Fakultet organizacije i informatike

PITUP Zabok

Kolegij „Kvantitativni menadžment“

Investicijski elaborat za pokretanje djelatnosti proizvodnje lavandinih proizvoda

Antonija Pavković

Laura Zrile U Zaboku, 17.1.2017

ANALIZA ISPLATIVOSTI ULAGANJA

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Radić koje je vlasništvo Luke Radića raspolaže sa 10ha vlastite obradive zemlje od čega 3ha broji 15000 grmova lavande sorte Budrovka. Gospodarstvo planira projekt u trajanju od 5 godina u kojem će se baviti uzgojem lavande te proizvodnjom i prodajom proizvoda od lavande.

**Plan ulaganja**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Opis | Iznos | Vlastita sredstva | Kredit |
| A) Ulaganja u osnovna sredstva | | 925.00 | 575.000 | 350.000 |
| 1 | Zemljište | 500.000 | 500.000 | 0 |
| 2 | Građevinski objekt | 90.000 | 0 | 90.000 |
| 3 | Oprema | 260.000 | 0 | 260.000 |
| 4. | Sadnice | 75.000 | 75.000 | 0 |
| B) Ulaganja u trajna obrtna sredstva | | 1.344 | 1.344 | 0 |
| C) Ukupan iznos ulaganja | | 926.344 | 576.344 | 350.000 |
|  | |  | 62.2% | 37.8% |

U osnovnim sredstvima su uračunati osnovna sredstva za pokretanje projekta te naknada banci za obradu kredita. Procijenjena vrijednost osnivačkih ulaganja je 925.000 kn iz kojih naša vlastita sredstva u iznosu od 500.000 kn su uložena u zemljište dok su na preostalih 350.000 kn digli kredit za kupnju opreme i građevinskog objekta. Iznos ukupnih ulaganja iznosi 926.344 kn od čega je 576.344 kn (62.2%) iz vlastitih ulaganja, a 350.000 kn (37.8%) iz kredita.

Kredit u iznosu od 350.000kn bit će naplaćen jednakim kvartalnim anutetima kroz 5 godina. Godišnja kamatna stopa iznosi 4%. Glavnica od 350.000 kn uložit će se za kupnju opreme (260.000 kn) te građevinskog objekta (90.000 kn). Predviđeno je da se ukupan iznos kredita od početka 2014. godine isplaćuje do kraja 2018. god. Banka u kojoj se kredit ugovorio je Partner banka.

**Mjesto poslovanja**

Poslovni prostor i proizvodni pogon nalazi se na zemlji Luke Radića pored konjičkog centra Rastoke u Bročancu uz staru cestu D1 koja vodi prema NP Plitvička jezera.

Proizvodni pogon je u blizini poslovnog prostora. Za samu lokaciju možemo reći da je sakrivena od stare ceste odnosno nema pogleda na cestu već ju zatvara blaga uzbrdica i šuma, ali je udaljena samo jednu minutu. Objekt u kojem se odvija poslovno-tehnološki proces sastoji se od sagrađenog objekta površine 50m2 u kojem su smješteni skladište, uredski prostor (računovodstvo), te sanitarni čvor s wc-om i tušem za zaposlenike.

**Tabela sa podacima o ulaganju, prihodima i rashodima**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 1. Vijek projekta | 5 godina |
| 2. Visina ulaganja (ukupno) | 926.344,00 |
| • Kredit | 350.000,00 |
| • Vlastita sredstva | 576.344,00 |
| 3. Prihodi |  |
| • Svi proizvodi | Prikazani u tablici prihoda |
| 4. Rashodi |  |
| • Materijal | Prikazani u tablici toškova |
| • Komunalije i održavanje | 107.400,00 |
| • Bruto plaće | 528.000,00 |
| • Amortizacija |  |
|  | oprema: 15% |
|  | građ. objekt: 3% |
| • Rashodi kredita |  |
| 5. Porez na dobit | godišnje 20% |
| 6. TOBS | 1.344,27 |

**Plan potražnje za proizvodima:**

Prohodi se ostvaruju prodajom lavandinih proizvoda na vlastitom prostoru, putem interneta te suvenirskim putem na Plitvičkim jezerima. Ovakav izbor tržišta je određen zbog sigurnije naplata potraživanja. Prodajne cijene prilagođene su prosječnim iznosima koji trenutno vrijede na području Like te konkurira s obzirom na konkurenciju koja prodaje istovrsne proizvode na tom području.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Izlazne količine proizvoda za prodaju:** | **Količine** | **Prodajna cijena** | **Dnevni prihod** | **Godišnji prihod** |
| Sapun od lavande: | 45 | 26 | 1.170 | 427.050 |
| Mirisne vrećice mala 0,02 kg | 62 | 8 | 496 | 181.040 |
| Mirisne vrećice srednja 0,04 kg | 65 | 10 | 650 | 237.250 |
| Mirisne vrećice velike 0,06 kg | 31 | 12 | 372 | 135.780 |
| Poklon kutija lavande ( 2 mirisne vrećice-male i sapun) | 42 | 35 | 1.470 | 536.550 |
| Eterično ulje lavande (10ml): | 62 | 16 | 992 | 362.080 |
| UKUPNO: | 307 | 107 | 5.150 | 1.879.750 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Izlazne količine proizvoda za prodaju:** | **Količina 2.god** | **Prihod u 2.god.** | **Količina 3.god.** | **Prihod za 3.god** | **Količina 4.god.** | **Prihod u 4.god.** | **Količina 5.god.** | **Prihod u 5.god.** |
| Sapun od lavande: | 20.777 | 540.202 | 28.111 | 730.886 | 42.000 | 1.092.000 | 70.976 | 1.845.376 |
| Mirisne vrećice mala 0,02 kg | 22.700 | 181.600 | 25.234 | 201.872 | 27.998 | 223.984 | 28.739 | 229.912 |
| Mirisne vrećice srednja 0,04 kg | 23.899 | 238.990 | 27.245 | 272.450 | 32.098 | 320.980 | 38.811 | 388.110 |
| Mirisne vrećice velike 0,06 kg | 13.001 | 156.012 | 18.280 | 219.360 | 24.109 | 289.308 | 26.176 | 314.112 |
| Poklon kutija lavande ( 2 mirisne vrećice-male i sapun) | 20.422 | 714.770 | 28.789 | 1.007.615 | 40.654 | 1.422.890 | 55.399 | 1.938.965 |
| Eterično ulje lavande (10ml): | 25.110 | 401.760 | 26.000 | 416.000 | 27.000 | 432.000 | 30.754 | 492.064 |
| UKUPNO: | 125.909 | 2.233.334 | 153.659 | 2.848.183 | 193.859 | 3.781.162 | 250.855 | 5.208.539 |

Planirane količine prodaje, a time i prihodi će varirati u odnosu na doba godine i tržišne uvjete, ali obzirom na lokaciju u bilizini ceste koja vodi do NP Plitvička jezera koja su atraktivna tokom cijele godine, držimo da je ova procjena realna i održiva. Također ako uzmemo u obzir da je NP Plitvička jezera najposjećeniji NP u Hrvatskoj, te prosječno posjećen s 1,2 miliona posjetitelja, došli smo do kalkulacija koje nam ukazuju da tijekom cijele godine prosječno svaka deseta osoba kupi proizvode od lavande. No, moramo uzeti u obzir zbog prihvatljivih cijena da jedan posjetitelj neće kupiti samo jedan proizvod. Kako smo prethodno naveli u tekstu NP Plitvička jezera nisu jedini, ali su glavni izvor zarade. Ukoliko uzmemo u obzir internetsku prodaju i turističko jahanje ta brojka se povećava na ukupno 1,4 miliona koji nam ukazuje da svaka 12-ta osoba kupi barem jedan prizvod. To potvrđuje našu kalkulaciju od 307 proizvoda po danu. Tablica prikazuje prihode za prvu godinu poslovanja, svake godine prihodi rastu za određen postotak

**Procjena troškova**

Osnovni resursi u procesu proizvodnje su sirovine, energije, ljudski rad i ostali troškovi za proizvodnju lavandinih proizvoda. Trošak računamo uz pomoć prosječne dnevne potražnje s ukupnim brojem od 365 dana.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ulazne količine sirovine:** | **Količine(kom):** | **Nabavna cijena:** | **Dnevni trošak materijala** | **Godišnji trošak** |
| Vrećice za pakiranje | 95 | 0,5 | 47,5 | 17.337,5 |
| Glicerinska masa | 4 | 8 | 32 | 11.680 |
| Prirodne boje | 6 | 5 | 30 | 10.950 |
| Troškovi reklamiranja | 50 | 20 | 1.000 | 365.000 |
| Celofan za sapune | 30 | 0,3 | 9 | 3.285 |
| Kutije | 55 | 3 | 165 | 60.225 |
| Bočice za eterična ulja | 75 | 3,5 | 262,5 | 95.812,5 |
| Naljepnice s printom | 250 | 0,8 | 200 | 73.000 |
| Ukupno: | 565 | 41,1 | 1.746 | 637.290 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ulazne količine sirovine:** | **Količina 2.god** | **Trošak u 2.god.** | **Količina 3.god.** | **Trošak za 3.god** | **Količina 4.god.** | **Trošak u 4.god.** | **Količina 5.god.** | **Trošak u 5.god.** |
| Vrećice za pakiranje | 114 | 20.805 | 148 | 27.047 | 200 | 36.513 | 280 | 51.118 |
| Glicerinska masa | 5 | 14.016 | 6 | 18.221 | 8 | 24.598 | 12 | 34.437 |
| Prirodne boje | 7 | 13.140 | 9 | 17.082 | 13 | 23.061 | 18 | 32.285 |
| Troškovi reklamiranja | 60 | 438.000 | 78 | 569.400 | 105 | 768.690 | 147 | 1.076.166 |
| Celofan za sapune | 36 | 3.942 | 47 | 5.125 | 63 | 6.918 | 88 | 9.685 |
| Kutije | 66 | 72.270 | 86 | 93.951 | 116 | 126.834 | 162 | 177.567 |
| Bočice za eterična ulja | 90 | 114.975 | 117 | 149.468 | 158 | 201.781 | 221 | 282.494 |
| Naljepnice s printom | 300 | 87.600 | 390 | 113.880 | 527 | 153.738 | 737 | 215.233 |
| Ukupno: | 678 | 764.748 | 881 | 994.172 | 1.190 | 1.342.133 | 1.666 | 1.878.986 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Troškovi komunalija** | **Mjesečno u kn** | **Godišnje u kn** |
| Struja | 1.500 | 18.000 |
| Voda | 2.800 | 33.600 |
| Gorivo | 3.500 | 42.000 |
| Internet + telefonske usluga | 150 | 1.800 |
| UKUPNO | 7.950 | 95.400 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Čišćenje i održavanje** | **Troškovi** |
| Mjesečno | 1.000 |
| Godišnje | 12.000 |

Oni troškovi koji nisu navedeni su troškovi sadnica. Sadnice koje plantaža ima su srednje veličine i cjena im je 5kn po komadu. Prihvatljivije su od sadnica manjih veličina jer se brzo primaju nakon sadnje i otpornije su na sušu i druge šokove. Taj trošak je riješen kompromisom na način da je OPG Radić sadnice dobio od konjičkog centra Rastoke, pošto oni koriste dio njegovog neiskorištenog zemljišta. Kao takvog prikazali smo ga u ukupnom ulaganju. Tablica troškova sirovina prikazana je za prvu godinu poslovanja, te ispod je prikazana tablica troškova koji rastu s obzirom na prihode kroz godine.

**Tabela otplate kredita za opremu:**

Početno ulaganje u opremu financira se putem kredita od 350.000 kuna uz kamatnu stopu od 4% i rok vraćanja od 5 godina. Anuiteti se plaćaju godišnje i iznose 19.395,36 kuna. Trošak kredita su kamate u iznosu od 41.407,20 kuna

|  |  |
| --- | --- |
| **Column1** | **Column2** |
| Kredit (K) | 350.000,00 |
| Vrijeme otpl. (n) | 5,00 |
| Broj obroka () | 20,00 |
| Kamatna stopa (p) | 4,00 |
| Kamatni faktor (r) | 1,01 |
| Anuitet (a) | 19.395,36 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Godina** | **Anuitet** | **Kamate** | **Otplatna kvota** | **Ostatak duga** |
| 2013. |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  | 3.500,00 |  | 350.000,00 |
| 2014. | 19.395,36 | 3.500,00 | 15.895,36 | 334.104,64 |
|  | 19.395,36 | 3.341,05 | 16.054,31 | 318.050,33 |
|  | 19.395,36 | 3.180,50 | 16.214,86 | 301.835,47 |
|  | 19.395,36 | 3.018,35 | 16.377,01 | 285.458,46 |
| 2015. | 19.395,36 | 2.854,58 | 16.540,78 | 268.917,69 |
|  | 19.395,36 | 2.689,18 | 16.706,18 | 252.211,50 |
|  | 19.395,36 | 2.522,12 | 16.873,25 | 235.338,26 |
|  | 19.395,36 | 2.353,38 | 17.041,98 | 218.296,28 |
| 2016. | 19.395,36 | 2.182,96 | 17.212,40 | 201.083,88 |
|  | 19.395,36 | 2.010,84 | 17.384,52 | 183.699,36 |
|  | 19.395,36 | 1.836,99 | 17.558,37 | 166.141,00 |
|  | 19.395,36 | 1.661,41 | 17.733,95 | 148.407,05 |
| 2017. | 19.395,36 | 1.484,07 | 17.911,29 | 130.495,76 |
|  | 19.395,36 | 1.304,96 | 18.090,40 | 112.405,35 |
|  | 19.395,36 | 1.124,05 | 18.271,31 | 94.134,05 |
|  | 19.395,36 | 941,34 | 18.454,02 | 75.680,03 |
| 2018. | 19.395,36 | 756,80 | 18.638,56 | 57.041,47 |
|  | 19.395,36 | 570,41 | 18.824,95 | 38.216,52 |
|  | 19.395,36 | 382,17 | 19.013,19 | 19.203,33 |
|  | 19.395,36 | 192,03 | 19.203,33 | 0,00 |
| **UKUPNO** | **387.907,20** | **41.407,20** | **350.000,00** |  |

**Tabela obračuna amortizacije po godinama:**

U godišnjem obračunu amortizacije građevinskog objekta koristi se amortizacijska stopa od 3% , dok se u skladu s hrvatskim propisima zemljište ne amortizira te za opremu se koristi amortizacijska stopa od 15%. Kao početnu odnosno nultu godinu uzeta je 2013.godina koja se smatra godinom realizacije projekta. Ukupan iznos amortizacije iznosi 41.700 kn godišnje i kao što smo napomenuli, uzimamo iznose građevinskog objekta i opreme zasebno, a to su naša osnivačka ulaganja i zbog toga ne zbrajamo sve stavke u tablici.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Redni broj** | **Naziv** | **Nabavna vrij. Invest** | **Stopa otpisa** | | **Godine rada** | | **Godine rada 2** | | **Godine rada 3** | | **Godine rada 4** | | **Godine rada 5** | | **OVP** |
|  |  |  |  | | 0 | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 |
|  |  |  |  | | 2013. | | 2014. | | 2015. | | 2016. | | 2017. | | 2018. |
| 1. | INVESTICIJA |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| 1.1. | Zemljište | 500.000 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 500.000 |
| 1.2. | Građevinski objekti | 90.000 | 0 | | 2.700 | | 2.700 | | 2.700 | | 2.700 | | 2.700 | | 76.500 |
| 1.3. | Oprema | 260.000 | 0 | | 39.000 | | 39.000 | | 39.000 | | 39.000 | | 39.000 | | 65.000 |
| 1.4. | Sadnice | 75.000 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 75.000 |
| 2. | SVEUKUPNO | 925.000 |  | | 41.700 | | 41.700 | | 41.700 | | 41.700 | | 41.700 | |  |
| 3. | OST.VIJED.PROJEKTA | | |  | | 883.300 | | 841.600 | | 799.900 | | 758.200 | | 716.500 | 716.500 |
| 3.1. | Osnovna sredstva | 925.000 |  | |  | |  | |  | |  | |  | | 716.500 |
| 3.2. | TOBS | 1.344 |  | |  | |  | |  | |  | |  | | 1.344 |
| 3.3. | UKUPNO | 926.344 |  | |  | |  | |  | |  | |  | | 717.844 |

**Projekcija računa dobiti i gubitka:**

Sukladno planu prodaje usluga, rashodima financiranja, planu zaposlenja radnika i amortizacije možemo projicirati račun dobiti i gubitka, te očekivani prihod na kraju svake godine. Svi dolje navedeni izračuni predstavljaju osnovicu za proračun dobiti u investicijskom vijeku. Ovom tablicom dobili smo prikaz rezultata poslovanja djelatnosti u godinama ekonomskog vijeka projekta, a uključivši kreditne obveze tj. kamatu u rashode, vidljiva su kretanja stvarne dobiti investitora za trajanje projekta.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Column1** | **Column2** | **Column3** | **Column4** | **Column5** | **Column6** |
| Godina: | 2014. | 2015. | 2016. | 2017. | 2018. |
| Ukupni prihodi: | 1.879.750,00 | 2.233.334,00 | 2.848.183,00 | 3.781.162,00 | 5.208.539,00 |
| Ukupni rashodi: | 1.272.690,00 | 1.400.148,00 | 1.629.572,40 | 1.977.532,74 | 2.514.385,84 |
| Sirovine: | 637.290,00 | 764.748,00 | 994.172,40 | 1.342.132,74 | 1.878.985,84 |
| Komunalije: | 95.400,00 | 95.400,00 | 95.400,00 | 95.400,00 | 95.400,00 |
| Održavanje: | 12.000,00 | 12.000,00 | 12.000,00 | 12.000,00 | 12.000,00 |
| Troškovi osoblja: | 528.000,00 | 528.000,00 | 528.000,00 | 528.000,00 | 528.000,00 |
| EBITDA | 607.060,00 | 833.186,00 | 1.218.610,60 | 1.803.629,26 | 2.694.153,16 |
|  |  |  |  |  |  |
| Amortizacija: | 41.700,00 | 41.700,00 | 41.700,00 | 41.700,00 | 41.700,00 |
| Kamate: | 13.039,90 | 10.419,26 | 7.692,21 | 4.854,42 | 1.901,41 |
| Dobit prije poreza: | 552.320,10 | 781.066,74 | 1.169.218,39 | 1.757.074,84 | 2.650.551,75 |
| Porez (20%) | 110.464,02 | 156.213,35 | 233.843,68 | 351.414,97 | 530.110,35 |
| Neto dobit: | 441.856,08 | 624.853,39 | 935.374,72 | 1.405.659,87 | 2.120.441,40 |

**Pokazatelj isplativosti ulaganja:**

Za izračun pokazatelja isplativosti prvo trebamo projicirati ekonomski tijek.

Ekonomski tijek sličan je projekciji računa dobiti i gubitka. Razlika je u tome što u

ekonomski tijek ne ulaze rashodi financiranja i amortizacija.Ekonomski tijek projekta je izrađen radi utvrđivanja rentabilnosti koji izjednačava sadašnju vrijednost očekivanih izdataka sa sadašnjom vrijednošću očekivanih primitaka.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **OPIS:** |  | **GODINE:** |  |  |  |  |  |
|  |  | 2013. | 2014. | 2015. | 2016. | 2017. | 2018. |
| I. PRIMICI |  | 0,00 | 1.879.750,00 | 2.233.334,00 | 2.848.183,00 | 3.781.162,00 | 5.926.383,00 |
| Ukupni prihod |  |  | 1.879.750,00 | 2.233.334,00 | 2.848.183,00 | 3.781.162,00 | 5.208.539,00 |
| OVP | Osnovna sredstva |  |  |  |  |  | 716.500,00 |
|  | Obrtna sredstva |  |  |  |  |  | 1.344,00 |
|  | Ukupno OVP |  |  |  |  |  | 717.844,00 |
| II. IZDACI |  | 926.344,00 | 1.383.154,02 | 1.556.361,35 | 1.863.416,08 | 2.328.947,71 | 3.044.496,19 |
| Angažirana osnovna sredstva |  | 925.000,00 |  |  |  |  |  |
| Angažirana TOBS |  | 1.344,00 |  |  |  |  |  |
| Troškovi materijala i usluga |  |  | 744.690,00 | 872.148,00 | 1.101.572,40 | 1.449.532,74 | 1.986.385,84 |
| Izdaci za osoblje |  |  | 528.000,00 | 528.000,00 | 528.000,00 | 528.000,00 | 528.000,00 |
| Porezi |  |  | 110.464,02 | 156.213,35 | 233.843,68 | 351.414,97 | 530.110,35 |
| III. NETO PRIMICI |  | -926.344,00 | 496.595,98 | 676.972,65 | 984.766,92 | 1.452.214,29 | 2.881.886,81 |
| IV.KUMULATIV |  | -926.344,00 | -429.748,02 | 247.224,63 | 1.231.991,55 | 2.684.205,85 | 5.566.092,66 |

Investitor će već u 2015. godini početi ostvarivati pozitivne neto primitke. Od 2015. godine pa nadalje godišnji ekonomski tijekovi su pozitivni te se konstantno iz godine u godinu povećavaju iz toga iščitavamo da je priloženi projekt prihvatljiv.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1. Vrijeme povrata sredstava** | **0. god.** | **1. god.** | **2.god.** | **3.god** | **4.god.** | **5.god** |
| Kumulativ neto primitaka | -926.344,00 | -429.748,02 | 247.224,63 | 1.231.991,55 | 2.684.205,85 | 5.566.092,66 |

Razdoblje povrata visine investiranih sredstava je trenutak u kojem se postiže točka pokrića (kada su prihodi jednaki ulaganjima). To je potrebno vrijeme da se pokriju svi troškovi ulaganja. U našem projektu povrat uloženog očekuje se već u prvoj godini poslovanja.

Sposobnost povrata uloženih sredstava ekonomskog tijeka prikazano je proračunom povrata uloženih sredstava:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **God. Vijeka uporabe** | **Neto primici ek.tijeka** | **Kumulativ ek.tijeka** |
| 0 | -926.344,00 | -926.344,00 |
| 1 | 496.595,98 | -429.748,02 |
| 2 | 676.972,65 | 247.224,63 |
| 3 | 984.766,92 | 1.231.991,55 |
| 4 | 1.452.214,29 | 2.684.205,85 |
| 5 | 2.881.886,81 | 5.566.092,66 |

Utvrđujemo da li sadašnja vrijednost novčanih primitaka prelazi sadašnju vrijednost novčanih izdataka. Na temelju godišnje diskontne stope od 4% zaključujemo da je projekt pozitivan jer je diskontirani kumulativ ekonomskog tijeka pozitivan.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Diskontna stopa** | **Diskontni faktor** | **Sadašnja vrijednost** |
| 4,00% | 1,0000 | -926.344,00 |
|  | 0,9615 | 477.496,14 |
|  | 0,9246 | 625.899,27 |
|  | 0,8890 | 875.454,21 |
|  | 0,8548 | 1.241.358,86 |
|  | 0,8219 | 2.368.700,89 |
| **NSV** |  | **4.662.565** |

Interna stopa rentabilnosti je diskontna stopa kod koje je neto sadašnja vrijednost jednaka nuli. Obzirom da je neto sadašnja vrijednost kod diskontne stope 51% još uvijek pozitivna, a kod stope 52% postaje negativna, zaključujemo da se interna stopa rentabilnosti nalazi između tih vrijednosti.

Primjenom Excel funkcije IRR izračunali smo još točnije predviđanje interne stope rentabilnosti od 81,3228%.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Diskontna stopa** | **Diskontni faktor** | **Sadašnja vrijednost** |
| 81,3228% | 1,0000 | -926.344,00 |
|  | 0,5515 | 273.874,02 |
|  | 0,3042 | 205.904,77 |
|  | 0,1677 | 165.187,19 |
|  | 0,0925 | 134.344,92 |
|  | 0,0510 | 147.033,10 |
| NSV |  | 0,00 |

Pri diskontnoj stopi od 81 % projekt je i dalje pozitivan, dok se pri stopi od 82 % pojavljuje negativna vrijednost. Pretpostavljamo da se između te dvije veličine nalazi interna stopa rentabilnosti.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Diskontna stopa** | **Diskontni faktor** | **Sadašnja vrijednost** | **Diskontna stopa2** | **Diskontni faktor2** | **Sadašnja vrijednost2** |
| 81% | 1,0000 | -926.344,00 | 82% | 1,0000 | -926.344,00 |
|  | 0,5525 | 274.362,42 |  | 0,5495 | 272.854,93 |
|  | 0,3052 | 206.639,80 |  | 0,3019 | 204.375,27 |
|  | 0,1686 | 166.072,50 |  | 0,1659 | 163.350,06 |
|  | 0,0932 | 135.305,80 |  | 0,0911 | 132.356,46 |
|  | 0,0515 | 148.348,80 |  | 0,0501 | 144.317,83 |
| NSV |  | 4.385,00 | NSV |  | -9.089,00 |

**WHAT-IF ANALIZA**

**Fiksni i varijabilni trošak:**

Koristeći se podacima iz računa dobiti i gubitaka iz 2014. godine koja je reprezentativnom, izvedena je osjetljivost projekta na promjene kod korištenja kapaciteta razgraničavanjem odnosa između fiksnih i varijabilnih troškova. U what-if analizama razmatramo koje ćemo rezultate dobiti kod različitih slučajeva. Prva analiza je točka pokrića koju ćemo promatrati promjenom varijabilnih troškova i promjenom prodajne cijene. Za točku pokrića trebamo fiksne i varijabilne troškove koje dobijemo iz projekcije računa dobiti i gubitka, a podijeljeni su na ovaj način:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Column1** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **2017** | **2018** |
| **1.Fiksni troškovi** | 3.500 | 586.340 | 583.719 | 580.992 | 578.154 | 575.201 |
| Amortizacija |  | 41.700 | 41.700 | 41.700 | 41.700 | 41.700 |
| 100% Troškova plaća |  | 528.000 | 528.000 | 528.000 | 528.000 | 528.000 |
| Kamate | 3.500 | 13.040 | 10.419 | 7.692 | 4.854 | 1.901 |
| 30% Troškovi održavanja |  | 3.600 | 3.600 | 3.600 | 3.600 | 3.600 |
| **2. Varijabilni troškovi:** | 0 | 741.090 | 868.548 | 1.097.972 | 1.445.933 | 1.982.786 |
| **broj usluga** |  | 112.055 | 125.909 | 153.659 | 193.859 | 250.855 |
| **prosječno po usluzi** |  | 6,61 | 6,90 | 7,15 | 7,46 | 7,90 |
| Sirovine |  | 637.290 | 764.748 | 994.172 | 1.342.133 | 1.878.986 |
| Komunalije |  | 95.400 | 95.400 | 95.400 | 95.400 | 95.400 |
| 70% Troškovi održavanja |  | 8.400 | 8.400 | 8.400 | 8.400 | 8.400 |
| **3. Ukupni troškovi:** | 3.500 | 1.327.430 | 1.452.267 | 1.678.964 | 2.024.087 | 2.557.987 |

**Točka pokrića po godinama**

Točka pokrića je po planu prodaje usluga i podjeli troškova na fiksne i varijabilne promatrana svih 5 godina. Možemo zamijetiti da se točka pokrića kreće od 57.701 kn do 44.731 kn, što je prosječno u 5 godina 50.691 kn

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **1** |  | **2** |  | **3** |  | **4** |  | **5** |  | **prosjek** |  |
| Opis proizvoda | cijena proiz. | količina | Iznos | Količina | iznos | količina | iznos | količina | iznos | količina | iznos | količina | iznos |
| Sapun od lavande: | 26,00 kn | 16.425 | 427.050 | 20.777 | 540.202 | 28.111 | 730.886 | 42.000 | 1.092.000 | 70.976 | 1.845.376 | 35.658 | 927.103 |
| Mirisne vrećice mala 0,02 kg | 8,00 kn | 22.630 | 181.040 | 22.700 | 181.600 | 25.234 | 201.872 | 27.998 | 223.984 | 28.739 | 229.912 | 25.460 | 203.682 |
| Mirisne vrećice srednja 0,04 kg | 10,00 kn | 23.725 | 237.250 | 23.899 | 238.990 | 27.245 | 272.450 | 32.098 | 320.980 | 38.811 | 388.110 | 29.156 | 291.556 |
| Mirisne vrećice velike 0,06 kg | 12,00 kn | 11.315 | 135.780 | 13.001 | 156.012 | 18.280 | 219.360 | 24.109 | 289.308 | 26.176 | 314.112 | 18.576 | 222.914 |
| Poklon kutija lavande ( 2 mirisne vrećice-male i sapun) | 35,00 kn | 15.330 | 536.550 | 20.422 | 714.770 | 28.789 | 1.007.615 | 40.654 | 1.422.890 | 55.399 | 1.938.965 | 32.119 | 1.124.158 |
| Eterično ulje lavande (10ml): | 16,00 kn | 22.630 | 362.080 | 25.110 | 401.760 | 26.000 | 416.000 | 27.000 | 432.000 | 30.754 | 492.064 | 26.299 | 420.781 |
| Ukupan br.proiz./prihod |  | 112.055 | 1.879.750 | 125.909 | 2.233.334 | 153.659 | 2.848.183 | 193.859 | 3.781.162 | 250.855 | 5.208.539 | 167.267 | 3.190.194 |
| Prosječna cijena usluge |  |  | 16,775 |  | 17,738 |  | 18,536 |  | 19,505 |  | 20,763 |  | 19 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Količina usluge | q | 112.055 |  | 125.909 |  | 153.659 |  | 193.859 |  | 250.855 |  | 167.267 |  |
| Prodajna cijena | pc | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 19 |  |
| Varijabilni tošak (prosječno) | vt | 6,6 |  | 6,9 |  | 7,1 |  | 7,5 |  | 7,9 |  | 7,2 |  |
| Fiksni toškovi | FT | 586.340 |  | 583.719 |  | 580.992 |  | 578.154 |  | 575.201 |  | 580.881 |  |
| Ukupan prihod | UP=q\*pc | 1.879.750 |  | 2.233.334 |  | 2.848.183 |  | 3.781.162 |  | 5.208.539 |  | 3.121.762 |  |
| Varijabilni tošak (ukupno) | VT=q\*vt | 741.090 |  | 868.548 |  | 1.097.972 |  | 1.445.933 |  | 1.982.786 |  | 1.205.000 |  |
| Ukupni troškovi | UT=FT+VT | 1.327.430 |  | 1.452.267 |  | 1.678.964 |  | 2.024.087 |  | 2.557.987 |  | 1.785.881 |  |
| TOČKA POKRIĆA | qp=FT/(pc-vt) | 57.701 |  | 53.851 |  | 51.008 |  | 47.995 |  | 44.731 |  | 50.691 |  |
| Financijski rezultat | FR=UP-UT | 552.320 |  | 781.067 |  | 1.169.219 |  | 1.757.075 |  | 2.650.552 |  | 1.335.881 |  |

**Analiza točke pokrića pomoću alata Data-Table**

Uzimajući kao početnu stavku prosječnu točku pokrića napravit ćemo tabelu u kojoj ćemo promatrati što će se dogodilo kada bi se varijabilni troškovi kretali od 6,6 do 7,9, a prodajna cijena od 17 do 21 kuna. Pomoću alata Data-Table dobili smo tablicu vrijednosti točke pokrića za različite ulazne vrijednosti. Najmanji iznos točke pokrića je 40.339 kn, a najveći 63.833 kn.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 50.691 | 6,6 | 6,9 | 7,1 | 7,5 | 7,9 |
| 17 | 55.854 | 57.513 | 58.675 | 61.145 | 63.833 |
| 18 | 50.954 | 52.332 | 53.292 | 55.322 | 57.513 |
| 19 | 46.845 | 48.007 | 48.814 | 50.511 | 52.332 |
| 20 | 43.349 | 44.342 | 45.030 | 46.470 | 48.007 |
| 21 | 40.339 | 41.197 | 41.790 | 43.028 | 44.342 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Razredi | 40340 | 42690 | 45040 | 47390 | 49740 | 52090 | 54440 | 56790 | 59140 | 61490 | 63840 |

**Analiza točke pokrića pomoću alata Histograma**

Dobivene vrijednosti točke pokrića podijeljene su na 11 razreda sa jednakim

razmakom od 2.350 kn.

Histogramom dobijemo tabelu iz koje možemo izračunati statističke vrijednosti

o Prosječna točka pokrića

o Mod najčešća vrijednost

o Median

o Gornji kvartil

o i još neke statističke vrijednosti (varijanca, devijacija…)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Bin* | *Frequency* | *Cumulative %* | *kumulativni niz* | *Prave granice od* | *Prave granice do* | *xi* | *fi\*xi* | *i* |
| 40340 | 1 | 4,00% | 1 | 40.340 | 40.340 | 40.340 | 40.340 | 1 |
| 42690 | 2 | 12,00% | 3 | 40.340 | 42.690 | 41.515 | 124.545 | 2.350 |
| 45040 | 5 | 32,00% | 8 | 42.690 | 45.040 | 43.865 | 350.920 | 2.350 |
| 47390 | 2 | 40,00% | 10 | 45.040 | 47.390 | 46.215 | 462.150 | 2.350 |
| 49740 | 3 | 52,00% | 13 | 47.390 | 49.740 | 48.565 | 631.345 | 2.350 |
| 52090 | 2 | 60,00% | 15 | 49.740 | 52.090 | 50.915 | 763.725 | 2.350 |
| 54440 | 3 | 72,00% | 18 | 52.090 | 54.440 | 53.265 | 958.770 | 2.350 |
| 56790 | 2 | 80,00% | 20 | 54.440 | 56.790 | 55.615 | 1.112.300 | 2.350 |
| 59140 | 3 | 92,00% | 23 | 56.790 | 59.140 | 57.965 | 1.333.195 | 2.350 |
| 61490 | 1 | 96,00% | 24 | 59.140 | 61.490 | 60.315 | 1.447.560 | 2.350 |
| 63840 | 1 | 100,00% | 25 | 61.490 | 63.840 | 62.665 | 1.566.625 | 2.350 |
| More | 0 | 100,00% |  |  |  |  |  |  |

**Analiza pomoću alata SensIt**

Kod alata SensIt može se promatrati više varijabli i što bi se dogodilo kada bi se vrijednosti tih varijabli mijenjale. Za analizu su uzeti podaci prve godine i promatra se što bi se dogodilo sa točkom pokrića kada bi se mijenjali prodajna cijena te varijabilni i fiksni trošak.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| Naziv | Ulazne varijable | Donja | Osnovna | Gornja |
| Fiksni troškovi | 586.340 | 435.500 | 586.340 | 777.400 |
| Prodajna cijena | 16,8 | 17,3 | 16,8 | 15,4 |
| Varijabilni tošak (prosječno) | 6,61 | 6,81 | 6,61 | 6,07 |
| Točka pokrića | 57.541 | 41.516 | 57.541 | 83.323 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Točka pokrića | | |  |  |
|  | Corresponding Input Value | | | Output Value | | |  | Percent |
| Input Variable | Low Output | Base Case | High Output | Low | Base | High | Swing | Swing^2 |
| Fiksni troškovi | 435.500 | 586.340 | 777.400 | 42.738 | 57.541 | 76.290 | 33.553 | 87,8% |
| Prodajna cijena | 17,3 | 16,8 | 15,4 | 54.849 | 57.541 | 66.705 | 11.856 | 11,0% |
| Varijabilni tošak (prosječno) | 6,07 | 6,61 | 6,81 | 54.645 | 57.541 | 58.693 | 4.048 | 1,3% |

**Graf SensIt Tornado**

Pomoću grafa se točno vidi u kojim uvjetima će točka pokrića biti manja od zadane, a pod kojim uvjetima veća.

**SensIt Spider**

Uz SensIt Tornado imamo i graf SensIt Spider zvjezdastog oblika koji ima sjecište na početnom iznosu točke pokrića.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | Točka pokrića | | |  |
|  | Corresponding Input Value | | | Input Value as % of Base | | | Output Value | | |  |
| Input Variable | Low Output | Base Case | High Output | Low % | Base % | High % | Low | Base | High | Swing |
| Fiksni troškovi | 435.500 | 586.340 | 777.400 | 74,3% | 100,0% | 132,6% | 42.738 | 57.541 | 76.290 | 33.553 |
| Prodajna cijena | 17,3 | 16,8 | 15,4 | 103,0% | 100,0% | 91,7% | 54.849 | 57.541 | 66.705 | 11.856 |
| Varijabilni tošak (prosječno) | 6,07 | 6,61 | 6,81 | 91,8% | 100,0% | 103,0% | 54.645 | 57.541 | 58.693 | 4.048 |

**Rangiranje i odlučivanje**

Odabir najboljeg kanala prodaje:

Rangiranje kanala prodaje da li je bolja prodaja preko web shopa ili slobodnom prodajom na samoj lokaciji poduzeća. Sustav ocjenjivanja kanala prodaje je od 1 do 10.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Luka** | **Laura** | **Antonija** |
| **web shop** | 3 | 4 | 5 |
| **slobodna prodaja** | 6 | 3 | 7 |
| **Ukupno** | 9 | 7 | 12 |

Zaposlenici su ocjenili kanal prodaje koje treba normalizirati, odnosno ocjene zaposlenika se zbrajaju po svakom kanalu prodaje i zatim svaka ocjena kanala prodaje dijeli sa dobivenom sumom (nakon toga suma po svakom stupcu biti će jednaka 1).

Svaki redak treba se zbrojiti čime se dobije redoslijed izabranih kanala prodaje po

izboru zaposlenih (1.Luka, 2.Laura i 3.Antonija)

S obzirom da će se kanali prodaje rangirati po više kriterija treba odrediti težinu kriterija. Težina kriterija dobiva se tako da se svaka zbrojena vrijednost po kanalu prodaje podijeli sa ukupnim zbrojem tih vrijednosti (u ovom slučaju 3).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Luka** | **Laura** | **Antonija** | **Ukupno** | **težina kriterija** |
| **web shop** | 0,33 | 0,57 | 0,42 | **1,32** | **0,44** |
| **slobodna prodaja** | 0,67 | 0,43 | 0,58 | **1,68** | **0,56** |
| **Ukupno** | 1,00 | 1,00 | 1,00 | **3,00** | **1,00** |

Rangiranje pomoću Saaty-eve skale na temelju višekratnog odlučivanja AHP metoda

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **alternative** | **troškovi održavanja** | **dostupnost** | **prodaja** |
| **web shop** | troškovi web mjesta, izrada web stranice i održavanje | dostupna svima (na bilokojoj lokaciji) | veća |
| **slobodna prodaja** | nema dodatnog troška | dostupno na samoj lokaciji | manja |

Uz ocjenjivanje kanala prodaje (alternativa), prodaja se rangira kroz nekoliko kriterija koje su dane u tablici iznad (troškovi održavanja, dostupnost i prodaja).

Omjer važnosti kriterija definira se po Saaty-jevoj skali

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Intenzitet  važnosti | Definicija | Objašnjenje |
| 1 | Jednako važno | Dva kriterija ili alternative jednako doprinose cilju |
| 3 | Umjereno važnije | Na temelju iskustva i procjena daje se umjerena prednost jednom kriteriju ili alternativi u odnosu na drugu |
| 5 | Strogo važnije | Na temelju iskustva i procjena strogo se favorizira jedan kriterij ili alternativa u odnosu na drugi |
| 7 | Vrlo stroga, dokazana važnost | Jedan kriterij ili alternativa izrazito se favorizira u odnosu na drugi; njegova dominacija dokazuje se u praksi |
| 9 | Ekstremna važnost | Dokazi na temelju kojih se favorizira jedan kriterij ili alternativa u odnosu na drugi potvrđeni su s najvećom uvjerljivošću |
| 2,4,6,8 | Međuvrijednosti | |

Omjer važnosti određuje se tako da se napravi omjer odnosa između različitih kriterija. Tako je odnos d:p=7:1, d:to=5:1, to:p=1:5 -promatra važnost troškova održavanja u odnosu na prodaju po Saaty-evoj skali i odredi 5 – strogo važnije. Suprotno tome prodaja je važnija od troškova održavanja 1/određeni broj, u ovom slučaju 1/5.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **dostupnost** | **prodaja** | **troškovi održavanja** |
| **dostupnost** | 1 | 7 | 5 |
| **prodaja** | 1/7 | 1 | 5 |
| **troškovi održavanja** | 1/5 | 1/5 | 1 |

Dobivamo sljedeće vrijednosti izračunom:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **dostupnost** | **prodaja** | **troškovi održavanja** |
| **dostupnost** | 1,00 | 7,00 | 5,00 |
| **prodaja** | 0,14 | 1,00 | 5,00 |
| **troškovi održavanja** | 0,20 | 0,20 | 1,00 |
| **ukupno** | **1,34** | **8,20** | **11,00** |

Nakon toga podatke treba normalizirati i odrediti težinu kriterija istim postupkom kao što je rađeno i kod ocjenjivanja kanala prodaje:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **dostupnost** | **prodaja** | **troškovi održavanja** | **ukupno** | **težina kriterija** |
| **dostupnost** | 0,74 | 0,85 | 0,45 | **2,05** | **0,68** |
| **Prodaja** | 0,11 | 0,12 | 0,45 | **0,68** | **0,23** |
| **troškovi održavanja** | 0,15 | 0,02 | 0,09 | **0,26** | **0,09** |
| **Ukupno** | **1,00** | **1,00** | **1,00** | **3,00** |  |

Zatim se uspoređuje po svakom kriteriju- svakog sa svakim, isto rangirajući pomoću Saaty-eve skale te ih normalizirati i dobiti prioritete (vrijednosti kanala prodaje dijelimo sa sumom svakog stupca te dobivamo novu tablicu u kojoj zbrajamo vrijednosti redaka i dijelimo ih sa brojem-količinom kanala prodaje iz čega proizlazi prioritet).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **dostupnost** | **web shop** | **slobodna prodaja** | **prioriteti** |
| **web shop** | 1 | 5 | 0,83 |
| **slobodna prodaja** | 0,2 | 1 | 0,17 |
| **sum** | 1,2 | 6 | 1,00 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **prodaja** | **web shop** | **slobodna prodaja** | **prioriteti** |
| **web shop** | 1 | 7 | 0,88 |
| **slobodna prodaja** | 0,14 | 1 | 0,12 |
| **sum** | 1,14 | 8 | 1,00 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **troškovi održavanja** | **web shop** | **slobodna prodaja** | **prioriteti** |
| **web shop** | 1 | 0,14 | 0,12 |
| **slobodna prodaja** | 7 | 1 | 0,88 |
| **sum** | 8 | 1,14 | 1,00 |

Dobivene prioritete, zajedno sa težinom kriterija (kriteriji kanala prodaje- dostupnost, prodaja, troš.održavanja) unose se u zaključnu tablicu. Ukupne prioritete dobijemo tako da u svakom redu zbrojimo umnoške prioriteta sa pripadajućim težinama kriterija.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Zaključni odabir za bolji kanal prodaje** | | | | |
| **težine kriterija** | **dostupnost** | **prodaja** | **troš.održavanja** | **Ukupni prioriteti** |
| 0,68 | 0,23 | 0,09 |
| **web shop** | 0,83 | 0,88 | 0,12 | **0,78** |
| **slobodna prodaja** | 0,17 | 0,12 | 0,88 | 0,22 |
| **ukupno** | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Takvim rangiranjem zaključuje se da je najbolji kanal prodaje web shop. Pošto je cilj poslovanja OPG-a ostvarivanje dobiti putem prodaje vlastitih proizvoda, odabiremo web shop kao najbolju alternativu. Slobodna prodaja nije isključena jer nam ne izražava nikakve troškove i nemamo gubitke s obzirom na kriterije dostupnosti i prodaje.

**ODLUČIVANJE U UVJETIMA NESIGURNOSTI**

Poslovni partner koji uzima naše proizvode za štand na Plitvičkim jezerima prekinuo je poslovanje. Da bi namirio dug prema nama zauzvrat nam je ponudio 10 kg vesaličkog češnjak za 60 kn po kg. Zbog moguće dodatne zarade OPG Radić razmišlja da li da kupi još 5 kg radi dodatne zarade. Zbog prekida poslovanja ne možemo vratiti kupljeni češnjak. Kupljeni češnjak prodavat ćemo po cijeni od 110 kn (za jedan kg češnjaka dobit ćemo 50 kn)

|  |  |
| --- | --- |
| nabavna cijena | 60 |
| prodajna cijena | 110 |
| Prihod | 50 |

**Waldow kriterij**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Waldow kriterij** | | | | | | | | | |
| **Prihod** | | **Potražnja** | | | | | | | |
| **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **Maxmin** | **Maxmax** |
| **ponuda** | **10** | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | **60** | 60 |
| **11** | 0 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 0 | 110 |
| **12** | -60 | 50 | 160 | 160 | 160 | 160 | -60 | 160 |
| **13** | -120 | -10 | 100 | 210 | 210 | 210 | -120 | 210 |
| **14** | -180 | -70 | 40 | 150 | 260 | 260 | -180 | 260 |
| **15** | -240 | -130 | -20 | 90 | 200 | 310 | -240 | **310** |
|  | **Max** | 60 | 110 | 160 | 210 | 260 | 310 | **60** | **310** |

Waldovim kriterijem možemo vidjeti da je najmanja zarada kod kupovine 10 kg češnjaka (60 kn), a najveća kod kupovine 15kg češnjaka (310 kn). Zamjećujemo da ako kupimo 15 kg češnjaka, a prodamo samo 10kg poduzeće gubi 240 kn.

**Hurwiczov indeks**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Hurwiczov kriterij H(i)=α\*vmin+(1-α)\*vmax** | | | |
| **α=0,5** | **Maxmin** | **Maxmax** | **H(i)** |
| **10** | 60 | 60 | **60** |
| **11** | 0 | 110 | 55 |
| **12** | -60 | 160 | 50 |
| **13** | -120 | 210 | 45 |
| **14** | -180 | 260 | 40 |
| **15** | -240 | 310 | 35 |

Hurwiczovim indeksom uz faktor pesimizma 0,5 dobili smo da nam je najsigurnije uzeti samo 10 kg češnjaka za podmirenje duga.

**Savageov kriterij žaljenja**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Savageov kriterij žaljenja** | | | | | | | |
|  | **Potražnja** | | | | | | |
| **ponuda** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **Max** |
| **10** | 0 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 250 |
| **11** | 60 | 0 | 50 | 100 | 150 | 200 | 200 |
| **12** | 120 | 60 | 0 | 50 | 100 | 150 | **150** |
| **13** | 180 | 120 | 60 | 0 | 50 | 100 | 180 |
| **14** | 240 | 180 | 120 | 60 | 0 | 50 | 240 |
| **15** | 300 | 240 | 180 | 120 | 60 | 0 | 300 |

Iz izvorne matrice kreiramo matricu žaljenja. Za svaki stupac od maksimalne vrijednosti u stupcu oduzimamo trenutnu vrijednost. Iz matrice žaljenja odabiremo minimalnu vrijednost od maksimalnih vrijednosti te tako dobivamo najbolju alternativu. Savageovim kriterijem dobili smo da najviše uzmemo 12 kg češnjaka. U slučaju da uzmemo 12 kg, a prodamo 11, namirili smo potraživanje prema štandu koji uzima naše proizvode i ništa nismo zaradili - najmanje žaljenje.

**Laplaceov kriterij**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Laplaceov kriterij očekivane vrijednosti** | | | | | | | | |
| **prihod** | | **Potražnja** | | | | | | |
| **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **Laplace** |
| **index** | | **0,17** | **0,17** | **0,17** | **0,17** | **0,17** | **0,17** |
| **Ponuda** | **10** | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| **11** | 0 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 92 |
| **12** | -60 | 50 | 160 | 160 | 160 | 160 | **105** |
| **13** | -120 | -10 | 100 | 210 | 210 | 210 | 100 |
| **14** | -180 | -70 | 40 | 150 | 260 | 260 | 77 |
| **15** | -240 | -130 | -20 | 90 | 200 | 310 | 35 |

Ovaj kriterij temelji se na pojmu očekivane vrijednosti i na pretpostavci da u slučaju kada donositelj odluke ne zna koje su vjerojatnosti nastupanja mogućih stanja okoline nema razloga za ne pretpostaviti da su te vjerojatnosti jednake (u našem slučaju 1/6, odnosno 0.17 za svaku vrijednost). Time konačnu vrijednost dobivamo tako da svaku pojedinu vrijednost u redku množimo sa koeficijentom (0,17), te ih međusobno zbrojimo. Odabiremo onu akciju koja ima najveću vrijednost (u našem slučaju 105) te nam to govori da najviše uzmemo 12 kg češnjaka.

**Kriterij očekivane vrijednosti**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kriterij očekivane vrijednosti** | | | | | | | | |
| **prihod** | | **Potražnja** | | | | | | |
| **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **Očekiv. Vrijed.** |
| **vjero.potražnje** | | **0,10** | **0,05** | **0,05** | **0,30** | **0,25** | **0,25** |
| **ponuda** | **10** | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| **11** | 0 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 99 |
| **12** | -60 | 50 | 160 | 160 | 160 | 160 | 133 |
| **13** | -120 | -10 | 100 | 210 | 210 | 210 | **161** |
| **14** | -180 | -70 | 40 | 150 | 260 | 260 | 156 |
| **15** | -240 | -130 | -20 | 90 | 200 | 310 | 123 |

Za primjenu kriterija očekivane vrijednosti potrebno je poznavanje vjerojatnosti nastanka pojedinih stanja okoline. Određivanje najbolje alternative dobije se na isti način kao i primjenom Laplaceovog kriterija uz uvažavanje poznatih vjerojatnosti (umjesto vjerojatnosti 1/n, odnosno broja stupaca- u našem slučaju 6). Ukoliko pretpostavimo da su vjerojatnosti nastanka stanja u stupcu (10,11,12,13,14,15) iznose (0.10, 0.05, 0.05, 0.25, 0.25) na temelju kriterija očekivane vrijednosti uzeli bi najviše 13 kg, a očekivana vrijednost iznosi 161.

**Prognoziranje**