

## PROBLEM ODLUČIVANJA PRI POSUDBI GLAVNICA

### DECISION MAKING IN CAPITAL INVESTMENT CAPITAL-TIME-INTEREST-PROFIT ( CTIP )

Ana Mičković<sup>1</sup>, Vlatko Mičković<sup>2</sup>, Goran Sirovatka<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Karlsruher Institute of Technology

<sup>2</sup>Tehničko veleučilište u Zagrebu, Vrbik 8, Zagreb, Hrvatska

#### Sažetak

Motivaciju za izradu ovog rada pronašli smo u bankovnom sustavu gdje je već poznata metoda ocjene mogućnosti povrata kredita Times Interest Earned Ratio ( TIER ). Međutim takav pokazatelj ne daje informaciju poduzetniku koliki iznos kredita i pod kojim uvjetima može podignuti a da bi i dalje bio sposoban vratiti glavnica i kamate. Odnos glavnica, vremena, kamata s jedne strane i profita s druge stavljen je u odnos i pri tome je napravljen program koji nam daje jedinstveni rezultat uz dane uvjete.

**Ključne riječi:** glavnica, vrijeme kreditiranja, kamate, profit, iterativni algoritam

#### Abstract

The motivation for this paper was found in a banking system where the method for evaluation of possibility of loan return is already known under the term Times Interest Earned Ratio (TIER). However, such indicator does not give the information to the entrepreneur on the amount and the conditions under which the loan can be taken, so that the company can be able to repay principal and interest. The ratio of principal, time and interest on one hand, and profit on the other, is put into relationship and a computer program has been created which gives us a unique breakdown under the given conditions.

**Keywords:** Capital, Time, Interest, Profit, Iterative Algorithm Solution

#### 1. Uvod

##### 1. Introduction

U gospodarstvu se oduvijek javljala potreba za što jednostavnijim prikazom potrebnih podataka koji bi trebali biti smjernice managementu za upravljanje tvrtkom. Pri tome je daleko lakše bilo promatrati statičke pojavnosti gospodarstva nego ulaziti u dinamiku poslovnih procesa. Iako se, pojavom računala i komunikacijske tehnike, poslovni proces približio managementu, dinamika poslovanja postaje sve brža što zahtijeva promptne odluke. Tako i danas management ne može donositi odluke dugotrajnim analiziranjem i prikupljanjem podataka nego se mora osloniti na jednostavnije pokazatelje stanja i dinamike poslovnih procesa[1]. Oni manageri koji svladaju brz pristup temeljen na modeliranju procesa imaju veće izgleda u nemilosrdnoj borbi s konkurencijom.

Jedan od takvih problema je i pitanje odnosa troškova financiranja i dobiti. Pod troškovima financiranja ne mogu se uzeti samo kamate na kredite ( i/ili druge oblike zaduživanja) nego i oportunitetni troškovi blokiranih glavnica tvrtke kao i izdatak troškova proizvodnje i amortizacije glavnica, troškovi financiranja energije i nabavke materijala.

Analiza skupa svih troškova financiranja je dugoročni cilj radova, a u ovom radu ćemo se zadržati na kreditnom zaduženju kao trošku za financiranje proizvoda dugog proizvodnog ciklusa.[2]

Manageri, u želji za brzim odlukama, pribjegavaju pojednostavljenjima a jedno od takvih je Times Interest Earned Ratio ( TIER )[3] koji se naziva i omjer pokrivenosti kamata.

TIER je pokazatelj sposobnosti tvrtke da isplati svoje troškove financiranja s dostupnom dobiti prije oporezivanja, a izračunava koliko puta operativna dobit tvrtke (dobit prije oduzimanja troškova financiranja i poreza) može podmiriti trošak financiranja tvrtke izražen u kamatama na posuđene glavnice. Veći omjer TIER pokazuje da je trošak financiranja tvrtke manji u odnosu na dobit prije obračuna troška financiranja i propisanog poreza na dobit. Pokazatelj TIER ukazuje na veću dugoročnu sposobnost tvrtke da plaća troškove financiranja i obrnuto.

## 2. Razrada

### 2. Problem elaboration

Međutim, pokazatelj TIER ima mnoge nedostatke koji su plod pojednostavljenja, a imaju utjecaj na odlučivanje managera:

1. Obračun dobiti je bilančna stavka koju bilancisti obračunavaju u različitim vremenskim i zakonskim razdobljima te ne govori ništa o trenutnom stanju tvrtke npr. 17. kolovoza tekuće godine.
2. Problem predstavlja i novčani tijek koji nije konstantan tijekom razdoblja te TIER ne jamči da će tvrtka biti solventna na dan izdatka troška financiranja što može prouzročiti daljnje probleme kako u podmiranju troška financiranja, tako i probleme u daljnjoj proizvodnji i praćenju ciklusa proizvodnje
3. Pretvorbeni krug novca, kao temeljni ciklus tvrtke, može ostaviti tvrtku u problemu jer priljev i odljev novca u pretvorbenom krugu novca nije kontinuiran tj. diskontinuitet pretvorbenih krugova novca unutar tvrtke umanjuje pouzdanost pokazatelja TIER.
4. Problem omjera je i sadržaj troška financiranja koji nije transparentan, jer TIER je u samoj biti, pokazatelj koji koristi novčarskim institucijama, ali manageru ne pokazuje sastavnice zaduženja odnosno, poduzetnik ne zna koju kamatu i na koje vrijeme za određenu potrebnu posudbu može izdržati njegov profit.

Iz ove točke izlaze tri nova strukturna problema i tek kad se razdvoje onda se vidi da struktura TIER predstavlja izazov manageru, a da sam TIER je koristan jedino novčarskoj instituciji. Umjesto TIER omjera u ovom radu nudimo programsko rješenje koje razlaže problem financiranja proizvodnje kroz CAPITAL-TIME-INTEREST-PROFIT (CTIP) odnos:

1. Problem vremena financiranja
2. Problem postotka kamate na financiranje
3. Problem količine novca koji treba financirati

## 3. Matematički model

### 3. Mathematical Model

Osnovna formula:

Iznos kamata tj. troška financiranja proizvoda

$$I_n = C_0 \left[ \left( 1 + \frac{p}{100} \right)^n - 1 \right]$$

gdje su

$C_0$  – iznos koji treba financirati kreditom

$p$  – kamatnjak banke

$n$  – vrijeme financiranja

Profit proizvoda prije troška financiranja

$$P_b = \frac{V_b \cdot q}{100}$$

gdje su

$V_b$  – vrijednost proizvoda

$q$  – postotak profita proizvoda

Usporedba troška financiranja i profita proizvoda prije troška financiranja

$$I_n < P_b$$

$$C_0 \left[ \left( 1 + \frac{p}{100} \right)^n - 1 \right] \leq \frac{V_b \cdot q}{100}$$

a) ako je  $I_n < P_b$  onda je profit proizvoda

$P_{\text{proizvoda}} = P_b - I_n = g$  (pozitivan realan broj)

b) ako je  $I_n = P_b$  onda je profit proizvoda

$P_{\text{proizvoda}} = P_b - I_n = 0$  (nula)

c) ako je  $I_n > P_b$  onda je profit proizvoda

$P_{\text{proizvoda}} = P_b - I_n = -g$  (negativan realan broj)

$$I_n < P_b$$

$$C_0 \left[ \left( 1 + \frac{p}{100} \right)^n - 1 \right] \leq \frac{V_b \cdot q}{100}$$

#### 4. Rješavanje dvojb

##### 4. Decision making

1. Problem vremena financiranja

treba unijeti: postotak p, glavnica  $C_0$

pa nastavno izvodimo

$$n(C_0, p) < \frac{\log\left(\frac{V_b \cdot q}{100C_0} + 1\right)}{\log\left(1 + \frac{p}{100}\right)}$$

Traži se odgovor na pitanje:

Na koje vrijeme n mogu dignuti kredit

$C_0$  uz postotak p da bi  $I_n < P_b$ ?

2. Problem postotka kamate na financiranje

treba unijeti: vrijeme n, glavnica  $C_0$

i izračunati postotak p na godišnjoj razini

$$p(C_0, n) < 100 \left[ \left( \sqrt[n]{\frac{V_b \cdot q}{100C_0} + 1} - 1 \right) \right]$$

Traži se odgovor na pitanje:

Uz koliki postotak p mogu dignuti kredit  $C_0$  na vrijeme n da bi  $I_n < P_b$ ?

Nakon što izračunam

3. Problem količine novca koji može financirati

treba unijeti: vrijeme n, postotak p

$$C_0(p, n) < \frac{V_b \cdot q}{100(r^n - 1)}$$

Traži se odgovor na pitanje:

Koju količinu kredita  $C_0$  mogu podignuti uz postotak p i na vrijeme n da bi  $I_n < P_b$ ?

Za potrebe odgovora na ova pitanja razvili smo program koji izračunava nepoznati element i odgovara na postavljena pitanja.

#### 5. Iterativno algoritamsko rješenje

##### 5. Iterative algorithmic solution

```
#include <iostream>

#include <math.h>
using namespace std;

unsigned long long i;
unsigned long long c;
unsigned long long profit;
double p;
unsigned int n;

void aaa() {
    i = c * pow(1 + p / 100, n / 12.0);
    if (profit)
        if (i > profit)
            cout << endl << "Profit je nedovoljan za otplatu ovog kredita.";
        else cout << endl << "Kredit se može otplatiti profitom!";
    int g = n / 12;
    int m = n - g * 12;
    cout << endl << "Za glavnica " << c << ",00 kn uz godišnju kamatnu stopu od " << p << " posto na rok od " << g << " godina i " << m << " mjeseci potrebno je vratiti " << i << ",00 kn." << endl;
}

void aab() {
    for (n = 3; n <= 120; n += 3) {
        i = c * pow(1 + p / 100, n / 12.0);
        if (profit)
            if (i > profit)
```

```

        cout << endl << "Profit
je nedovoljan za otplatu ovog kredita.";
        else cout << endl <<
"Kredit se moze otplatiti profitom!";
        int g = n / 12;
        int m = n - g * 12;
        cout << endl << "Za glavnicu
" << c << ",00 kn uz godisnju kamatnu stopu
od " << p << " posto na rok od " << g << "
godina i " << m << " mjeseci potrebno je
vratiti " << i << ",00 kn." << endl;
    }
}
void aba() {
    for (p = 3; p < 10; p += .1) {
        i = c * pow(1 + p / 100, n /
12.0);
        if (profit)
            if (i > profit)
                cout << endl
<< "Profit je nedovoljan za otplatu ovog
kredita.";
            else cout << endl <<
"Kredit se moze otplatiti profitom!";
            int g = n / 12;
            int m = n - g * 12;
            cout << endl << "Za glavnicu
" << c << ",00 kn uz godisnju kamatnu stopu
od " << p << " posto na rok od " << g << "
godina i " << m << " mjeseci potrebno je
vratiti " << i << ",00 kn." << endl;
        }
    }
}
void abb() {
    for (p = 3; p < 10; p += .1) {
        for (n = 3; n <= 120; n += 3)
        {
            i = c * pow(1 + p /
100, n / 12.0);
            if (profit)
                if (i > profit)
                    cout <<
endl << "Profit je nedovoljan za otplatu
ovog kredita.";
                else cout
<< endl << "Kredit se moze otplatiti
profitom!";
                int g = n / 12;
                int m = n - g * 12;
                cout << endl << "Za
glavnicu " << c << ",00 kn uz godisnju
kamatnu stopu od " << p << " posto na rok
od " << g << " godina i " << m << " mjeseci
potrebno je vratiti " << i << ",00 kn." <<
endl;
            }
        }
    }
}
void baa() {
    for (c = 1000000; c <= 10000000; c
+= 1000000) {
        i = c * pow(1 + p / 100, n /
12.0);
        if (profit)
            if (i > profit)
                cout << endl
<< "Profit je nedovoljan za otplatu ovog
kredita.";
            else cout << endl <<
"Kredit se moze otplatiti profitom!";
            int g = n / 12;
            int m = n - g * 12;
            cout << endl << "Za
glavnicu " << c << ",00 kn uz godisnju
kamatnu stopu od " << p << " posto na rok
od " << g << " godina i " << m << " mjeseci
potrebno je vratiti " << i << ",00 kn." <<
endl;
        }
    }
}
void baa() {
    for (c = 1000000; c <= 10000000; c
+= 1000000) {
        i = c * pow(1 + p / 100, n /
12.0);
        if (profit)
            if (i > profit)
                cout << endl
<< "Profit je nedovoljan za otplatu ovog
kredita.";
            else cout << endl <<
"Kredit se moze otplatiti profitom!";
            int g = n / 12;
            int m = n - g * 12;
            cout << endl << "Za
glavnicu " << c << ",00 kn uz godisnju
kamatnu stopu od " << p << " posto na rok
od " << g << " godina i " << m << " mjeseci
potrebno je vratiti " << i << ",00 kn." <<
endl;
        }
    }
}
void bbb() {
    for (c = 1000000; c <= 10000000; c
+= 1000000) {
        for (p = 3; p < 10; p += .1)
        {
            for (n = 3; n <= 120;
n += 3) {
                i = c * pow(1 + p /
100, n / 12.0);
                if (profit)
                    if (i > profit)
                        cout <<
endl << "Profit je nedovoljan za otplatu
ovog kredita.";
                    else cout
<< endl << "Kredit se moze otplatiti
profitom!";
                    int g = n / 12;
                    int m = n - g * 12;
                    cout << endl << "Za
glavnicu " << c << ",00 kn uz godisnju
kamatnu stopu od " << p << " posto na rok
od " << g << " godina i " << m << " mjeseci
potrebno je vratiti " << i << ",00 kn." <<
endl;
                }
            }
        }
    }
}
void bbb() {
    for (c = 1000000; c <= 10000000; c
+= 1000000) {
        for (p = 3; p < 10; p += .1)
        {
            for (n = 3; n <= 120;
n += 3) {
                i = c * pow(1 + p /
100, n / 12.0);
                if (profit)
                    if (i > profit)
                        cout <<
endl << "Profit je nedovoljan za otplatu
ovog kredita.";
                    else cout
<< endl << "Kredit se moze otplatiti
profitom!";
                    int g = n / 12;
                    int m = n - g * 12;
                    cout << endl << "Za
glavnicu " << c << ",00 kn uz godisnju
kamatnu stopu od " << p << " posto na rok
od " << g << " godina i " << m << " mjeseci
potrebno je vratiti " << i << ",00 kn." <<
endl;
                }
            }
        }
    }
}

```

```

        i = c * pow(1 + p / 100, n / 12.0);
        if (profit)
            if (i > 12;
                cout << endl << "Profit je nedovoljan za
                otplatu ovog kredita.";
                e l s e
                cout << endl << "Kredit se moze otplatiti
                profitom!";
                int g = n / 12;
                int m = n - g *
                cout << endl <<
                "Za glavnicu " << c << ",00 kn uz godisnju
                kamatnu stopu od " << p << " posto na rok
                od " << g << " godina i " << m << " mjeseci
                potrebno je vratiti " << i << ",00 kn." <<
                endl;
                }
            }
        }
    }

int main() {
    Po: cout << "Unesite iznos glavnice:
    (ako nije fiksna unesite 0)";
        cin >> c;
        cout << endl << "Unesite iznos
        godisnje kamatne stope u postotcima (sa
        decimalnom tockom, ne zarezom): (ako nije
        fiksna unesite 0)";
        cin >> p;
        cout << endl << "Unesite trajanje
        otplate kredita u mjesecima: (ako nije
        fiksno unesite 0)";
        cin >> n;
        cout << endl << "Unesite raspoloživi
        profit: (ako nije fiksno unesite 0)";
        cin >> profit;

        if (profit)
            profit += c;

        if (c)
            if (p)
                if (n)
                    aaa();
                else
                    aab();
            else
                if (n)
                    aba();
                else
                    abb();
        else
            if (p)
                if (n)
                    baa();
                else
                    bab();
            else
                if (n)
                    bba();
                else
                    bbb();

        cout << endl << endl << "Za ponovni
        izracun unesite 1, za izlaz unesite 0:";
        cin >> i;
        if (i) {
            cout << endl << endl << endl;
            goto Po;
        }
        return 0;
    }
}

```

## 6. Zaključak

### 6. Conclusion

Predstavljanjem ovog programa pomažemo managerima u odlučivanju koliku glavnicu, na koje vrijeme i s kojim kamatama mogu posuditi. U ovom radu prikazali smo jedan proizvod dugog proizvodnog ciklusa, a daljnja istraživanja treba usmjeriti na analizu proizvodnje više proizvoda i kroz cost-volume-profit ( CVP ) izračun, postaviti izračun capital-time-interest-profit ( CTIP ) na korist managerima pri odlučivanju.

## 7. REFERENCE

### 7. REFERENCES

- [1] Madhu Vij Asset Liability Management in Banks and Financial Institutions: A case study of IDBI, Journal of Management Research; New Delhi Vol. 1, Iss. 2, (Jan-Apr 2001): 111-120.
- [2] Arshad M. Khan, Analyzing financial statements for managerial performance measurement and bankruptcy prediction, Engineering Management International, Volume 3, Issue 3, July 1985, Pages 165-174
- [3] Dan J. Jordan, Douglas Rice, Jacques Sanchez, Donald H. Wort, Explaining bank market-to-book ratios: Evidence from 2006 to 2009, Journal of Banking & Finance, Volume 35, Issue 8, 2011, Pages 2047-2055,

**AUTORI · AUTHORS****Ana Mičković**

Rođena je u Zagrebu gdje je završila školovanje na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu i Prirodoslovno matematičkom fakultetu u Zagrebu. Trenutno je zaposlena na Karlsruhe Institute of Technology (KIT) kao znanstveni istraživač. Objavila je niz znanstvenih i stručnih radova te prezentacija na svjetskim znanstvenim skupovima.

**Korespondencija**

anamickovic@hotmail.com

**Vlatko Mičković**

Rođen je u Zagrebu gdje je završio školovanje obranom doktorske disertacije na Prirodoslovno matematičkom fakultetu. Nakon rada u srednjem školstvu zapošljava se na Tehničkom veleučilištu Zagreb gdje je nositelj predmeta Matematike na odjelu Mehatronike i Strojarstva. Objevio je niz znanstvenih i stručnih radova.

**Korespondencija**

vmickovic@tvz.hr

**Goran Sirovatka** - nepromjenjena biografija nalazi se u časopisu Polytechnic & Design Vol. 5, No. 1, 2017.

**Korespondencija**

gsirovatka@tvz.hr