim godinama korisnog djelovanja stajnjaka i oduzimanjem dodatnih troškova (prevoza i rasturanja stajnjaka, berbe ili žetve, skladištenja) dobiva se ukupna upotrebna vrijednost stajnjaka u toj proizvodnji. Dijeljenjem ukupne upotrebne vrijednosti s količinom korištenog stajskog đubriva dobiva se njegova upotrebna vrijednost po jedinici, odnosno njegova cijena.

Procjena materijala prema preradnoj vrijednosti je poseban način procjene prema upotrebnoj vrijednosti. Npr. preradna cijena stočne hrane (npr. sijena) u određenoj animalnoj proizvodnji može se izračunati na osnovu tržišne vrijednosti dobivenih proizvoda i ukupnih troškova proizvodnje u koje nije uključena vrijednost stočne hrane, čija se vrijednost kao vlastitog netržišnog proizvoda ovim postupkom procjenjuje. Ukupna preradna vrijednost sijena izračunava se kao razlika između tržišne vrijednosti proizvodnje i ostalih troškova proizvodnje. Dijeljenjem ukupne preradne vrijednosti sa količinom korištenog sijena u proizvodnji dobiva se njegova preradna cijena po jedinici.

U prehrambenoj industriji se preradna vrijednost (cijena) sirovine (npr. mlijeka, zrna kukuruza, plodova jabuke i dr.) utvrđuje u cilju utvrđivanja ekonomske opravdanosti njene prerade. Poređenjem nabavne cijene sirovine sa preradnom cijenom utvrđuje se gornja granica nabavne cijene date sirovine. Kada je nabavna cijena niža ili jednaka preradnoj cijeni, ekonomski je opravdano prerađivati je i obratno (Mulić, 1983).

Ako se radi o vlastitim proizvodima, koji se mogu prodavati u neprerađenom stanju ili prerađivati unutar preduzeća/gazdinstva, preradna cijena ukazuje na pravac plasmana sirovine. Kada je prodajna cijena sirovine veća od preradne, treba je prodavati u neprerađenom stanju i obratno. Ako se određena sirovina može prerađivati u više prerađevina, treba je prerađivati u onaj proizvod kojim

prerađena sirovina pokazuje najveću preradnu vrijednost (npr. prerada mlijeka u jogurt, sir, maslac).

Kad se preradom određene sirovine dobije samo jedna prerađevina (proizvod), preradna vrijednost ukupne količine prerađene sirovine izračunava se po obrascu:

$$xc_x = yc_y - yt_y$$

Preradna cijena jedinice mjere sirovine izračunava se po obrascu:

$$c_x = \frac{yc_y - yt_y}{x}$$

Gdje su: x – količina prerađene sirovine u datoj jedinici mjere, c_x – cijena prerađene sirovine po jedinici mjere, y – količina prerađevine koja se dobije preradom date količine sirovine, c_y – cijena prerađevine po jedinici mjere, t_y – ostali troškovi prerade sirovine i realizacije prerađevine po jedinici mjere prerađevine.

Kada se preradom sirovine dobiva više od jedne prerađevine (proizvoda), preradna vrijednost ukupne količine sirovine izračunava se po obrascu:

$$xc_x = y_i c_{y_i} - y_j t_{y_j}$$

Gdje su: x – količina upotrijebljene sirovine u datoj jedinici mjere, c_x – jedinična cijena prerađene sirovine, y_i – količine pojedinih prerađevina koje se dobiju preradom date količine sirovine, c_{y_i} – jedinične cijene prerađevina, t_{y_j} – iznos troškova prerade sirovine i realizacije prerađevine po jedinici mjere sirovine.

Preradna cijena jedinice mjere sirovine izračunava se po obrascu:

$$c_x = \frac{y_i c_{y_i} - y_j t_{y_j}}{x}$$

Kad se preradom dobije samo jedna prerađevina (proizvod), preradna vrijednost ukupne količine te prerađevine izračunava se po obrascu:

$$yc_y = xc_x + yt_y$$

Preradna cijena prerađevine po jedinici mjere izračunava se po obrascu:

$$c_y = \frac{xc_x + yt_y}{y}$$

Ova jednačina može biti svedena na:

$$c_y = \frac{x}{y}c_x + t_y$$

Gdje su: y – količina prerađevine dobivena preradom sirovine, x – prerađena količina sirovine, t_y – svi ostali troškovi po jedinici prerađevine, c_x – jedinična nabavna cijena sirovine, c_y – preradna cijena prerađevine koja se traži.

Ovako dobivena preradna cijena predstavlja najnižu cijenu po kojoj preduzeće/gazdinstvo, uz datu nabavnu cijenu sirovine, može prodati jedinicu mjere prerađevine (proizvoda), a da ne ostvari gubitak. Negativna razlika između jedinične prodajne cijene prerađevine i njene paritetne cijene, izračunate na ovaj način, pokazuje gubitak, a pozitivna dobitak.

Kada se jedna prerađevina (proizvod) dobije preradom više od jedne sirovine, preradna vrijednost ukupne količine te prerađevine izračunava po obrascu:

$$yc_y = x_1c_{x_1} + x_2c_{x_2} + yt_y$$

Preradna cijena prerađevine po jedinici mjere izračunava se po obrascu:

$$c_y = \frac{x_1c_{x_1} + x_2c_{x_2} + yt_y}{y}$$

Gdje su: x_1 – prerađena količina prve sirovine i x_2 – prerađena količina druge sirovine

Troškovi usluga

Troškovi vlastitih usluga (T_u) preduzeća/gazdinstva, prije svega korištenja vlastitih stalnih sredstava (pogonskih i radnih mašina, radionica), izračunavaju se množenjem planiranog, odnosno ostvarenog obima vlastitih usluga (x_u) u određenoj proizvodnji sa prethodno utvrđenim cijenama koštanja obavljanja

vlastitih usluga (ck_u):

$$T_U = x_u \cdot ck_u$$

Ukupni troškovi usluga vlastitih stalnih sredstava i cijena koštanja po jedinici učinka (radnom danu ili satu, pređenom putu) izračunavaju se sastavljanjem pomoćne kalkulacije, odnosno kalkulacije u užem smislu.

Troškovi tuđih usluga (T_U) su predračunski (planirani), odnosno obračunski (plaćeni) iznos za usluge mašinskog rada i servisnih radionica, poljoprivrednih i veterinarskih stanica, naučno-istraživačkih ustanova, osiguranja stalnih sredstava i proizvodnji.

Izračunavaju se množenjem planiranog, odnosno ostvarenog obima usluga (x_u) sa planiranim, odnosno ostvarenim cijenama usluga (C_{xu}):

$$T_U = x_u \cdot c_{xu}$$

Troškovi amortizacije

Troškovi amortizacije nastaju kao posljedica fizičkog (mehaničkog) trošenja (amortiziranja) stalnih sredstava u procesu proizvodnje. Stalna sredstva se troše i ekonomski (moralno), usljed tehničko-tehnološkog napretka. Realizacijom dobivenih proizvoda i izvršenih usluga oslobađa se prenesena vrijednost korištenih stalnih sredstava, odnosno vrši se prosta reprodukcija njihove vrijednosti. Svrha amortizacije je postepeno obezbjeđivanje novčanih sredstava za zamjenu dotrajalih stalnih sredstava. Stalna sredstva koja se ne amortiziraju su: prirodna bogatstva (zemljište), stalna sredstva u pripremi, avansi za nabavku stalnih sredstava, spomenici kulture i istorijski spomenici, djela likovne, vajarske i filmske umjetnosti.

Pri izračunavanju troškova amortizacije potrebno je procijeniti dužinu vijeka korištenja (trajanja) stalnog sredstva, izračunati njegovu osnovicu za amortizaciju ili početnu vrijednost i izabrati najpovoljniju metodu izračunavanja godišnjih iznosa amortizacije ili amortizacionih kvota.

Osnovica za amortizaciju stalnog sredstva je zbir novčanih ulaganja za njegovu nabavku, izgradnju ili podizanje, uvećan za troškove dažbina, prevoza, montaže,

probnog rada i druge neophodne troškove, i umanjen za njegovu krajnju (likvidacionu) vrijednosti.

Osnovicu za amortizaciju višegodišnjeg zasada čini vrijednost investicionih ulaganja u periodu njegovog podizanja, umanjena za eventualnu vrijednost proizvodnje u tom periodu. Početak amortiziranja višegodišnjeg zasada je u onoj godini rodosti u kojoj su troškovi niži od vrijednosti proizvodnje. Osnovica za amortizaciju stoke iz osnovnog stada izračunava se na osnovu njihove tržišne cijene ili cijene koštanja (troškova proizvodnje), a zbog promjena cijena jedinice žive mjere i očekivane likvidacione težine radi se za svaku godinu korištenja stoke.

Krajnja vrijednost stalnog sredstva je eventualni ostatak vrijednosti na kraju vijeka njegove upotrebe i predstavlja vanredni prihod preduzeća/gazdinstva, dok kod stoke iz osnovnog stada predstavlja likvidacionu vrijednost.

Kod višegodišnjih zasada krajnja vrijednost se zanemaruje, jer je vrijednost drveta koje se dobije krčenjem starog zasada manja od troškova krčenja. Kod stoke iz osnovnog stada likvidaciona vrijednost je značajna i ne može se zanemariti. Jednaka je klaoničnoj vrijednosti stoke za težinu koju stoka ima u trenutku stavljanja u proizvodnju, a ne za očekivanu težinu u trenutku izbacivanja iz proizvodnje. Stoga prirast stoke iz osnovnog stada predstavlja proizvod koji uvećava vrijednost proizvodnje (prihod).

Ispravka vrijednosti ili otpisana vrijednost stalnog sredstva je njegova amortizovana ili prenesena vrijednost. Neotpisana vrijednost stalnog sredstva je njegova neamortizovana vrijednost ili ostatak vrijednosti.

Kriteriji kod izračunavanja troškova amortizacije su vrijeme trajanja i učinak stalnog sredstva, pa se godišnji iznosi amortizacije izračunavaju primjenom vremenskih i funkcionalnih metoda, te njihovom kombinacijom.

Metode vremenske amortizacije podrazumijevaju izračunavanje troškova amortizacije na osnovu vremena trajanja stalnog sredstva (vijeka korištenja) izraženog u godinama. Vremenska amortizacija može biti: vremenski ujednačena, konstantna ili linearna i vremenski neujednačena, koja može biti vremenski ubrzana ili degresivna i vremenski usporena ili progresivna. Primjenom vremenski ujednačene metode amortizacije vrijednost stalnog sredstva se ravnomjerno raspoređuje na pojedine godine korištenja.

Izračunavanje troškova amortizacije metodom vremenski ujednačene amortizacije vrši se primjenom sljedećih obrazaca:

$$Ak = Oa \cdot As$$

Ili:

$$Ak = \frac{Oa}{n}$$

Gdje su: Ak – amortizaciona kvota ili godišnji iznos amortizacije izražen u novcu, As – amortizaciona stopa ili godišnji iznos amortizacije izražen u procentima i n – broj godina korištenja stalnog sredstva.

Amortizaciona stopa se izračunava po obrascu:

$$As = \frac{100}{n}$$

U sljedećoj tabeli je dat primjer izračunavanja amortizacione kvote (Ak), amortizacione stope (As), otpisane (amortizirane) i neotpisane (neamortizirane) vrijednosti po metodi vremenski ujednačene amortizacije za stalno sredstvo (kamion) čija je osnovica za amortizaciju (Oa) 29.987 KM, a predviđeni vijek korištenja (n) pet godina.

Tabela 22. Vremenski ujednačena amortizacija kamiona

n	Ak	As	Otpisana vrijednost	Neotpisana vrijednost
0			0	29.987
1	5.997	20	5.997	23.990
2	5.997	20	11.995	17.992
3	5.997	20	17.992	11.995
4	5.997	20	23.990	5.997
5	5.997	20	29.987	0

Metoda vremenski ujednačene amortizacije omogućava jednostavno izračunavanje amortizacionih kvota i stopa koje su iste za svaku godinu korištenja stalnog sredstva, što doprinosi ravnomjernijem toku ukupnih troškova i olakšava planiranje i vođenje evidencije. Nedostatak je što se u praksi stalna sredstva ne koriste i ne troše jednako tokom vijeka korištenja, pa u

pojednim godinama troškovi amortizacije mogu nerealno opteretiti proizvodnju.

Za izračunavanje vremenski neujednačene amortizacije (ubrzane i usporene) primjenjuju se različite metode, a jedna od često korištenih je tzv. „kumulativna“ koja je ovdje primijenjena.

Kod metode vremenski ubrzane amortizacije amortizacione kvote i stope se iz godine u godinu smanjuju, tako da su najveće u prvoj godini korištenja stalnog sredstva, a najmanje u posljednjoj godini.

Obrazac za izračunavanje amortizacione kvote metodom vremenski ubrzane amortizacije je sljedeći:

$$Ak_{ti} = \frac{Oa \cdot ((n + 1) - t_i)}{Kumulativ}$$

Gdje su: t_i – redni broj godine korištenja sredstva i *Kumulativ* – zbir rednih brojeva godina korištenja sredstva od jedan do n .

Amortizaciona stopa se računa po obrascu:

$$As_{ti} = \frac{\frac{Oa \cdot ((n + 1) - t_i)}{Kumulativ}}{Oa} \cdot 100$$

U sljedećoj tabeli je za isto stalno sredstvo (kamion) dat primjer izračunavanja amortizacione kvote (Ak) i stope (As), otpisane i neotpisane vrijednosti po metodi vremenski ujednačene amortizacije. Kumulativ u ovom primjeru je 15 (zbir rednih brojeva od jedan do pet).

Tabela 23. Vremenski ubrzana amortizacija kamiona

n	Ak	As	Otpisana vrijednost	Neotpisana vrijednost
0			0	29.987
1	9.996	33,33	9.996	19.992
2	7.997	26,67	17.992	11.995
3	5.997	20,00	23.990	5.997
4	3.998	13,33	27.988	1.999
5	1.999	6,67	29.987	0

Kod vremenski ubrzane metode amortizacije polazi se od toga da je stalno sredstvo u prvoj polovini vijeka korištenja najsposobnije i da se u tom periodu brže amortizuje nego u drugoj polovini. Ova metoda smanjuje rizik od preostajanja neamortizovane vrijednosti u slučaju da dođe do ekonomskog zastarjevanja stalnog sredstva i stvarni vijek korištenja bude kraći od planiranog.

Kod metode vremenski usporene amortizacije amortizaciona kvota i stopa se iz godine u godinu povećavaju, tako da su najniže prvoj godini korištenja stalnog sredstva, a najviše u posljednjoj godini.

Izračunavanje troškova amortizacije primjenom vremenski usporene metode amortizacije vrši se po sljedećem obrascu:

$$Ak_{ti} = \frac{Oa \cdot t_i}{Kumulativ}$$

Amortizaciona stopa se računa po obrascu:

$$AS_{ti} = \frac{Oa \cdot t_i}{Kumulativ} \cdot 100$$

U sljedećoj tabeli je za isto stalno sredstvo (kamion) dat primjer izračunavanja amortizacione kvote (Ak) i stope (As), otpisane i neotpisane vrijednosti po metodi vremenski usporene amortizacije.

Tabela 24. Vremenski usporena amortizacija kamiona

n	Ak	As	Otpisana vrijednost	Neotpisana vrijednost
0			0	29.987
1	1.999	6,67	1.999	27.988
2	3.998	13,33	5.997	23.990
3	5.997	20,00	11.995	17.992
4	7.997	26,67	19.992	9.996
5	9.996	33,33	29.987	0

Kod metode vremenski usporene amortizacije polazi se od toga da se stalno sredstvo troši sve više svake sljedeće godine korištenja, pa tako i amortizacione kvote i stope rastu sa godinama. Ova metoda se obično primjenjuje za novo stalno sredstvo koje ne može odmah biti korišteno u punom kapacitetu (npr.

radnici nedovoljno upućeni u način korištenja novog sredstva, nedovoljna razrađenost sredstva, neusklađenost postojećih kapaciteta).

Funkcionalnom metodom amortizacije troškovi amortizacije se izračunavaju na osnovu učinka (izvršene funkcije) stalnog sredstva čiji vijek korištenja zavisi od intenziteta korištenja, odnosno fizičkog trošenja (npr. pogonske i radne mašine). Za izračunavanje troškova amortizacije metodom funkcionalne amortizacije potrebno je izračunati vrijednost stalnog sredstva, odnosno osnovicu za amortizaciju (Oa), ukupan učinak stalnog sredstva za cjelokupni vijek korištenja (Q) i učinke po godinama korištenja (q).

Amortizacija po jedinici učinka stalnog sredstva (radnom danu ili satu, kilometru) računa se iz odnosa osnovice za amortizaciju (Oa) i ukupnog učinka (Q), a amortizaciona kvota za određenu godinu (Ak_n) množenjem tog iznosa sa učinkom u toj godini (q_n), odnosno:

$$Ak_n = \frac{Oa}{Q} \cdot q_n$$

Amortizaciona stopa (As) se izračunava po obrascu:

$$As_n = \frac{100}{Q} \cdot q_n$$

Ili:

$$As_n = \frac{Ak_n \cdot 100}{Oa}$$

U sljedećoj tabeli je na primjeru kamiona, čija je osnovica za amortizaciju (Oa) 85.000 KM, ukupan učinak (Q) 125.000 t/km, vijek korištenja (n) pet godina i učinke po godinama (q) koji su dati, prikazan postupak izračunavanja amortizacione kvote (Ak) i stope (As), otpisane i neotpisane vrijednosti metodom funkcionalne amortizacije.

Tabela 25. Funkcionalna amortizacija kamiona

n	God. učinak (t/km)	Amortizacija (KM/t/km)	A_k	A_s	Otpisana vrijednost	Neotpisana vrijednost
0					0	85.000
1	22.000	0,68	14.960	17,6	14.960	70.040
2	23.000	0,68	15.640	18,4	30.600	54.400
3	32.000	0,68	21.760	25,6	52.360	32.640
4	26.000	0,68	17.680	20,8	70.040	14.960
5	22.000	0,68	14.960	17,6	85.000	0

Kod funkcionalne metode amortizacije amortizacione kvote i stope zavise od učinka stalnog sredstva ostvarenog u proizvodnji i na taj način su puno bliže stvarnoj vrijednosti koju stalno sredstvo izgubi u procesu proizvodnje i prenese na dobivene proizvode i izvršene usluge. Funkcionalna metoda amortizacije se može primijeniti i kod stalnih sredstava s biološkim osobinama, kao što su višegodišnji zasadi.

U sljedećoj tabeli je na primjeru zasada jabuke na površini od jednog hektara, čiji su troškovi podizanja, odnosno osnovica za amortizaciju (Oa) 40.000 KM, za planirani vijek korištenja (n) 15 godina, ukupan učinak (Q), odnosno ukupan prinos (y) za taj period 300.000 kg plodova i učinke (prinose) po godinama (q) prikazan postupak izračunavanja amortizacione kvote (A_k) i stope (A_s), otpisane i neotpisane vrijednosti metodom funkcionalne amortizacije.

Tabela 26. Funkcionalna amortizacija zasada jabuke

n	Prinos (kg/ha)	Amortizacija (KM/kg)	A_k	A_s	Otpisana vrijednost	Neotpisana vrijednost
1	8.000	0,133	1.067	2,7	1.067	38.933
2	12.000	0,133	1.600	4,0	2.667	37.333
3	18.000	0,133	2.400	6,0	5.067	34.933
4	23.000	0,133	3.067	7,7	8.133	31.867
5	25.000	0,133	3.333	8,3	11.467	28.533
6	25.000	0,133	3.333	8,3	14.800	25.200
7	25.000	0,133	3.333	8,3	18.133	21.867
8	25.000	0,133	3.333	8,3	21.467	18.533
9	25.000	0,133	3.333	8,3	24.800	15.200
10	25.000	0,133	3.333	8,3	28.133	11.867
11	22.000	0,133	2.933	7,3	31.067	8.933
12	22.000	0,133	2.933	7,3	34.000	6.000
13	18.000	0,133	2.400	6,0	36.400	3.600
14	15.000	0,133	2.000	5,0	38.400	1.600
15	12.000	0,133	1.600	4,0	40.000	0

U periodu korištenja stalnih sredstava može doći do smanjenja ili povećanja njihovih tržišnih (nabavnih) cijena u odnosu na one po kojima im je utvrđena osnovica za amortizaciju. U slučaju smanjenja nabavne cijene stalnog sredstva (npr. zbog povećanja produktivnosti rada u njegovoj proizvodnji usljed naučno-tehničkog napretka), akumulirani iznos amortizacije će biti veći od iznosa potrebnog za nabavku novog stalnog sredstva. U slučaju povećanja nabavne cijene stalnog sredstva (npr. zbog inflacije), akumulirani iznos amortizacije tada neće biti dovoljan za nabavku novog stalnog sredstva i potrebno je izvršiti korekciju njegove početne vrijednosti (osnovice za amortizaciju), odnosno revalorizaciju. Revalorizacija se vrši tako da se početna vrijednost stalnog sredstva poveća za procenat povećanja nabavne cijene u prethodnoj godini i ta vrijednost predstavlja njegovu osnovicu za amortizaciju u narednoj godini. Zakonom je predviđeno da se revalorizovanje stalnih sredstava vrši u slučaju kada je nastala promjena u cijenama 10 procenata i više u odnosu na cijene po kojima su nabavljena.

Stalna sredstva je tokom perioda korištenja neophodno tehnički održavati u cilju smanjenja štetnog uticaja faktora fizičkog trošenja i spriječavanja nastanka kvarova. Tehničko održavanje može biti preventivno, tekuće i investiciono. Preventivno održavanje obuhvata pranje, čišćenje, podmazivanje, zaštitu od korozije, provjeru ispravnosti i različite preventivne popravke i zamjene. Tekuće održavanje obuhvata razne male popravke i zamjene koje su često potrebne više puta godišnje. Investiciono održavanje obuhvata velike popravke i zamjene (generalni remont) koje su povremeno potrebne u toku vijeka korištenja stalnog sredstva. Troškove tehničkog održavanja čine: direktni materijalni troškovi (rezervni dijelovi, maziva, sredstava za zaštitu od korozije i dr.), troškovi direktnog rada (plate radnika na održavanju stalnog sredstva) i opći troškovi tehničke radionice (održavanje stalnih sredstava, pogonska energija, osiguranje i upravljanje radionicom). Planiranje aktivnosti i troškova tehničkog održavanja vrši se na početku vijeka korištenja stalnog sredstva i bazira se na procjenama koje se odnose na cjelokupni ekonomski vijek njegovog korištenja. Tekuće održavanje je neophodno za očuvanje vrijednosti i normalno korištenje stalnih sredstava u tekućoj poslovnoj godini i nastali troškovi uračunavaju se u troškove te godine. Troškovi investicionog održavanja nastaju kao rezultat krupnih zahvata (popravki) i najčešće su vrlo visoki, ali se njima povećava vrijednost stalnog sredstva i produžava njegov ekonomski vijek korištenja. Nastali troškovi investicionog održavanja se dodaju na osnovicu za amortizaciju stalnog sredstva i zajedno sa godišnjim troškovima amortizacije raspoređuju na nosioce troškova (proizvode). Izračunavanje troškova

investicionog održavanja stalnih sredstava može se vršiti na više načina. Jedan je da se već u momentu nabavke stalnog sredstva planiraju troškovi investicionog održavanja i utvrđeni iznos pridoda osnovici za amortizaciju. Drugi način je da se svake godine odlučuje o procentualnom iznosu za investiciono održavanje u odnosu na početnu vrijednost stalnog sredstva. Treći način je da se iznos novca za investiciono održavanje izdvoji onda kada se ono stvarno i desi, a nastali iznos pridoda osnovici za amortizaciju.

Troškovi ljudskog rada

Količina (utrošak) ljudskog rada potrebna u nekoj proizvodnji uslovljena je brojnim faktorima od kojih su najznačajniji: primijenjena tehnologija proizvodnje, tehnička opremljenost i prinos ili obim proizvoda (ljudski rad se mjeri utrošenim radnim vremenom ili ostvarenim radnim učinkom). Izračunavanje troškova rada u proizvodnji (direktni rad) bazira se na prethodno utvrđenim normativima utroška ljudskog rada po jedinici kapaciteta, a rada u administraciji, upravi i prodaji (indirektni rad) na procjeni za određeni period i organizacionu jedinicu preduzeća/gazdinstva.

Troškovi direktnog i indirektnog rada (T_R) izračunavaju se množenjem planiranog, odnosno ostvarenog radnog učinka (x_r) i cijene rada (c_{xr}) po jedinici učinka (radnom danu ili satu):

$$T_R = x_r \cdot c_{xr}$$

Ukupne troškove rada ili bruto platu radnika čine osnovna ili neto plata, koja se isplaćuje radniku za ostvareni radni učinak, propisani doprinosi, koji se uplaćuju za penziono i invalidsko osiguranje, zdravstveno i osiguranje od nezaposlenosti radnika, i porezi. U troškove rada ulaze i dodaci na platu (prekovremeni i noćni rad, otežani uslovi rada, rad za praznike), koji se pravilu obračunavaju kao indirektni troškovi, te naknade plata (za topli obrok, praznike, godišnje odmori, bolovanja, prevoz), koje se obično obračunavaju kao indirektni troškovi. Osnovna plata utvrđuje se na osnovu koeficijenta složenosti poslova i cijene rada, a dodaci za ostvareni radni učinak na osnovu njegovog obima i kvaliteta, odnosno doprinosa poslovnom rezultatu preduzeća/gazdinstva. Troškovi direktnog rada (varijabilni ili direktni) direktno se prenose na nosioce troškova (proizvode), dok se troškovi indirektnog rada (fiksni ili indirektni) raspoređuju na nosioce nekom od metoda raspodjele indirektnih troškova.

U nastavku su dati primjeri kalkulacija troškova ljudskog rada u poljoprivrednoj proizvodnji i prehrambenoj industriji. U narednoj tabeli je data kalkulacija troškova ljudskog rada po ha u proizvodnji lista *duhana Virginia* za prinos od 2.300 kg.

Tabela 27. Kalkulacija troškova ljudskog rada u proizvodnji duhana Virginia

Elementi troškova	Jedinica mjere	Količina	Cijena po jed. mjere	Iznos troškova
Radne operacije:				
- Proizvodnja rasada duhana	radni sat	10	5,00	50
- Okopavanje	radni sat	88	4,50	396
- Zalamanje i čišćenje zaperaka	radni sat	25	4,50	113
- Berba i punjenje	radni sat	240	4,67	1.121
- Pražnjenje i pakovanje	radni sat	15	4,67	70
- Nadzor i sušenje	radni sat	15	5,00	75
Ukupno		393		1.824
- Doprinosi				1.277
Ukupni troškovi ljudskog rada				3.101
Troškovi ljudskog rada po kg				1,35

U narednoj tabeli je data kalkulacija troškova ljudskog rada u proizvodnji plodova *jabuke* po ha za prinos od 40.000 kg.

Tabela 28. Kalkulacija troškova ljudskog rada u proizvodnji jabuke

Elementi troškova	Jedinica mjere	Količina	Cijena po jed. mjere	Iznos troškova
Radne operacije:				
- Utovar, istovar i rasipanje đubriva	radni sat	11	3,50	39
- Rezidba zimska	radni sat	68	3,50	238
- Rezidba ljetnja	radni sat	52	3,50	182
- Skupljanje i iznošenje granja	radni sat	20	3,50	70
- Priprema rastvora za zaštitu	radni sat	16	3,50	56
- Prskanje leđnom prskalicom	radni sat	60	3,50	210
- Okopavanje u redovima	radni sat	40	3,50	140
- Prorjeđivanje plodova	radni sat	64	3,50	224
- Berba plodova	radni sat	360	3,50	1260
- Utovar i istovar ambalaže	radni sat	32	3,50	112
- Utovar i istovar punih jabučara	radni sat	64	3,50	224
- Zaštita od glodara	radni sat	20	3,50	70
Ukupno		807		2.825
- Doprinosi				1.977
Ukupni troškovi ljudskog rada				4.802
Troškovi ljudskog rada po kg				0,12

U narednoj tabeli je data kalkulacija troškova ljudskog rada u proizvodnji *sudžuka* za obim proizvodnje od 30.000 kg.

Tabela 29. Kalkulacija troškova ljudskog rada u proizvodnji *sudžuka*

Elementi troškova	Jedinica mjere	Količina	Cijena po jed. mjere	Iznos troškova
Radna snaga:				
- Nekvalifikovani radnik	radni sat	750	2,50	1.875
- Polukvalifikovani radnik	radni sat	630	2,80	1.764
- Kvalifikovani radnik	radni sat	240	3,10	744
- Radnik s višom stručnom spremom	radni sat	135	3,60	486
- Visokokvalifikovani radnik	radni sat	60	5,50	330
Ukupno		1.815		5.199
- Doprinosi				3.639
Ukupni troškovi ljudskog rada				8.838
Troškovi ljudskog rada po kg				0,29

U narednoj tabeli je data kalkulacija troškova ljudskog rada u proizvodnji *purećih viršli* za obim proizvodnje od 50.000 kg.

Tabela 30. Kalkulacija troškova ljudskog rada u proizvodnji *purećih viršli*

Elementi troškova	Jedinica mjere	Količina	Cijena po jed. mjere	Iznos troškova
Radne operacije:				
- Usitnjavanje i mljevenje mesa	radni sat	250	4,80	1.200
- Prebacivanje u vakumsku mješalicu	radni sat	150	4,80	720
- Priprema smjese (mješanje)	radni sat	350	4,80	1.680
- Formiranje viršli (punjenje)	radni sat	500	4,80	2.400
- Vješanje i prevoz u rem kolicima	radni sat	250	4,80	1.200
- Ubacivanje u termo-dimnu komoru	radni sat	100	4,80	480
- Prevoz i ubacivanje u rashladnu komoru	radni sat	250	4,80	1.200
Ukupno		1.250		6.000
- Doprinosi				4.200
Ukupni troškovi ljudskog rada				10.200
Troškovi ljudskog rada po kg				0,20

Troškovi kamata

U troškove proizvodnje spadaju i troškovi finansiranja, odnosno kamate. Obračunavaju se na pozajmljena finansijska sredstva (kredite), ali i na vlastita uložena sredstva u cilju realnog mjerenja uspješnosti proizvodnji preduzeća/gazdinstva. Iznos kredita (glavnica) ne predstavlja trošak, ali se

transformiše u troškove korištenjem (trošenjem) sredstava koja su plaćena iz kredita.

S obzirom na trenutak i osnovicu na koju vrši obračun kamate, postoje dva načina obračuna: dekurzivni i anticipativni. Dekurzivni podrazumijeva obračun kamate i njeno dodavanje kapitalu na kraju svakog obračunskog perioda (perioda ukamaćivanja), a anticipativni podrazumijeva obračun kamate na početku perioda na glavnici s kraja perioda.

Kamatna stopa predstavlja iznos kamata koji se plaća na svakih 100 novčanih jedinica glavnice za period od jedne godine. Izražava se u procentima, a kod izračunavanja troškova kamata dijeli se sa 100 da bi se dobila u obliku decimalnog broja. Vrijeme za koje se računaju kamate može se izraziti i u mjesecima ili danima.

Jednostavne ili proste kamate se računaju za svaki obračunski period (godinu) na početni iznos glavnice, dok se složene kamate računaju na iznos glavnice, ali i na akumulirani iznos kamata u prethodnom periodu (tzv. kamate na kamate).

Troškovi prostih kamata (T_K) računaju se množenjem iznosa pozajmljenih finansijskih sredstava (kredita) ili vlastitih finansijskih sredstava, odnosno glavnice (G) sa kamatnom stopom (p) i periodom ukamaćenja u godinama (n):

$$T_K = \frac{G \cdot p \cdot n}{100}$$

Npr., ako je iznos pozajmljenih sredstava 100.000 KM, kamatna stopa 8% i period ukamaćenja 5 godina, slijedi da je ukupni iznos prostih kamata:

$$T_K = \frac{100.000 \text{ KM} \cdot 8\% \cdot 5 \text{ g.}}{100} = 40.000 \text{ KM}$$

Odnosno godišnji troškovi kamata:

$$T_K = \frac{40.000 \text{ KM}}{5 \text{ g.}} = 8.000 \text{ KM/g.}$$

Za izračunavanje složenih kamata koristi se obrazac u kojem se glavnica (G) uvećava za iznos kamate nakon određenog perioda, odnosno:

$$G_n = G_0 \cdot (1 + i)^n$$

Gdje su: G_n – vrijednost glavnice nakon n godina ukamaćenja, G_0 – početna glavnica, $(1+i)$ – kamatni faktor, i – decimalna kamatna stopa ($p/100$), n – period ukamaćenja u godinama. Kamatni faktor $(1+i)$ pokazuje na koji iznos naraste jedna novčana jedinica glavnice uz određenu kamatnu stopu ($i=p/100$) za jednu godinu.

Troškovi složenih kamata (T_k) računaju oduzimanjem vrijednosti početne glavnice (G_0) od glavnice nakon n godina (G_n):

$$T_K = G_n - G_0$$

Koristeći prethodni primjer, vrijednost glavnice nakon pet godina ukamaćenja je:

$$G_n = 100.000 \text{ KM} \cdot (1 + 0,08)^5 = 146.933 \text{ KM}$$

Slijedi da su troškovi složenih kamata za pet godina ukamaćenja:

$$T_K = 146.933 \text{ KM} - 100.000 \text{ KM} = 46.933 \text{ KM}$$

Troškovi kamata na vlastita uložena sredstva se izračunavaju kao prosječni godišnji trošak, odnosno kamatna stopa se primjenjuje na prosječni iznos uloženih sredstava (kapitala) čime se troškovi kamata ravnomjerno raspoređuju po godinama. Iznos uloženih sredstava izračunava se kao nabavna vrijednost stalnog sredstva kupljenog pozajmljenim ili vlastitim sredstvima. U praksi se koriste takvi relativno jednostavni načini izračunavanja godišnje vrijednosti prosječno uloženih sredstava. Preciznija osnovica za računanje kamata može se dobiti pomoću vremenske amortizacije, gdje prosjek neamortiziranih vrijednosti sredstva po godinama predstavlja prosječni kapital.

Pri izračunavanju stvarnih kamata za otplatu duga, ukupan iznos pozajmljenih i uloženih sredstava služi kao osnovica za izračunavanje kamata samo u prvoj godini korištenja, jer se narednih godina ta osnovica smanjuje za iznos otplate duga, odnosno za iznos amortizacije nabavljenog stalnog sredstva. Stoga se kod izračunavanja troškova kamata uzima prosječna godišnja vrijednost uloženih sredstava koja predstavlja jednostavnu aritmetičku sredinu (prosjeak) između

početne vrijednosti i preostale neotplaćene (neamortizirane) vrijednosti na početku posljednje godine korištenja sredstva.

Za izračunavanje kamata na pozajmljena sredstva (kredite) uzima se ugovorena kamatna stopa, a za vlastita sredstva uzima se prosječna kamatna stopa koju na pozajmljena sredstva obračunava banka, prosječna kamatna stopa na štednju, stopa povrata (prihoda) u vlastitoj proizvodnji.

Kod investicija koje se financiraju kombinacijom vlastitih i pozajmljenih sredstava, što je najčešći oblik finansiranja, nameće se potreba izračunavanja prosječne kamatne stope na ukupna sredstva uložena u investiciju.

Prosječna kamatna stopa (p_{ks}) predstavlja složeni prosjek koji se računa pomoću obrasca:

$$p_{ks} = \frac{G_v \cdot p_v + G_k \cdot p_k}{G_v + G_k}$$

Gdje su: G_v – iznos vlastitih sredstava, G_k – iznos kreditnih sredstava, p_v – kamatna stopa za vlastita sredstva i p_k – kamatna stopa za kreditna sredstva.

Npr., ako je u izgradnju investicije potrebno uložiti 240.000 KM, a investitor raspolaže sa 80.000 KM vlastitih sredstava i 160.000 KM pozajmljenih, pri čemu je kamatna stopa na vlastita sredstva 8%, a na kreditna 10%, slijedi da je prosječna kamatna stopa (p_{ks}) na ukupna investiciona sredstva:

$$p_{ks} = \frac{80.000 \text{ KM} \cdot 8\% + 160.000 \text{ KM} \cdot 10\%}{80.000 \text{ KM} + 160.000 \text{ KM}} = 9,33\%$$

Prosječni godišnji iznos troškova kamata (T_{kp}) izračunava se po obrascu:

$$T_{kp} = G \cdot \left[\frac{(n + 1)}{(2 \cdot n)} \right] \cdot i$$

Slijedi da je za predviđeni vijek korištenja investicije 10 godina i prosječnu kamatnu stopu 9,33% (0,0933) prosječni godišnji iznos troškova kamata na ukupan iznos sredstava za izgradnju investicije:

$$T_{Kp} = 240.000 \text{ KM} \cdot \left[\frac{(10 + 1)}{(2 \cdot 10)} \right] \cdot 0,0933 = 12.320 \text{ KM}$$

Npr., u izgradnju investicije potrebno je uložiti 300.000 KM, a investitor raspolaže sa 100.000 KM vlastitih sredstava ($p_v = 5\%$), dok je ostatak od 200.000 KM obezbijeđen iz tri kreditna izvora: prvi 120.000 KM ($p_{k1} = 7\%$), drugi 50.000 KM ($p_{k2} = 8\%$) i treći 30.000 KM ($p_{k3} = 9\%$), slijedi da je prosječna kamatna stopa na ukupan iznos investicionih sredstava:

$$p_{ks} = \frac{100.000 \text{ KM} \cdot 5\% + 120.000 \text{ KM} \cdot 7\% + 50.000 \text{ KM} \cdot 8\% + 30.000 \text{ KM} \cdot 9\%}{100.000 \text{ KM} + 120.000 \text{ KM} + 50.000 \text{ KM} + 30.000 \text{ KM}} = 6,7\%$$

Za predviđeni vijek korištenja investicije od 10 godina i prosječnu kamatnu stopu 6,7% (0,067) slijedi da je prosječni godišnji iznos troškova kamata na ukupan iznos sredstava za izgradnju investicije:

$$T_{Kp} = 300.000 \text{ KM} \cdot \left[\frac{(10 + 1)}{(2 \cdot 10)} \right] \cdot 0,067 = 11.055 \text{ KM}$$

Utvrđeni iznos troškova kamata se ne plaća u cjelosti, nego samo kamate na pozajmljena sredstva, ali se u troškove proizvodnje i cijenu koštanja jedinice proizvoda uračunava cijeli iznos kamata. Kamate se računaju i na vlastita sredstva iz razloga što ih je preduzeće/gazdinstvo moglo uložiti u neku drugu aktivnost i time ostvariti određenu dobit (kamatu). Proizvodnja u koju su uložena vlastita sredstva na taj način plaća cijenu izgubljene dobiti kao oportunitetni trošak druge mogućnosti ulaganja vlastitih sredstava.

Otplata kredita (zajma) vrši se prema prethodno utvrđenom planu u ujednačenim ili neujednačenim godišnjim iznosima koji se nazivaju anuiteti (u investicionim kalkulacijama se pomoću anuiteta utvrđuju troškovi investicionih ulaganja, amortizacija i kamate).

Anuitet se sastoji iz dijela koji se odnosi na otplatu kredita (glavnice) ili anuitetne otplate (*Ano*) i dijela koji se odnosi na otplatu kamate ili anuitetne kamate (*Ank*).

Obrazac za izračunavanje godišnjeg anuiteta je:

$$Ang = G \cdot (V_p^n)$$

Gdje su: *Ang* – godišnji anuitet, *G* – iznos kredita (glavnica), *V* – peta Špiceroва tablica (anuitetni faktori), *n* – rok otplate kredita u godinama i *p* – kamatna stopa u procentima.

Dio godišnjeg anuiteta koji se odnosi na otplatu kredita (*Anog*) računa se iz odnosa između iznosa kredita (*G*) i roka njegove otplate (*n*), odnosno:

$$Anog = \frac{G}{n}$$

Dio godišnjeg anuiteta koji se odnosi na kamatu (*Ankg*) računa se kao razlika između godišnjeg anuiteta (*Ang*) i godišnje otplate kredita (*Anog*), odnosno:

$$Ankg = Ang - Anog$$

Anuiteti mogu biti ujednačeni (jednaki u svim godinama otplate kredita) i neujednačeni (različiti u svim godinama otplate kredita).

Kod ujednačenih anuiteta postoje tri mogućnosti:

- a) ujednačena otplata i kamata,
- b) progresivna otplata i regresivna kamata i
- c) regresivna otplata i progresivna kamata.

Npr. kredit iznosi 500.000 KM, kamatna stopa je 8%, rok otplate 8 godina, za koje je vrijednost *V* Špicerove tablice 0,174015. Sljedi da je ujednačeni anuitet sa ujednačenom otplatom i kamatom:

$$Ang = 500.000 \text{ KM} \cdot 0,174015 = 87.007 \text{ KM}$$

Dio godišnjeg anuiteta koji se odnosi na otplatu kredita je:

$$Anog = \frac{500.000 \text{ KM}}{8} = 62.500 \text{ KM}$$

Dio godišnjeg anuiteta koji se odnosi na kamatu je:

$$Ankg = 87.007 \text{ KM} - 62.500 \text{ KM} = 24.507 \text{ KM}$$

U narednoj tabeli je dat plan otplate kredita za ujednačeni anuitet sa ujednačenom otplatom i kamatom.

Tabela 31. Plan otplate kredita za ujednačeni anuitet sa ujednačenom otplatom i kamatom

<i>n</i>	<i>Ang</i>	<i>Anog</i>	<i>Ankg</i>	Otplaćeno	Neotplaćeno
0				0	500.000
1	87.007	62.500	24.507	62.500	437.500
2	87.007	62.500	24.507	125.000	375.000
3	87.007	62.500	24.507	187.500	312.500
4	87.007	62.500	24.507	250.000	250.000
5	87.007	62.500	24.507	312.500	187.500
6	87.007	62.500	24.507	375.000	125.000
7	87.007	62.500	24.507	437.500	62.500
8	87.007	62.500	24.507	500.000	0
Ukupno	696.059	500.000	196.059		

Kod ujednačenog anuiteta sa progresivnom otplatom i degresivnom kamatom godišnji anuitet se računa na isti način, pa iznosi 87.007 KM.

Dalje je potrebno za svaku godinu otplate kredita izračunati iznos kamate (*Ank*), iznos otplate (*Ano*) i ostatak duga (*Od*). Kamata za prvu godinu (*Ank₁*) računa se množenjem iznosa kredita sa decimalnom kamatnom stopom (*i*):

$$Ank_1 = G \cdot i = 500.000 \text{ KM} \cdot 0,08 = 40.000 \text{ KM}$$

Otplata za prvu godinu (*Ano₁*) računa se iz razlike godišnjeg anuiteta (*Ang*) i kamate za prvu godinu (*Ank₁*):

$$Ano_1 = Ang - Ank_1 = 87.007 \text{ KM} - 40.000 \text{ KM} = 47.007 \text{ KM}$$

Ostatak duga nakon prve godine otplate je:

$$Od_1 = G - Ano_1 = 500.000 \text{ KM} - 47.007 \text{ KM} = 452.993 \text{ KM}$$

Postupak se dalje ponavlja za svaku godinu otplate kredita, a plan otplate kredita za ujednačeni anuitet sa progresivnom otplatom i degresivnom kamatom predstavljen je u narednoj tabeli.

Tabela 32. Plan otplate kredita za ujednačeni anuitet sa progresivnom otplatom i degresivnom kamatom

<i>n</i>	<i>Ang</i>	<i>Anog</i>	<i>Ankg</i>	Otplaćeno	Neotplaćeno
0				0	500.000
1	87.007	47.007	40.000	47.007	452.993
2	87.007	50.768	36.239	97.775	402.225
3	87.007	54.,829	32.178	152.605	347.395
4	87.007	59.216	27.792	211.821	288.179
5	87.007	63.953	23.054	275.774	224.226
6	87.007	69.069	17.938	344.843	155.157
7	87.007	74.595	12.413	419.438	80.562
8	87.007	80.562	6.445	500.000	0
Ukupno	696.059	500.000	196.059		

Plan otplate kredita za ujednačeni anuitet sa degresivnom otplatom i progresivnom kamatom obrnut je u odnosu anuitet s progresivnom otplatom i degresivnom kamatom, što je predstavljeno u narednoj tabeli.

Tabela 33. Plan otplate kredita za ujednačeni anuitet sa degresivnom otplatom i progresivnom kamatom

<i>n</i>	<i>Ang</i>	<i>Anog</i>	<i>Ankg</i>	Otplaćeno	Neotplaćeno
0				0	500.000
1	87.007	80.562	6.445	80.562	419.438
2	87.007	74.595	12.413	155.157	344.843
3	87.007	69.069	17.938	224.226	275.774
4	87.007	63.953	23.054	288.179	211.821
5	87.007	59.216	27.792	347.395	152.605
6	87.007	54.,829	32.178	402.225	97.775
7	87.007	50.768	36.239	452.993	47.007
8	87.007	47.007	40.000	500.000	0
Ukupno	696.059	500.000	196.059		

Kod neujednačenih anuiteta godišnja otplata kredita je konstantna, a kamata degresivna ili progresivna, pa tako mogu biti:

- a) progresivni (rastući) anuiteti u cjelini i
- b) degresivni (opadajući) anuiteti u cjelini.

Kod degresivnog anuiteta u cjelosti prvo je potrebno izračunati godišnju otplatu (*Ano*), na isti način kao što je to urađeno kod ujednačenog anuiteta sa ujednačenom otplatom i kamatom, koja u datom primjeru iznosi 62.500 KM. Za

svaku godinu otplate kredita potrebno je izračunati iznos kamate, a kamata za prvu godinu (Ank_1) je:

$$Ank_1 = 500.000 \text{ KM} \cdot 0,08 = 40.000 \text{ KM}$$

Zatim je svaku godinu potrebno izračunati godišnji anuitet, a godišnji anuitet za prvu godinu (Ang_1) je:

$$Ang_1 = 62.500 \text{ KM} + 40.000 \text{ KM} = 102.500 \text{ KM}$$

I za svaku godinu potrebno je izračunati ostatak duga, a ostatak duga u prvoj godini (Od_1) je:

$$Od_1 = 500.000 \text{ KM} - 62.500 \text{ KM} = 437.500 \text{ KM}$$

Postupak se ponavlja za svaku godinu otplate kredita, a plan otplate kredita za degresivni anuitet u cjelosti predstavljen je u narednoj tabeli.

Tabela 34. Plan otplate kredita za degresivni anuitet u cjelosti

n	Ang	$Anog$	$Ankg$	Otplaćeno	Neotplaćeno
0				0	500.000
1	102.500	62.500	40.000	62.500	437.500
2	97.500	62.500	35.000	125.000	375.000
3	92.500	62.500	30.000	187.500	312.500
4	87.500	62.500	25.000	250.000	250.000
5	82.500	62.500	20.000	312.500	187.500
6	77.500	62.500	15.000	375.000	125.000
7	72.500	62.500	10.000	437.500	62.500
8	67.500	62.500	5.000	500.000	0
Ukupno	680.000	500.000	180.000		

Kod progresivnog anuiteta u cjelosti otplata kredita je konstantna, a kamata progresivna, pa je plan otplate kredita obrnut u odnosu na degresivni anuitet u cjelosti, što je predstavljeno u narednoj tabeli.

Tabela 35. Plan otplate kredita za progresivni anuitet u cjelosti

<i>n</i>	<i>Ang</i>	<i>Anog</i>	<i>Ankg</i>	Otplaćeno	Neotplaćeno
0				0	500.000
1	67.500	62.500	5.000	62.500	437.500
2	72.500	62.500	10.000	125.000	375.000
3	77.500	62.500	15.000	187.500	312.500
4	82.500	62.500	20.000	250.000	250.000
5	87.500	62.500	25.000	312.500	187.500
6	92.500	62.500	30.000	375.000	125.000
7	97.500	62.500	35.000	437.500	62.500
8	102.500	62.500	40.000	500.000	0
Ukupno	680.000	500.000	180.000		

Kamata koja se plaća na dobiveni iznos investicionog kredita za period izgradnje investicije (investicionog objekta) naziva se interkalarna kamata. Plaća na iznos kredita za period od dana isplate kredita do dana kada se kredit stavlja u otplatu. Taj se period naziva grejs (*grace*) period ili period počeka, kojeg odobrava kreditor kako bi primaoc kredita ostvario pretpostavke za njegovu urednu otplatu. Intekalarna kamata se izračunava prije anuiteta i njen se iznos dodaje predračunskoj vrijednosti investicije (glavnici) na osnovu koje se izračunavaju anuiteti. Tačan iznos interkalarane kamate se ne može utvrditi zato što nije moguće unaprijed precizno odrediti datume pritanja i korištenja kreditnih sredstava, niti njihov tačan iznos.

Intekalarna kamata (*IKK*) se računa pomoću obrasca:

$$Ikk = \frac{G \cdot p \cdot n \cdot \frac{1}{2}}{100}$$

Gdje su: *G* – iznos kredita, *p* – kamatna stopa u procentima i *n* – vrijeme trajanja investicione izgradnje.

Npr., odobren je investicioni kredit u iznosu od 240.000 KM, kamatna stopa je 7%, a vrijeme investicione izgradnje je 4 godine.

Slijedi da je interkalarna kamata:

$$Ikk = \frac{240.000 \text{ KM} \cdot 7\% \cdot 4 \cdot \frac{1}{2}}{100} = 33.600 \text{ KM}$$

Preciznije izračunavanje interkalarnih kamata zahtijeva njeno izračunavanje za svaku predviđenu godišnju tranšu korištenja kredita, a budući da se tranša troši tokom svih godina izgradnje investicije (u datom primjeru četiri godine), vrijeme korištenja kredita se umanjuje za prosječno pola godine.

Tako se za prvu godinu investicione izgradnje interkalarna kamata računa:

$$Ikk_1 = \frac{60.000 \text{ KM} \cdot 7\% \cdot (4 - 0,5)}{100} = 14.700 \text{ KM}$$

U narednoj tabeli je dat obračun interkalarnih kamata za četiri godine izgradnje investicije.

Tabela 36. Interkalarna kamata po godinama izgradnje investicije

<i>n</i>	Iznos tranše kredita	Decimalna kamatna stopa	Vrijeme korištenja u godinama	<i>Ikk</i>
1	60.000	0,07	4 - 0,5 = 3,5	14.700
2	60.000	0,07	3 - 0,5 = 2,5	10.500
3	60.000	0,07	2 - 0,5 = 1,5	6.300
4	60.000	0,07	1 - 0,5 = 0,5	2.100
Ukupno	240.000			33.600

Indirektni troškovi

Analitičke kalkulacije podrazumijevaju utvrđivanje ukupnih troškova proizvodnje, pa je pored varijabilnih, odnosno direktnih troškova pojedinih proizvodnji (linija proizvodnje) potrebno utvrditi i pripadajući dio fiksnih, odnosno indirektnih (općih, zajedničkih) troškova preduzeća/gazdinstva. Indirektni troškovi najčešće se utvrđuju sastavljanjem predračuna troškova koji nastaju korištenjem zajedničkih sredstava za proizvodnju i zajedničke radne snage, te raznih novčanih izdataka koja su zajednička za više ili sve proizvodnje preduzeća/gazdinstva. Indirektni troškovi su u najvećoj mjeri fiksnog karaktera, odnosno ne mijenjaju se sa promjenom prinosa ili obima proizvoda (npr. vremenska amortizacija, održavanje objekata i opreme, zakupnine, troškovi administracije). Indirektni troškovi koji se mijenjaju sa promjenom prinosa ili obima proizvoda su varijabilni (npr. troškovi indirektnog materijala i rada).

Ekonomski princip kod raspodjele indirektnih troškova na pojedine nosioce troškova (proizvode) je da se oni optereće indirektnim troškovima u mjeri u kojoj doprinose njihovom nastanku.

Raspodjela indirektnih troškova u poljoprivrednoj proizvodnji može se vršiti srazmjerno veličini proizvodnih kapaciteta, odnosno proizvodnoj površini ili broju grla stoke preduzeća/gazdinstva (Andrić, 1998).

Tako se raspodjela ukupnih indirektnih troškova biljne proizvodnje (*BP*) na pojedine biljne proizvodnje preduzeća/gazdinstva može izvršiti srazmjerno proizvodnoj površini koju zauzimaju, odnosno:

$$\text{Indirektni troškovi (IT) po ha} = \frac{\text{Ukupni indirektni troškovi BP}}{\text{Ukupna proizvodna površina (ha)}}$$

Npr., ako su ukupni indirektni troškovi biljne proizvodnje preduzeća/gazdinstva 22.000 KM, a ukupna proizvodna površina 25 ha, slijedi da su indirektni troškovi po ha:

$$IT_{ha} = \frac{22.000 \text{ KM}}{25 \text{ ha}} = 880 \text{ KM/ha}$$

Na ovaj način se sve biljne proizvodnje preduzeća/gazdinstva jednako opterećuju indirektnim troškovima po jedinici proizvodnog kapaciteta (ha).

U animalnoj proizvodnji se javlja problem međusobnog zbrajanja grla stoke različitih vrsta i kategorija. Utvrđivanje ukupnog broja grla stoke ili ukupnog proizvodnog kapaciteta može se izvršiti prevođenjem broja grla stoke različitih vrsta i kategorija na jednake obračunske jedinice ili broj uslovnih grla.

Uslovno grlo stoke (*UG*) je grlo ili grupa istovrsnih grla težine 500 kg koje je u proizvodnji tokom čitave godine.

Broj uslovnih grla preduzeća/gazdinstva se može izračunati po obrascu (Falan, 2016):

$$UG = \frac{\text{Broj grla stoke} \cdot \text{Živa vaga stoke} \cdot (\text{Broj dana na gazdinstvu}/365)}{500}$$

Broj uslovnih grla može se izračunati i množenjem broja grla različitih vrsta i kategorija stoke s odgovarajućim koeficijentom za prevođenje u uslovna grla (kopitari 0,8, telad za tov i ostala telad 0,4, junad i junice od 12-24 mjeseci starosti 0,7, junad od 24 mjeseca starosti 1,0, steone junice i junice za tov od 24 mjeseca starosti 0,8, mliječne krave i izlučene krave 1,0, ostala goveda 0,8, ovce i koze 0,1, krmače i nerasti 0,3, prasad 0,027, rasplodne krmače 0,5, svinje za tov i ostale svinje 0,3, brojleri 0,007, kokoši nosilje 0,014, ostala perad 0,03, zečevi 0,02).

Raspodjela ukupnih indirektnih troškova animalne proizvodnje (*AP*) na pojedine animalne proizvodnje preduzeća/gazdinstva srazmjerno broju uslovnih grla, vrši se na sljedeći način:

$$\text{Indirektni troškovi (IT) po UG} = \frac{\text{Ukupni indirektni troškovi AP}}{\text{Ukupan broj UG}}$$

Npr., ako su ukupni indirektni troškovi animalne proizvodnje preduzeća/gazdinstva 45.000 KM, a broj uslovnih grla 250, slijedi da su indirektni troškovi po uslovnom grlu:

$$IT_{UG} = \frac{45.000 \text{ KM}}{250 \text{ UG}} = 180 \text{ KM/UG}$$

Na ovaj način se dobije jednak iznos općih troškova po jedinici proizvodnog kapaciteta (*UG*), ali različito opterećenje pojedinih animalnih proizvodnji ovim troškovima. Raspodjela indirektnih troškova animalne proizvodnje može se vršiti srazmjerno visini direktnih materijalnih troškova, prvenstveno troškova stočne hrane kao najznačajnije stavke direktnih troškova svake animalne proizvodnje.

Raspodjela indirektnih troškova u poljoprivrednoj proizvodnji i prehrambenoj industriji može se izvršiti pomoću koeficijenta za raspodjelu (*K_r*).

Koeficijent se računa iz odnosa ukupnih indirektnih troškova (*IT*) i zbira direktnih troškova (*DT*) svih proizvodnji preduzeća/gazdinstva, odnosno:

$$K_r = \frac{IT}{(DT_1 + DT_2 + \dots + DT_n)}$$

Npr., ako su u preduzeću/gazdinstvu prisutne tri proizvodnje, direktni troškovi prve proizvodnje su 15.000 KM, druge 20.000 KM i treće 25.000 KM, a ukupni indirektni troškovi su 33.000 KM, slijedi da je koeficijent za raspodjelu:

$$K_r = \frac{33.000 \text{ KM}}{(15.000 \text{ KM} + 20.000 \text{ KM} + 25.000 \text{ KM})} = 0,55$$

Izračunati koeficijent pokazuje da na jednu KM direktnih troškova dolazi 0,55 KM indirektnih troškova. Množenjem koeficijenta sa direktnim troškovima svake proizvodnje dobije se pripadajući dio indirektnih troškova.

Tako je pripadajući dio indirektnih troškova za prvu proizvodnju:

$$IT_1 = DT_1 \cdot K_r = 15.000 \text{ KM} \cdot 0,55 = 8.250 \text{ KM}$$

Za drugu proizvodnju:

$$IT_2 = DT_2 \cdot K_r = 20.000 \text{ KM} \cdot 0,55 = 11.000 \text{ KM}$$

Za treću proizvodnju:

$$IT_3 = DT_3 \cdot K_r = 25.000 \text{ KM} \cdot 0,55 = 13.750 \text{ KM}$$

Raspodjela indirektnih troškova može se izvršiti na osnovu visine direktnih troškova ljudskog rada u pojedinim proizvodnjama. Kod ove metode raspodjele polazi se od pretpostavke da se zajednička radna snaga (indirektni rad) troši u približno jednakom obimu sa direktnim radom, pa se proizvodnje sa većim direktnim troškovima rada po jedinici kapaciteta opterećuju sa većim iznosom indirektnih troškova.

Koeficijent za raspodjelu se računa iz odnosa ukupnih indirektnih troškova i zbira direktnih troškova ljudskog rada (DT_R) svih proizvodnji preduzeća/gazdinstva:

$$K_r = \frac{IT}{(DT_{R1} + DT_{R2} + \dots + DT_{Rn})}$$

Npr., za prethodni primjer gdje su dati ukupni direktni troškovi za tri proizvodnje i ukupni indirektni troškovi, direktni troškovi rada prve

proizvodnje su 8.000 KM, druge 12.000 KM i treće 18.000 KM, slijedi da je koeficijent za raspodjelu:

$$K_r = \frac{33.000 \text{ KM}}{(8.000 \text{ KM} + 12.000 \text{ KM} + 18.000 \text{ KM})} = 0,868$$

Izračunati koeficijent pokazuje da na jednu KM direktnih troškova rada dolazi 0,868 KM indirektnih troškova. Množenjem koeficijenta sa direktnim troškovima rada svake proizvodnje dobiju se pripadajući iznosi indirektnih troškova.

Tako je pripadajući dio indirektnih troškova za prvu proizvodnju:

$$IT_1 = DT_{R1} \cdot K_r = 8.000 \text{ KM} \cdot 0,868 = 6.947 \text{ KM}$$

Za drugu proizvodnju:

$$IT_2 = DT_{R2} \cdot K_r = 12.000 \text{ KM} \cdot 0,868 = 10.421 \text{ KM}$$

Za treću proizvodnju:

$$IT_3 = DT_{R3} \cdot K_r = 18.000 \text{ KM} \cdot 0,868 = 15.632 \text{ KM}$$

Nedostatak ovog načina raspodjele je što proizvodnje s visokim udjelom mašinskog rada imaju znatno manji udio ljudskog rada te su manje opterećene indirektnim troškovima i obratno. Taj se nedostatak može se umanjiti raspodjelom indirektnih troškova na osnovu visine direktnih troškova ljudskog i mašinskog rada svih proizvodnji preduzeća/gazdinstva.

Koeficijent za raspodjelu se računa iz odnosa ukupnih indirektnih troškova i sume direktnih troškova ljudskog rada (DT_R) i direktnih troškova mašinskog rada (DT_{RM}) svih proizvodnji preduzeća/gazdinstva:

$$K_r = \frac{IT}{(\sum DT_R + \sum DT_{RM})}$$

Npr., za prethodni primjer gdje su dati direktni troškovi rada za tri proizvodnje (ukupno 38.000 KM), direktni troškovi mašinskog rada prve proizvodnje su

2.500 KM, druge 3.500 KM i treće 3.800 KM (ukupno 9.800 KM), slijedi da je koeficijent za raspodjelu:

$$K_r = \frac{33.000 \text{ KM}}{(38.000 \text{ KM} + 9.800 \text{ KM})} = 0,69$$

Izračunati koeficijent pokazuje da na jednu KM sume direktnih troškova ljudskog i mašinskog rada dolazi 0,69 KM indirektnih troškova. Množenjem koeficijenta sa sumom direktnih troškova ljudskog i mašinskog rada svake proizvodnje dobiju se pripadajući indirektni troškovi.

Tako je pripadajući dio indirektnih troškova za prvu proizvodnju:

$$IT_1 = (DT_{R1} + DT_{RM1}) \cdot K_r = (8.000 \text{ KM} + 2.500 \text{ KM}) \cdot 0,69 = 7.249 \text{ KM}$$

Za drugu proizvodnju:

$$IT_2 = (DT_{R2} + DT_{RM2}) \cdot K_r = (12.000 \text{ KM} + 3.500 \text{ KM}) \cdot 0,69 = 10.701 \text{ KM}$$

Za treću proizvodnju:

$$IT_3 = (DT_{R3} + DT_{RM3}) \cdot K_r = (18.000 \text{ KM} + 3.800 \text{ KM}) \cdot 0,69 = 15.050 \text{ KM}$$

U literaturi i praksi postoje i druge metode raspodjele indirektnih troškova koje imaju svoje prednosti i nedostatke.

Cijena koštanja proizvoda

U analitičkim kalkulacijama, za proizvodnje u kojima se dobiva samo jedan proizvod, cijena koštanja jedinice proizvoda (*ck*) izračunava primjenom klasične divizione (djelidbene) kalkulacije, koja predstavlja odnos između ukupnih troškova (*UT*) i ukupnog prinosa ili obima proizvodnje proizvoda (*y*):

$$ck = \frac{UT}{y}$$

Ovako izračunata cijena koštanja pokazuje iznos ukupnih troškova po jedinici proizvoda ili prosječne ukupne troškove.

U nastavku su dati primjeri proizvodnji u poljoprivredi i prehrambenoj industriji u kojima se dobiva samo jedan proizvod i postupak izračunavanja cijene koštanja jedinice proizvoda primjenom divizione kalkulacije.

1. U proizvodnji *kukuruz* ukupan prinos zrna je 7.200 kg po ha, a ukupni troškovi proizvodnje 1.798 KM, slijedi da je cijena koštanja po kg:

$$ck = \frac{1.798 \text{ KM}}{7.200 \text{ kg}} = 0,25 \text{ KM/kg}$$

2. U proizvodnji *kukuruzne silaže* ukupan obim proizvodnje je 25.500 kg po ha, a ukupni troškovi proizvodnje 1.625 KM, slijedi da je cijena koštanja po kg (Vladavić, 2019; Džakmić, 2020; Falan et al., 2021):

$$ck = \frac{1.625 \text{ KM}}{25.500 \text{ kg}} = 0,064 \text{ KM/kg}$$

3. U proizvodnji *američke borovnice* ukupan prinos je 15.400 kg po ha, a ukupni troškovi proizvodnje 32.185 KM, slijedi da je cijena koštanja po kg (Očuz, 2018; Falan et al., 2021):

$$ck = \frac{32.185 \text{ KM}}{15.400 \text{ kg}} = 2,09 \text{ KM/kg}$$

4. U proizvodnji *tovne junadi* obim proizvodnje je 580 kg žive mjere po grlu, a ukupni troškovi proizvodnje 2.272 KM, slijedi da je cijena koštanja po kg:

$$ck = \frac{2.272 \text{ KM}}{580 \text{ kg}} = 3,92 \text{ KM/kg}$$

5. U proizvodnji *purećih viršli* godišnji obim proizvodnje je 50.000 kg, a ukupni troškovi proizvodnje 294.124 KM, slijedi da je cijena koštanja po kg:

$$ck = \frac{294.124 \text{ KM}}{50.000 \text{ kg}} = 5,88 \text{ KM/kg}$$

6. U godišnjoj proizvodnji *koktel soka borovnice* obim proizvodnje je 1.000.000 litara, a ukupni troškovi proizvodnje 1.622.903 KM, slijedi da je cijena koštanja po litru:

$$ck = \frac{1.622.903 \text{ KM}}{1.000.000 \text{ l}} = 1,62 \text{ KM/l}$$

7. U godišnjoj proizvodnji *bijelog vina* obim proizvodnje je 9.300 litara, a ukupni troškovi proizvodnje 28.566 KM, slijedi da je cijena koštanja po litru:

$$ck = \frac{28.566 \text{ KM}}{9.300 \text{ l}} = 3,07 \text{ KM/l}$$

U kalkulacijama cijene proizvodnje (*Direct Costing*) cijena koštanja jedinice proizvoda se računa iz odnosa ukupnih varijabilnih, odnosno direktnih troškova proizvodnje i ukupnog prinosa ili obima proizvodnje proizvoda:

$$ck = \frac{VT(DT)}{y}$$

Ovako izračunata cijena koštanja pokazuje iznos varijabilnih, odnosno direktnih troškova po jedinici proizvoda ili prosječne varijabilne (direktne) troškove.

U nastavku su za iste proizvodnje dati iznosi varijabilnih, odnosno direktnih troškova i postupak izračunavanja cijene koštanja jedinice proizvoda na bazi varijabilnih, odnosno direktnih troškova.

1. Za ukupan prinos *zrna kukuruza* od 7.200 kg po ha ukupni varijabilni (direktni) troškovi su 1.473 KM, slijedi da je cijena koštanja po kg:

$$ck = \frac{1.473 \text{ KM}}{7.200 \text{ kg}} = 0,20 \text{ KM/kg}$$

2. Za obim proizvodnje *kukuruzne silaže* od 25.500 kg po ha ukupni varijabilni (direktni) troškovi su 1.294 KM, slijedi da je cijena koštanja po kg:

$$ck = \frac{1.294 \text{ KM}}{25.500 \text{ kg}} = 0,051 \text{ KM/kg}$$

3. Za ukupan prinos *američke borovnice* od 15.400 kg po ha ukupni varijabilni (direktni) troškovi su 28.393 KM, slijedi da je cijena koštanja po kg:

$$ck = \frac{28.393 \text{ KM}}{15.400 \text{ kg}} = 1,84 \text{ KM/kg}$$

4. Za obim proizvodnje *tovnog juneta* od 580 kg žive mjere ukupni varijabilni (direktni) troškovi su 2.227 KM, slijedi da je cijena koštanja po kg:

$$ck = \frac{2.227 \text{ KM}}{580 \text{ kg}} = 3,84 \text{ KM/kg}$$

5. Za godišnji obim proizvodnje *purećih viršli* od 50.000 kg ukupni varijabilni (direktni) troškovi su 274.124 KM, slijedi da je cijena koštanja po kg:

$$ck = \frac{274.124 \text{ KM}}{50.000 \text{ kg}} = 5,48 \text{ KM/kg}$$

6. Za godišnji obim proizvodnje koktel *soka borovnice* od 1.000.000 litara ukupni varijabilni (direktni) troškovi su 1.207.903 KM, slijedi da je cijena koštanja po litru:

$$ck = \frac{1.207.903 \text{ KM}}{1.000.000 \text{ l}} = 1,21 \text{ KM/l}$$

7. Za godišnji obim proizvodnje *bijelog vina* od 9.300 litara ukupni varijabilni (direktni) troškovi su 26.241 KM, slijedi da je cijena koštanja po litru:

$$ck = \frac{26.241 \text{ KM}}{9.300 \text{ l}} = 2,82 \text{ KM/l}$$

U kalkulacijama cijene koštanja vezanih proizvoda izračunava se cijena koštanja svih vezanih proizvoda (glavnih i sporednih) ili samo cijena koštanja glavnog proizvoda. Kod kalkulacije cijene koštanja svih vezanih proizvoda prvo je potrebno izvršiti raspodjelu ukupnih troškova proizvodnje na pojedine vezane proizvode, a zatim izračunati njihove cijene koštanja primjenom divizione kalkulacije.

Raspodjela ukupnih troškova proizvodnje vrši se pomoću koeficijenta (K) koji se računa se iz odnosa ukupnih troškova (UT) i ukupne vrijednosti proizvodnje (VP):

$$K = \frac{UT}{VP}$$

OVAKO izračunat koeficijent pokazuje iznos ukupnih troškova koji dolazi na

jednu KM vrijednosti proizvodnje.

Množenjem koeficijenta (K) sa vrijednostima proizvodnje (VP_1 - VP_n) vezanih proizvoda dobiju se njihovi ukupni troškovi (UT_1 - UT_n):

$$K \cdot VP_1 = UT_1$$

$$K \cdot VP_2 = UT_2$$

$$K \cdot VP_n = UT_n$$

Cijena koštanja (ck_1 - ck_n) vezanih proizvoda računa se iz odnosa između njihovih ukupnih troškova (UT_1 - UT_n) i ukupnih prinosa ili obima proizvodnje (y_1 - y_n), odnosno primjenom divizione kalkulacije:

$$ck_1 = \frac{UT_1}{y_1}$$

$$ck_2 = \frac{UT_2}{y_2}$$

$$ck_n = \frac{UT_n}{y_n}$$

Cijena koštanja (ck_1 - ck_n) vezanih proizvoda može se izračunati i množenjem njihove prodajne cijene (c_{y1} - c_{yn}) s izračunatim koeficijentom (K):

$$ck_1 = c_{y1} \cdot K$$

$$ck_2 = c_{y2} \cdot K$$

$$ck_n = c_{yn} \cdot K$$

U nastavku su dati primjeri proizvodnji u poljoprivredi i prehrambenoj industriji u kojima se dobivaju vezani proizvodi i postupak izračunavanja njihovih cijena koštanja pomoću koeficijenta.

1. U proizvodnji *merkantilne pšenice* prinos zrna je 5.500 kg po ha i slame 4.200 kg, prodajna cijena zrna je 0,41 KM po kg i slame 0,07 KM po kg, vrijednost

proizvodnje zrna je 2.255 KM po ha i slame 294 KM, ukupna vrijednost proizvodnje je 2.549 KM i ukupni troškovi proizvodnje su 2.394 KM po ha, slijedi da je koeficijent (Vukoje, 2005; Falan, 2016):

$$K = \frac{2.394 \text{ KM}}{2.549 \text{ KM}} = 0,939$$

Cijena koštanja zrna pšenice je:

$$ck_1 = \frac{0,939 \cdot 2.255 \text{ KM}}{5.500 \text{ kg}} = 0,385 \text{ KM/kg}$$

Cijena koštanja slame je:

$$ck_2 = \frac{0,939 \cdot 294 \text{ KM}}{4.200 \text{ kg}} = 0,066 \text{ KM/kg}$$

Ili na drugi način:

$$ck_1 = 0,41 \text{ KM/kg} \cdot 0,939 = 0,385 \text{ KM/kg}$$

$$ck_2 = 0,07 \text{ KM/kg} \cdot 0,939 = 0,066 \text{ KM/kg}$$

2. U proizvodnji *krastavaca kornišona* prinos prve klase je 27.057 kg po ha, druge 28.260 kg i treće 4.810 kg, prodajna cijena prve klase je 1,05 KM po kg, druge 0,60 KM i treće 0,15 KM, vrijednost proizvodnje prve klase je 28.410 KM po ha, druge 16.956 KM i treće 722 KM, ukupna vrijednost proizvodnje je 46.087 KM i ukupni troškovi 25.526 KM, slijedi da je koeficijent (Karić, 2012):

$$K = \frac{25.526 \text{ KM}}{46.087 \text{ KM}} = 0,554$$

Cijena koštanja prve klase kornišona je:

$$ck_1 = \frac{0,554 \cdot 28.410 \text{ KM}}{27.057 \text{ kg}} = 0,58 \text{ M/kg}$$

Cijena koštanja druge klase kornišona je:

$$ck_2 = \frac{0,554 \cdot 16.956 \text{ KM}}{28.260 \text{ kg}} = 0,33 \text{ KM/kg}$$

Cijena koštanja treće klase kornišona je:

$$ck_3 = \frac{0,554 \cdot 722 \text{ KM}}{4.810 \text{ kg}} = 0,08 \text{ KM/kg}$$

Ili na drugi način:

$$ck_1 = 1,05 \text{ KM/kg} \cdot 0,554 = 0,58 \text{ KM/kg}$$

$$ck_2 = 0,60 \text{ KM/kg} \cdot 0,554 = 0,33 \text{ KM/kg}$$

$$ck_3 = 0,15 \text{ KM/kg} \cdot 0,554 = 0,08 \text{ KM/kg}$$

3. U proizvodnji *maline* prinos prve klase je 11.500 kg po ha i druge 2.800 kg, prodajna cijena prve klase je 2,50 KM po kg i druge 1,80 KM, vrijednost proizvodnje prve klase je 28.750 KM po ha i druge 5.040 KM, ukupna vrijednost proizvodnje je 33.790 KM i ukupni troškovi 23.953 KM, slijedi da je koeficijent:

$$K = \frac{23.953 \text{ KM}}{33.790 \text{ KM}} = 0,71$$

Cijena koštanja prve klase *maline* je:

$$ck_1 = \frac{0,71 \cdot 28.750 \text{ KM}}{11.500 \text{ kg}} = 1,77 \text{ KM/kg}$$

Cijena koštanja druge klase *maline* je:

$$ck_2 = \frac{0,71 \cdot 5.040 \text{ KM}}{2.800 \text{ kg}} = 1,28 \text{ KM/kg}$$

Ili na drugi način:

$$ck_1 = 2,50 \text{ KM/kg} \cdot 0,71 = 1,77 \text{ KM/kg}$$

$$ck_2 = 1,80 \text{ KM/kg} \cdot 0,71 = 1,28 \text{ KM/kg}$$

4. U proizvodnji *kravljeg mlijeka* obimi proizvodnje po muznom grlu su: mlijeka 4.350 litara, teleta 41,5 kg, prirasta 17 kg i stajnjaka 5,5 tona, prodajne cijene su: mlijeka 0,55 KM po litri, teleta 5,85 KM po kg, prirasta 3,0 KM po kg i stajnjaka 30,0 KM po toni, vrijednosti proizvodnje su: mlijeka 2.393 KM, teleta 243 KM, prirasta 51 KM i stajnjaka 165 KM, ukupna vrijednost proizvodnje je 2.852 KM i ukupni troškovi 2.746 KM, sijedi da je koeficijent (Vukoje, 2005; Falan i Bogučanin, 2010):

$$K = \frac{2.746 \text{ KM}}{2.852 \text{ KM}} = 0,963$$

Cijena koštanja mlijeka je:

$$ck_1 = \frac{0,963 \cdot 2.393 \text{ KM}}{4.350 \text{ l}} = 0,53 \text{ KM/l}$$

Cijena koštanja teleta je:

$$ck_2 = \frac{0,963 \cdot 243 \text{ KM}}{41,5 \text{ kg}} = 5,63 \text{ KM/kg}$$

Cijena koštanja prirasta je:

$$ck_3 = \frac{0,963 \cdot 51 \text{ KM}}{17 \text{ kg}} = 2,89 \text{ KM/kg}$$

Cijena koštanja stajnjaka je:

$$ck_4 = \frac{0,963 \cdot 165 \text{ KM}}{5,5 \text{ t}} = 28,89 \text{ KM/t}$$

Ili na drugi način:

$$ck_1 = 0,55 \text{ KM/l} \cdot 0,963 = 0,53 \text{ KM/l}$$

$$ck_2 = 5,85 \text{ KM/kg} \cdot 0,963 = 5,63 \text{ KM/kg}$$

$$ck_3 = 3,0 \text{ KM/kg} \cdot 0,963 = 2,89 \text{ KM/kg}$$

$$ck_4 = 30,0 \text{ KM/t} \cdot 0,963 = 28,89 \text{ KM/t}$$

5. U godišnjoj proizvodnji *piva* obim proizvodnje piva je 250.000 hektolitara (*hl*) i pivskog tropa 3.750 tona, prodajna cijena piva je 90 KM po hl i pivskog tropa 80 KM po toni, vrijednost proizvodnje piva je 22.500.000 KM i pivskog tropa 300.000 KM, ukupna vrijednost proizvodnje je 22.800.000 KM i ukupni troškovi 17.893.813 KM, slijedi da je koeficijent:

$$K = \frac{17.893.813 \text{ KM}}{22.800.000 \text{ KM}} = 0,785$$

Cijena koštanja piva je:

$$ck_1 = \frac{0,785 \cdot 22.500,00 \text{ KM}}{250.000 \text{ hl}} = 70,63 \text{ KM/hl}$$

Cijena koštanja pivskog tropa je:

$$ck_2 = \frac{0,785 \cdot 300.000 \text{ KM}}{3.750 \text{ t}} = 62,79 \text{ KM/t}$$

Ili na drugi način:

$$ck_1 = 90 \text{ KM/hl} \cdot 0,785 = 70,63 \text{ KM/hl}$$

$$ck_2 = 80 \text{ KM/t} \cdot 0,785 = 62,79 \text{ KM/t}$$

Kod kalkulacije cijene koštanja glavnog proizvoda ona se izračunava iz odnosa ukupnih troškova proizvodnje umanjениh za vrijednost proizvodnje sporednih proizvoda i ukupnog prinosa ili obima proizvodnje glavnog proizvoda:

$$ck_{y_1} = \frac{UT - (y_2 \cdot c_{y_2} + y_3 \cdot c_{y_3} + \dots + y_n \cdot c_{y_n})}{y_1} = \frac{UT - (VP_2 + VP_3 + \dots + VP_n)}{y_1}$$

U nastavku je za prethodno date primjere proizvodnje pšenice, kravljeg mlijeka i piva dat postupak izračunavanja cijene koštanja njihovog glavnog proizvoda.

1. U proizvodnji *merkantilne pšenice* prinos zrna (glavnog proizvoda) je 5.500 kg po ha, vrijednost proizvodnje slame je 294 KM, ukupni troškovi proizvodnje su 2.394 KM, slijedi da je cijena koštanja zrna pšenice:

$$ck_{y_1} = \frac{2.394 \text{ KM} - 294 \text{ KM}}{5.500 \text{ kg}} = 0,382 \text{ KM/kg}$$

2. U proizvodnji *kravljeg mlijeka* obim proizvodnje mlijeka (glavnog proizvoda) je 4.350 litara po muznom grlu, vrijednost proizvodnje teleta je 243 KM, prirasta 51 KM i stajnjaka 165 KM, ukupni troškovi proizvodnje su 2.746 KM, slijedi da je cijena koštanja mlijeka:

$$ck_{y_1} = \frac{2.746 \text{ KM} - (243 \text{ KM} + 51 \text{ KM} + 165 \text{ KM})}{4.350 \text{ l}} = 0,526 \text{ KM/l}$$

3. U godišnjoj proizvodnji *piva* obim proizvodnje piva (glavnog proizvoda) je 250.000 hektolitara (*hl*), vrijednost proizvodnje pivskog tropa je 300.000 KM, ukupni troškovi proizvodnje su 17.893.813 KM, slijedi da je cijena koštanja piva:

$$ck_{y_1} = \frac{17.893.813 \text{ KM} - 300.000 \text{ KM}}{250.000 \text{ hl}} = 70,38 \text{ KM/hl}$$

Kalkulacija pomoću ekvivalentnih brojeva primjenjuje se kod proizvodnji (linija proizvodnje) u kojima se u jednom tehnološkom procesu, od istog materijala (sirovine) i uz zajedničke ukupne troškove dobiva određeni broj srodnih proizvoda, koji se razlikuju po obliku, dimenzijama, masi. Kod takvih proizvodnji troškovi direktnog materijala mogu se direktno obračunavati po pojedinim srodnim proizvodima, ali su svi ostali troškovi proizvodnje zajednički (indirektni) i mora se izvršiti njihova raspodjela.

U postupku raspodjele zajedničkih troškova, odnosno utvrđivanja ukupnih troškova i cijena koštanja srodnih proizvoda, oni se svode na ekvivalentne brojeve (E_B). Na osnovu odabrane ekonomske veličine (npr. prodajna cijena proizvoda, utrošak rada, utrošak materijala i dr.) srodni proizvod koji apsolutno ili relativno dominira u strukturi proizvodnje predstavlja bazni proizvod (y_1) i dobiva ekvivalentni broj jedan ($E_{B1}=1$).

Na osnovu baznog proizvoda izračunavaju se ekvivalentni brojevi ($E_{B2}-E_{Bn}$) za ostale srodne proizvode (y_2-y_n), tako što se vrijednost odabrane ekonomske veličine ostalih srodnih proizvoda dijeli sa vrijednošću te veličine za bazni proizvod.

Za svaki srodni proizvod izračunava se količina ekvivalentnog proizvoda (y_{ep1} - y_{epn}), tako što se stvarne količine srodnih proizvoda, odnosno njihovi prinosi ili obimi proizvodnje (y_1 - y_n) množe sa pripadajućim ekvivalentnim brojevima (E_{B1} - E_{Bn}):

$$y_{ep1} = y_1 \cdot E_{B1}$$

$$y_{ep2} = y_2 \cdot E_{B2}$$

$$y_{epn} = y_n \cdot E_{Bn}$$

Ukupna količina ekvivalentnog proizvoda (y_{ep}) predstavlja zbir pojedinačnih količina ekvivalentnih proizvoda (y_{ep1} - y_{epn}):

$$y_{ep} = y_{ep1} + y_{ep2} + \dots + y_{epn}$$

Zatim se izračunaju troškovi po jedinici ekvivalentnog proizvoda, odnosno koeficijent prenosa (K_p), tako što se ukupni troškovi proizvodnje (UT) podijele sa ukupnom količinom ekvivalentnog proizvoda (y_{ep}):

$$K_p = \frac{UT}{y_{ep}}$$

Pripadajući ukupni troškovi srodnih proizvoda (UT_1 - UT_n) dobiju se množenjem količina njihovog ekvivalentnog proizvoda (y_{ep1} - y_{epn}) sa koeficijentom prenosa (K_p):

$$UT_1 = y_{ep1} \cdot K_p$$

$$UT_2 = y_{ep2} \cdot K_p$$

$$UT_n = y_{epn} \cdot K_p$$

Cijene koštanja srodnih proizvoda (ck_1 - ck_n) dobiju se dijeljenjem pripadajućih ukupnih troškova (UT_1 - UT_n) sa stvarnim količinama proizvoda (y_1 - y_n), odnosno primjenom divizione kalkulacije:

$$ck_1 = \frac{UT_1}{y_1}$$

$$ck_2 = \frac{UT_2}{y_2}$$

$$ck_n = \frac{UT_n}{y_n}$$

U nastavku je je na primjeru proizvodnje hladno presovanih ulja suncokreta, lana i uljane tikve dat postupak izračunavanja troškova proizvodnje i cijena koštanja srodnih proizvoda (Pišmo, 2021).

Ukupni troškovi (UT) proizvodnje ulja *suncokreta, lana i uljane tikve* su 9.043 KM, odabrana ekonomska veličina za izračunavanje ekvivalentnih brojeva (E_B) je prodajna cijena (c_y), a za bazni proizvod uzeto je ulje suncokreta (y_1), odnosno njegova prodajna cijena (c_{y1}) koja iznosi 80 KM po litri. Na osnovu prodajne cijene izračunavaju se ekvivalentni brojevi, a ulje suncokreta kao prvi (bazni) proizvod (y_1) ima ekvivalentni broj jedan ($E_{B1}=1$).

Za ulje lana kao drugi srodni proizvod (y_2) ekvivalentni broj (E_{B2}) računa se iz odnosa njegove prodajne cijene (c_{y2}) koja iznosi 120 KM po litri i prodajne cijene ulja suncokreta kao baznog proizvoda:

$$E_{B2} = \frac{120 \text{ KM}}{80 \text{ KM}} = 1,50$$

Za ulje tikve kao treći srodni proizvod (y_3) ekvivalentni broj (E_{B3}) računa se iz odnosa njegove prodajne cijene (c_{y3}) koja iznosi 140 KM po litri i prodajne cijene ulja suncokreta kao baznog proizvoda:

$$E_{B3} = \frac{140 \text{ KM}}{80 \text{ KM}} = 1,75$$

Za svaki srodni proizvod izračunava se količina proizvoda u ekvivalentnom proizvodu, množenjem stvarne količine proizvoda, koja za ulje suncokreta iznosi 167 litara, ulje lana 85 litara i ulje tikve 15 litara, sa pripadajućim ekvivalentnim brojem:

$$y_{ep1} = 167 \text{ l} \cdot 1,0 = 167,0 \text{ l}$$

$$y_{ep2} = 85 \text{ l} \cdot 1,5 = 127,5 \text{ l}$$

$$y_{ep3} = 15 \text{ l} \cdot 1,75 = 26,25 \text{ l}$$

Slijedi da je ukupna količina u ekvivalentnom proizvodu:

$$y_{ep} = 167,0 \text{ l} + 127,5 \text{ l} + 26,25 \text{ l} = 320,75 \text{ l}$$

Zatim se izračunavaju troškovi po jedinici ekvivalentnog proizvoda, odnosno koeficijent prenosa (K_p):

$$K_p = \frac{9.043 \text{ KM}}{320,75 \text{ l}} = 28,19 \text{ KM/l}$$

Slijedi da su pripadajući ukupni troškovi proizvodnje ulja suncokreta, lana i tikve:

$$UT_1 = 167 \text{ l} \cdot 28,19 = 4.708,35 \text{ KM}$$

$$UT_2 = 127,5 \text{ l} \cdot 28,19 = 3.594,70 \text{ KM}$$

$$UT_3 = 26,25 \text{ l} \cdot 28,19 = 740,09 \text{ KM}$$

Cijene koštanja ulja suncokreta, lana i tikve po litri su:

$$ck_1 = \frac{4.708,35 \text{ KM}}{167 \text{ l}} = 28,19 \text{ KM/l.}$$

$$ck_2 = \frac{3.594,70 \text{ KM}}{85 \text{ l}} = 42,29 \text{ KM/l}$$

$$ck_3 = \frac{740,09 \text{ KM}}{15 \text{ l}} = 49,34 \text{ KM/l}$$

Cijena koštanja pojedinih proizvoda preduzeća/gazdinstva kada su poznati direktni troškovi proizvodnje, ali ne i pripadajući dio indirektnih troškova, može se izračunati na slijedeći način (Mandić, 2008):

$$ck_1 = \frac{DT_1}{y_1} \cdot \left(1 + \frac{IT}{(DT_1 + DT_2 + \dots + DT_n)} \right)$$

$$ck_2 = \frac{DT_2}{y_2} \cdot \left(1 + \frac{IT}{(DT_1 + DT_2 + \dots + DT_n)} \right)$$

$$ck_n = \frac{DT_n}{y_n} \cdot \left(1 + \frac{IT}{(DT_1 + DT_2 + \dots + DT_n)} \right)$$

U nastavku je na primjeru proizvodnje *tri vrste piva* (svijetlog, tamnog i bezalkoholnog) dat postupak izračunavanja cijene koštanja pojedinačnih proizvoda (Zerdo, 2021).

Obim proizvodnje svijetlog piva je 412,23 hl, tamnog 938,09 hl i bezalkoholnog 2.702 hl. Direktni troškovi proizvodnje svijetlog piva su 41.248 KM, tamnog 112.473 KM i bezalkoholnog 145.562 KM, odnosno ukupno 299.283 KM, dok su ukupni indirektni troškovi 50.000 KM.

Slijedi da je cijena koštanja svijetlog piva (ck_1):

$$ck_1 = \frac{41.248 \text{ KM}}{412,23 \text{ hl}} \cdot \left(1 + \frac{50.000 \text{ KM}}{299.283 \text{ KM}} \right) = 116,78 \text{ KM/hl}$$

Cijena koštanja tamnog piva (ck_2) je:

$$ck_2 = \frac{112,473 \text{ KM}}{938,09 \text{ hl}} \cdot 1,167 = 139,93 \text{ KM/hl}$$

Cijena koštanja bezalkoholnog piva (ck_3) je:

$$ck_3 = \frac{145.562 \text{ KM}}{2.702 \text{ hl}} \cdot 1,167 = 62,87 \text{ KM/hl}$$

Finansijski rezultat proizvodnje

Finansijski rezultat (*FR*) proizvodnje predstavlja razliku između vrijednosti proizvodnje (*VP*) i ukupnih troškova (*UT*) proizvodnje:

$$FR = VP - UT$$

Ukoliko je vrijednost proizvodnje veća od ukupnih troškova proizvodnje ($VP > UT$), finansijski rezultat je pozitivan ($FR > 0$) i naziva se dobit (D). Ukoliko je vrijednost proizvodnje manja od ukupnih troškova proizvodnje ($VP < UT$), finansijski rezultat negativan ($FR < 0$) i naziva se gubitak (G). Ukoliko je vrijednost proizvodnje jednaka ukupnim troškovima proizvodnje ($VP = UT$), finansijski rezultat je nula ($FR = 0$) i nema ni dobiti ni gubitka.

Kod proizvodnji u kojima se pored vrijednosti proizvodnje ostvaruju i drugi prihodi, finansijski rezultat predstavlja razliku između zbira vrijednosti proizvodnje i ostalih prihoda, odnosno ukupnog prihoda i ukupnih troškova proizvodnje.

Finansijski rezultat po jedinici proizvoda (FR_{jp}) predstavlja razliku između prodajne cijene proizvoda (c_y) i cijene koštanja proizvoda (ck):

$$FR_{jp} = c_y - ck$$

Ukoliko je prodajna cijena proizvoda veća od njegove cijene koštanja ($c_y > ck$), finansijski rezultat po jedinici proizvoda je pozitivan (D), ukoliko je prodajna cijena manja od cijene koštanja ($c_y < ck$), finansijski rezultat je negativan (G) i ukoliko je prodajna cijena jednaka cijeni koštanja ($c_y = ck$), finansijski rezultat je nula.

Kod izračunavanja finansijskog rezultata treba razlikovati računovodstvenu i ekonomsku dobit ili gubitak (Vukoje, 2014). Računovodstvena dobit ili gubitak predstavlja razliku između vrijednosti proizvodnje i eksplicitnih troškova proizvodnje, odnosno troškova koji su računovodstveno obuhvaćeni. Ekonomska dobit ili gubitak predstavlja razliku između vrijednosti proizvodnje i troškova proizvodnje u koje se, pored eksplicitnih, uračunavaju i implicitni ili oportunitetni troškovi, odnosno troškovi kamata na vlastita sredstva i neplaćeni rad.

U nastavku su dati primjeri proizvodnji u poljoprivredi i prehrambenoj industriji i postupak izračunavanja finansijskog rezultata proizvodnje.

1. U proizvodnji *mrkve*, vrijednost proizvodnje po ha iznosi 8.940 KM, ukupni troškovi proizvodnje 5.870 KM, slijedi da je finansijski rezultat:

$$FR = 8.940 \text{ KM} - 5.870 \text{ KM} = 3.070 \text{ KM}$$

2. U proizvodnji *krastavaca kornišona*, vrijednost proizvodnje po ha iznosi 46.087 KM, ukupni troškovi proizvodnje, slijedi da je finansijski rezultat (Karić, 2012):

$$FR = 46.087 \text{ KM} - 25.526 \text{ KM} = 20.561 \text{ KM}$$

3. U proizvodnji *jagode*, vrijednost proizvodnje po ha iznosi 55.781 KM, ukupni troškovi proizvodnje 29.886 KM, slijedi da je finansijski rezultat:

$$FR = 55.781 \text{ KM} - 29.886 \text{ KM} = 25.895 \text{ KM}$$

4. U proizvodnji *kokošijih jaja*, vrijednost proizvodnje iznosi 247.895 KM, ukupni troškovi proizvodnje 184.969 KM, slijedi da je finansijski rezultat (Hasanović, 2021):

$$FR = 247.895 \text{ KM} - 184.969 \text{ KM} = 62.926 \text{ KM}$$

5. U proizvodnji hladno presovanog *ulja sunockreta*, vrijednost proizvodnje iznosi 15.260 KM, ukupni troškovi proizvodnje 5.743 KM, slijedi da je finansijski rezultat (Pišmo, 2021):

$$FR = 15.260 \text{ KM} - 5.743 \text{ KM} = 9.517 \text{ KM}$$

6. U proizvodnji *suhe šljive*, vrijednost proizvodnje iznosi 32.260 KM, ukupni troškovi proizvodnje 20.203 KM, slijedi da je finansijski rezultat:

$$FR = 32.260 \text{ KM} - 20.203 \text{ KM} = 12.057 \text{ KM}$$

7. U proizvodnji *soka borovnice*, vrijednost proizvodnje iznosi 2.180.000 KM, a ukupni troškovi proizvodnje 1.622.903 KM, slijedi da je finansijski rezultat:

$$FR = 2.180.000 \text{ KM} - 1.622.903 \text{ KM} = 557.097 \text{ KM}$$

U analitičkim kalkulacijama baziranim na varijabilnim (direktnim) troškovima (*Direct Costing*) finansijski rezultat (*FR*) određene proizvodnje predstavlja razliku između njene vrijednosti proizvodnje (*VP*) i varijabilnih (direktnih) troškova (*VT*) proizvodnje i naziva se pokrće varijabilnih (direktnih) troškova (*PVT*) ili bruto marža (*Gross Margin*) (Bogućanin et al., 2002):

$$PVT = VP - VT$$

Sabiranjem pokriva varijabilnih troškova svih proizvodnji preduzeća/gazdinstva dobije se ukupno pokriva varijabilnih troškova (*UPVT*) ili ukupna bruto marža (*Total Gross Margin*) preduzeća/gazdinstva:

$$UPVT = PVT_1 + PVT_2 + \dots + PVT_n$$

Ukupan finansijski rezultat (*UFR*) preduzeća/gazdinstva dobije se kada se od ukupnog pokriva varijabilnih troškova (*UPVT*) oduzmu ukupni fiksni troškovi (*FT*):

$$UFR = UPVT - FT$$

U nastavku je na primjeru preduzeća (pivare) u kojem se proizvode četiri proizvoda (pivo, peps sokovi, voćni sokovi i voda) dat postupak izračunavanja pokriva varijabilnih troškova i finansijskog rezultata preduzeća (Zerdo, 2021).

Godišnja vrijednost proizvodnje *piva* iznosi 23.511.560 KM, direktni troškovi 10.355.032 KM, vrijednost proizvodnje *pepsi sokova* iznosi 6.920.873 KM, direktni troškovi 3.646.910 KM, vrijednost proizvodnje *voćnih sokova* iznosi 1.779.258 KM, direktni troškovi 1.089.997 KM i vrijednost proizvodnje *vode* iznosi 1.921.114 KM, direktni troškovi 735.181 KM, slijedi da je pokriva varijabilnih (direktnih) troškova ovih proizvodnji:

Za proizvodnju *piva*:

$$PVT_1 = 23.511.560 \text{ KM} - 10.355.032 \text{ KM} = 13.156.528 \text{ KM}$$

Za proizvodnju *pepsi sokova*:

$$PVT_2 = 6.920.873 \text{ KM} - 3.646.910 \text{ KM} = 3.273.963 \text{ KM}$$

Za proizvodnju *voćnih sokova*:

$$PVT_3 = 1.779.258 \text{ KM} - 1.089.997 \text{ KM} = 689.261 \text{ KM}$$

Za proizvodnju *vode*:

$$PVT_4 = 1.921.114 \text{ KM} - 735.181 \text{ KM} = 1.185.933 \text{ KM}$$

Slijedi da je ukupno pokriće varijabilnih troškova preduzeća:

$$\begin{aligned} UPVT_2 &= 13.156.528 \text{ KM} + 3.273.963 \text{ KM} + 689.261 \text{ KM} + 1.185.933 \text{ KM} \\ &= 18.305.685 \text{ KM} \end{aligned}$$

Ukupni fiksni (indirektni) troškovi preduzeća iznose 5.580.000 KM, pa slijedi da je ukupan finansijski rezultat preduzeća:

$$UFR = 18.305.685 \text{ KM} - 5.580.000 \text{ KM} = 12.725.685 \text{ KM}$$

Pokazatelji ekonomičnosti, rentabilnosti i produktivnosti rada

Ekonomičnost je pokazatelj kojim se mjeri stepen korisnog djelovanja utrošenih proizvodnih faktora (sredstava za proizvodnju i ljudskog rada) u proizvodnji određenog proizvoda ili u ukupnom poslovanju preduzeća/gazdinstva. Princip ekonomičnosti je ostvarivanje određenog prinosa ili obima proizvoda uz najmanje moguće utroške proizvodnih faktora (naturalna ekonomičnost), odnosno određene vrijednosti proizvodnje uz najmanje moguće troškove (vrijednosna ekonomičnost).

Ekonomičnost proizvodnje se izražava koeficijentom ekonomičnosti (E) koji predstavlja odnos između vrijednosti proizvodnje (VP) i ukupnih troškova (UT) proizvodnje:

$$E = \frac{VP}{UT}$$

Ovako izračunat koeficijent ekonomičnosti pokazuje koliko se novčanih jedinica (KM) vrijednosti proizvodnje ostvaruje na jednu novčanu jedinicu (KM) troškova proizvodnje.

Ukoliko je izračunati koeficijent ekonomičnosti veći od jedan ($E > 1$), proizvodnja je ekonomična, jer je tada vrijednost proizvodnje veća od ukupnih troškova ($VP > UT$). Ukoliko je koeficijent ekonomičnosti jednak jedan ($E = 1$), proizvodnja na pragu ekonomičnosti, jer je tada vrijednost proizvodnje jednaka ukupnim troškovima ($VP = UT$). Ukoliko je koeficijent ekonomičnosti manji od jedan ($E < 1$), proizvodnja je neekonomična, jer je tada vrijednost proizvodnje manja od ukupnih troškova ($VP < UT$) (Falan et al., 2013). Ekonomičnost proizvodnje moguće je povećati povećanjem vrijednosti proizvodnje, pod uslovom da ne

dođe do još većeg povećanja troškova proizvodnje, i smanjenjem troškova, pod uslovom da ne dođe do smanjenja vrijednosti proizvodnje. Vrijednost proizvodnje se može povećati povećanjem prinosa ili obima proizvoda i njegove prodajne cijene, a troškovi proizvodnje se mogu smanjiti smanjenjem utroška proizvodnih faktora u procesu proizvodnje, pod uslovom da ne dođe do smanjenja prinosa ili obima proizvoda, i njihovom nabavkom po nižoj cijeni.

Pokazateljima rentabilnosti (profitabilnosti) se utvrđuje stepen ekonomske efektivnosti proizvodnje (poslovanja), odnosno efektivnosti uložених proizvodnih faktora u proizvodnju (poslovanje) preduzeća/gazdinstva (Falan, 2007).

Proizvodnja u kojoj je ostvaren pozitivan finansijski rezultat ($FR > 0$), odnosno dobit (D) je rentabilna (profitabilna), proizvodnja u kojoj je ostvaren negativan finansijski rezultat ($FR < 0$), odnosno gubitak (G) je nerentabilna (neprofitabilna) i proizvodnja u kojoj nije ostvarena ni dobit ni gubitak ($FR = 0$) je na pragu rentabilnosti (prag profitabilnosti) (Falan, 2016).

Rentabilnost se izražava stopom rentabilnosti (R) koja se može utvrditi kao stopa rentabilnosti proizvodnje (R_1) pomoću obrasca (Marko et al., 1998):

$$R_1 = \frac{D}{VP} \cdot 100$$

Ovako izračunata stopa rentabilnosti pokazuje iznos dobiti na 100 KM vrijednosti proizvodnje.

Rentabilnost se može utvrditi i kao stopa rentabilnosti troškova proizvodnje (R_2) pomoću obrasca:

$$R_2 = \frac{D}{UT} \cdot 100$$

Ovako izračunata stopa rentabilnosti pokazuje iznos dobiti na 100 KM troškova proizvodnje.

U nastavku je za prethodno date primjere proizvodnji (mrkve, jaja i soka borovnice) prikazan postupak izračunavanja pokazatelja ekonomičnosti i rentabilnosti.

Ekonomičnost proizvodnje mrkve:

$$E = \frac{8.640 \text{ KM}}{5.870 \text{ KM}} = 1,52$$

Rentabilnost proizvodnje mrkve:

$$R_1 = \frac{3.070 \text{ KM}}{8.640 \text{ KM}} \cdot 100 = 34,34\%$$

Rentabilnost troškova proizvodnje mrkve:

$$R_2 = \frac{3.070 \text{ KM}}{5.870 \text{ KM}} \cdot 100 = 52,30\%$$

Ekonomičnost proizvodnje jaja:

$$E = \frac{247.895 \text{ KM}}{184.969 \text{ KM}} = 1,34$$

Rentabilnost proizvodnje jaja:

$$R_1 = \frac{62.926 \text{ KM}}{247.895 \text{ KM}} \cdot 100 = 25,38\%$$

Rentabilnost troškova proizvodnje jaja:

$$R_2 = \frac{62.926 \text{ KM}}{184.969 \text{ KM}} \cdot 100 = 34,02\%$$

Ekonomičnost proizvodnje soka borovnice:

$$E = \frac{2.180.000 \text{ KM}}{1.622.903 \text{ KM}} = 1,34$$

Rentabilnost proizvodnje soka borovnice:

$$R_1 = \frac{557.097 \text{ KM}}{2.180.000 \text{ KM}} \cdot 100 = 25,55\%$$

Rentabilnost troškova proizvodnje soka borovnice:

$$R_2 = \frac{557.097 \text{ KM}}{1.622.903 \text{ KM}} \cdot 100 = 34,33\%$$

Pokazateljima produktivnosti (produktivnosti) mjeri se proizvodno-tehnička efikasnost, odnosno efikasnost transformacije proizvodnih faktora u proizvode. Princip produktivnosti je da se sa datom količinom proizvodnih faktora ostvari maksimalni prinos ili obim proizvoda u određenom vremenskom periodu. U vrijeme prvih mjerenja produktivnosti (19. vek), proizvodnja je pretežno bila radno intenzivna, smatralo se da samo ljudski rad stvara vrijednost i povećava produktivnost, a mjerenje produktivnosti svodilo se na mjerenje produktivnosti rada, što je i danas najznačajniji pokazatelj produktivnosti (Nadoveza i Pešić, 2014).

Produktivnost ljudskog rada u proizvodnji (poslovanju) preduzeća/gazdinstva predstavlja odnos između ostvarenih rezultata proizvodnje (poslovanja), odnosno prinosa ili obima proizvoda, vrijednosti proizvodnje i finansijskog rezultata i obima uloženog (utrošenog) ljudskog rada izraženog brojem radnih sati, radnih dana, radnika i dr.

Kod proizvodnji u kojima se dobiva samo jedan proizvod, produktivnost rada (P_1) se najčešće izračunava kao naturalna, koja predstavlja odnos između prinosa ili obima proizvoda (y) i obima uloženog rada (L):

$$P_1 = \frac{y}{L}$$

Ovako izračunata produktivnost pokazuje koliko je naturalnih jedinica (kg, litara, komada i dr.) prinosa ili obima proizvoda dobiveno po jedinici rada.

Kod proizvodnji u kojima se dobivaju vezani proizvodi, zbog nemogućnosti sabiranja prinosa ili obima različitih proizvoda, produktivnost rada (P_2) se izračunava kao vrijednosna, koja predstavlja odnos između vrijednosti proizvodnje i obima uloženog rada:

$$P_2 = \frac{VP}{L}$$

Ovako izračunata produktivnost pokazuje ostvarenu vrijednost proizvodnje po jedinici rada.

Produktivnost rada se može izračunati i iz odnosa ostvarene dobiti i obima uloženog rada (Jurjec, 2011):

$$P_3 = \frac{D}{L}$$

Ovako izračunata produktivnost pokazuje ostvarenu dobit po jedinici rada.

U nastavku je na primjerima proizvodnji krompira, jagode i soka borovnice dat postupak izračunavanja pokazatelja produktivnosti ljudskog rada.

1. U proizvodnji *krompira*, prinos po ha iznosi 20.000 kg, vrijednost proizvodnje 9.000 KM, dobit 1.830 KM, a utrošak ljudskog rada 157 radnih sati, slijedi da je prirodna produktivnost ljudskog rada u proizvodnji krompira:

$$P_1 = \frac{20.000 \text{ kg}}{157 \text{ r. s.}} = 127.39 \text{ kg/r. s.}$$

Vrijednosna produktivnost ljudskog rada u proizvodnji krompira je:

$$P_2 = \frac{9.000 \text{ KM}}{157 \text{ r. s.}} = 57,32 \text{ KM/r. s.}$$

Produktivnost ljudskog rada na temelju ostvarene dobiti u proizvodnji krompira je:

$$P_3 = \frac{1.830 \text{ KM}}{157 \text{ r. s.}} = 11,66 \text{ KM/r. s.}$$

2. U proizvodnji *jagode*, prinos po ha iznosi 18.200 kg, vrijednost proizvodnje 27.600 KM, dobit 10.906 KM, a utrošak ljudskog rada 2.152 radnih sati, slijedi da je prirodna produktivnost ljudskog rada:

$$P_1 = \frac{18.200 \text{ kg}}{2.152 \text{ r. s.}} = 8,46 \text{ kg/r. s.}$$

Vrijednosna produktivnost ljudskog rada u proizvodnji jagode je:

$$P_2 = \frac{27.600 \text{ KM}}{2.152 \text{ r. s.}} = 12,83 \text{ KM/r. s.}$$

Produktivnost ljudskog rada na temelju ostvarene dobiti u proizvodnji jagode je:

$$P_3 = \frac{10.906 \text{ KM}}{2.152 \text{ r. s.}} = 5,07 \text{ KM/r. s.}$$

3. U godišnjoj proizvodnji *soka borovnice*, obim proizvodnje iznosi 1.000.000 litara, vrijednost proizvodnje 2.180.000 KM, dobit 557.097 KM, a utrošak ljudskog rada 7.600 radnih sati, slijedi da je prirodna produktivnost ljudskog rada u proizvodnji soka borovnice:

$$P_1 = \frac{1.000.000 \text{ l}}{7.600 \text{ r. s.}} = 131,58 \text{ l/r. s.}$$

Vrijednosna produktivnost ljudskog rada u proizvodnji soka borovnice je:

$$P_2 = \frac{2.180.000 \text{ KM}}{7.600 \text{ r. s.}} = 286,84 \text{ KM/r. s.}$$

Produktivnost ljudskog rada na temelju ostvarene dobiti u proizvodnji soka borovnice je:

$$P_3 = \frac{557.097 \text{ KM}}{7.600 \text{ r. s.}} = 73,30 \text{ KM/r. s.}$$

Diferencijalne kalkulacije u agroindustriji

Za razliku od analitičkih, u diferencijalnim kalkulacijama se utvrđuju ekonomski efekti promjena koje se uvode u određenu proizvodnju, odnosno izračunavaju se promjene u njenom finansijskom rezultatu.

Promjena u finansijskom rezultatu (ΔFR) određene proizvodnje predstavlja razliku između promjene u vrijednosti proizvodnje (ΔVP) i promjene u ukupnim troškovima (ΔUT) te proizvodnje:

$$\Delta FR = \Delta VP - \Delta UT$$

Promjena u vrijednosti proizvodnje (ΔVP) predstavlja razliku između posljednje vrijednosti proizvodnje (ΔVP_2) i prethodne vrijednosti proizvodnje (ΔVP_1):

$$\Delta VP = VP_2 - VP_1$$

Promjena u ukupnim troškovima (ΔUT) proizvodnje predstavlja razliku između posljednjeg iznosa ukupnih troškova (ΔUT_2) i prethodnog iznosa ukupnih troškova (ΔUT_1):

$$\Delta UT = UT_2 - UT_1$$

Promjena u finansijskom rezultatu (ΔFR) određene proizvodnje može se izračunati i kao razlika između posljednjeg finansijskog rezultata (ΔFR_2) i prethodnog finansijskog rezultata (ΔFR_1) te proizvodnje:

$$\Delta FR = FR_2 - FR_1$$

Na primjeru proizvodnje pšenice, u kojoj je povećana upotreba mineralnih đubriva sa 500 kg po ha u prvoj godini proizvodnje na 1.000 kg u drugoj, dat je postupak utvrđivanja promjene u finansijskom rezultatu, odnosno ekonomske opravdanosti uvedene promjene. U prvoj godini proizvodnje ostvaren je prinos od 3.600 kg zrna po ha, vrijednost proizvodnje pri prodajnoj cijeni od 0,38 KM iznosila je 1.368 KM, a ukupni troškovi 1.080 KM. U drugoj godini proizvodnje ostvaren je prinos od 4.250 kg, vrijednost proizvodnje pri istoj prodajnoj cijeni iznosila je 1.615 KM, a ukupni troškovi 1.200 KM (Mulić, 1978; Mulić i Selak, 1978).

Slijedi da je promjena u finansijskom rezultatu:

$$\Delta FR = (1.615 \text{ KM} - 1.368 \text{ KM}) - (1.200 \text{ KM} - 1.080 \text{ KM}) = 127 \text{ KM}$$

Ili na drugi način:

$$\Delta FR = (1.615 \text{ KM} - 1.200 \text{ KM}) - (1.368 \text{ KM} - 1.080 \text{ KM}) = 127 \text{ KM}$$

Kalkulacije troškova korištenja sredstava mehanizacije

Utvrđivanje troškova korištenja (rada) vlastitih sredstava mehanizacije (mašina) preduzeća/gazdinstva vrši se iz različitih razloga kao što su: prenošenje (raspoređivanje) troškova njihovog korištenja na proizvode kao krajnje nosioce troškova, utvrđivanje cijene koštanja po jedinici radnog učinka, procjena ekonomske opravdanosti ulaganja u nabavku novih ili zamjeni postojećih, određivanje ekonomskog vijeka korištenja, optimalnog kapaciteta i strukture, i dr.

Ukupni troškovi korištenja sredstava mehanizacije (mašina) i cijena koštanja po jedinici učinka utvrđuju se izradom pomoćne kalkulacije (kalkulacija u užem smislu) u kojoj su troškovi grupisani na varijabilne i fiksne. Kod izrade kalkulacije potrebno je utvrditi radni učinak sredstva mehanizacije (mašine) izražen u jedinici vremena (radni sat ili radni dan) ili dužini puta (kilometar), a zatim troškove koji nastaju njenim korištenjem (varijabilni) i njenim posjedovanjem (fiksni). U praksi se utvrđivanje troškova rada sredstava mehanizacije vrši ili pojedinačno za svako sredstvo ili zajedno za sva sredstva istog tipa, odnosno kategorije.

Varijabilni troškovi koji nastaju korištenjem sredstava mehanizacije (mašina) su: pogonsko gorivo, motorno i diferencijalno ulje, mazivo, gume, sitni inventar, tekuće održavanje, kamate na obrtna sredstva, dovoz goriva, ulja i maziva, dnevnice, ljudski rad (tehničko održavanje i vožnja) i dr.

Fiksni troškovi koji nastaju kao rezultat nabavke, odnosno posjedovanja sredstava mehanizacije (mašina) su: amortizacija, investiciono održavanje, osiguranje, kamate iz anuiteta i opći troškovi.

Cijena koštanja (ck) jedinice učinka određenog sredstva mehanizacije (mašine) računa se iz odnosa između njegovih ukupnih troškova (UT) korištenja i ukupnog učinka (q):

$$ck = \frac{UT}{q}$$

OVAKO izračunata cijena koštanja pokazuje iznos ukupnih troškova po jedinici učinka sredstva mehanizacije (mašine).

U narednoj tabeli dat je primjer kalkulacije troškova i cijene koštanja rada traktora čija je početna vrijednost 28.000 KM, priključnih sredstava 12.000 KM i garaže za traktor 14.000 KM, a godišnji učinak 1.000 radnih sati (Munčan i Živković, 2006; Falan, 2007).

Tabela 37. Kalkulacija troškova i cijene koštanja rada traktora

Elementi troškova	Jedinica mjere	Količina	Cijena po jed. mjere	Iznos troškova
VARIJABILNI TROŠKOVI				
Osnovni materijal:				
- Gorivo (7 litara/radni sat)	litar	7.000	2,45	17.150
- Motorno ulje (3% na količi. goriva)	litar	210	15,00	3.150
- Diferencijalno ulje (1%)	litar	70	9,00	630
- Tovatna mast (0,5%)	kg	35	11,00	385
Ukupno osnovni materijal				21.315
Pomoćni materijal:				
- Gume za pogonske točkove	komad	2	350,00	700
- Potrošni materijal				150
Ukupno pomoćni materijal				850
Ostali materijalni troškovi:				
- Tekuće održavanje				250
- Ostalo				75
Ukupno ostali materijalni troškovi				325
Ljudski rad:				
- Traktorista	rad. sat	0	0,00	0
- Tehničko održavanje	rad. sat	50	4,00	200
Ukupno ljudski rad				200
Ukupni varijabilni troškovi				22.690
FIKSNI TROŠKOVI				
Amortizacija:				
- Traktora ($A_k = 28.000 \text{ KM} \times 14,3\%$)				4.004
- Priključaka ($A_k = 12.000 \text{ KM} / 12 \text{ g.}$)				1.000
- Garaže ($A_k = 14.000 \text{ KM} \times 2,5\%$)				350
Ukupno amortizacija				5.354
Investiciono održavanje:				
- Traktora i priključaka				750
Ostali				
- Dio zajedničkih troškova				450
Ukupni fiksni troškovi				6.554
UKUPNI TROŠKOVI				29.244
CIJENA KOŠTANJA (KM/rad. sat)				29,24

Kad se mehanizovane usluge obavljaju izvan preduzeća/gazdinstva, tada se troškovima i cijeni koštanja rada sredstava mehanizacije (mašina) dodaje i plata vozača u bruto iznosu te određeni iznos na ime marže. U zavisnosti od organizacije mašinskog servisa preduzeća/gazdinstva, moguće je da u strukturu cijene koštanja vremenske jedinice rada sredstava mehanizacije (mašine) uđe i dio zajedničkih troškova. Vlastite proizvodnje preduzeća/gazdinstva obično se opterećuju i troškovima rada sredstava mehanizacije (mašina) na nivou cijene koštanja sa obuhvaćenim ukupnim troškovima.

Investicione kalkulacije

Investicija predstavlja proces ulaganja (izdavanja) novčanih sredstava u nabavku ili izgradnju određenog proizvodnog kapaciteta (investicionog objekta) s ciljem ostvarivanja novčanih primanja (prihoda) njegovim korištenjem u procesu proizvodnje tokom određenog broja godina.

Investicijski objekat može biti: zemljište, zgrade, oprema, višegodišnji zasadi, osnovno stado i nematerijalne investicije (ulaganja u naučno-istraživački rad, obrazovanje, izradu investicijskih programa).

Investicije u nabavku sredstava za proizvodnju sa svrhom pokretanja nove proizvodnje ili povećanja prinosa ili obima proizvodnje proizvoda, ili kvaliteta proizvoda, ili smanjivanja troškova postojeće proizvodnje su realne investicije. Investicije kojima se stiče pravo svojine nad već postojećim investicionim objektom koji je u korištenju i donosi prihode (dividende, kamate i dr.) su finansijske investicije. Sa stanovišta društvene zajednice to nisu investicije, jer predstavljaju samo prelaz postojeće imovine iz svojine jednog preduzeća/gazdinstva u svojinu drugog (Orsag, 2002).

Realne investicije u poljoprivredi i prehramenoj industriji se preduzimaju s ciljem: ulaganja u pokretanje nove proizvodnje u preduzeću/gazdinstvu, proširivanja kapaciteta postojeće proizvodnje (izgradnjom novih privrednih objekata, nabavkom savremenih mašina i opreme, podizanjem višegodišnjih zasada, kupovinom ili povećanjem osnovnog stada, kupovinom zemljišta), održavanja postojećeg nivoa proizvodnje (adaptacijom ili dogradnjom dotrajalih objekata i zamjenom opreme, raznim rekonstrukcijama), postizanja veće produktivnosti, ekonomičnosti i rentabilnosti poslovanja (uvođenjem novih tehnologija, opreme i tehnoloških postupaka), povećanja kvaliteta proizvoda, poboljšanja uslova rada, formiranja novog preduzeća/gazdinstva.

U toku trajanja investicije nastaje niz novčanih izdataka (troškova) za pribavljanje (izgradnju), održavanje i upotrebu investicionog objekta, kao i niz novčanih primitaka (prihoda) koja se ostvaruju njegovim korištenjem (proizvodnjom i relizacijom dobivenih proizvoda).

Investiciona kalkulacija je računski postupak kojim se utvrđuju prihodi i troškovi za čitav period trajanja investicije te na osnovu njihovog odnosa ocjenjuje njena ekonomska opravdanost.

U investicionoj kalkulaciji se utvrđuju troškovi koji nastaju u periodu izgradnje investicionog objekta i troškovi, prihodi i pokazatelji finansijskog rezultata koji nastaju u periodu njegovog korištenja (eksploatacije). Investiciona kalkulacija može biti prethodna (planska), koja se izrađuje u periodu prije početka investiranja, ispravljena (korigovana), koja se izrađuje u periodu korištenja investicije i obračunska, koja se izrađuje nakon završenog perioda korištenja investicije. U ispravljenoj kalkulaciji su podaci za protekli period korištenja investicije obračunski, a za preostali (budući) period korigovani podaci prethodne kalkulacije. Za razliku od analitičke kalkulacije u kojoj se utvrđuju prihodi, troškovi i ekonomski efekti pojedinih proizvodnji, najčešće za jednu poslovnu godinu, u investicionoj kalkulaciji se utvrđuje ukupni ekonomski efekat za sve godine trajanja investicije. Kod analitičke kalkulacije u godišnje troškove za iskorištavanje investicije ulaze i troškovi amortizacije, dok kod investicione kalkulacije ne ulaze, jer su u ulaganjima za podizanje investicije već obuhvaćena ulaganja u stalna sredstva i kad bi bila uključena i amortizacija, ulaganja bi se udvostručila.

Pristup u izradi investicione kalkulacije može biti statički, kod kojeg se ne pravi razlika između vremenskog nastajanja novčanih primitaka (prihoda) i izdataka (troškova) i dinamički, kod kojeg se ta razlika pravi (Reisch i Zeddies, 1977). Kod statičkog pristupa, investiciona kalkulacija uglavnom se svodi na utvrđivanje razlike godišnjih primitaka (prihoda) i izdataka (troškova) od investicije, kao što se to radi i u analitičkim kalkulacijama za jednu godinu, a ukupan ekonomski efekat investicije predstavlja zbir godišnjih analitičkih kalkulacija za period korištenja investicije. Kod ovakvog pristupa radi se o standardnom izračunavanju pokazatelja ekonomičnosti i rentabilnosti, dok kod dinamičkog pristupa u investicionoj kalkulaciji se novčani primici (prihodi) i izdaci (troškovi) svode na njihovu stvarnu vrijednost na početku ili na kraju perioda analize, odnosno različito se vrjednuju (uvećavaju ili smanjuju) u zavisnosti od vremenske vrijednosti novca.

Dinamička investiciona kalkulacija se bazira na rekonstrukciji novčanog toka investicije, koji prikazuje sve novčane primitke (prihode) i sve izdatke (troškove) po osnovu početnih investicionih ulaganja i kasnijih tekućih troškova. Za svaku godinu vijeka trajanja investicije utvrđuju se godišnji novčani primici (prihodi), godišnji izdaci (troškovi) i njihova razlika koja predstavlja godišnji neto primitak (dobit ili gubitak).

Svođenje iznosa novca na isti vremenski momenat može se izvršiti metodom ukamaćivanja (kapitaliziranja) i diskontovanja. Ukamaćivanjem se svi iznosi novca svode na njihovu buduću vrijednost, odnosno vrijednost na kraju perioda analize. Diskontovanjem se svi iznosi novca svode na njihovu sadašnju vrijednost, odnosno vrijednost na početku perioda analize (Vaško, 2019). Preračunavanje vrijednosti na njihovu buduću vrijednost (ukamaćivanje) ili sadašnju vrijednost (diskontovanje) zavisi od cijene novca, odnosno prihvaćene stope povećanja ili smanjenja vrijednosti novca. Kod ukamaćivanja pretpostavka je da će sadašnji novčani primici i izdaci u budućnosti vrijediti više, dok je kod diskontovanja pretpostavka da budući novčani primici i izdaci sada vrijede više.

Ukamaćivanje određenog novčanog iznosa vrši se množenjem sa kamatnim faktorom ($r=(1+i)^n$), pa ako je npr. danas uloženo 1.000 KM uz kamatnu stopu 10%, slijedi da će za jednu godinu taj iznos biti (Karić, 2002):

$$1.000 \text{ KM} \cdot (1 + 0,1) = 1.100 \text{ KM}$$

Za dvije godine taj iznos će biti:

$$1.000 \text{ KM} \cdot (1 + 0,1)^2 = 1.210 \text{ KM}$$

Diskontovanje je obrnut postupak u odnosu na ukamaćivanje, pa se buduće vrijednosti novčanih tokova dijele sa kamatnim faktorom i tako dobiva njihova sadašnja vrijednost. Npr. iznos od 1.210 KM podijeljen sa $(1+0,1)^2$ daje iznos od 1.000 KM. Češći slučaj je da se buduće vrijednosti novčanih tokova množe sa diskontnim faktorom koji predstavlja recipročnu vrijednost kamatnog faktora ($1/(1+i)^n$).

Vijek trajanja investicije je vremenski period tokom kojeg njeno korištenje donosi prihode ili troškove, a za početak tog perioda uzima se momenat početka investiranja. Eventualni ostatak vrijednosti na kraju vijeka trajanja investicije

predstavlja krajnju ili likvidacionu vrijednost investicije i pridodaje se primitku (prihodu) u zadnjoj godini njenog korištenja (prihodi od prodaje opreme i objekata). U slučaju da se na kraju vijeka trajanja investicije pojave dodatni troškovi (npr. troškovi krčenja višegodišnjih zasada, rušenja objekata), ostatak vrijednosti je negativan.

Ekonomska efektivnost investicija može se posmatrati na različite načine, pa tako postoje i brojne metode (statičke i dinamičke) za njeno utvrđivanje. Dinamičke metode daju bolje rezultate od statičkih jer prate cjelokupan vijek trajanja investicije. Baziraju se na primjeni složenog kamatnog ili diskontnog računa, gdje se prvo utvrđuju svi novčani primici (prihodi) od investicije i svi novčani izdaci (troškovi) za investiciju kroz cijeli vijek njenog trajanja, a zatim izrađuje investiciona kalkulacija. Najčešće primjenjivane metode su neto (čista) sadašnja vrijednost i interna stopa rentabilnosti koje se smatraju osnovnim metodama. Razvijene su i dodatne metode kao što su period povrata, diskontovani period povrata, indeks rentabilnosti, sadašnja vrijednost budućih troškova, anuitetna, zatim posebne kao što su metoda diferencije i modificovane kamatne stope, te specifične kao što su MAPI i metoda diskontovanog novčanog toka (Orsag, 2002).

Metoda neto sadašnje vrijednosti bazira se na diskontovanju kojim se budući neto primici (dobiti) tokom ekonomskog vijeka korištenja investicije svode na sadašnju vrijednost, odnosno na vrijednost iz perioda ulaganja. Suma vrijednosti svih neto primitaka tokom ekonomskog vijeka korištenja investicije svodi se na vrijednost u početnoj ili nultoj godini (Mikšić et al., 2001).

Neto sadašnja vrijednost (*NSV*) predstavlja zbir sadašnjih vrijednosti budućih očekivanih neto primitaka tokom korištenja investicije, odnosno:

$$NSV = -IU + \sum BVI \cdot \frac{1}{(1+i)^n}$$

Gdje su: *IU* – početno investiciono ulaganje, *BVI* – buduća vrijednost u godini *n*.

Npr., ako je vrijednost investicije 120.000 KM, ostatak vrijednosti 0 KM, neto primici (dobit) 45.000 KM, vijek trajanja investicijskog objekta 4 godine, kamatna (diskontna) stopa 10%, odnosno decimalna 0,1, slijedi da je sadašnja vrijednost (*SV*) za prvu godinu:

$$SV_1 = 45.000 \text{ KM} \cdot \frac{1}{(1 + 0,1)} = 40.909 \text{ KM}$$

Za drugu godinu:

$$SV_2 = 45.000 \text{ KM} \cdot \frac{1}{(1 + 0,1)^2} = 37.190 \text{ KM}$$

Za treću godinu:

$$SV_3 = 45.000 \text{ KM} \cdot \frac{1}{(1 + 0,1)^3} = 33.809 \text{ KM}$$

Za četvrtu godinu:

$$SV_4 = 45.000 \text{ KM} \cdot \frac{1}{(1 + 0,1)^4} = 30.736 \text{ KM}$$

Slijedi da je neto sadašnja vrijednost budućih neto primitaka (dobiti):

$$NSV = -120.000 \text{ KM} + 142.644 = 22.644 \text{ KM}$$

Investicija je ekonomski opravdana ili prihvatljiva ukoliko je neto sadašnja vrijednost veća od nule (rentabilnost investicije veća od diskontne stope), a neprihvatljiva ukoliko je neto sadašnja vrijednost manja od nule (rentabilnost investicije manja od diskontne stope). Diskontne stope koje se uzimaju za utvrđivanje neto sadašnje vrijednosti su jednake prosječnoj kamatnoj stopi na dugoročne kredite ili stvarnoj kamatnoj stopi na kredite ili mogućoj stopi povrata (dobiti) na ulaganja jednakih novčanih iznosa u druge investicije.

Kada je glavni kriterij za ocjenu ekonomske efektivnosti investicije visina ukamaćenja uloženi (investiranih) sredstava, najčešće se koristi metoda interne kamatne stope, koja pokazuje koliku kamatnu stopu donose sredstva uložena u investiciju. Budući da se ovo ukamaćenje najčešće izračunava iz odnosa prosječne godišnje dobiti i prosječno uloženi (angažovanih) sredstava, ono predstavlja stopu rentabilnosti. Ona pokazuje prosječnu godišnju stopu ukamaćenja ulaganja u investiciju pri kojoj je razlika između sume svih izdataka za investiciju i sume svih primitaka od investicije jednaka nuli, odnosno maksimalnu kamatnu stopu uz koju je investicija prihvatljiva. Izračunava se na

isti način kao i neto sadašnja vrijednost, te ukoliko je veća od kamatne stope na kredit, investicija je prihvatljiva (Krištof, 1977).

Ekonomska opravdanost ulaganja u određenu investiciju i izbor investicije u slučaju postojanja drugih mogućnosti investiranja jednakih iznosa novca, može se utvrditi pomoću kapitalne vrijednosti investicije. Ukoliko je kapitalna vrijednost određene investicije jednaka ili veća od nule, ili ako je utvrđeni odnos između ukamaćenih (eskontovanih) primitaka i ukamaćenih (eskontovanih) izdataka veći ili jednak jedan, ulaganje u investiciju je ekonomski opravdano. Ukoliko postoji veći broj alternativnih investicija (ulaganja) koje zahtijevaju jednake iznose novca, najbolja je ona koja ima najveću kapitalnu vrijednost u određenom trenutku, odnosno u obzir će biti uzeta alternativa koja ima najveći mogući pozitivan odnos između ukamaćenih (eskontovanih primitaka) i ukamaćenih (eskontovanih) izdataka.

Kada se traži razlika i odnos između prosječnih godišnjih primitaka (prihoda) i prosječnih godišnjih izdataka (troškova) koristi se metoda anuiteta. Kod ove metode potrebno je izračunati prosječne godišnje prihode i prosječne godišnje troškove, njihovu razliku i njihov odnos. Investicija je ekonomski opravdana ukoliko je njihova razlika pozitivna a odnos veći ili jednak jedan.

Metoda perioda povrata uloženi novčanih sredstava temelji se na određivanju vremenskog perioda koji je potreban da prihodi od korištenja investicije pokriju sve troškove ulaganja u nju. Utvrđuje se sabiranjem neto primitaka tokom ekonomskog toka investicije. Godina u kojoj suma vrijednosti neto primitaka prvi put postala pozitivna smatra se godinom povrata novčanih ulaganja u investiciju. Ako je period povrata ulaganja u investiciju kraći od njenog vijeka trajanja, investicija je prihvatljiva, što predstavlja običnu stopu povrata, a diskontovana stopa povrata se bazira na izjednačavanju zbira diskontovanih neto primitaka.

Ekonomski efektivnosti investicije može se utvrditi i pomoću nabavne vrijednosti investicije i prinorne vrijednosti investicije. Pomoću nabavne vrijednosti investicije utvrđuje se stvarni novčani iznos koji je plaćen za investiciju, a pomoću prinorne vrijednosti investicije njena ekonomska opravdanost. Pozitivna razlika između prinorne i nabavne vrijednosti investicije u trenutku njenog završetka, ili kad je odnos između prinorne i nabavne vrijednosti investicije veći ili jednak jedan, ulaganje u investiciju je ekonomski opravdano (Mulić, 1983).

LITERATURA

1. Andrić, J. (1998). Troškovi i kalkulacije u poljoprivrednoj proizvodnji, Poljoprivredni fakultet Beograd, Beograd, Srbija.
2. Babić, A. (2000). Mikroekonomske analiza, peto izdanje, MATE Zagreb, Zagreb, Hrvatska.
3. Bai, C., Dallasega, P., Orzes, G., Sarkis, J. (2020). Industry 4.0 technologies assessment: A sustainability perspective. *International journal of production economics*, 229, p.107776.
4. Bajraktarević, I. (2014). Troškovi proizvodnje soka Nova Vita u preduzeću Pak Centar, Završni – Master rad, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
5. Bakalar, J. (1999). Mikroekonomija, Drugo izdanje, Sveučilište u Mostaru – HKD Napredak Sarajevo, Sarajevo.
6. Bašić, M., i Vilogorac, E. (2008). Osnove ekonomije – knjiga za svakoga, Ekonomski fakultet u Sarajevu, Sarajevo.
7. Beljo, J., i Mandić, M. (2001). Priručnik za poljoprivredna vještačenja, Mostar.
8. Berberović, Š., Šunjić-Beus, M., Stavrić, B. (2000). Ekonomika preduzeća, Sarajevo.
9. Bogučanin, H., Bajramović, S., Falan, V. (2002). Izračunavanje pokrića varijabilnih troškova u poljoprivrednoj proizvodnji, stručni rad, II Internacionalni Workshop – Submediteransko voćarstvo i vinogradarstvo, Mostar, Bosna i Hercegovina.
10. Bogučanin, H., Suljagić, M., Salihbašić, E., Ognjenović, D., Falan, V., Suljkanović, Š. (2006). Računovodstvo troškova kvaliteta proizvoda u prehrambenoj industriji, Radovi Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, br. 57/2, Sarajevo.
11. Čejvanović, F., Hodžić, K., Grgić, Z., Subić, J., Zmaić, K., Vasiljević, Z., Plazibat, I., Šakić Bobić, B. (2016). Agrarna ekonomija, Institut za ekonomiku poljoprivrede, Beograd, Univerzitet u Tuzli – Ekonomski fakultet, Poljoprivredni fakultet Sveučilišta u Osijeku, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Beograd-Tuzla-Osijek-Zagreb.
12. Drljača, M. (2003). Karakteristike troškova kvalitete, *Kvaliteta*, broj 7-8, Infomart, str. 6-9, Zagreb, Hrvatska.
13. Drljača, M. (2004). Mala enciklopedija kvaliteta, V. Dio – Troškovi kvaliteta, Oskar, Zagreb, Hrvatska.
14. Dubić, S. (1967). Kalkulacije i knjigovodstvo u poljoprivredi, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.

-
15. Džakmić, E. (2020). Ekonomika proizvodnje kukuruzne silaže na Farmi Spreča d.o.o. Kalesija, Završni – Master rad, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
 16. Đug, O. (1980). Ekonomika i organizacija proizvodnje (skripta), Viša tehnička škola, Bihać.
 17. Đurić, K. (2015). Ekonomika poljoprivrede – praktikum, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija.
 18. EU (2017). Činjenice o Europskoj uniji: Poljoprivreda, Zajednička poljoprivredna politika EU-a (ZPP): za našu hranu, za naše selo, za naš okoliš, Europska komisija, Brisel, Belgija, ISBN 978-92-79-59609-4.
 19. Falan, V. (2007). Ekonomika integralne proizvodnje jabučastog voća u BiH, magistarski rad, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
 20. Falan, V. (2016). Mogućnosti uspostavljanja Mreže računovodstvenih podataka farmi (FADN) u BiH, doktorska disertacija, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
 21. Falan, V., Bogučanin, H., Bajramović, S., Ognjenović, D., Krilić, A. (2013). Ekonomičnost ratarske, voćarsko-vinogradarske i stočarske proizvodnje u Federaciji Bosne i Hercegovine, The Journal of Ege University Faculty of Agriculture, Izmir, Turska.
 22. Falan, V., i Bogučanin, H. (2010). Ekonomika proizvodnje kravljeg mlijeka u Federaciji BiH, Zbornik radova XXI Naučno–stručne konferencije poljoprivrede i prehrambene industrije, Neum.
 23. Falan, V., Mujčinović, A., Bećirović, E. (2021). Production and Economic Indicators of Corn Silage in Bosnia and Herzegovina, PTEP Journal - Journal on Processing and Energy in Agriculture, Vršac, Srbija.
 24. Falan, V., Mujčinović, A., Bećirović, E., Makaš, M., Očuz, E. (2021) Economic Effects of Highbush Blueberry Investment in BiH, AGROEKONOMIKA, Vol. 90, pp. 75., ISSN 2335-0776, Novi Sad, Srbija.
 25. Forcina, A., i Falcone, D. (2021). The role of Industry 4.0 enabling technologies for safety management: A systematic literature review. Procedia Computer Science, 180, pp.436-445.
 26. Gajdić, D. (2019). Definiranje i obilježja kratkih opskrbnih lanaca poljoprivredno-prehrambenih proizvoda, Ekonomska misao i praksa, Vol. 28, br. 1, str. 381-408, Dubrovnik, Hrvatska.
 27. Grupa autora (1995). Kodeks računovodstvenih načela i računovodstveni standardi, Službeni list Republike Bosne i Hercegovine, Godina IV – Broj 5, Sarajevo.

-
28. Grupa autora (2006). Međunarodni standardi finansijskog izvještavanja (MSFI) uključujući i Međunarodne računovodstvene standarde (MRS), Savez računovođa, revizora i finansijskih radnika FBiH, Mostar.
 29. Hasanović, A. (2021) Ekonomika proizvodnje konzumnih jaja u preduzeću KOKA BH d.o.o. Breza, Završni – Master rad, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
 30. Jahić, M. (2003). Finansijsko računovodstvo, Zavod za računovodstvo i reviziju Federacije Bosne i Hercegovine, Sarajevo.
 31. Jan, M., Jovanović, M., Tica, N. (1998). Kalkulacije u poljoprivredi, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija.
 32. Jovanović, J. B. (1997). Kalkulacije u poljoprivredi, Praktikum, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet Zemun, Beograd, Srbija.
 33. Jurjec, K. H. (2011). Analiza finansijskih izvještaja pomoću finansijskih pokazatelja, Časopis Računovodstvo, revizija i financije (RRiF br. 7/11.) , Zagreb, Hrvatska.
 34. Kapić, R. (1999). Mikroekonomija, Prvo izdanje, Harfo-Graf, Tuzla.
 35. Karić, M. (2002). Kalkulacije u poljoprivredi, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, Hrvatska.
 36. Karić, M., i Čejvanović, F. (2004). Analiza troškovi-korist za odlučivanje o poticanju investiranja u nasade šljive, Prethodno saopćenje, POLJOPRIVREDA 10:2004 (2) 46-52, Osijek, Hrvatska.
 37. Karić, M., i Štefanić, I. (1999). Troškovi i kalkulacije u poljoprivrednoj proizvodnji, Poljoprivredni fakultet Osijek, Osijek, Hrvatska.
 38. Karić, M., Tolušić, Z., Lacković, Z. (2002). Ekonomika voćarske i vinogradarsko-vinarske proizvodnje, Veleučilište u Požegi, Požega, Hrvatska.
 39. Karić, S. (2012). Naturalni i vrijednosni pokazatelji intenzivne proizvodnje kornišona udruženih poljoprivrednih proizvođača na području općine Živinice, Završni – Master rad, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
 40. Kayikci, Y., Subramanian, N., Dora, M., Bhatia, M.S. (2020). Food supply chain in the era of Industry 4.0: blockchain technology implementation opportunities and impediments from the perspective of people, process, performance, and technology. *Production Planning & Control*, pp.1-21.
 41. Klobučar, J. (2003). Računovodstvo, Ekonomski fakultet Sarajevo – Izdavačka djelatnost, Sarajevo.
 42. Kolarić, V. (1977). Organizacija i poslovanje preduzeća II – Kurs: Organizacija proizvodnje, Ekonomski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, Srbija.

-
43. Koutsoyiannis, A. (1996). Moderna mikroekonomika, MATE, Zagreb, Hrvatska.
 44. Krištof, M. (1977). Kalkulacije u poljoprivredi, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet Zemun, Beograd – Zemun, Srbija.
 45. Lechner, K., Egger, A., Schauer, R. (1997). Einfuehrung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Linde Verlag Wien, Beč, Austria.
 46. Lugonić, H. (2013). Ekonomika proizvodnje duhana na različitim tlima u Bosanskoj posavini, Magistarski rad, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
 47. Majcen, Ž. (1988). Troškovi u teoriji i praksi, Četvrto izdanje, Informator, Zagreb, Hrvatska.
 48. Mandić, B. (2008). Kalkulacija troškova po proizvodima i uslugama, stručni rad, Međunarodni naučno-stručni časopis za ekonomiju i politiku tranzicije „Tranzicija“, Vol. 10 No. 21-22, Tuzla-Beograd-Bukurešt-Zagreb, str. 203-217.
 49. Markovski, S. (2004). Troškovi u poslovnom odlučivanju, treće dopunjeno izdanje, Informator, Zagreb, Hrvatska.
 50. Mikšić, M., Murgić, N., Borbaš, T., Črep, R., Kantoci, N., Hrgović, S., Čuljak, L., Zagorec, D., Komljenović, J., Gržan, N., Kucjenić, Ž. (2004). Katalog kalkulacija poljoprivredne proizvodnje, Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu, Zagreb, Hrvatska.
 51. Mikšić, M., Murgić, N., Borbaš, T., Črep, R., Kantoci, N., Antonina, D., Hrgović, S. (2001). Investicije u poljoprivredi, Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu, Zagreb, Hrvatska.
 52. Milanov, M., i Martinovska-Stojčeska, A. (2002). Trošoci i kalkulaciji vo zemjodilstvoto, Zemjodelski fakultet Skopje, Skopje, Sjeverna Makedonija.
 53. Milić, D., i Lukač, B. M. (2017). Menadžment voćarsko-vinogradarske proizvodnje, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija.
 54. Mulić J. (1978). Troškovi i kalkulacije u OUR agroindustrijskog sistema, Poljoprivredni fakultet Sarajevo, Sarajevo.
 55. Mulić, J. (1983). Troškovi i kalkulacije u OUR agroindustrijskog sistema, Poljoprivredni Fakultet Univerziteta u Sarajavu, Sarajevo.
 56. Mulić, J., i Selak, V. (1978). Praktikum iz kalkulacija u preduzećima agroindustrijskog sistema, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Sarajevo, Sarajevo.
 57. Munčan, P., i Živković, D. (2006). Menadžment ratarske proizvodnje, Poljoprivredni fakultet u Beogradu, Beograd, Srbija.

-
58. Nadoveza, B., i Pešić, H. (2014). *Ekonomika preduzeća*, Evropski univerzitet Brčko Distrikta, Brčko, Bosna i Hercegovina.
 59. Očuz, E. (2018). *Ekonomska opravdanost ulaganja u podizanje zasada visokožbunaste borovnice na primjeru preduzeća „Frutti-funghi“ d.o.o. Visoko*, Završni – Master rad, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
 60. Orsag, S. (2002). *Budžetiranje kapitala: Procjena investicijskih projekata*, Masmedia, Zagreb, Hrvatska.
 61. Perović, D. (1964). *Teorija troškova*, Ekonomski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Svjetlost, Sarajevo.
 62. Pišmo, A. (2021). *Ekonomika proizvodnje hladno presovanih ulja u preduzeću „Kersting“ d.o.o. Goražde*, Završni – Master rad, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
 63. Raščić, I. (2014). *Proizvodno-ekonomski pokazatelji proizvodnje jabuke u ZZ „Agropodrinje“ Goražde*, Završni – Master rad, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
 64. Reisch, E., i Zeddies, J. (1977). *Einführung in die landwirtschaftliche Betriebslehre – Spezieller Teil*, UTB, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, Štuttgart, Njemačka.
 65. Sabolić, D. (2014). *Uvod u mikroekonomiku – odabrane teme*, Skripta za predmet Inženjerska ekonomika (41251), 1. internetsko izdanje, Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb, Hrvatska.
 66. Samuelson, P., i Nordhaus, W. (2000). *Ekonomija*, petnaesto izdanje, Mate, Zagreb, Hrvatska.
 67. Stavrić, B., Berberović, Š., Šunjić, M., Berberović D., Lončarević, R. (1990). *Ekonomika preduzeća*, Sarajevo.
 68. Stavrić, B., i Berberović, Š. (1990). *Troškovi i poslovna politika preduzeća*, Univerzitet Đuro Pucar Stari, Ekonomski fakultet Banja Luka, Banja Luka, Bosna i Hercegovina.
 69. Steinhäuser, H., Langbehn, C., Peters, U. (1972). *Einführung in die landwirtschaftliche Betriebslehre – Allgemeiner Teil*, UTB, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, Štuttgart, Njemačka.
 70. Vajić, I. (1989). *Ekonomika prehrambene industrije*, Ekonomska biblioteka, Sveučilište u Zagrebu, Informator, Zagreb, Hrvatska.
 71. Vaško, Ž. (2019). *Troškovi i kalkulacije u poljoprivrednoj proizvodnji, teorija i primjeri*. Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet, Banja Luka.
 72. Vladavić, M. (2019). *Ekonomika proizvodnje krmnog bilja u Kantonalnom javnom preduzeću „Poljoprivredno dobro Butmir“ d.o.o.*, Završni – Master rad, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.

-
73. Vukoje, V. (2005). Obračun troškova u poljoprivrednim preduzećima ABC metodom, Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Novi Sad, Srbija.
 74. Vukoje, V. (2014). Obračun i analiza ekonomsko-finansijskih pokazatelja poslovanja poljoprivrednih gazdinstava u funkciji unapređenja rada savetodavne službe – izrada metodologije i softvera, Izveštaj o realizaciji projekta, Poljoprivredni fakultet Univeziteta u Novom Sadu, Srbija.
 75. Zerdo, L. (2021) Ekonomika proizvodnje piva u preduzeću „Sarajevska pivara“ D.D. Sarajevo, Završni – Master rad, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
 76. Žaja, M. (1991). Ekonomika proizvodnje, Školska knjiga, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska.

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Nacionalna i univerzitetska biblioteka
Bosne i Hercegovine, Sarajevo

657.474.51:338.43(075.8)