



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Pregledni rad

<https://doi.org/10.31784/zvr.10.1.13>

Datum primitka rada: 23. 6. 2021.

Datum prihvatanja rada: 29. 12. 2021.

UPRAVLJANJE POSLOVNIM REZULTATOM PRIMJENOM MODELA ZA OPTIMIZIRANJE DOBITI U PROIZVODNOM TRGOVAČKOM DRUŠTVU

Berislav Bolfek

Dr. sc., izvanredni profesor, Sveučilište u Zadru, Odjel za ekonomiju, Splitska 1, 23 000 Zadar, Hrvatska;
e-mail: bbolfek@unizd.hr

SAŽETAK

Jedna od ključnih aktivnosti menadžmenta u proizvodnom trgovačkom društvu je upravljanje poslovnim rezultatom na temelju pravovremenih i točnih informacija o poslovanju. Kod provođenja ove aktivnosti menadžment treba pratiti kretanje ostvarene dobiti koju uspoređuje s planiranom dobiti. Problem nastaje ukoliko je ostvarena dobit manja od planirane dobiti, a odstupanje nije u granicama dozvoljenih vrijednosti. Zbog toga je cilj istraživanja u ovom radu, postaviti i razraditi Model za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu koji će menadžmentu dati informaciju o maksimalnoj dobiti na temelju optimiziranog proizvodno prodajnog asortimana, uzimajući u obzir sve raspoložive resurse za proizvodnju te mogućnosti prodaje na tržištu. Proces transformacije podataka u modelu, odvija se u pet međusobno povezanih koraka. Posebno treba istaknuti treći i peti korak u kojima se provode postupci za optimiziranje dobiti putem metode linearnog programiranja uz napomenu da se u petom koraku, provodi postupak za optimiziranje dobiti s modificiranom funkcijom cilja. Na aplikativnom primjeru, uspješno je testirana potpuna funkcionalnost Modela za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu, što bi trebalo omogućiti korištenje modela u trgovačkim društvima koja imaju različite proizvodne djelatnosti. Očekivani doprinos u ovom radu predstavlja prilog razvoju originalnog modela za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu koji menadžmentu treba omogućiti upravljanje poslovnim rezultatom.

Ključne riječi: optimizacija, dobit, model, linearno programiranje, trgovačko društvo

1. UVOD

U današnjem dinamičkom okruženju neophodno je upravljati poslovnim rezultatom, kako bi trgovačko društvo uspješno poslovalo i moglo ostvarivati dobit, koja ujedno predstavlja i mjerilo uspjeha pojedinog trgovačkog društva. Upravljanje poslovnim rezultatom bazira se na donošenju različitih menadžerskih odluka koje se donose na temelju pravovremenih i točnih informacija.

Upravo su takve informacije jedan od najvažnijih segmenta u menadžerskom odlučivanju, pa je stoga neophodno ustrojiti način njihovog prikupljanja, bilježenja, analiziranja, distribucije, interpretiranja i arhiviranja. Zbog toga će u narednim poglavljima biti razvijen model pod nazivom: Model za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu. Input u modelu bit će podaci o planiranoj dobiti i ostvarenoj dobiti, te podaci o odstupanjima ostvarene dobiti u odnosu na planiranu dobit, a koji će se u modelu transformirati u informacije o optimiziranoj dobiti koja će predstavljati output.

Stoga je cilj istraživanja u ovom radu usmjeren prema razvoju odnosno postavljanju i razradi Modela za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu. U skladu s navedenim ciljem, postavljena su dva temeljna istraživačka pitanja:

- Na koji način menadžment proizvodnog trgovačkog društva može upravljati poslovnim rezultatom u smislu ostvarivanja planiranih ciljeva poslovanja?
- Kako odrediti optimalni proizvodno prodajni asortiman uzimajući u obzir sve raspoložive resurse za proizvodnju te mogućnosti prodaje na tržištu?

U jednom od svojih radova Avelini-Holjevac (1995) naglašava, da je za efikasno upravljanje poslovnim rezultatom važno da postoje jasno definirani ciljevi i da se ti ciljevi mogu mjeriti. Mjerljivost ciljeva je uvjet kod postavljanja ciljeva i kod mjerenja ostvarenja tih ciljeva. Negativna odstupanja od zacrtanih ciljeva ukazuju na neophodnost poduzimanja korektivnih akcija za njihovu korekciju, odnosno donošenje novih poslovnih odluka kojima se postavljaju novi ciljevi. Nadalje, Avelini-Holjevac (1998) u svojoj knjizi obrazlaže načelo prema kojem se poslovni rezultat ne očekuje, nego se njime upravlja.

Primjenu optimizacije funkcije bez ograničenja na dva modela dobiti razmatraju Puljić i Vrankić (2005). U prvom se modelu maksimiziranje dobiti svodi na problem izbora kritične količine proizvodnje koja maksimizira razliku između funkcije ukupnoga prihoda i funkcije minimalnih ukupnih troškova proizvodnje. U drugom se modelu maksimiziranje dobiti svodi na problem izbora kritičnih količina faktora proizvodnje koji maksimiziraju razliku između ukupnog prihoda i ukupnih troškova proizvodnje. U sljedećem radu, Vlašić (2005) se bavi optimizacijom modela lizinga. Oblikovanje modela računovodstvenog obuhvaćanja lizinga bazira se na odabiru metoda uključivanja lizinga u računovodstveno prezentiranje u temeljnim i internim financijskim izvještajima. Od novijih radova treba istaknuti Sroka i sur. (2021) koji su prikazali model optimizacije dobiti za višestambene građevinske projekte. Funkcija cilja u prikazanom modelu optimizacije je ukupna dobit izvođača određena na temelju matematičkog programiranja. Njihov model uzima u obzir mjesečne novčane priljeve, kazne za propuštanje rokova, troškove radne snage i troškove po kreditima. Probleme optimizacije asortimana u online maloprodaji s ciljem maksimiziranja dobiti rješavaju Mushtaque i Pazour (2021) dok se Hübner i sur. (2020) bave maksimiziranjem dobiti putem asortimana i optimizacije prostora na maloprodajnim policama. Desai i Ladhe (2019) ispituju optimiziranje dobiti s modelom linearnog programiranja u prerađivačkoj industriji te navode da se pomoću linearnog programiranja može riješiti problem optimizacije asortimana proizvodnog programa.

U domaćoj literaturi nema radova na temu optimiziranja dobiti u proizvodnim trgovačkim društvima dok u inozemnoj literaturi postoji veći broj radova koji razmatraju različite modele za optimiziranje dobiti. Međutim, spomenuti modeli nisu u funkciji upravljanja poslovnim rezultatom. Zbog toga se očekivani doprinos u ovom radu ogleda u razvoju jednog originalnog modela za optimiziranje dobiti, a koji bi se mogao koristiti u različitim proizvodnim trgovačkim društvima i ujedno poslužiti menadžmentu tih trgovačkih društava kao jedan od načina za upravljanje poslovnim rezultatom.

2. PREGLED LITERATURE

Model za optimiziranje dobiti opisuju Bolancé i sur. (2018) u kojem pružatelji financijskih usluga mogu maksimizirati očekivane financijske rezultate odnosno dobit kako bi prilagodili cijenu svojih proizvoda. U tom smislu potrebna je optimizacija prodaje i optimalna cijena uz napomenu da se dobit koju stvaraju potencijalni kupci ne ostvaruje odmah, s obzirom da financijski proizvodi koje te tvrtke prodaju imaju komponentu rizika. U modelu se izračunava optimalna cijena koja je dovoljno visoka da pokrije potencijalni rizik, a opet dovoljno niska da privuče kupce. Spomenuti model je prvenstveno namijenjen za korištenje u sektoru osiguranja i bankarstva. Sljedeći model postavljaju Filipe i sur. (2014), u kojem se optimalna dobit utvrđuje pomoću dva pristupa. Jedan se sastoji u određivanju optimalne starosti životinje za prodaju neovisno o težini, dok se drugi sastoji u prodaji životinje kada ona prvi put postigne optimalnu težinu neovisno o starosti. Testiranjem modela za tipične tržišne vrijednosti utvrđeno je da drugi pristup postiže veću optimalnu prosječnu dobit u usporedbi s prvim, te u većini slučajeva čak pruža niže standardno odstupanje. Primjena ovog modela je ograničena na poljoprivrednu proizvodnju odnosno stočarstvo. U svom radu Shu-Shun i Chang-Jung (2009) opisuju model u kojem se optimizacija dobiti provodi u dvije faze. U prvoj fazi provodi se optimizacija primarnog cilja odnosno ukupne dobiti od projekta dok se u drugoj fazi provodi minimizacija ukupnog vremena prekida, s obzirom na optimiziranu vrijednost primarnog cilja. Dvofazni model optimizacije pomaže izvođačima radova u vođenju projekata s raznim financijskim uvjetima s obzirom na novčani tok. Određivanjem iznosa i vremena periodičnih priljeva i odljeva, izvođači radova mogu pratiti novčani tok u određeno vrijeme u skladu s napretkom projekta. Zbog toga, izvođači radova mogu znati točan iznos i vrijeme posudbe novca od banke. Model je razvijen za primjenu u građevinarstvu. U radu na sličnu temu Shu-Shun i Chang-Jung (2010) razmatraju novčani tok i financijske potrebe izvođača koji rade u okruženju s više projekata. Postavljaju model optimizacije dobiti za probleme s višestrukim planiranjem obzirom na različita ograničenja uključujući kreditni limit i rokove dospjeća. Model pokazuje da postavljanje kreditnog limita i dodjela rokova za pojedine projekte pomaže projektantima da izbjegnju produženje trajanja projekta, a istodobno maksimiziraju ukupnu dobit od projekta. Kao i prethodni model i ovaj je razvijen za primjenu u građevinarstvu.

Model za optimiziranje dobiti razrađuju Sain i Herpers (2003) gdje se maksimizira dobit obzirom na međuovisnosti između cijena, raspodjele kapaciteta i kvalitete usluga. U modelu se izračunava udio mrežnih kapaciteta koji je dodijeljen i rezerviran za svaku uslugu kako bi se maksimizirao profit mrežnog pružatelja usluga. Ograničenja u modelu se odnose na potrebni kapacitet za svaku uslugu, ukupni mrežni kapacitet, minimalnu kvalitetu svake pojedine usluge i broj istodobnih

korisnika za svaku uslugu. Model omogućuje pružatelju usluga da rasporedi svoj mrežni kapacitet na više usluga, odredi cijene i razinu kvalitete za usluge koje se nude kako bi se povećala dobit. Model je moguće primijeniti samo kod uslužnih djelatnosti. Optimiziranje proizvodnog plana i maksimizaciju dobiti proizvoda s dodanom vrijednosti Komaravel i Venkatram (2014) analiziraju na primjeru poljoprivredne proizvodnje. Autori u radu koriste linearno programiranje za maksimizaciju dobiti da bi se dobila optimalna proizvodnja i kako bi se povećali neto prinosi iz deset različitih razreda proizvoda. Optimizacija proizvodnih aktivnosti s ograničenjem resursa ukazala je na postojanje mogućnosti za daljnje poboljšanje profitabilnosti jedinica korištenjem proizvoda s više dodane vrijednosti. Maksimizaciju dobiti od dijeljenja automobila navode Monteiro i sur. (2019) koji postavljaju model za podršku u planiranju kod dijeljenja automobila. U radu je razrađen model linearnog programiranja kako bi se optimizirala flota za usluge dijeljenja automobila. Model ima za cilj maksimizirati dobit tvrtke pronalazeći optimalni broj vozila koja će biti raspoređena na svakoj postaji za dijeljenje automobila. Analizirani su različiti scenariji za postavke jednosmjerne i povratne vožnje, različite cijene usluga, cijene najma, broj klijenata, trajanje najma i pređena udaljenost. Optimiziranje dobiti pomoću metode linearnog programiranja prikazali su Oladejo i sur. (2019) na primjeru jedne pekare koja proizvodi pet vrsta kruha. U radu se analiziraju različite vrste, količine i cijene pekarskih proizvoda radi rješavanja problema linearnog programiranja i određivanja maksimalne dobiti. Sličnim rješavanjem problema bave se Alotaibi i Nadeem (2021) u sektoru poljoprivrede radi povećanja profitabilnosti biljne proizvodnje malih poljoprivrednika. Autori u radu koriste linearno programiranje za optimiziranje dobiti farme i produktivnosti uz ograničene resurse kao što su obrađene površine, radna snaga, gnojiva, sjeme, opskrba vodom i energija. Nadalje, Baki i sur. (2021) kao cilj istraživanja navode maksimiziranje dobiti malog i srednjeg poduzeća korištenjem modela linearnog programiranja. U radu analiziraju trenutni proizvodni proces i razrađuju model linearnog programiranja iz kojeg proizlazi takav asortiman proizvoda, na temelju kojeg je moguće ostvariti optimalnu dobit za poduzeće.

Unatoč velikom broju radova na temu optimiziranja dobiti u različitim djelatnostima, postoji tek manji broj radova koji se fokusiraju na proizvodna trgovačka društva. U tim radovima, modeli za optimiziranje dobiti ipak nemaju sljedeće mogućnosti: praćenje realizacije ostvarene dobiti, analiziranje odstupanja ostvarene dobiti u odnosu na planiranu dobit te provođenje ponovnog modificiranog postupka za optimiziranje dobiti; što predstavlja određeni nedostatak.

3. METODOLOGIJA RAZVOJA MODELA ZA OPTIMIZIRANJE DOBITI U PROIZVODNOM TRGOVAČKOM DRUŠTVU

Pri razvoju Modela za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu potrebno je zadovoljiti jedan od osnovnih kriterija u smislu upravljanja poslovnim rezultatom koji se odnosi na pravovremene i točne informacije o kretanju dobiti. Zbog toga je u nastavku potrebno približe objasniti polazište za oblikovanje Modela za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu te opisati i postaviti spomenuti model.

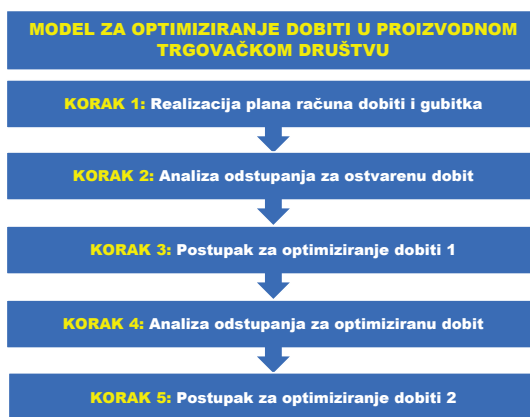
3. 1 Polazište za oblikovanje Modela za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu

Polazište pri razvoju Modela za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu je rješavanje problema u slučaju da je ostvarena dobit manja od planirane dobiti, odnosno da je odstupanje ostvarene dobiti veće od dopuštenog za planiranu dobit. Takvo odstupanje predstavlja problem za menadžment proizvodnog trgovačkog društva, koji sada treba poduzeti određene mjere i aktivnosti kojima će nastojati ostvariti planiranu dobit. Opisani problem moguće je riješiti na način, da se dodatno povećaju prihodi, odnosno poveća dosadašnji obujam proizvodnje i prodaje što bi na kraju trebalo rezultirati i povećanjem dobiti. Međutim, povećanjem prihoda povećavaju se i rashodi, uz napomenu, da vrijednost za koju se povećavaju prihodi ne mora biti ista i na strani rashoda. Iz navedenog proizlazi, da rashodi ne moraju rasti jednako kao i prihodi, nego da mogu rasti i sporije, ali i brže od prihoda. Stoga bi trebalo nastojati povećati više one prihode koje prati sporiji rast na strani rashoda.

Sukladno tome, treba izvršiti odabir onih proizvoda koji ostvaruju najveću dobit, te organizirati njihovu proizvodnju i prodaju kako bi se porastom ukupnih prihoda postigla planirana dobit. To znači da treba pronaći optimalni odnos između prihoda od prodaje različitih vrsta proizvoda tj. potrebno je točno utvrditi koje proizvode treba i u kojoj količini proizvoditi. Sva trgovačka društva su ujedno i obveznici primjene Zakona o računovodstvu (Narodne Novine, 78/2015) te moraju po sili zakona bez obzira na veličinu poduzetnika sastavljati Godišnje financijske izvještaje u obliku bilance, računa dobiti i gubitka, te bilješke uz financijske izvještaje. Zbog toga se u Modelu za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu koristi dio podatka koji se nalaze u računu dobiti i gubitka dok se dio podataka nalazi u planskim kalkulacijama i obračunima radnih naloga.

Model za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu treba postaviti tako, da se cjelokupni proces transformacije podataka u modelu, odvija u pet međusobno povezanih koraka koji su prikazani na grafikonu 1.

Grafikon 1. Koraci u Modelu za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu



Izvor: autor

Prvi korak u Modelu za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu se odnosi na praćenje realizacije plana računa dobiti i gubitka, dok se drugi korak odnosi na analiziranje odstupanja za ostvarenu dobit. Treći korak predstavlja provođenje prvog postupka za optimiziranje dobiti, a nakon toga se u četvrtom koraku provodi analiza odstupanja za optimiziranu dobit. Peti ujedno i posljednji korak se odnosi na provođenje drugog postupka za optimiziranje dobiti.

3. 2 Model za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu

U prethodnom poglavlju navedeno je, da se Model za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu sastoji od pet međusobno povezanih koraka koji će biti razrađeni u nastavku.

Korak 1: Realizacija plana računa dobiti i gubitka

Praćenje realizacije plana računa dobiti i gubitka bazira se na podacima iz računa dobiti i gubitka čiji je oblik propisan Zakonom o računovodstvu i Pravilnikom o strukturi i sadržaju godišnjih financijskih izvještaja. Prema odredbama Zakona o računovodstvu, financijski izvještaji (račun dobiti i gubitka) sastavljaju se za poslovnu godinu, što znači da se svake kalendarske godine sastavljaju novi financijski izvještaji. To se podudara sa izradom godišnjih planova poslovanja koji kao osnovni cilj poslovne politike imaju ostvarivanje planirane dobiti. Plan računa dobiti i gubitka čini okosnicu godišnjeg plana poslovanja trgovačkog društva jer prikazuje prihode i rashode te financijski rezultat u vremenskom periodu od 1. siječnja do 31. prosinca tekuće godine za koju se izrađuje godišnji plan. Kako je dobit konačno mjerilo kojim se mjeri uspjeh nekog trgovačkog društva to je veća važnost koju dobiva praćenje realizacije plana računa dobiti i gubitka.

U tablicama 1. i 2. koje se nalaze u prilogu 1, prikazano je praćenje realizacije plana računa dobiti i gubitka koje se odvija tako, da se uspoređuju ostvarene veličine s planiranim veličinama, te se na taj način izračunava odstupanje od planirane dobiti. U stupcima od 3 do 5 nalaze se planirani iznosi pojedinih pozicija, dok se u stupcima 6 i 7 nalaze ostvareni iznosi pojedinih pozicija, a u stupcima od 8 do 10 se nalaze iznosi odstupanja iskazani u postotcima. Praćenjem realizacije plana računa dobiti i gubitka prema tablicama 1. i 2. utvrđuje se, da li je ostvarena dobit manja od planirane dobiti. U slučaju da nije, odnosno da je ostvarena dobit veća ili jednaka planiranoj dobiti, tada se može nastaviti s dosadašnjim načinom poslovanja i ne prelazi se na drugi korak. Ako je ostvarena dobit manja od planirane dobiti, pristupa se analizi odstupanja za ostvarenu dobit u sljedećem koraku.

Korak 2: Analiza odstupanja za ostvarenu dobit

Analiziranje odstupanja za ostvarenu dobit provodi se na temelju podataka iz tablica 1. i 2. gdje su u stupcima od 8 do 10 izračunate vrijednosti odstupanja. U tablici 3. prikazane su dozvoljene vrijednosti odstupanja između ostvarene dobiti i planirane dobiti, a koje se mogu mijenjati prema specifičnostima poslovanja pojedinih trgovačkih društava.

Tablica 3. Dozvoljene vrijednosti odstupanja za ostvarenu dobit

Red. broj	PLANIRANA VRIJEDNOST DOBITI	VALUTA	DOZVOLJENO ODSUPANJE* OSTVARENE DOBITI
1.	do 50.000,00	Kn	(-) 10,00 %
2.	50.000,00 – 99.999,99	Kn	(-) 9,00 %
3.	100.000,00 – 499.999,99	Kn	(-) 8,00 %
4.	500.000,00 – 999.999,99	Kn	(-) 7,00 %
5.	1.000.000,00 – 4.999.999,99	Kn	(-) 6,00 %
6.	5.000.000,00 – 9.999.999,99	Kn	(-) 5,00 %
7.	preko 10.000.000,00	Kn	(-) 4,00 %

* Dozvoljeno odstupanje je numerički primjer

Izvor: autor

Provođenjem analize odstupanja za ostvarenu dobit, utvrđuje se, da li je odstupanje veće od dozvoljenog (prema tablici 3). Ako je odstupanje ostvarene dobiti manje ili jednako dozvoljenom odstupanju, može se nastaviti s dosadašnjim načinom poslovanja i ne prelazi se na treći korak. U slučaju da je odstupanje ostvarene dobiti veće od dozvoljenog, potrebno je provesti postupak za optimiziranje dobiti u sljedećem koraku.

Korak 3: Postupak za optimiziranje dobiti 1

Ako je odstupanje ostvarene dobiti veće od dozvoljenog, potrebno je provesti postupak za optimiziranje dobiti, a jedan od načina je i metoda linearnog programiranja koja je opisana u literaturi (Stevenson, 2014), a može se koristiti za tu namjenu. Cilj je, odrediti točnu količinu po vrstama svih proizvoda koje treba proizvesti i prodati, uz poznatu dobit koja se ostvaruje po pojedinom proizvodu, da bi se postigla maksimalna ukupna dobit. Raspoloživi podaci za tu svrhu nalaze se u planskim kalkulacijama i obračunima radnih naloga iz kojih je vidljivo koliko iznosi dobit po svakom pojedinom proizvodu.

Navedena funkcija cilja koju treba maksimizirati, može se napisati i u matematičkom obliku na sljedeći način:

$$\max (OD1) = D_1x_1 + D_2x_2 + \dots + D_nx_n \quad (1)$$

gdje su:

OD1 – optimizacija dobiti (maksimiziranje dobiti)

D_i – dobit koja se ostvaruje prodajom pojedinog proizvoda

x_i – količina proizvoda

n – ukupni broj proizvoda

i – redni broj $\{1, 2, \dots, n\}$

Ograničavajući faktori koji se pojavljuju pri maksimiziranju dobiti su kapaciteti za proizvodnju u smislu strojnih i radnih (ljudskih) kapaciteta, mogućnosti prodaje na tržištu, dosadašnja ugovorena prodaja i raspoloživost sirovine ili materijala za proizvodnju.

Prvi ograničavajući faktor su ukupni raspoloživi strojni kapaciteti za izradu svih proizvoda, a mogu se izraziti na sljedeći način:

$$sk_1x_1 + sk_2x_2 + \dots + sk_nx_n \leq SK \quad (2)$$

gdje su:

sk_i – strojni kapacitet koji je potreban za izradu jednog proizvoda izražen u strojnim satima

x_i – količina proizvoda

n – ukupni broj proizvoda

i – redni broj $\{1, 2, \dots, n\}$

SK – ukupan strojni kapacitet raspoloživ za izradu svih proizvoda izražen u strojnim satima

Drugi ograničavajući faktor su ukupni raspoloživi radni (ljudski) kapaciteti za izradu svih proizvoda, a mogu se izraziti ovako:

$$rk_1x_1 + rk_2x_2 + \dots + rk_nx_n \leq RK \quad (3)$$

gdje su:

rk_i – radni kapacitet koji je potreban za izradu jednog proizvoda izražen u norma satima

x_i – količina proizvoda

n – ukupni broj proizvoda

i – redni broj $\{1, 2, \dots, n\}$

RK – ukupan radni kapacitet raspoloživ za izradu svih proizvoda izražen u norma satima

Treći ograničavajući faktor je tržište, što znači da postoji ograničena mogućnost prodaje za svaki pojedini proizvod. Potrebno je odrediti maksimalnu količinu prodaje na tržištu za svaki pojedinačni proizvod uzimajući u obzir ponašanje konkurencije. Ovo ograničenje može se napisati na slijedeći način:

$$x_1 \leq T_1, \quad x_2 \leq T_2, \quad \dots \quad x_n \leq T_n \quad (4)$$

gdje su:

T_i – maksimalna prodaja proizvoda izražena u jedinicama mjere

x_i – količina proizvoda

n – ukupni broj proizvoda

i – redni broj $\{1, 2, \dots, n\}$

Četvrti ograničavajući faktor su postojeći već sklopljeni ugovori i narudžbe kupaca za pojedine proizvode, odnosno ugovorena prodaja (proizvodnja). Spomenuto ograničenje može se napisati i ovako:

$$x_1 \geq U_1, \quad x_2 \geq U_2, \quad \dots \quad x_n \geq U_n \quad (5)$$

gdje su:

U_i – ugovorena prodaja proizvoda (potpisani ugovori i primljene narudžbenice) koja je izražena u jedinicama mjere

x_i – količina proizvoda

n – ukupni broj proizvoda

i – redni broj $\{1, 2, \dots, n\}$

Peti ograničavajući faktor je ukupna raspoloživost sirovine ili materijala za proizvodnju koja treba biti dostatna za izradu svih proizvoda, a može se izraziti na sljedeći način:

$$s_1x_1 + s_2x_2 + \dots + s_nx_n \leq S \quad (6)$$

gdje su:

s_i – sirovina ili materijal koji je potreban za izradu jednog proizvoda izražen u jedinicama mjere

x_i – količina proizvoda

n – ukupni broj proizvoda

i – redni broj $\{1, 2, \dots, n\}$

S – ukupna sirovina ili materijal koji je raspoloživ za izradu svih proizvoda, a izražen je u jedinicama mjere

Završetkom postupka za optimiziranje dobiti, kao rezultat dobivamo točne količine pojedinih proizvoda koje trebamo proizvesti odnosno prodati u tekućoj godini, kako bi ostvarili maksimalnu dobit uz uvažavanje svih navedenih ograničavajućih faktora. Nakon provedenog postupka za optimiziranje dobiti utvrđuje se da li je optimizirana dobit veća ili manja od planirane dobiti. Ukoliko je optimizirana dobit veća ili jednaka planiranoj dobiti primjenjuju se dobiveni rezultati i ne prelazi se na četvrti korak. U slučaju da je optimizirana dobit još uvijek manja od planirane dobiti, pristupa se analizi odstupanja za optimiziranu dobit u sljedećem koraku.

Korak 4: Analiza odstupanja za optimiziranu dobit

Analiziranje odstupanja za optimiziranu dobit provodi se na temelju podataka iz prethodnog koraka. U tablici 4. prikazane su dozvoljene vrijednosti odstupanja između optimizirane dobiti i planirane dobiti koje se mogu mijenjati prema specifičnostima poslovanja pojedinih trgovačkih društava.

Tablica 4. Dozvoljene vrijednosti odstupanja za optimiziranu dobit

Red. broj	PLANIRANA VRIJEDNOST DOBITI	VALUTA	DOZVOLJENO ODSTUPANJE* OPTIMIZIRANE DOBITI
1.	do 50.000,00	Kn	(-) 5,00 %
2.	50.000,00 – 99.999,99	Kn	(-) 10,00 %
3.	100.000,00 – 499.999,99	Kn	(-) 9,00 %
4.	500.000,00 – 999.999,99	Kn	(-) 7,00 %
5.	1.000.000,00 – 4.999.999,99	Kn	(-) 5,00 %
6.	5.000.000,00 – 9.999.999,99	Kn	(-) 3,00 %
7.	preko 10.000.000,00	Kn	(-) 1,00 %

* Dozvoljeno odstupanje je numerički primjer

Izvor: autor

Provođenjem analize odstupanja za optimiziranu dobit, utvrđuje se da li je odstupanje veće od dozvoljenog (prema tablici 4). Ako je odstupanje optimizirane dobiti manje ili jednako dozvoljenom odstupanju primjenjuju se dobiveni rezultati i ne prelazi se na peti korak. U slučaju da je odstupanje optimizirane dobiti veće od dozvoljenog, potrebno je ponoviti postupak za optimiziranje dobiti u sljedećem koraku.

Korak 5: Postupak za optimiziranje dobiti 2

Pod pretpostavkom, da rezultat koji je dobiven optimizacijom dobiti (prema prethodnim izrazima 1-6) nije zadovoljavajući, odnosno optimizirana dobit je još uvijek manja od planirane dobiti, to znači da treba dodatno povećati prihode. U ovakvim slučajevima, u cilju povećavanja prihoda može se organizirati uvođenje dodatnih smjena za rad (druga, treća) i dodatnog rada u neradne dane (subota, nedjelja, državni praznik), uz uvjet da postoji mogućnost prodaje na tržištu za dodatne količine proizvoda kao i raspoloživost potrebnih sirovina za proizvodnju. Stoga je potrebno modificirati postojeću funkciju cilja u smislu uvođenja dodatnog rada izraženog u strojnim satima i norma satima, uz dilemu (nepoznanicu) koliko još treba uložiti dodatnog rada (sati) uz poznatu cijenu dodatnog strojnog sata i poznatu cijenu dodatnog norma sata, da bi se ostvarila maksimalna dobit.

Modificirana funkcija cilja koju treba maksimizirati, može se napisati i u matematičkom obliku na sljedeći način:

$$\max (\text{OD2}) = D_1x_1 + D_2x_2 + \dots + D_nx_n - \text{CSy} - \text{CNz} \quad (7)$$

gdje su:

OD2 – optimizacija dobiti (maksimiziranje dobiti)

D_i – dobit koja se ostvaruje prodajom pojedinog proizvoda

x_i – količina proizvoda

n – ukupni broj proizvoda

i – redni broj {1, 2, ..., n}

CS – cijena po jednom dodatnom strojnom satu

CN – cijena po jednom dodatnom norma satu

y – ukupan broj dodatnih strojnih sati

z – ukupan broj dodatnih norma sati

Od pet postojećih ograničenja koja su navedena u prethodnim izrazima od (2) do (6), potrebno je nadopuniti samo sljedeće izraze: prvo ograničenje (8) treba nadopuniti ukupnim brojem dodatnih strojnih sati (y), te drugo ograničenje (9) treba nadopuniti ukupnim brojem dodatnih norma sati (z), dok se ostala ograničenja od (10) do (12) ne mijenjaju nego ostaju ista.

Tako se sva ograničenja kod modificirane funkcije cilja mogu napisati i na sljedeći način:

$$sk_1x_1 + sk_2x_2 + \dots + sk_nx_n \leq SK + y \quad (8)$$

$$rk_1x_1 + rk_2x_2 + \dots + rk_nx_n \leq RK + z \quad (9)$$

$$x_1 \leq T_1, x_2 \leq T_2, \dots, x_n \leq T_n \quad (10)$$

$$x_1 \geq U_1, x_2 \geq U_2, \dots, x_n \geq U_n \quad (11)$$

$$s_1x_1 + s_2x_2 + \dots + s_nx_n \leq S \quad (12)$$

Ponavljanjem postupka za optimiziranje dobiti uz modificiranu funkciju cilja, izračunava se broj ukupnih dodatnih strojnih sati i broj ukupnih dodatnih norma sati na temelju kojih treba povećati proizvodnju. Na taj način, može se ostvariti maksimalna dobit koja bi trebala biti jednaka ili veća od planirane dobiti.

4. TESTIRANJE MODELA ZA OPTIMIZIRANJE DOBITI U PROIZVODNOM TRGOVAČKOM DRUŠTVU

Na temelju prethodnog poglavlja (3.2) u kojem je razvijen i postavljen Model za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu, izrađen je algoritam (slika 1) za testiranje modela na primjeru jednog proizvodnog trgovačkog društva s testnim podacima.

Testiranje koraka 1

Korak 1 započinje kroz aktivnost „Praćenje realizacije plana računa dobiti i gubitka“ na temelju izvještaja koji je prikazan u tablicama 1 i 2 koje se nalaze u prilogu 1. Proizvodno trgovačko društvo planiralo je dobit u iznosu od 36.700.000,00 kn dok ostvarena dobit iznosi 34.620.000,00 kn. Obzirom da je ostvarena dobit manja za 2.080.000,00 kn u odnosu na planiranu dobit, prelazi se na sljedeći korak.

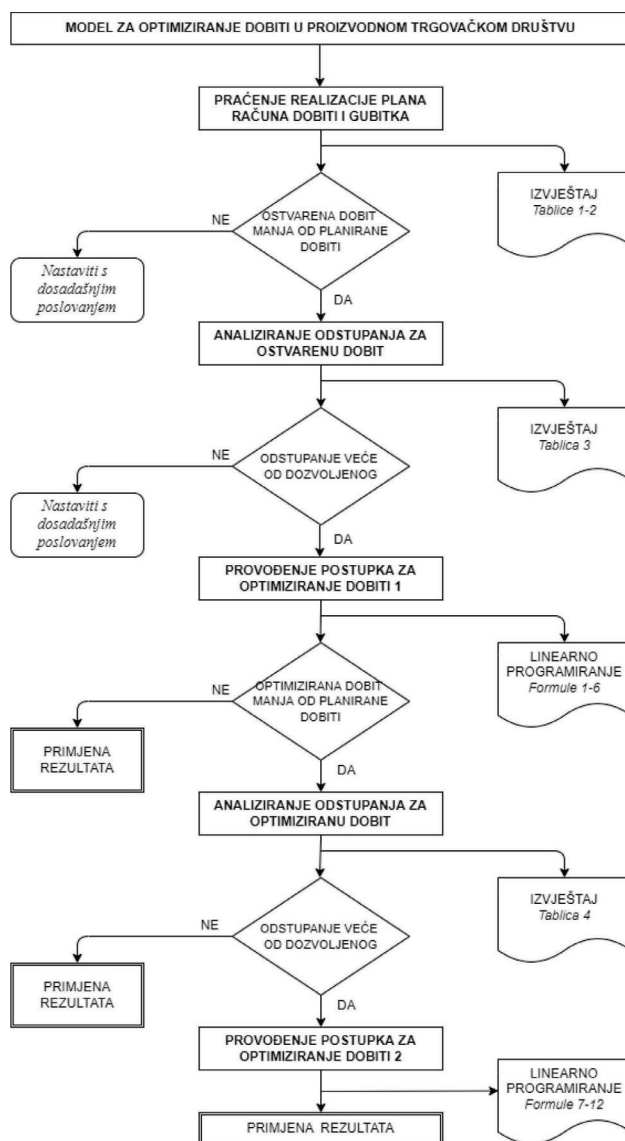
Testiranje koraka 2

Korak 2 započinje kroz aktivnost „Analiziranje odstupanja za ostvarenu dobit“ na temelju izvještaja koji je prikazan u tablici 3. Odstupanje ostvarene dobiti u odnosu na planiranu dobit iznosi 5,67 % i veće je od dozvoljenog odstupanja za ostvarenu dobit koje može biti do 4 %, stoga se prelazi na sljedeći korak.

Testiranje koraka 3

Korak 3 započinje kroz aktivnost „Provođenje postupka za optimiziranje dobiti 1“ koja se temelji na metodi linearnog programiranja (formule 1-6). Proizvodno trgovačko društvo u svom proizvodno prodajnom asortimanu ima četiri različita proizvoda koji ostvaruju sljedeću dobit po jedinici proizvoda i to: za proizvod A dobit iznosi 800,00 kn, za proizvod B dobit iznosi 8.000,00 kn, za proizvod C dobit iznosi 3.000,00 kn i za proizvod D dobit iznosi 7.000,00 kn. Na temelju podatka iz planske kalkulacije za proizvodnju proizvoda A potreban je 1 strojni sat i 1,5 norma sati, za proizvodnju proizvoda B potrebno su 2 strojna sata i 3 norma sata, za proizvodnju proizvoda C potrebna su 3 strojna sata i 4,5 norma sati te za proizvodnju proizvoda D potrebna su 4 strojna sata i 6 norma sati, dok ukupan strojni kapacitet iznosi 14 000 strojnih sati, a ukupan radni kapacitet iznosi 21 000 norma sati. Istraživanjem tržišta dobiveni su podaci da je na tržištu maksimalno moguće prodati 3 000 jedinica proizvoda A, 2 500 jedinica proizvoda B, 1 700 jedinica proizvoda C i 2 300 jedinica proizvoda D. U obzir treba uzeti još ugovorenu prodaju koja za proizvod A iznosi 300 jedinica, za proizvod B iznosi 150 jedinica, za proizvod C iznosi 100 jedinica i za proizvod D iznosi 200 jedinica. Potrebni materijal za proizvodnju jednog proizvoda A je 5 jedinica mjere, za proizvodnju proizvoda B je 3,5 jedinice mjere, za proizvodnju proizvoda C je 2 jedinice mjere, za proizvodnju proizvoda D je 4 jedinice mjere, a ukupna raspoloživost materijala za izradu svih proizvoda iznosi 30 000 jedinica mjere. Stoga je potrebno odrediti količine pojedinih proizvoda koje treba proizvesti i prodati da bi se ostvarila maksimalna dobit.

Slika 1. Algoritam modela za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu



Izvor: autor

Sve navedeno, može se napisati i u matematičkom obliku na sljedeći način:

$$\begin{aligned} \max(\text{OD1}) &= 800x_1 + 8000x_2 + 3000x_3 + 7000x_4 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 &\leq 14000 \\ 1,5x_1 + 3x_2 + 4,3x_3 + 5,4x_4 &\leq 21000 \\ x_1 \leq 3000, x_2 \leq 2500, x_3 \leq 1700, x_4 \leq 2300 \\ x_1 \geq 300, x_2 \geq 150, x_3 \geq 100, x_4 \geq 200 \\ 5x_1 + 3,5x_2 + 2x_3 + 4x_4 &\leq 30000 \end{aligned}$$

U tablici 5. prikazane su količine pojedinih proizvoda koje treba proizvesti i prodati da bi se ostvarila maksimalna dobit uz potpuni utrošak svih raspoloživih strojnih i norma sati, a ispis rezultata iz Excel Solvera nalazi se u prilogu 2.

Tablica 5. Rezultati postupka za optimiziranje dobiti 1

	x_1	x_2	x_3	x_4		Izračun Solvera
Dobit po proizvodu	800	8000	3000	7000		
Strojni sati	1	2	3	4	≤ 14000	14000
Norma sati	1,5	3	4,5	6	≤ 21000	21000
Količina prodaje (x_1)	1	0	0	0	≤ 3000	300
Količina prodaje (x_2)	0	1	0	0	≤ 2500	2500
Količina prodaje (x_3)	0	0	1	0	≤ 1700	100
Količina prodaje (x_4)	0	0	0	1	≤ 2300	2100
Ugovorena prodaja (x_1)	1	0	0	0	≥ 300	300
Ugovorena prodaja (x_2)	0	1	0	0	≥ 150	2500
Ugovorena prodaja (x_3)	0	0	1	0	≥ 100	100
Ugovorena prodaja (x_4)	0	0	0	1	≥ 200	2100
Raspoloživost sirovine	5	3,5	2	4	≤ 30000	18850
Proizvodi	A	B	C	D		DOBIT
Količina proizvoda	300	2500	100	2100	Σ 5000	35.240.000

Izvor: autor izradio pomoću Excel Solvera

Prema podacima iz tablice 5 optimizirana dobit iznosi 35.240.000,00 kuna što znači, da je manja od planirane dobiti za 1.460.000,00 kn pa se zato prelazi se na sljedeći korak.

Testiranje koraka 4

Korak 4. započinje kroz aktivnost „Analiziranje odstupanja za optimiziranu dobit“ na temelju izvještaja koji je prikazan u tablici 4. Odstupanje optimizirane dobiti u odnosu na planiranu dobit iznosi 3,98 % i veće je od dozvoljenog odstupanja za optimiziranu dobit koje može biti do 1 %, stoga se prelazi na sljedeći korak.

Testiranje koraka 5

Korak 5. započinje kroz aktivnost „Provođenje postupka za optimiziranje dobiti 2“ koja se temelji na metodi linearnog programiranja s modificiranom funkcijom cilja (formule 7-12). Obzirom da su u potpunosti utrošeni svi raspoloživi strojni i norma sati što je vidljivo iz tablice 5, potrebno je organizirati dodatni rad u drugoj smjeni. Na taj način treba povećati strojni kapacitet za 1000 strojnih sati, a radni kapacitet treba povećati za 1500 norma sati. Cijena po jednom dodatnom strojnom satu iznosi 15,00 kn, a cijena po jednom dodatnom norma satu iznosi 20,00 kn. Od pet postojećih ograničenja koja su navedena pri testiranju trećeg koraka potrebno je nadopuniti

prvo ograničenje s ukupnim brojem dodatnih strojnih sati i drugo ograničenje s ukupnim brojem dodatnih norma sati, dok ostala ograničenja ostaju nepromijenjena.

Sve navedeno, može se napisati i u matematičkom obliku na sljedeći način:

$$\max(\text{OD2}) = 800x_1 + 8000x_2 + 3000x_3 + 7000x_4 - 15 \cdot 1000 - 20 \cdot 1500$$

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 \leq 14000 + 1000$$

$$1,5x_1 + 3x_2 + 4,3x_3 + 5,4x_4 \leq 21000 + 1500$$

$$x_1 \leq 3000, x_2 \leq 2500, x_3 \leq 1700, x_4 \leq 2300$$

$$x_1 \geq 300, x_2 \geq 150, x_3 \geq 100, x_4 \geq 200$$

$$5x_1 + 3,5x_2 + 2x_3 + 4x_4 \leq 30000$$

U tablici 6. prikazane su količine pojedinih proizvoda koje treba proizvesti i prodati da bi se ostvarila maksimalna dobit uz dodatni utrošak strojnih i norma sati u drugoj smjeni, a ispis rezultata iz Excel Solvera nalazi se u prilogu 3.

Tablica 6. Rezultati postupka za optimiziranje dobiti 2

	X_1	X_2	X_3	X_4		Izračun Solvera
Dobit po proizvodu	800	8000	3000	7000	- 45000	
Strojni sati	1	2	3	4	≤ 15000	15000
Norma sati	1,5	3	4,5	6	≤ 22500	22500
Količina prodaje (x_1)	1	0	0	0	≤ 3000	300
Količina prodaje (x_2)	0	1	0	0	≤ 2500	2500
Količina prodaje (x_3)	0	0	1	0	≤ 1700	167
Količina prodaje (x_4)	0	0	0	1	≤ 2300	2300
Ugovorena prodaja (x_1)	1	0	0	0	≥ 300	300
Ugovorena prodaja (x_2)	0	1	0	0	≥ 150	2500
Ugovorena prodaja (x_3)	0	0	1	0	≥ 100	167
Ugovorena prodaja (x_4)	0	0	0	1	≥ 200	2300
Raspoloživost sirovine	5	3,5	2	4	≤ 30000	19783
Proizvodi	A	B	C	D		DOBIT
Količina proizvoda	300	2500	167	2300	5267	36.795.000

Izvor: autor izradio pomoću Excel Solvera

Prema podacima iz tablice 6 optimizirana dobit sada iznosi 36.795.000,00 kuna i veća je od planirane dobiti za 95.000,00 kn. Stoga je potrebno primijeniti dobivene rezultate i proizvesti 300 jedinca proizvoda A, 2500 jedinca proizvoda B, 167 jedinca proizvoda C i 2300 jedinca proizvoda D.

Logika algoritma za testiranje Modela za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu sastoji se u tome, da se čitav proces transformacije podataka u zahtijevane informacije odvija u pet međusobno povezanih koraka koji se u svim slučajevima i situacijama ne moraju uvijek proći. Zbog

toga je algoritam izrađen tako da se niti jedna aktivnost u pojedinom koraku ne može proći dva puta nego samo jedanput tj. nema ponavljanja dva puta iste aktivnosti ukoliko je ta aktivnost već jednom obavljena. Model za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu je razvijen na način, da je ručno upisivanje i izračunavanje podataka svedeno na minimum, tako da bi potrebne podatke trebao preuzimati i izračunavati računalni program iz određenih evidencija (postojeće računovodstveno financijske baze podataka). Zato je prije početka rada potrebno ručno upisati samo manji dio podataka i odrediti početne postavke u modelu. Ručno upisivanje određenih podataka uglavnom se odnosi na planske vrijednosti koje se nalaze u tablicama 1 i 2, a koje je u slučaju promjene plana potrebno korigirati. Početne postavke (određuju se smo prvi put) treba upisati u tablice dozvoljenih vrijednosti odstupanja za ostvarenu dobit (tablica 3) i za optimiziranu dobit (tablica 4).

5. RASPRAVA

Model za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu koji je razvijen, postavljen i razrađen u trećem poglavlju, testiran je u prethodnom četvrtom poglavlju na temelju testnih podataka pomoću računalnog programa Excel Solver. Rezultati testiranja svih pet koraka u modelu, dokazali su punu funkcionalnost koja se očituje kroz dobivanje informacija o maksimalnoj dobiti. Posebno treba istaknuti treći i peti korak u kojima se provode postupci za optimiziranje dobiti putem metode linearnog programiranja uz napomenu da se u petom koraku, provodi postupak za optimiziranje dobiti s modificiranom funkcijom cilja.

Na temelju testirane funkcionalnosti, Model za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu trebao bi se moći koristiti u svakom proizvodnom trgovačkom društvu ukoliko su ispunjeni određeni preduvjeti. Polazi se od pretpostavke, da danas, gotovo sva proizvodna trgovačka društva imaju informacijski sustav koji obuhvaća financijsko računovodstvenu funkciju s naglaskom na pogonsko knjigovodstvo, kao i komercijalnu funkciju što predstavlja i prvi preduvjet. U većim i bolje opremljenim proizvodnim trgovačkim društvima postoje integralni informacijski sustavi (*Enterprise Resource Planning*) koji se sastoje od više podsustava kao npr. podsustava financija i računovodstva, podsustava prodaje, podsustava kontrolinga itd. Stoga Model za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu kao bazu podataka treba koristiti financijsko računovodstveni informacijski podsustav (sustav) s naglaskom na pogonsko knjigovodstvo unutar kojega je praćenje proizvodnje ustrojeno putem radnih naloga i planskih kalkulacija.

Pored ispunjavanja prvog preduvjeta koji se odnosi na informatizaciju financijsko računovodstvene funkcije, sljedeći preduvjet je ažurnost u prikupljanju, evidentiranju i knjiženju različitih dokumenata koji su neophodni u poslovanju. Prema tome, da bi Model za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu mogao menadžmentu dati pravovremenu informaciju, neophodno je osigurati ažurnost u financijsko računovodstvenoj funkciji, tako da se ispune sljedeći uvjeti:

- uplate gotovine na blagajni trebaju biti evidentirane dnevno, i to odmah po slijedu uplate (*online*), te isti dan i proknjižene,
- izvodi o dnevnim promjenama na poslovnom računu trebaju biti kontirani i knjiženi isti dan po prispijeću (internet bankarstvo),

- svi ulazni računi po prispijeću trebaju odmah, isti dan bez odgode biti upisani u knjigu ulaznih računa,
- rok za likvidiranje ulaznih računa je tri dana računajući u taj rok i dan kada su računi upisani u knjigu ulaznih računa,
- rok za kontiranje i knjiženje ulaznih računa je četiri dana računajući od dana kada su računi upisani u knjigu ulaznih računa,
- svi izlazni računi trebaju biti upisani u knjigu izlaznih računa na dan izdavanja računa,
- rok za kontiranje i knjiženje izlaznih računa je isti dan kada su upisani u knjigu izlaznih računa (obično se izradom i ispisom izlaznih računa oni automatski kontiraju i knjiže ukoliko postoji računalni program koji to podržava),
- sva ostala knjiženja u računovodstvu koja su propisana zakonom i podzakonskim aktima kao npr. plaća, amortizacija i ostalo, trebaju biti dovršena najkasnije u roku od sedam dana od završetka mjeseca na koji se odnose.

Ispunjavanjem svih navedenih preduvjeta i uvjeta, proizvodna trgovačka društva koja bi koristila Model za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu, imala bi na raspolaganju izvještaje o poslovanju za prethodni mjesec, već sedmog dana u tekućem mjesecu. Rok od sedam dana, smatra se primjerenim rokom, tim više što se neka knjiženja obavljaju promptno tj. automatizmom. Međutim, potrebno je napomenuti da se u pojedinim proizvodnim trgovačkim društvima može očekivati i smanjivanje navedenog roka od sedam dana ukoliko se koriste napredni računalni programi (*Enterprise Resource Planning*).

Na kraju, treba navesti prednosti i nedostatke Modela za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu. Prednost kod primjene modela vidljiva je kroz postupak za optimiziranje dobiti, a koji se može provesti kroz čak dva koraka radi dobivanja maksimalne dobiti koja će biti u skladu s planom. Transformacija podataka kroz svih pet koraka u modelu može se u potpunosti automatizirati izradom posebnog računalnog programa na temelju algoritma koji je prikazan na slici 1. u poglavlju 4. Na taj način, model će biti moguće integrirati u informacijski sustav proizvodnog trgovačkog društva i to: u podsustav računovodstva i financija ili u podsustav kontrolinga. Nedostatak se ogleda u ograničenoj primjeni i korištenju modela samo na proizvodna trgovačka društva kao i u određenom broju univerzalnih ograničenja kod postupaka za optimiziranje dobiti. Problem pri korištenju modela mogao bi predstavljati ručni unos podataka kod velikog broja različitih proizvoda. Nadalje, model ne uzima u obzir pozitivna odstupanja ostvarene dobiti od planirane dobiti. U slučaju da je ostvarena dobit puno veća od planirane dobiti, to može ukazivati da je potrebno korigirati plan poslovanja.

6. ZAKLJUČAK

Upravljanje poslovnim rezultatom jedan je od najvažnijih zadataka koji se postavlja pred menadžment svakog, pa tako i proizvodnog trgovačkog društva. Da bi menadžment mogao upravljati poslovnim rezultatom, potrebno je pratiti na mjesečnoj razini kretanje dobiti za vrijeme čitave godine. Za uspješno upravljanje poslovnim rezultatom nije dovoljno samo pratiti ostvarivanje dobiti i to uspoređivati s planskim vrijednostima i onda poduzimati određene korektivne akcije.

Od menadžmenta se zahtjeva i očekuje da točno zna koje korektivne akcije u smislu proizvodnje i prodaje treba poduzeti u cilju ostvarivanja planirane dobiti.

Za tu je svrhu u ovom radu razvijen Model za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu kao jedan od načina na koji menadžment proizvodnog trgovačkog društva može upravljati poslovnim rezultatom u smislu ostvarivanja planiranih ciljeva poslovanja, što je ujedno i odgovor na prvo istraživačko pitanje. Model za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu je razrađen tako, da osnovu modela čini metoda linearnog programiranja pomoću koje se putem funkcije cilja maksimizira dobit u trećem i petom koraku što je i dokazano testiranjem modela. Na taj način menadžment dobiva informacije o optimalnim količinama po vrstama proizvoda koje treba proizvesti i prodati, uzimajući u obzir sve raspoložive resurse za proizvodnju te mogućnosti prodaje na tržištu, što je odgovor i na drugo istraživačko pitanje. Odgovorima na dva temeljna istraživačka pitanja koja su postavljena u uvodu ovog rada, pridonosi se ostvarivanju načela da se poslovni rezultat ne očekuje, nego se njime upravlja.

Obzirom da je na aplikativnom primjeru uspješno testirana potpuna funkcionalnost Modela za optimiziranje dobiti u proizvodnom trgovačkom društvu, korištenje modela je moguće u trgovačkim društvima koja imaju različite proizvodne djelatnosti. Primjena odnosno korištenje modela ograničeno je samo na trgovačka društva koja imaju proizvodnu djelatnost u kojoj se proizvodi više proizvoda. Postavljena ograničenja u postupcima za optimiziranje dobiti svakako se mogu proširiti (povećati njihov broj) s obzirom na specifičnosti pojedine proizvodne djelatnosti unutar pojedinog trgovačkog društva. Stoga bi se daljnja istraživanja trebala usredotočiti na prilagođavanje spomenutog modela pojedinim industrijskim granama u smislu povećavanja broja ograničenja pri optimizaciji dobiti. Nadalje, trebalo bi pokušati modificirati postavljeni model za primjenu i na ostala trgovačka društva koja nemaju proizvodnu djelatnost, a u prilog tome ide činjenica da postoji veći broj objavljenih radova koji se bave optimiziranjem dobiti u neproizvodnim djelatnostima (Ko, 2021; Addis et al., 2021; Maddah et al., 2021; Cao et al., 2020; Chen et al., 2020; Hwang et al., 2019; López, Maldonado, 2019).

LITERATURA

- Addis, A. H., Blair, H. T., Kenyon, P. R., Morris, S. T., Schreurs, N. M. (2021) „Optimization of Profit for Pasture-Based Beef Cattle and Sheep Farming Using Linear Programming: Model Development and Evaluation“, *Agriculture*, 11(6), pp. 524. <https://doi.org/10.3390/agriculture11060524>
- Alotaibi, A., and Nadeem, F. (2021) „A Review of Applications of Linear Programming to Optimize Agricultural Solutions“, *International Journal of Information Engineering & Electronic Business*, 13(2), pp. 11-21. <https://doi.org/10.5815/ijieeb.2021.02.02>
- Avelini-Holjevac, I. (1995) „Controlling u hotelskom poduzeću“, *Tourism and hospitality management*, 1(1), pp. 23-31. <https://doi.org/10.20867/thm.1.1.2>
- Avelini-Holjevac, I. (1998) *Kontroling - upravljanje poslovnim rezultatom*, Opatija: Hotelijerski fakultet Opatija
- Baki, S. M., and Cheng, J. K. (2021) „A Linear Programming Model for Product Mix Profit Maximization in a Small Medium Enterprise Company“, *International Journal of Industrial Management*, 9(1), 64-73. <https://doi.org/10.15282/ijim.9.0.2021.5956>
- Bolancé, C. et al. (2018) „Price and Profit Optimization for Financial Services“, *Risks*, 6(1), pp. 1-12. <https://doi.org/10.3390/risks6010009>

- Cao, W. J., Liu, W. S., Koh, C. G., Smith, I. F. (2020) „Optimizing the operating profit of young highways using updated bridge structural capacity“, *Journal of Civil Structural Health Monitoring*, 10(2), pp. 219-234. <https://doi.org/10.1007/s13349-020-00379-3>
- Chen, L., Guo, K., Fan, G., Wang, C., Song, S. (2020) „Resource constrained profit optimization method for task scheduling in edge cloud“, *IEEE Access*, 8(1), pp. 118638-118652. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3000985>
- Desai, S., and Ladhe, Y. P. (2019) „Optimizing Profit with the Linear Programming Model in a Manufacturing Industry“, *International Journal of Scientific Research & Engineering Trends*, 5(6), pp. 1802-1807. https://ijsret.com/wp-content/uploads/2019/11/IJSRET_V5_issue6_478.pdf (30.11.2021)
- Filipe, A. P., Braumann, A. C. and Carlos, C. (2014) „Profit optimization for cattle growing in a randomly fluctuating environment“, *Optimization*, 64(6), pp. 1393-1407. <https://doi.org/10.1080/02331934.2014.974598>
- Hübner, A., Schäfer, F., Schaal, K. N. (2020) „Maximizing Profit via Assortment and Shelf-Space Optimization for Two-Dimensional Shelves“, *Production and Operations Management*, 29(3), pp. 547-570. <https://doi.org/10.1111/poms.13111>
- Hwang, J. T., Jasa, J. P., Martins, J. R. (2019) „High-fidelity design-allocation optimization of a commercial aircraft maximizing airline profit“, *Journal of Aircraft*, 56(3), pp. 1164-1178. <https://doi.org/10.2514/1.C035082>
- Ko, K. (2021) „Two-stage simulation–optimization profit maximization model“, *Journal of Revenue and Pricing Management*, 1-6. <https://doi.org/10.1057/s41272-021-00286-2>
- Komaravel, S. and Venkatram, R. (2014) „Optimization of Production Plan and Profit Maximization of Value Added Products of Tapioca - Linear Programming Model“, *International Journal of Commerce and Business Management*, 7(1), pp. 21-25, <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ecn&AN=1546431&site=eds-live> (16. 02. 2020)
- López, J. and Maldonado, S. (2019) „Profit-based credit scoring based on robust optimization and feature selection“, *Information Sciences*, 500(1), pp. 190-202. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2019.05.093>
- Maddah, B., Ben Abdelaziz, F., Tarhini, H. (2021) „Bi-objective optimization of retailer’s profit and customer surplus in assortment and pricing planning“, *Annals of Operations Research*, 296(1), pp. 195-210. <https://doi.org/10.1007/s10479-019-03265-4>
- Monteiro, M. C. et al. (2019) „Maximizing Carsharing Profits: An Optimization Model to Support the Carsharing Planning“, *Procedia Manufacturing*, 39, pp. 1968-1976. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.234>
- Mushtaque, U., and Pazour, J. A. (2021) „Assortment optimization under cardinality effects and novelty for unequal profit margin items“, *Journal of Revenue and Pricing Management*, pp. 1-21. <https://doi.org/10.1057/s41272-020-00279-7>
- Oladejo, N. K., Abolarinwa, A., Salawu, S. O., Lukman, A. F. (2019) „Optimization principle and its’application in optimizing Landmark university bakery production using linear programming“, *International journal of civil engineering and technology (IJCIET)*, 10(2), pp.183-190. http://eprints.lmu.edu.ng/2139/1/IJCIET_10_02_021.pdf (30.11.2021)
- Pravilnik o strukturi i sadržaju godišnjih financijskih izvještaja (2008) Narodne novine, br. 38.
- Puljić, A. and Vrankić, I. (2005) „Od totalnog diferencijala do maksimalnog ekonomskog profita“, *Ekonomski pregled*, 56(1-2), pp. 3-38, <https://hrcak.srce.hr/9960> (22. 01. 2020)
- Sain, S. and Herpesu, S. (2003) „Profit Maximisation in Multi Service Networks – An Optimisation Model“ In: Conference: Proceedings of the 11th European Conference on Information Systems, 16-21 June, Naples, Italy, ECIS, pp. 1653-1669.

Shu-Shun, L. and Chang-Jung, W. (2009) „Two-stage profit optimization model for linear scheduling problems considering cash flow“, *Construction Management and Economics*, 27(11), pp. 1023-1037. <https://doi.org/10.1080/01446190903233111>

Shu-Shun, L. and Chang-Jung, W. (2010) „Profit Optimization for Multiproject Scheduling Problems Considering Cash Flow“, *Journal of Construction Engineering and Management*, 136(12), [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000235](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000235)

Sroka, B., Rošton, J., Podolski, M., Božejko, W., Burduk, A., Wodecki, M. (2021) „Profit optimization for multi-mode repetitive construction project with cash flows using metaheuristics“, *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, 21(2), pp. 1-17. <https://doi.org/10.1007/s43452-021-00218-2>

Stevenson, J. W. (2014) *Operations Management* (12th ed.), New York: McGraw-Hill Education

Vlašić, D. (2005) „Izrada modela računovodstvenog obuhvaćanja lizinga u hotelijerstvu hrvatske te njegova optimalizacija“, *Tourism and hospitality management*, 11(1), pp. 335-356, <https://hrcak.srce.hr/181374> (11. 02. 2020)

Zakon o računovodstvu. (2015). Narodne novine, broj 78.

PRILOG 1

Tablica 1. Realizacija plana računa dobiti i gubitka

Naziv trgovačkog društva:						Datum:			
REALIZACIJA PLANA RAČUNA DOBITI I GUBITAKA									
Redni broj	POZICIJA	PLANIRANO			OSTVARENO		ODSTUPANJE		
		GODIŠNJE	KUMULATIV	MJESEČNO	MJESEČNO	KUMULATIV	%	%	%
		1-12 MJ.	1-... MJ.	ZA ... MJ.	ZA ... MJ.	1-... MJ.	(6:5)	(7:4)	(7:3)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	POSLOVNI PRIHODI								
2.	Prihodi od prodaje								
3.	Prihodi na temelju uporabe vlastitih proizvoda i usluga								
4.	Ostali poslovni prihodi								
5.	POSLOVNI RASHODI								
6.	Povećanje vrijednosti zaliha								
7.	Smanjenje vrijednosti zaliha								
8.	Materijalni troškovi								
9.	Troškovi osoblja								
10.	Amortizacija i vrijednosno usklađivanje dugotrajne imovine								

11.	Vrijednosno usklađivanje kratkotrajne imovine								
12.	Rezerviranje troškova i rizika								
13.	Ostali troškovi poslovanja								
14.	FINANCIJSKI PRIHODI								
15.	Prihodi ostvareni s povezanim poduzećima								

Izvor: izradio autor prema Pravilniku o strukturi i sadržaju godišnjih financijskih izvještaja (NN, br. 38/08)

Tablica 2. Realizacija plana računa dobiti i gubitka (nastavak)

Redni broj	POZICIJA	PLANIRANO			OSTVARENO		ODSTUPANJE			
		GODIŠNJE	KUMULATIV	MJESEČNO	MJESEČNO	KUMULATIV	%	%	%	
		1-12 MJ.	1-... MJ.	ZA ... MJ.	ZA ... MJ.	1-... MJ.	(6:5)	(7:4)	(7:3)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
16.	Prihodi ostvareni s nepovezanim poduzećima									
17.	FINANCIJSKI RASHODI									
18.	Kamate, teč. razlike iz odnosa s povezanim poduzećima									
19.	Kamate, teč. razlike iz odnosa s nepovezanim poduzećima									
20.	UKUPNI PRIHODI IZ REDOVNOG POSLOVANJA									
21.	UKUPNI RASHODI IZ REDOVNOG POSLOVANJA									
22.	IZVANREDNI PRIHODI									
23.	IZVANREDNI RASHODI									
24.	UKUPNI PRIHODI									
25.	UKUPNI RASHODI									
26.	DOBIT PRIJE OPOREZIVANJA									
27.	GUBITAK PRIJE OPOREZIVANJA									
28.	Porez na dobit									
29.	DOBIT POSLIJE OPOREZIVANJA									
30.	GUBITAK POSLIJE OPOREZIVANJA									
31.	Ostali porezi koji nisu iskazani na prethodnim pozicijama									
32.	DOBIT									
33.	GUBITAK									

Izvor: autor izradio prema Pravilniku o strukturi i sadržaju godišnjih financijskih izvještaja (NN, br. 38/08)

PRILOG 2

Result: Solver found a solution. All Constraints and optimality conditions are satisfied.

Solver Engine

Engine: Simplex LP
 Solution Time: 0,031 Seconds.
 Iterations: 6 Subproblems: 0

Solver Options

Max Time Unlimited, Iterations Unlimited, Precision 0,000001
 Max Subproblems Unlimited, Max Integer Sols Unlimited, Integer Tolerance 5%, Assume NonNegative

Objective Cell (Max)

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$H\$20	Dobit	35.240.000,00 kn	35.240.000,00 kn

Variable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value	Integer
\$D\$20	X1	300	300	Contin
\$E\$20	X2	2500	2500	Contin
\$F\$20	X3	100	100	Contin
\$G\$20	X4	2100	2100	Contin

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$H\$14	Ugovorena prodaja (X1) LSO	300	\$H\$14>=\$J\$14	Binding	0
\$H\$15	Ugovorena prodaja (X2) LSO	2500	\$H\$15>=\$J\$15	Not Binding	2350
\$H\$16	Ugovorena prodaja (X3) LSO	100	\$H\$16>=\$J\$16	Binding	0
\$H\$17	Ugovorena prodaja (X4) LSO	2100	\$H\$17>=\$J\$17	Not Binding	1900
\$H\$18	Raspoloživost sirovine LSO	18850	\$H\$18<=\$J\$18	Not Binding	11150
\$H\$8	Strojni sati LSO	14000	\$H\$8<=\$J\$8	Binding	0
\$H\$9	Norma sati LSO	21000	\$H\$9<=\$J\$9	Binding	0
\$H\$10	Količina prodaje (X1) LSO	300	\$H\$10<=\$J\$10	Not Binding	2700
\$H\$11	Količina prodaje (X2) LSO	2500	\$H\$11<=\$J\$11	Binding	0
\$H\$12	Količina prodaje (X3) LSO	100	\$H\$12<=\$J\$12	Not Binding	1600
\$H\$13	Količina prodaje (X4) LSO	2100	\$H\$13<=\$J\$13	Not Binding	200

PRILOG 3

Result: Solver found a solution. All Constraints and optimality conditions are satisfied.

Solver Engine

Engine: Simplex LP
 Solution Time: 0,032 Seconds.
 Iterations: 7 Subproblems: 0

Solver Options

Max Time Unlimited, Iterations Unlimited, Precision 0,000001
 Max Subproblems Unlimited, Max Integer Sols Unlimited, Integer Tolerance 5%, Assume NonNegative

Objective Cell (Max)

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$H\$20	Dobit-Csy-CNz	36.795.000,00 kn	36.795.000,00 kn

Variable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value	Integer
\$D\$20	X1	300	300	Contin
\$E\$20	X2	2500	2500	Contin
\$F\$20	X3	167	167	Contin
\$G\$20	X4	2300	2300	Contin

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$H\$14	Ugovorena prodaja (X1) LSO	300	\$H\$14>=\$J\$14	Binding	0
\$H\$15	Ugovorena prodaja (X2) LSO	2500	\$H\$15>=\$J\$15	Not Binding	2350
\$H\$16	Ugovorena prodaja (X3) LSO	167	\$H\$16>=\$J\$16	Not Binding	67
\$H\$17	Ugovorena prodaja (X4) LSO	2300	\$H\$17>=\$J\$17	Not Binding	2100
\$H\$18	Raspoloživost sirovine LSO	19783	\$H\$18<=\$J\$18	Not Binding	10216,66667
\$H\$8	Strojni sati LSO	15000	\$H\$8<=\$J\$8	Binding	0
\$H\$9	Norma sati LSO	22500	\$H\$9<=\$J\$9	Binding	0
\$H\$10	Količina prodaje (X1) LSO	300	\$H\$10<=\$J\$10	Not Binding	2700
\$H\$11	Količina prodaje (X2) LSO	2500	\$H\$11<=\$J\$11	Binding	0
\$H\$12	Količina prodaje (X3) LSO	167	\$H\$12<=\$J\$12	Not Binding	1533,333333
\$H\$13	Količina prodaje (X4) LSO	2300	\$H\$13<=\$J\$13	Binding	0



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Review article

<https://doi.org/10.31784/zvr.10.1.13>

Received: 23. 6. 2021.

Accepted: 29. 12. 2021.

BUSINESS RESULTS MANAGEMENT APPLICATION THE PROFIT OPTIMIZATION MODEL IN A PRODUCTION COMPANY

Berislav Bolfek

PhD, Associate Professor, University of Zadar, Department of Economics, Splitska 1, 23000 Zadar, Croatia;
e-mail: bbolfek@unizd.hr

ABSTRACT

One of the key management activities in a manufacturing company is managing its business result based on timely and accurate business information. In carrying out this activity, management should monitor the movement of realized profits, which it compares with the planned profit. The problem arises if the realized profit is less than the planned profit, and this deviation is not within the allowed values. Therefore, the aim of the research in this paper is to set and develop a Profit Optimization Model in a Production Company that will provide management with information on maximum profit based on optimized product sales range, considering all available production resources and market sales opportunities. The process of data transformation in the model takes place in five interconnected steps. Special mention should be made of the third and fifth steps in which the procedures for optimizing the profit by linear programming methods are carried out, noting that in the fifth step the procedure of optimizing the profit with the modified goal function is carried out. On the application example, the full functionality of the Profit Optimization Model in a manufacturing company was successfully tested, which could enable the use of the model in companies that have different manufacturing activities. The expected contribution in this paper is a contribution to the development of an original model for profit optimization in a manufacturing company, which management should enable to manage business results.

Key words: optimization, profit, model, linear programming, company

