

6. PRIMERI PRIMENE AHP U SUMARSTVU

AHP se u svetu koristi pri resavanju razlicitih problema upravljanja u sumarstvu. Na to pouzdano ukazuje veliki broj prikaza, strucnih i naucnih radova, projektnih rezimea ili citavih projektnih izvestaja stavljenih na Internet, ili dobijenih od autora koji su se ljubazno odazivali i slali svoje radove autorima studije elektronskom ili klasicnom postom. Ovde je dat pregled nekoliko interesantnijih primera primene AHP.

U radu (Pesonen, 2000) opisano je kako je Finska sumska industrija koristila AHP za analizu strategije investiranja u sume u Severnoj Americi, dakle na drugom kontinentu.

Waring (2000) daje primer kako su pomocu AHP analizirane varijante održivog gazdovanja sumama u jugoistocnom delu Australije.

Schmoldt i Peterson (2000) opisuju primenu AHP u grupnom odlucivanju pri upravljanju prirodnim resursima medju kojima su i sumski resursi.

Qureshi i dr. (1996) koriste AHP u analizi upravljanja kojim se ostvaruje ekoloski održivi razvoj.

Problem pracenja sumarskih aktivnosti i moguca primena AHP pri resavanju tog problema opisan je u radu Palmera (1996).

Primena AHP u analizi potencijalnih rizika usled uticaja globalnih klimatskih promena na sume centralne Evrope opisana je u (Lexer et al., 1999).

Prema izvestaju (European Forest Institute, 1999), u maju 1997. godine indonezanska agencija LEI (Indonesian Ecolabelling Agency) uvela je AHP kao deo programa za održivo upravljanje sumskom proizvodnjom na nivou sumske jedinice u Indoneziji.

Alokacija zemljišta (Briassoulis, 1999), optimalna dispozicija tipova suma i vrsta drveća u severnoj Kini (Xingang i Qingfeng, 2000), zaštita ugroženih vrsta (Committee on Scientific Issues in the Endangered Species Act et al., 1995), planiranje sumskih puteva na planinama Higashiyama, Kyoto, Japan (Yoshimura et al., 1996) i alokacija resursa u tropskim kisnim sumama u Borneu (Kuusipalo, 1997), takodje su problemi za cije resavanje je koriscen AHP.

Tim eksperata Sumske sluzbe pri ministarstvu poljoprivrede SAD (USDA Forest Service, Anonymous, 2000) koristi AHP za analizu poremećaja koje sumski požari unose u ekosistem, dok Sumska sluzba nacionalnih parkova SAD (US National Park Forest Service) koristi AHP za planiranje inventarisanja i pracenja prirodnih resursa nacionalnih parkova u SAD (Peterson, 1995).

U radu (Kangas, 1998) autor daje pregled primene AHP u upravljanju sumama u Finskoj. AHP se koristi u strateskom upravljanju sumama, pri grupnom odlucivanju o upravljanju drzavnim sumama, analizi politike upravljanja na oblasnom nivou, konfliktnom upravljanju sumama, u modeliranju ekspertskih znanja, za procenu ciljeva i zahteva privatnih vlasnika suma (Kangas et al., 1993), izbor lokacije mesta za sportski ribolov (Kangas, 1995), itd.

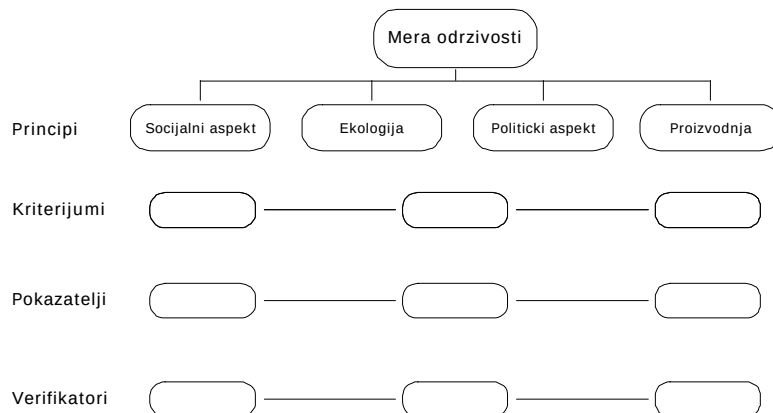
U daljem tekstu detaljnije ce biti opisani primeri za koje autori studije smatraju da su od interesa za upravljanje sumama u Jugoslaviji.

6.1. Koncesija suma (Indonezija)

U radu (Mendoza i Prahbu, 2000) kao alati za podršku odlučivanju u upravljanju sumama, između ostalog i za davanje određenih koncesionih prava, korišćene su tri tehnike: rangiranje, ocenjivanje i AHP (poređenje u parovima). Projekat je radjen za oblast Kalimantan u Indoneziji, zemlji koja je, posle Brazila, na drugom mestu po posedu tropskih kisnih suma od najvećeg značaja za našu planetu i naš život na njoj.

Za definisanje i analizu cilja, principa, kriterijuma, pokazatelja i verifikatora (slika 8) sastavljen je tim domaćih i stranih stručnjaka iz različitih oblasti. Eksperti različitih profila dosli su do zaključka da je za proces odlučivanja relevantno ukupno 6 principa (podeljenih u četiri kategorije, slika 5), zatim 25 različitih kriterijuma i 82 indikatora (pokazatelja).

U radu se naglasava da se tehnika poređenja u parovima (AHP) pokazala najzahtevnijom po ulozenom trudu eksperata, ali da jedino ona pruža maksimalan uvid u proces odlučivanja i u konzistentnost eksperata. U konkretnom slučaju poređenje u parovima se pokazalo kao idealna tehnika za određivanje težinskih koeficijenata kriterijuma i indikatora. U prilogu rada autori su dali težinske koeficijente kriterijuma i indikatora, uporedno za sve tri tehnike.



Slika 8. Hijerarhijska struktura problema upravljanja sumama u Kalimantanu

Iz ovog primera jasno je proisteklo da je AHP idealan alat kada je broj kriterijuma i indikatora veliki. Takođe, pokazalo se da je pri resavanju ovako složenih problema strateskog menadžmenta za donošenje ispravne odluke potreban tim različitih stručnjaka, ali istovremeno i alat kao AHP koji će obezbediti obuhvatanje svih relevantnih elemenata i donošenje ispravne odluke.

6.2. Planiranje višestrukog korišćenja sumskih resursa (Finska)

Primer dat u radu Kangasa (1992), poznatog finskog eksperta za sumarstvo, odnosi se na problem strateskog gazdovanja privatnim neindustrijskim sumama u zapadnoj Finskoj.

Kao cilj gazdovanja definisana je maksimalna dobit.

Kriterijumi su: proizvodnja drvne gradje, sumski pejzaz i upravljanje lovnom divljaci. Prvi kriterijum - proizvodnja drvne gradje ima tri podkriterijuma: prihod nakon prvih 10 godina, prihod nakon drugih 10 godina i stanje sume na kraju planskog perioda. Drugi kriterijum - sumski pejzaz ima takođe tri podkriterijuma: reviri blizu mesta stanovanja vlasnika sume, reviri blizu puta i ostali reviri u sumi. Treci kriterijum je divljac koja ima

uticaja na ostvarenje dobiti, a time i uticaja na izbor strategije upravljanja; tretirana kao kriterijum, ovde se deli na dva podkriterijuma: los i pernata divljac.

Razmatrano je 6 strategija upravljanja i izabrana ona koja je, nakon izvršene AHP procedure, imala najveći težinski koeficijent u odnosu na postavljeni cilj.

Kangas (1992) naglasava da je zahvaljujući svojoj jednostavnosti, efikasnosti i sposobnosti da uzima u obzir kvantitativne i kvalitativne kriterijume, AHP veoma primenljiv u problemima planiranja višestrukog koriscenja sumskih resursa. Kao nedostatak AHP-a naglasava se mali maksimalan broj mogućih alternativa. (Napomena autora studije: u najnovijoj verziji softvera Expert Choice 2000 ovaj nedostatak je otklonjen.)

6.3. Obnavljanje sume (Finska)

Model za određivanje najbolje strategije za obnavljanje sume prikazan je preko procesa odlucivanja privatnog vlasnika sume u zapadnoj Finskoj (Kangas, 1993). AHP je koriscen za određivanje težinskih koeficijenata kriterijuma, podkriterijuma i podalternativa. Težinski koeficijenti su zatim korisceni za formiranje funkcije korisnosti.

Cilj koji je trebalo ostvariti je maksimalna dobit.

Kao kriterijumi usvojeni su: (1) proizvodnja drvne gradje, (2) ugodnost sumskog ambijenta i (3) uticaj na kvalitet vode (reke koja prolazi pored posmatranog sumskog revira).

Podkriterijum za kriterijum (1) je neto prihod, a za kriterijume (2) i (3) podkriterijumi su isti: metod obnavljanja sume, vrste drveća i priprema zemljišta.

Za podkriterijume su definisani na još nižem nivou hijerarhije sledeći pod-podkriterijumi:

- za podkriterijum obnavljanje sume: prirodno obnavljanje, sadnice, plantaza
- za podkriterijum vrste drveća: bor, breza, omorika
- za podkriterijum priprema zemljišta: oranje, drljanje, bez pripreme zemljišta.

U duhu AHP, pod-podkriterijumi su alternative.

Najveću vrednost funkcije korisnosti imala je kombinacija prirodno obnavljanje sume/breza/bez pripreme zemljišta, što je usvojeno kao najbolja alternativa.

6.4. Sume kao stanista za divlje životinje (Finska)

U radu (Kangas et al., 1993) opisan je postupak odlucivanja grupe eksperata, među kojima su bili istraživači, lovci, biolozi i sumari (ukupno 15 eksperata). Oni su najpre formirali hijerarhiju odlucivanja, a zatim poredili u parovima predložene sumske oblasti u odnosu na posmatrane životinjske vrste da bi utvrdili pogodnost oblasti kao stanista za određene vrste divljaci. Kao ilustrativni primer, određena je funkcija pogodnosti stanista za jarebicu za 10 strategija upravljanja.

6.5. Biodiverzitet (Finska)

Uvođenje biodiverziteta, kao faktora odlucivanja u stratesko upravljanje sumama, uradjeno je za državne sume u oblasti Kuusamo, Finska. Ovim sumama upravlja Finska služba za sume i parkove (Finnish Forest and Park Service). Kako naglasavaju autori Kuusipalo i Kangas (1994), planiranjem aktivnosti u sumarstvu obično se teži maksimiziranju profita, pri čemu se najčešće zanemaruju ekološki efekti sumarskih aktivnosti.

Problem se sastojao u izboru najpogodnije od pet strategija upravljanja kojom će biti zadovoljeni zahtevi za zadržavanjem prisutnog biološkog diverziteta, uz ostvarenje razumnog prihoda od proizvodnje drvene gradje. Kao kriterijumi za postizanje maksimalnog profita usvojeni su proizvodnja drvene gradje i biodiverzitet. Usvojeni podkriterijumi su prihod u prvih 10 godina planskog perioda, prihod u drugih 10 godina i suma svih vrednosti revira nakon 20 godina (podkriterijumi za kriterijum proizvodnja drvene gradje), zatim stare sumske vrste, nove sumske vrste i vrste koje zavise od postojanja tvrdog drvca (podkriterijumi za kriterijum biodiverzitet).

Koriscenjem AHP odredjeni su težinski koeficijenti svake od ponudjenih pet strategija upravljanja. Na osnovu izabrane strategije, izvršena je zatim alokacija resursa.

Autori preporučuju primenu AHP za optimizaciju broja, velicine i prostornog rasporeda zasticenih oblasti u odnosu na različite dimenzije biološkog diverziteta, a uzimajući u obzir lokalne, regionalne i nacionalne ekonomske i socijalne posledice zastite tih oblasti. Autori takodje smatraju da je AHP veoma pogodan za analizu uticaja sumskih aktivnosti na životnu sredinu.

6.6 Grupno odlucivanje u gazdovanju sumama i drugim prirodnim resursima (Finska)

Pri grupnom odlucivanju ne postoji samo jedan donosilac odluka, već je to grupa donosilaca odluka sa razlicitim interesima i ciljevima (Kangas et al., 1996). Kao jedna od tehnika koja se koristi pri grupnom odlucivanju u taktickom upravljanju sumama, izmedju ostalih, navodi se i AHP. Osnovni koraci u primeni AHP u grupnom odlucivanju su: (1) odredjivanje interesnih grupa koje će učestvovati u donošenju odluka, (2) formiranje hijerarhije odlucivanja za svaku grupu, (3) odredjivanje težinskih koeficijenata svake interesne grupe, (4) formiranje modela korisnosti za svaku grupu i (5) odredjivanje težinskih koeficijenata vrednovanih strategija gazdovanja.

Iako je pri operativnom planiranju nedostatak AHP sto zahteva veliki broj poredjenja (ako postoji 10 strategija upravljanja za svaki od 1000 revira, učesnici u donošenju odluka bi trebali da odrede težinske koeficijente 10 000 strategija upravljanja), u (Kangas et al., 1996) se navodi da se AHP, zbog nekih od svojih drugih dobrih osobina, može koristiti pri struktuiranju realne situacije i pronalazenju optimalne strategije upravljanja.

AHP je primenjen pri grupnom odlucivanju o upravljanju prirodnim resursima u oblasti Ruuna, Finska. Radi se o sumama površine 7330 ha. Sumama upravlja Finska sumska služba (Kangas et al., 1999). Interesne grupe, koje su učestvovali u donošenju odluke o strategiji upravljanja kako podeliti površinu na netaknutu prirodu i prostor za rekreaciju, obuhvatile su vladine predstavnike, oblasne zvaničnike, predstavnike sportskih i lovackih asocijacija, istraživače sa najblizih univerziteta, lokalne stanovnike i dr. Ukupno je bilo 14 interesnih grupa. Razmatrana su četiri kriterijuma: očuvanje prirode, istraživanje, rekreacija i proizvodnja drvene gradje. Broj alternativa (strategija gazdovanja) iznosio je 6.

Drugi primer grupnog odlucivanja u strateskom planiranju dat je u (Pykalainen et al., 1999), a odnosi se na upravljanje sumama u oblasti Kainuu, Finska. U interaktivnoj seansi odlucivanja (IDA-Interactive Decision Analysis) učestvovali su Sumska služba, jedna regionalna radna grupa, četiri lokalne radne grupe (svaka radna grupa je imala po 10-12 interesnih grupa) i građani. Strategije upravljanja (4 strategije) sumama u oblasti Kainuu definisali su eksperti iz Finske službe suma i parkova (FPS), na osnovu nacionalnih i regionalnih interesa i ciljeva interesnih grupa i građana.

Prva faza u proceni funkcije korisnosti bila je formiranje hijerarhije problema sto je učinjeno saradnjom eksperata FPS i konsultanata van FPS, a uzeti su u obzir i komentari akcionara, regionalnih i lokalnih radnih grupa.

Hijerarhija se sastoji iz šest nivoa, (slika 9). Prvi nivo je cilj – ukupna korist (*overall utility*), drugi su interesne strane (FPS, regionalne radne grupe, lokalne radne grupe i građani), treci nivo cine kriterijumi (četiri

osnovna cilja upravljanja sumom), četvrti nivo su podkriterijumi, peti nivo su indikatori za kriterijume i podkriterijume i šesti nivo su alternative (strategije) upravljanja.

Cetiri razmatrana kriterijuma su: (1) finansijski ciljevi FPS, (2) regionalna društveno-ekonomska korist, (3) korist od rekreacije u sumi i (4) korist od zaštite prirode.

Društveno-ekonomska korist je dalje podeljena na podkriterijume: mogućnost zaposlenja i efekte na GNP (bruto nacionalni dohodak).

Kriterijumi i podkriterijumi su dalje definisani kvantitativnim pokazateljima, kao što su npr. komercijalna površina pod sumama (ha), FPS-ova finansijska dobit u Kainuu-u, indeks kvaliteta vode, površina pod starim sumama (ha), itd.

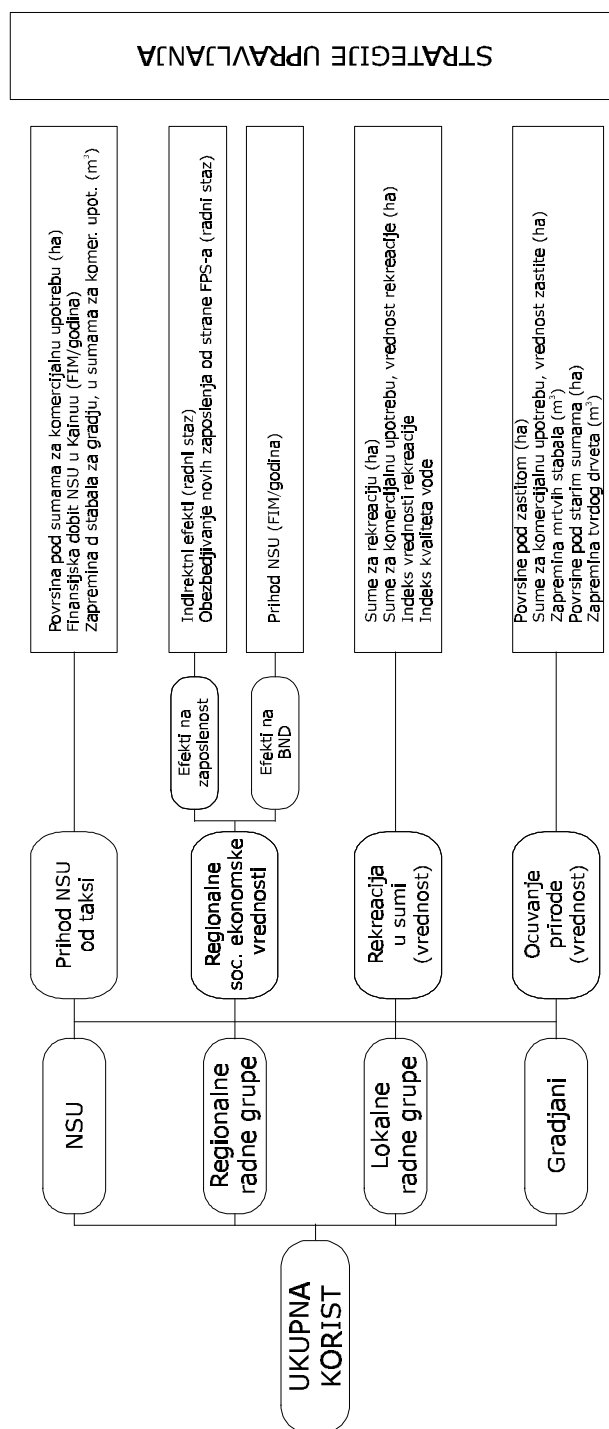
Članovi regionalnih i lokalnih radnih grupa su nezavisno odlucivali o značaju (tezinskim koeficijentima) pojedinih interesnih strana i tezinskim koeficijentima kriterijuma i podkriterijuma. Radne grupe bile su iz različitih privrednih grana: poljoprivreda i sumarstvo, pokrajinska uprava, turizam, sumarska industrija, mala preduzeća, gajenje divljaci, istraživačka delatnost i zaštita prirode. Pri određivanju tezinskih koeficijenata korisnici su metodi verbalnog, grafičkog i numeričkog poredjenja parova. Svaka od grupa odredila je tezinske koeficijente elemenata određenog nivoa hijerarhije (posmatrani su drugi, treći i četvrti nivo), a konačne vrednosti, koje se kasnije koriste u formulisanju funkcije korisnosti, dobijene su kao srednje vrednosti tezinskih koeficijenata određenih od strane svake radne grupe.

Članovi regionalnih radnih grupa odredili su tezinske koeficijente elemenata drugog nivoa hijerarhije i tezinske koeficijente podkriterijuma.

Lokalne radne grupe odredile su tezinske koeficijente elemenata na drugom i trećem hijerarhijskom nivou. Drugi hijerarhijski nivo čine interesne strane, a treći hijerarhijski nivo su kriterijumi.

Gradjani su učestvovali u donošenju odluke putem telefona, pisama, anketa i javnih skupova. Na taj način određeni su tezinski koeficijenti kriterijuma.

Konačne vrednosti tezinskih koeficijenata pojedinih interesnih strana, definisali su eksperti FPS, a konačni tezinski koeficijenti kriterijuma određeni su na osnovu rezultata svih učesnika (FPS, radnih grupa i gradjana).



Slika 9. Hijerarhijska struktura problema upravljanja sumama

6.7. Upravljanje resursima Nacionalnog parka Olympics (SAD)

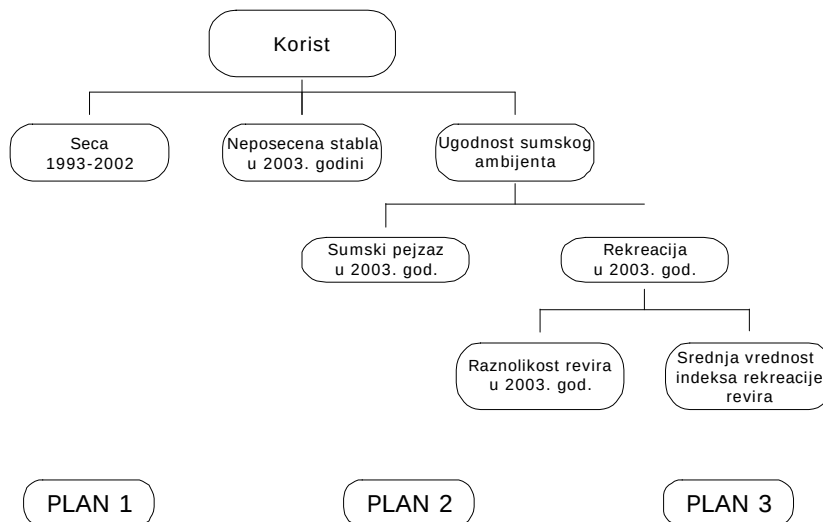
Peterson u prikazu projekta (1994) navodi da je AHP koriscen za planiranje upravljanja resursima Nacionalnog parka Olympics u SAD, površine 380 000 ha. Pet članova uprave Parka učestvovali su u analizi i određivanju prioriteta ukupno 8 projekata u odnosu na sledeće kriterijume:

- upravljanje (podrska donošenju odluka od strane donosioca odluka u Parku)
- okolina (spoljni uticaji na donošenje odluke)
- pravna osnova (zadovoljenje pravne regulative)
- razumevanje (sveobuhvatno razumevanje resursa)
- funkcija (funkcionisanje ekosistema)
- informacije (osiguravanje potrebnih informacija)
- opasnost (uticaj na pojavu globalnih i regionalnih problema)
- neistraženi delovi parka (poređenje sa karakteristikama neistraženih delova)

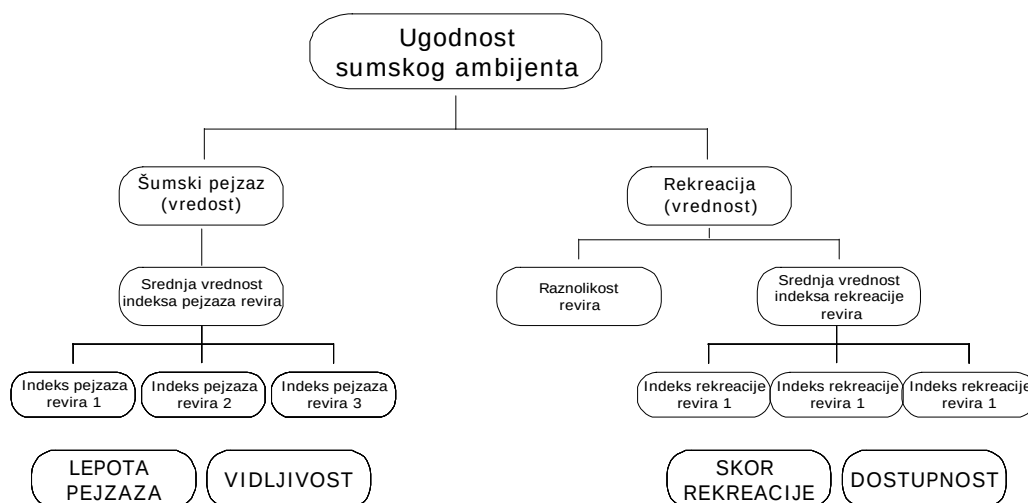
Primenom ovakvog načina planiranja, omogućava se približavanje stvarnih mogućnosti iskoriscenja novcanih i ljudskih resursa, sa ciljevima koji se žele postići upravljanjem.

6.8. Lepota pejzaza i rekreacija kao faktori odlučivanja (Finska)

U radu (Pukkala et al., 1995) dat je sledeći primer. Površina koja se tretira nalazi se u okolini mesta Koli, Finska i pokriva 150 ha. Od toga je 117 ha pod šumama, a 33 ha je poljoprivredno zemljište. U blizini posmatrane površine nalaze se nacionalni park i poznati sportski centar. Kroz datu površinu prolazi skijaska staza, glavni put i manji put. Šuma je podeljena na 114 revira. Za period od 10 godina, simulirana su tri plana gazdovanja (strategije) i za svaki od njih je određena vrednost funkcije korisnosti (slika 10).



Slika 10. Hijerarhija problema



Slika 11. Hijerarhijska struktura za određivanje težinskog koeficijenta ugodnosti sumskog ambijenta

U radu je detaljnije obradjeno određivanje težinskog koeficijenta ugodnosti sumskog ambijenta primenom hijerarhije na slici 11 (uociti da je ova slika detalj slike 10).