

# METHODOLOGICAL PROPOSITIONS OF CAPITAL STRUCTURE OPTIMIZATION

## METODOLOŠKI PRIJEDLOZI OPTIMIZACIJE STRUKTURE KAPITALA

CRNJAC MILIC, Dominika & CRNJAC, Martina

**Abstract:** *In the paper we are proposing methodological aspects of capital structure optimization and proposes a set of 'devices' promising an improvement of the level of earning per share (multidimensional optimization) as well as some other financial categories (multicriterial optimization) referring to capital structure, i.e. debt capital and owner's equity.*

**Key words:** *capital, multidimensional and multicriterial optimization*

**Sažetak:** *U radu se predlažu metodološki aspekti optimizacije strukture kapitala i predlaže se set „uređaja“ koji obećavaju poboljšanje razine dobiti po dionici (multidimenzionalna optimizacija) kao i neke druge financijske kategorije (višekriterijska optimizacija) koje su vezane za strukturu kapitala: dugovni kapital i vlasnička glavnica.*

**Ključne riječi:** *kapital, multidimenzionalna i multikriterijska optimizacija*



**Authors' data:** Dominika **Crnjac Milić**, Dr. sc., Sveučilište J.J. Strossmayer, Elektrotehnički fakultet u Osijeku, Osijek, dominika.crnjac@etfos.hr; Martina **Crnjac**, Mr.sc., Agrokor d. d. – PIK Vrbovec, crnjac.martina@gmail.com

## 1. Uvod

Tradicionalni pristup je traženje optimalnog omjera dug/kapital koji donosi maksimalnu dobit po dionici. Zahtjeve formalne optimizacije koji podupiru ovaj zadatak prilično je teško zadovoljiti. S matematičkog stajališta, to je jednokriterijska optimizacija jedne ili više varijabli.

U radu ćemo koristiti skup teorijskih prilaza za diskretnu optimizaciju strukture kapitala s više kriterija kao i više varijabli.

Jednokriterijska maksimizacija dobiti po dionici strukture kapitala možda neće ispuniti očekivanja vlasnika dionica. Njihov pristanak rijetko se događa i na taj način se susrećemo s izazovom višekriterijske optimizacije strukture kapitala. Formalne zahtjeve je još teže osigurati i prema tome predlažemo koristiti skup teorijskih prilaza za diskretnu optimizaciju strukture kapitala s više kriterija kao i više varijabli.

## 2. Struktura kapitala

Opće je poznato iz financijskog managementa da dobit po dionici jako ovisi o omjeru zaduženja. Zbog toga postoji zainteresiranost za način financiranja poslovnih operacija.

Da bi prezentirali optimizaciju dobiti po jedinici dostatno je koristiti uobičajene financijske kategorije koje određuju najveću dobit po jedinici koja se može postići. U većini praktičnih slučajeva za vrijeme ranih faza zemalja ekonomske tranzicije, dobit po dionici nije se pokazala kao jedini cilj financijske politike. U tom slučaju predlaže se set „uređaja“ koji obećavaju poboljšanje razine dobiti po dionici (multidimenzionalna optimizacija) kao i neke druge financijske kategorije (višekriterijska optimizacija) koje su vezane za strukturu kapitala: dugovni kapital i vlasnička glavnica.

Uvedimo i objasnimo značenje slijedećih varijabli:

- $q$  = količina proizvodnje
- $c$  = cijena proizvoda
- $R = cq$  = prihod od prodaje
- $EBIT = R - S$  (ukupni trošak) = dobit prije odbitka kamata i poreza
- $EBT = EBIT - O$  (trošak kamata) = dobit prije oporezivanja
- $Aktiva P_a = D$  (obaveze) +  $E$  (kapital, vlasnička glavnica)
- $z = D/P_a$  = dugovni omjer, dug u odnosu na aktivu = poluga
- $p$  = kamatna stopa
- $d$  = stopa oporezivanja
- $n$  = broj dionica
- $r = (1 - d)EBT$  = neto dobit
- $EPS$  = dobit po dionici
- $k_{rf}$  = bezrizična stopa povrata na kapital
- $k_r$  = rizična stopa povrata na kapital
- $\beta$  = faktor raspršenja

- $k_e =$  očekivana ukupna stopa povrata na kapital
- $EBIT / P_a$
- $ROA = (f_{nd} + f_{pd})r / P_a =$  povrat na aktivu
- $ROE = (f_{nd} + f_{pd})r / (P_a - D) =$  povrat na vlasničku glavnice
- $f_{re} =$  reinvestirani koeficijent na neto dobit
- $f_{nd} =$  koeficijent običnih dionica na neto profit
- $f_{pd} =$  koeficijent povlaštenih dionica na neto profit
- $div =$  isplaćena dividenda
- $P =$  tržišna cijena dionice
- $P / EPS$
- $e_e =$  knjigovodstvena vrijednost dionice
- $EPS / e_e$
- $P / e_e$
- $W ACC =$  prosječni trošak kapitala
- $rel. div. =$  isplaćena dividenda / tržišna cijena dionice
- $price indeks =$  omjer između tržišne i knjigovodstvene cijene dionice

Optimizacija strukture kapitala ne može se uvijek izvesti formalnom procedurom (modeliranjem).

Postoje dva alternativna pristupa u praksi, a to su:

- knjigovodstvena simulacijska procedura
- procedura modeliranja: formalna i neformalna

Na taj način možemo shvatiti nastale praktične poteškoće kada pokušavamo optimizirati ukupnu strukturu kapitala.

U slučaju optimizacije dobiti po dionici ukupne strukture kapitala ne čini nam se da imamo probleme za formalizaciju odgovarajućeg problema dok prikazujemo jednokriterijski i jednodimenzionalni problem optimizacije strukture kapitala:

$$\max_{z} EPS = \max_{z} (1-d) [cq(z) - V(q(z)) - zpP_a / 100 - F] / n = EPS_0 \quad (1)$$

Da bi osjetili teškoće koje rastu s više dimenziranom CS (capital structure) optimizacijom, promatramo jednokriterijski i 6-dimenzijski slučaj

$$\max_{z,c,V,n,F,P_a} EPS = \max_{z,c,V,n,F,P_a} (1-d) [cq(z) - V(q(z)) - zpP_a / 100 - F] / n = EPS_0 \quad (2)$$

koji se pojavljuje najčešće u praksi. Optimiziranje varijabli  $z$  i  $V$  u isto vrijeme poziva na parametarsku optimizaciju različitih funkcija troškova. U tom slučaju potrebne su različite varijacije tehnologije. Nadalje, neke od varijabli optimiziranja ne moraju biti nezavisne. U praksi, to je opširan zadatak za otkrivanje njihove zavisnosti i odgovarajućih područja. Stvarni poslovni događaji nisu kao laboratorijski

eksperimenti koji dopuštaju ponavljanje pokušaja „dok statističko ponašanje ne bude zadovoljavajuće“.

Odvojeno od matematičkih pitanja, trebaju se dati na znanje slijedeća praktična saznanja:

- moramo znati smjer kao i intenzitet kojim različite varijable utječu na dobit po dionici
- korisno je priložiti što je više moguće varijabli, premda to ne znači obavezno povećanje dobiti po dionici. Radije pravimo popis „najboljih varijabli“
- ograničenja za optimiziranje varijabli iznimno su važna
- vrlo je važno odrediti i osigurati stabilnost svake varijable optimiziranja
- svi upravljački parametri trebali bi se dodijeliti svojim relevantnim podintervalima tako da se osigura generator simulacije koji pripada CS optimizaciji

Ako postoji više financijskih ciljeva, problem CS optimizacije znatno se mijenja. Naravno, dobit po dionici ostaje cilj, ali neka dodatna mjerenja financijske izvedbe moraju postati interesantna managementu. U takvom slučaju imamo najmanje dva moguća pristupa:

- da se formulira odgovarajući višekriterijski programski oblik. Nije zamisliv eksplicitni recept modela, sve dok firme budu imale prilično različite funkcijske relacije između zavisnih i nezavisnih varijabli, različitu liniju razdvajanja između njih i različitu pouzdanost modela
- da se izbjegne formalno modeliranje i da se okrene k simulaciji kao u jednokriterijskom slučaju

Glavna saznanja su slijedeća:

- optimalna solucija jednokriterijske optimizacije ne koincidira s optimalnom solucijom višekriterijske optimizacije
- u jednokriterijskoj optimizaciji nemamo podoptimalne solucije, sve dok ne dopustimo slobodnu varijaciju poluge (u ime jednog kriterija)
- u multikriterijskoj optimizaciji najbolja solucija je kompromisna solucija s poštovanjem svih izabranih kriterija
- svaka podoptimalna solucija pokazuje minimalno odstupanje od optimalne poluge
- ako nismo u mogućnosti upotrijebiti optimalnu soluciju poluge, okrećemo se slijedećoj najboljoj dostupnoj soluciji
- kvaliteta svake podoptimalne solucije može se izračunati u odnosu prema optimalnoj.
- korisno je upotrijebiti simulaciju baziranoj na više zgusnutoj rešetki, sve dok su kompromisi između kriterija manje oštriji
- također je važno znati koji su financijski kriteriji važni za multikriterijsku optimizaciju
- možemo dodati bilo koji nefinancijski kriterij, koji nije prisiljen brinuti o međusobnim odnosima
- čim smo pripremili tablicu za jednokriterijsku optimizaciju, napravili smo sve potrebno za multikriterijsku optimizaciju također
- informacije o podacima ostaju iste

- u slučaju multidimenzionalne i multikriterijske optimizacije predlažemo prvo da se provede multidimenzionalna optimizacija, a zatim multikriterijska optimizacija

### 3. Zaključak

Dva bitna područja ekonomije, vezana uz odlučivanje su matematička ekonomija i ekonometrija. Matematička ekonomija se koristi za formaliziranje ekonomskih modela koje ekonomska teorija pretpostavlja, dok ekonometrija primjenjuje statističke metode na stvarne podatke da bi ocijenila modele koje ekonomska teorija pretpostavlja.

U radu je korišteno više teorijskih prilaza za diskretnu optimizaciju strukture kapitala s više kriterija i više varijabli. Rad je poprimio osobinu prethodnog saopćenja zbog ograničenja broja stranica. U radu koji će biti uskoro objavljen dat ćemo dokaze i potkrijepiti ih primjerima.

### 4. Literatura

- Cesari L. (1983). *Optimization, theory and applications*, Springer, New York  
Crnjac M. (2000). *Matematika za ekonomiste*, Osijek  
Koo D. (1977). *Elements of optimization*, Springer, Berlin  
Minoux M. (1986). *Mathematical programming*, Wiley, Chichester  
Rupnik V. (1998). *Some methodological aspects of capital structure optimization*, International Conference on Operational KOI98, Trogir