

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*

*Janova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si*



Visokošolski strokovni študij
gradbeništva, Smer operativno
gradbeništvo

Kandidat:

Jani Marinič

Odločitveni model za izbiro izvajalca fasade poslovnega dela objekta EDA Center

Diplomska naloga št.: 395

Mentor:

izr. prof. dr. Jana Šelih

Somentor:

viš. pred. dr. Aleksander Srdić

Ljubljana, 2010

IZJAVA O AVTORSTVU

Skladno s 27. členom Pravilnika o diplomskem delu UL Fakultete za gradbeništvo in geodezijo,

Podpisani **JANI MARINIČ** izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:
»Odločitveni model za izbiro izvajalca fasade poslovnega dela objekta Eda center«.

Izjavljam, da prenašam vse materialne avtorske pravice v zvezi z diplomsko nalogo na UL, Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo.

Noben del tega zaključnega dela ni bil uporabljen za pridobitev strokovnega naziva ali druge strokovne kvalifikacije na tej ali na drugi univerzi ali izobraževalni inštituciji.

Ljubljana, 30.09.2010

(podpis)

BIBLIOGRAFSKO - DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK: 65.012:69.003(043.2)
Avtor: Jani Marinič
Mentor: doc. dr. Jana Šelih, univ. dipl. inž. grad.
Somentor: asist. dr. Aleksander Srdič, univ. dipl. inž. grad.
Naslov: Odločitveni model za izbiro izvajalca fasade poslovnega dela objekta EDA center
Obseg in oprema: 53 str., 3 pregl., 42 sl., 1 priloga
Ključne besede: odločanje, večparametrsko odločanje, metoda AHP, Expert Choice
Izveček:

V nalogi sem predstavil odločitveni model za izbiro izvajalca fasade poslovnega dela objekta EDA center v Novi Gorici. EDA center je poslovno stanovanjski objekt, ki bo zgrajen v samem središču mesta. Parkirna hiša, trgovski, poslovni ter stanovanjski program bodo mestu prinesli nove konceptualno kakovostne površine, kar bo prebivalcem in obiskovalcem nudilo dodatno udobnost bivanja.

Z današnjo tehnologijo računalniške podpore k odločanju, je ob pojavu problema, mogoče priti do ustrezne odločitve na zelo preprost in hiter način. Eden takšnih programov je tudi Expert Choice, ki temelji na analitičnem hierarhičnem procesu (AHP). Na podlagi izbranih kriterijev sem s pomočjo prej omenjenega programa sestavil vozlišče kriterijev po katerih bo deloval odločitveni model. S pomočjo ocenjevanja kriterijev članov odločitvene skupine sem prišel do najprimernejše alternative, ki jo predstavlja izvajalec podjetje Alukomen.

BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDC: 65.012:69.003(043.2)
Author: Jani Marinič
Supervisor: Assist. Prof. Ph. D. Jana Šelih
Cosupervisor: Assist. Ph. D. Aleksander Srdič
Title: Decision model for facade contractor selection – EDA center building
Notes: 53 pages, 3 tables, 42 figures, 1 add
Key words: decision, multi-criteria decision, analytic hierarchy process (AHP), Expert Choice

Abstract:

In my thesis I presented a decision model for facade contractor selection for the business part of EDA center in Nova Gorica. EDA center is a commercial and residential building, that will be constructed in the city center. The garage, commercial, business and residential part of the building will bring to the city new conceptual quality areas that will provide additional comfort for residents and visitors.

It's easy to come to the right decision in a simple and fast way to solve a problem with the today's computer technology, that supports decision-making. One of these programs is also a simple computer program called Expert Choice, that bases on a analytic hierarchy process (AHP). Based on selected criteria and using the program Expert Choice I assembled the node of criteria under which will work the decision model. Through the evaluation of criteria given by the members of the decision-making group I came to the best alternative, which was offered by the company Alukomen.

ZAHVALA

Najprej bi se zahvalil mentorici doc. dr. Jani Šelih ter somentorju asist. dr. Aleksandru Srdiću, za čas, ki sta si ga vzela za mojo diplomsko nalogo. Zahvaljujem se tudi sodelavcem podjetja Euroinvest d.o.o. za njihovo pomoč.

Posebej bi se zahvalil Mojci ter moji družini za njihovo podporo in razumevanje v času študija.

Najlepša hvala vsem!

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
2	NAMEN IN CILJ NALOGE	2
3	PROCES GRADITVE OBJEKTA TER VLOGA INVESTITORJA	3
3.1	Gradbeni projekt	3
3.2	Faze graditve in pripadajoče dejavnosti.....	4
3.2.1	Faza koncipiranja projekta ali KONCIPIRANJE	5
3.2.2	Faza definiranja projekta ali KONSTRUIRANJE	7
3.2.3	Faza priprav na realizacijo ali PRIPRAVA NA GRADNJO	8
3.2.4	Faza realizacije ali IZVEDBA	8
4	ODLOČANJE	10
4.1	Splošno.....	10
4.2	Komponente odločanja	11
4.2.1	Odločitveni problem	11
4.2.2	Alternative.....	11
4.2.3	Parametri, atributi in kriteriji.....	11
4.2.4	Negotovost in tveganje	12
4.2.5	Odločevalec in odločitev	12
4.3	Faze odločitvenega procesa.....	12

4.3.1	Identifikacija problema	13
4.3.2	Identifikacija alternativ	13
4.3.3	Razgradnja problema in modeliranje	13
4.3.4	Vrednotenje, analiza in izbira alternative	14
4.3.5	Realizacija odločitve	14
4.4	Večparametrsko odločanje.....	14
4.5	Metoda AHP	15
5	PREDSTAVITEV PROGRAMA EXPERT CHOICE.....	17
5.1	Načini medsebojne primerjave z grafičnimi vmesniki	18
5.2	Tipi kriterijev in njihove funkcije	19
6	PREDSTAVITEV OBJEKTA EDA CENTER.....	21
6.1	Splošno o objektu EDA center	21
6.2	Namembnost objekta EDA center	23
6.3	Arhitektonska zasnova objekta EDA center	23
6.4	Programska zasnova objekta EDA center	23
7	PREDSTAVITEV PROBLEMA IZBIRE FASADE	25
7.1	Splošno o fasadah.....	25
7.2	Predstavitev problema pri objektu EDA center.....	25
7.3	Terminski plan izbire izvajalca, izdelave in montaže fasade.....	29

8	IZGRADNJA ODLOČITVENEGA MODELA	30
8.1	Določitev kriterijev fasade	30
8.1.1	Cena	30
8.1.2	Toplotna prehodnost celotnega panela	31
8.1.3	Senčilo in tip senčila	32
8.1.4	Teža posameznega panela	32
8.1.5	Sestava notranjega stekla.....	32
8.1.6	Prepustnost svetlobe skozi steklo LT po EN 410	33
8.1.7	Indeks reprodukcije barv Ra	33
8.1.8	g-vrednost stekla po EN 410	34
8.1.9	Zvočna zaščita	35
8.1.10	Stroški vzdrževanja in čiščenja fasade	35
8.2	Opis alternativ	36
8.3	Razvrstitev izbranih kriterijev	38
8.4	Določitev meril za kriterije	39
8.4.1	Globalne prioritete (uteži)	39
8.4.2	Lokalne prioritete (uteži)	42
8.4.3	Analiza vrednotenj posameznih članov odločitvene skupine	44
8.5	Vrednotenje in analiza posameznih alternativ glede na kombinacijo vseh članov odločitvene skupine.....	46

9	IZBIRA NAJBOLJŠE ALTERNATIVE	50
10	ZAKLJUČEK.....	52
VIRI.....		53

KAZALO PREGLEDNIC

1: Vrednosti kriterijev alternative A	36
2: Vrednosti kriterijev alternative B	37
3: Vrednosti kriterijev alternative C	38

KAZALO SLIK

Slika 1: Shematični prikaz objektnih ciljev pri gradbenih projektih	4
Slika 2: Faze graditve in pripadajoče dejavnosti	4
Slika 3: Večparametrski odločitveni model	15
Slika 4: Shema splošnega modela odločanja	16
Slika 5: Numeričen način primerjanja med pari	18
Slika 6: Verbalni način primerjanja med pari	18
Slika 7: Grafičen način primerjanja med pari	19
Slika 8: Eda center - pogled iz Erjavčeve ulice	22
Slika 9: Eda center - pogled iz nebotičnika.....	22
Slika 10: Eda center – programska zasnova.....	24
Slika 11: Prikaz pojava problema	26
Slika 12: Dvojna elementna fasada.....	27
Slika 13: Montaža panelne fasade.....	27
Slika 14: Stroj za montažo panelne fasade.....	28
Slika 15: Dvigovanje panela	28
Slika 16: Pritrditev panela na ploščo.....	29
Slika 17: Sestava termopan stekla.....	33
Slika 18: g vrednost	34
Slika 19: Nastavitev globalnih uteži v programu Expert Choice prvega člana odločitvene skupine	40
Slika 20: Nastavitev globalnih uteži v programu Expert Choice drugega člana odločitvene skupine	40
Slika 21: Nastavitev globalnih uteži v programu Expert Choice tretjega člana odločitvene skupine	41
Slika 22: Globalne uteži v programu Expert Choice z kombinacijo vseh članov odločitvene skupine	41
Slika 23: Nastavitev lokalnih uteži v programu Expert Choice prvega člana odločitvene skupine	42
Slika 24: Nastavitev lokalnih uteži v programu Expert Choice drugega člana odločitvene skupine	43

Slika 25: Nastavitev lokalnih uteži v programu Expert Choice tretjega člana odločitvene skupine.....	43
Slika 26: Lokalne uteži v programu Expert Choice z kombinacijo vseh članov odločitvene skupine.....	44
Slika 27: Pregled prioritete prvega člana v programu Expert Choice.....	44
Slika 28: Pregled prioritete drugega člana v programu Expert Choice.....	45
Slika 29: Pregled prioritete tretjega člana v programu Expert Choice.....	45
Slika 30: Uteži v programu Expert Choice s kombinacijo vseh članov odločitvene skupine..	46
Slika 31: Funkcije v programu Expert Choice za oceno karakteristik	47
Slika 32: Rezultati z ozirom na cilj	47
Slika 33: Rezultati z ozirom na stroške	47
Slika 34: Rezultati z ozirom na udobje.....	47
Slika 35: Rezultati z ozirom na stroške eksploatacije	48
Slika 36: Rezultati z ozirom na hlajenje.....	48
Slika 37: Rezultati z ozirom na ogrevanje.....	48
Slika 38: Rezultati z ozirom na zvočno zaščito.....	48
Slika 39: Rezultati z ozirom na indeks reprodukcije barv.....	49
Slika 40: Rezultati z ozirom na prepustnost svetlobe skozi steklo.....	49
Slika 41: Potek posameznih alternativ po sklopih kriterijev	50
Slika 42: Prioritete posameznih sklopov kriterijev ter vrednosti alternativ	50

1 UVOD

Odločanje je pomembna sestavina družbenega in človekovega življenja. Pri odločanju izbiramo med več možnimi opcijami eno samo v skladu s svojimi kriteriji. Z odločitvami se tako rekoč srečujemo na vsakem koraku, odločamo se namreč tudi takrat, ko odločitev prestavimo na kasneje. Na nivoju posameznika se mnogo odločitev izvrši intuitivno, v gospodarskih družbah pa se odločitve glede nadaljnjega poslovanja pogosto sprejemajo s pomočjo racionalnih, strukturiranih postopkov. Odločitev v teh težkih časih, časih svetovne finančne krize, še toliko bolj težko sprejemamo, saj je vsaka visoka investicija v podjetju tvegana in povezana s finančnimi sredstvi, ki pa jih je trenutno zelo težko dobiti.

V diplomski nalogi želim predstaviti odločitveni model o izbiri izvajalca fasade poslovnega dela objekta Eda center v Novi Gorici. V nalogi sem obravnaval samo fasado, ki zajema poslovni del objekta, saj se je ta pokazala kot najzahtevnejša odločitev, ker pogojuje sestavo fasade tako trgovskega, kot tudi stanovanjskega dela.

V prvem delu naloge sem se dotaknil nekaj bolj splošnih tem in na kratko opisal proces graditve objekta, pojasnil sem kaj je to projekt in kakšno dokumentacijo vse vključuje ter kakšna je vloga investitorja pri vsem tem. Nato sem se posvetil teoretičnim osnovam večparametrskega odločanja in z njim povezano metodo analitičnega hierarhičnega procesa (AHP).

V drugem delu sem predstavil objekt Eda center, ter opisal problem, ki je nastal pri odločanju o izbiri izvajalca fasade. Predstavil sem tudi sam terminski plan, po katerem se bo fasada izvajala. V nadaljevanju sem zgradil odločitveni model s kriteriji, ki so pomembni pri tej odločitvi, ter predstavil in opisal variante oziroma alternative posameznih ponudnikov fasade. Na koncu naloge sem opravil še intervju z nosilci odločanja oziroma odločitveno skupino in prikazal najboljšo alternativo, ki v tem trenutku predstavlja smotrno odločitev.

2 NAMEN IN CILJ NALOGE

Namen naloge je, da si s pomočjo dobro zastavljenega odločitvenega modela in nato z uporabo računalniškega programa Expert Choice, olajšamo delo in skrajšamo čas pri odločitvi o izbiri izvajalca fasade Eda centra. Objekt predstavlja zelo velik finančni zalogaj za podjetje Euroinvest d.o.o. zato je še toliko bolj pomembno, da se ne izgublja časa pri stvareh, ki jih je mogoče z računalniškimi programi na mnogo bolj enostaven način rešiti v zelo kratkem času.

Cilj naloge je, da z dobro izbranimi kriteriji in dobro preučeni variantami pridemo do ustrezne odločitve, saj predstavlja fasada kar velik delež celotne investicije. Z ustrezno izbrano varianto bo objekt z arhitekturnega vidika dobil svojo podobo in prepoznavnost, s tehničnega vidika pa boljšo izolativnost pred zunanjimi vplivi, ki na tak ali drugačen način vplivajo na objekt ter na počutje posameznika v delovnem okolju.

3 PROCES GRADITVE OBJEKTA TER VLOGA INVESTITORJA

3.1 Gradbeni projekt

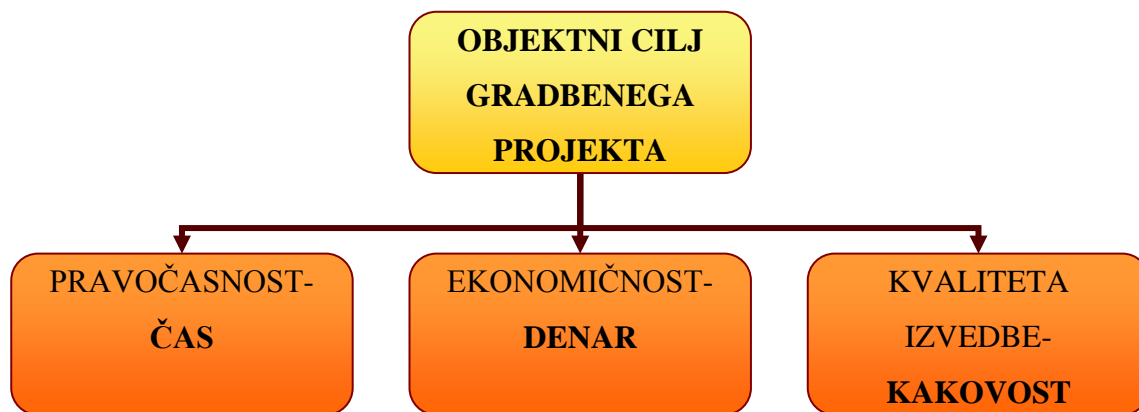
Gradbeni projekt je dejavnost, ki ima svoj začetek in svoj konec. Vsak projekt je sam zase enkraten in ima s tem posledično tudi unikaten izdelek. V gradbeništvu je ta izdelek največkrat zahteven ali manj zahteven objekt, lahko je pa tudi načrt, elaborat ali pa projekt za pridobitev raznih soglasij. V večini primerov so ti projekti veliki in omejeni z rokom ter s stroški, zato je potrebno toliko več usklajevanj in planiranj med posameznimi fazami oz. dejavniki, ki nastopajo v projektu, da dosežemo želene cilje in omejitve.

Značilnosti gradbenih projektov:

- pogosto imajo zunanjšega investitorja,
- obseg, roki in kakovost so določeni z obsežno razpisno dokumentacijo,
- so tehnološko zahtevni,
- predstavljajo velike vrednosti,
- imajo lahko veliko število podizvajalcev,
- zahtevajo sprotno usklajevanje proizvodnih virov (delavcev, mehanizacije, materiala, podizvajalcev,...),
- velikokrat je njihova osnova pomankljiva oziroma nepopolna projektna dokumentacija,
- težave z raznimi dovoljenji za gradnjo ipd. (Vir: Jančič, 2009)

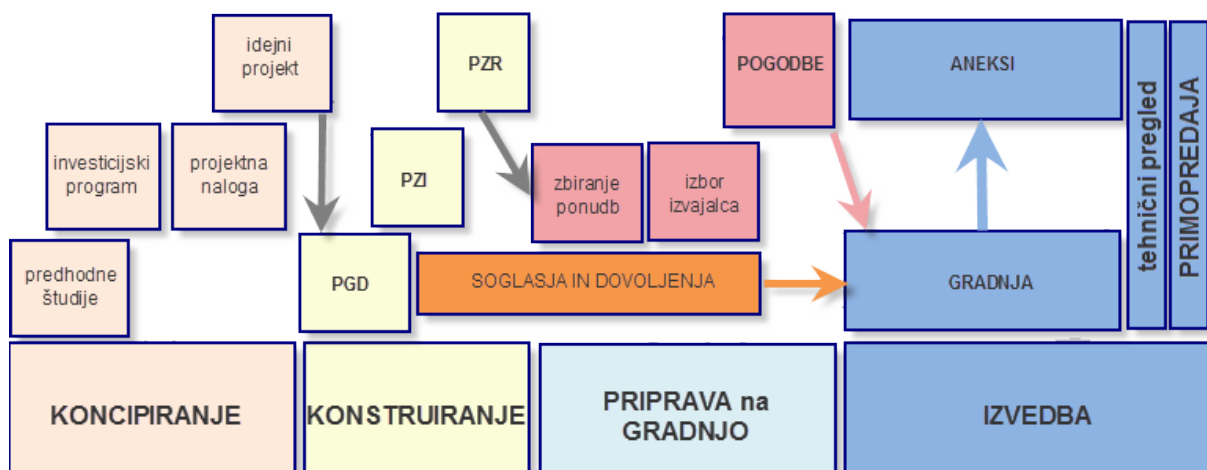
Tako kot pri ostalih projektih je cilj gradbenega projekta zadostiti trem pomembnim dejavnikom:

- pravočasnost izvedbe – ČAS
- ekonomičnost gradnje – DENAR
- kvaliteto izvedbe – KAKOVOST



Slika 1: Shematični prikaz objektivnih ciljev pri gradbenih projektih

3.2 Faze graditve in pripadajoče dejavnosti



Slika 2: Faze graditve in pripadajoče dejavnosti (Vir: Jančič, 2009)

Proces koncipiranja in graditve objekta obsega vrsto faz od predhodnih študij pri koncipiranju, pa tja do primopredaje objekta pri izvedbi. To je zelo zahteven proces, ki zahteva upoštevanje veljavnih zakonodajnih predpisov, ter gradnjo objekta skladno z izdelano projektno dokumentacijo ter z zahtevami investitorja in nadzora.

Gradbeni projekt se deli na naslednje faze:

- **FAZA KONCIPIRANJA PROJEKTA ALI KONCIPIRANJE**
 - predhodne študije

- investicijski program
- projektna naloga
- idejni projekt

- **FAZA DEFINIRANJA PROJEKTA ALI KONSTRUIRANJE**
 - PGD
 - PZI
 - PZR
 - soglasja in dovoljenja

- **FAZA PRIPRAVE NA REALIZACIJO ALI PRIPRAVA NA GRADNJO**
 - razpis in zbiranje ponudb
 - izbor izvajalca ter podpis pogodbe

- **FAZA REALIZACIJE ALI IZVEDBA**
 - gradnja
 - aneksi
 - tehnični pregled
 - primopredaja

3.2.1 Faza koncipiranja projekta ali KONCIPIRANJE

PREDHODNE ŠTUDIJE

Prvo fazo koncipiranja projekta predstavljajo predhodne študije, v katerih v skladu s tehničnimi predpisi, tehničnimi specifikacijami ter standardi in normativi obdelamo določen problem oziroma tehnično nalogo. Med predhodne študije spadajo presoja vplivov na okolje, elaborat o varstvu pri delu, študija požarne varnosti, strokovne podlage za izdelavo projekta ureditve gradbišča in druge posebne študije.

INVESTICIJSKI PROGRAM

Investicijski program je s svojim tehnično-tehnološkim in ekonomskim delom strokovna podlaga za investicijsko odločitev. Z investicijskim programom pridobimo osnovne informacije o prihodnji investiciji. Ob izdelavi programa se prve ideje o nameravani gradnji izostrijo v konkretne predstave, gabarite, površine, predvsem pa se prihodnja investicija vrednostno opredeli. Vrednostna opredelitev služi kot podlaga za odločanje oziroma sprejem odločitve, kakšen naj bo predmet investicije in ali naj se sploh investira. Investicijski program osvetli investicijo z več vidikov: nabavna vrednost, ocena prodajnega trga, ocena možnosti prodaje nepremičnine, vplivi lokacije na investicijo, vplivi na okolje, vplivi socialne okolice, vplivi politične skupnosti in podobno. Opredelijo se tudi potrebni viri, kot so kadri, finance in časovni okvir. Potrebna natančnost in zanesljivost investicijskega programa se doseže le, če imajo v njem upoštevani podatki konkretne podlage v veljavnih urbanističnih aktih (PUP – prostorsko ureditveni pogoji, ZN – zazidalni načrt), predinvesticijski študiji idr.

PROJEKTNA NALOGA

Projektna naloga je sistematično urejen zbir tekstualnega in slikovnega gradiva ter drugih potrebnih besedil v obliki usmeritev, kako naj projektant izdelava projektno dokumentacijo (Vir: 2.člen ZGO-1B, Ur. List RS št. 126/07). V projektni nalogi so zavedene vse želje in zahteve naročnika, ki jih zakonski in podzakonski akti ne opredeljujejo. Projektna naloga s pravilnikom o projektni in tehnični dokumentaciji (Vir: Ur. List RS št. 66/04) sicer ni obvezna vsebina projektne dokumentacije, je pa koristna za vse udeležence pri projektiranju. S projektno nalogo lahko pridobimo realne in primerljive ponudbe projektantov. Na ta način nam lahko projektna naloga služi kot osnova za sklenitev pogodbe, ki je obvezna tako za investitorja kot tudi za projektanta.

IDEJNI PROJEKT

Je osnova, po kateri investitor izbere najustreznejšo različico projekta, ki izpolnjuje vse njegove želje in pričakovanja. V tem projektu se uskladijo želje naročnika s pogoji projektiranja, izbere se način izvedbe del, določi pristojne soglasodajalce in določi smernice za projektiranje. Po potrditvi IDP s strani naročnika se pristopi k izdelavi projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD).

3.2.2 Faza definiranja projekta ali KONSTRUIRANJE

PROJEKT ZA PRIDOBITEV GRADBENEGA DOVOLJENJA - PGD

Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD) je osnovni dokument, na podlagi katerega se pridobi vsa potrebna soglasja, če je potrebno se izvede revizija in po izpolnitvi vseh zahtev iz 54. člena ZGO-1, pristojni upravni organ izda gradbeno dovoljenje. Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja vsebuje: splošni del, tehnično poročilo, načrte, projektantski predračun in potrebne samostojne elaborate.

PROJEKT ZA IZVEDBO - PZI

Ta projekt projektant izdelava pred začetkom gradbenih del in mora vsebovati vse potrebne načrte, da lahko izvajalec del izvede gradnjo brez dodatnega projektiranja. Za obsežne projekte je PZI sestavljen, poleg PGD, še iz samostojnih tehničnih opisov, detajlov, elaboratov in izračunov (projekt betona, projekt montaže konstrukcij, projekt opazovanja in vzdrževanja objekta, elaborat o varstvu pri delu ob izvajanju del, program preiskav osnovnih materialov ter druge dopolnilne tehnične izračune).

PROJEKT ZA RAZPIS - PZR

Na podlagi zadostnih podatkov iz projekta za izvedbo se lahko izdelava kvalitetni in dovolj natančen projekt za razpis, ki je namenjen zbiranju ponudb za gradnjo ter naknadnemu izboru ustreznega izvajalca posameznih del. Projekt za razpis tako vsebuje: načrte, detajle, opise del in ponudbene ter izvedbene pogoje, ki so potrebni za izdelavo ponudbe.

SOGLASJA IN DOVOLJENJA

Izgradnja, rekonstrukcija objekta, nadomestna gradnja ali odstranitev objekta je mogoča šele po pridobitvi pravnomočnega gradbenega dovoljenja. Gradbeno dovoljenje je odločba, s katero pristojni upravni organ po ugotovitvi, da je nameravana gradnja v skladu z izvedbenim prostorskim aktom, da bo zgrajeni ali rekonstruirani objekt izpolnjeval bistvene zahteve in da z nameravano gradnjo ne bodo prizadete pravice tretjih in javna korist, dovoli takšno gradnjo in s katero predpiše konkretne pogoje, ki jih je treba pri gradnji upoštevati.

Osnovna soglasja, ki jih je potrebno pridobiti v sklopu projekta za gradbeno dovoljenje so: elektro soglasje, vodovodno soglasje, kanalizacijsko soglasje, energetska soglasje, prometno soglasje,... V kolikor se predvidena gradnja nahaja v posebnih varovalnih območjih moramo pridobiti še dodatna soglasja.

3.2.3 Faza priprav na realizacijo ali PRIPRAVA NA GRADNJO

RAZPIS IN ZBIRANJE PONUDB

Razpis je javna objava, s katero naročnik, pozove, da se lahko ponudniki prijavijo s svojo ponudbo. Ponudba je določeni osebi dan predlog za sklenitev pogodbe, ki vsebuje vse bistvene sestavine te pogodbe, tako da bi se s sprejemom ponudbe pogodba lahko sklenila. Projektant na podlagi projektov za pridobitev gradbenega dovoljenja pripravi popise, na podlagi katerih se razpiše povpraševanje. Običajno se več ponudnikov odzove na razpis tako, da v zahtevanem roku pripravijo ponudbo.

IZBOR IZVAJALCA TER PODPIS POGODBE

Med pridobljenimi popolnimi ponodbami izberemo, na podlagi vnaprej določenih kriterijev, med katerimi je običajno najpomembnejši cena, ponudnika s katerim nato podpišemo pogodbo.

3.2.4 Faza realizacije ali IZVEDBA

GRADNJA

Je gradnja novih ali rekonstrukcija starih objektov in obsega pripravljala dela na gradbiščih, izvajanje gradbenih del, montažo in vgrajevanje strojnih in električnih inštalacij in opreme ter izvajanje zaključnih gradbenih del.

TEHNIČNI PREGLED

Tehnični pregled opravi upravni organ, ki je izdal odločbo o gradbenem dovoljenju. Namen pregleda je ugotovitev, da je objekt izveden v skladu z gradbenim dovoljenjem, v skladu s projektno tehnično dokumentacijo ter predpisi, normativi in standardi, ki jih je potrebno

spoštovati pri gradnji objektov. V kolikor upravni organ ugotovi skladnost objekta z vsem zgoraj navedenim izda uporabno dovoljenje, ki dovoljuje, da se zgrajeni objekt lahko začne uporabljati.

PRIMOPREDAJA

Ko gradbeno podjetje zaključi gradnjo objekta, se le-ta preda naročniku s primopredajo. V kolikor se pri primopredaji ugotovijo kakšne napake ali pomanjkljivosti se to navede v primopredajni zapisnik, kjer so določeni tudi roki za odpravo napak. S tem dejanjem je zaključena gradnja objekta in tako tudi izpolnjene pogodbene obveznosti.

4 ODLOČANJE

4.1 Splošno

Odločanju se v življenju praktično ne moremo izogniti. Odločitveni problemi so zelo različni in posegajo v vsakdanje zasebno in poslovno življenje. Z odločanjem se srečujemo vsak dan in je zato ena najpomembnejših človekovih dejavnosti. V preteklosti sprejete odločitve nam predstavljajo pot, ki smo si jo bodisi s pravilnimi ali nepravilnimi odločitvami začrtali. Z vsako nadaljnjo odločitvijo pa izbiramo pot, po kateri bomo stopali v prihodnosti.

Vsaka odločitev ima svojo težo in je lahko enostavna ali pa težka, odvisno od problema pred katerim stojimo in kakšne posledice bo ta problem prinesel ne glede na to, ali bo odločitev pozitivna ali ne. Če bo odločitev napačna, še ne pomeni, da je to slabo, saj se na napakah učimo in bo bodisi v prihodnje neka druga odločitev boljša prav zaradi te napake. Pri velikih odločitvah, kjer so v igri pomembne življenjske odločitve, ali na poslovnem področju npr. velika investicija, se pogosto znajdemo v zagati in ne znamo izbrati prave poti, izbiro pa nam otežuje tudi človekova negotovost, ki je zelo pomembna pri odločitvah.

Odločanje razumemo kot proces, ki nastopa pri reševanju problemov in pri katerem izbiramo med različnimi variantami, alternativami oziroma različicami. Proces odločanja je lahko individualen ali pa skupinski. Pri individualnem se posameznik odloča o svoji prihodnosti ali pa prihodnosti podjetja in sega od zahtevnih pa do enostavnih odločitev, ki so lahko tako rutinske, da se jih niti ne zavedamo. Pri skupinskem odločanju odloča skupina ljudi, ki je zadolžena, da sprejema odločitve in nosi zanje tudi odgovornost.

4.2 Komponente odločanja

Odločanje sprejemamo kot proces, s katerim želimo doseči zastavljen cilj. V proces odločanja pa so vključene različne komponente odločanja:

- odločitveni problem,
- alternative,
- parametri, atributi in kriteriji,
- negotovost in tveganje,
- odločevalec in odločitev.

4.2.1 Odločitveni problem

Do odločitvenega problema pride, ko smo postavljeni pred odločitev. Problem skušamo rešiti tako, da izberemo alternativo, ki se najbolj približa oziroma je najustreznejša glede na zastavljene cilje.

4.2.2 Alternative

Alternative ali različice predstavljajo različne izbire, ki jih imamo na voljo pri odločitvi. Pogosto so primerljive med seboj, kar tudi vodi do tega, da smo sploh postavljeni pred dejstvo, da se moramo odločiti za eno.

4.2.3 Parametri, atributi in kriteriji

Pri odločanju redko nastopa en sam cilj, oz. da ima odločitev eno samo posledico. Že pri izbiranju med alternativami opazujemo več različnih lastnosti. Kadar imajo alternative več lastnosti, med katerimi se odločamo, pravimo, da je odločanje večparametrsko. **Parameter** je lastnost po kateri opazujemo alternative in se odločamo med njimi. Včasih jih imenujemo tudi opisne spremenljivke in jih zato opredelimo samo z imenom (npr. senčilo izraženo samo z načinom senčenja).

Z **atributi** določamo tiste parametre, ki imajo definirano mersko lestvico oziroma parametre, ki jih lahko merimo (npr. senčilo izraženo v odstotkih senčenja).

Kriteriji so merila, na osnovi katerih vrednotimo alternative glede na cilje odločevalca. Parametri oziroma atributi sami po sebi še niso kriteriji, saj gre le za spremenljivke, ki opisujejo določene lastnosti alternativ, vendar še nič ne govorijo o tem, kaj si želi odločevalec. Kriterije zato oblikujemo tako, da te lastnosti povežemo z željami, zahtevami, cilji in preferencami odločevalca. Določiti moramo, katere vrednosti atributov so najbolj in katere najmanj zaželene.

4.2.4 Negotovost in tveganje

O negotovosti in tveganju govorimo takrat, kadar na rezultat odločanja poleg naše zavestne odločitve, to je izbire alternative, vplivajo tudi drugi dejavniki, na katere nimamo vpliva (npr. vreme). Kadar izide teh pojavov bodisi ne poznamo ali pa jih lahko ocenimo le z verjetnostjo, se moramo pri odločanju sprijazniti z določenim tveganjem.

4.2.5 Odločevalec in odločitev

Kot rezultat odločanja med posameznimi alternativami je odločitev, ki jo sprejme odločevalec. Odločevalec v splošnem določa tudi cilje odločanja, oblikuje kriterije, izbira alternative ter ob odločitvi sprejme tudi odgovornost. Odločevalec ni nujno ena sama oseba, lahko je tudi skupina ljudi.

4.3 Faze odločitvenega procesa

Odločitveni proces je proces sistematičnega zbiranja in urejanja znanja. Zagotovil naj bi dovolj informacij za primerno odločitev, zmanjšal možnost, da kaj spregledamo, pospešil in pocenil proces odločanja ter dvignil kakovost same odločitve. Odločitveni proces poteka po fazah, ki se med seboj lahko prepletajo in ponavljajo:

- identifikacija problema,

- identifikacija alternativ,
- razgradnja problema in modeliranje,
- vrednotenje, analiza in izbira alternative,
- realizacija odločitve.

4.3.1 Identifikacija problema

Ta faza je rezultat spoznanja, da je nastopil odločitveni problem, ki je dovolj težak, da ga je smiselno reševati na sistematičen in organiziran način. V tej fazi poskušamo definirati problem, opredeliti cilje in zahteve. Oblikujemo odločitveno skupino, ki jo sestavljajo tisti, ki se morajo v končni fazi odločiti in so odgovorni za odločitve.

4.3.2 Identifikacija alternativ

V tej fazi definiramo vse možne alternative, saj imamo tako večjo možnost in gotovost za izpolnitev ciljev. Do alternativ lahko pridemo bodisi z razpisi, z lastno določitvijo ali pa se alternative pojavijo same. Pri vsem tem je pomembno, da nobena smiselna alternativa ne ostane neopažena. Včasih lahko fazo identifikacije alternativ postavimo za fazo modeliranja.

4.3.3 Razgradnja problema in modeliranje

Od vseh naštetih faz je prav ta značilna za odločitveno analizo. V tej fazi strokovnjaki zgradijo enega ali več odločitvenih modelov, s katerimi ovrednotijo alternative, jih primerjajo med sabo, ocenijo tveganja in opravijo različne druge izračune pomembne za oceno posledic odločitve. V tej fazi je potrebno določiti naslednje komponente odločitvenega problema: strukturo problema, kriterije, preference in negotovosti. Najpogosteje uporabljene tehnike v tej fazi so: odločitvena drevesa, diagrami vpliva in večparametrski modeli.

4.3.4 Vrednotenje, analiza in izbira alternative

V tej fazi ovrednotimo alternative s pomočjo modelov, ter za vsako alternativo pridobimo neko oceno kvalitete ali koristnosti glede na zastavljene cilje odločitvenega problema. Tako lahko s temi rezultati in ob upoštevanju tveganja, alternative razvrstimo od najboljše do najslabše. Ocena je vedno negotova in nenatančna, zato moramo z analizami (kaj-če, analiza občutljivosti,...) in simulacijami (Monte-Carlo, selektivna razlaga,...) preveriti in utemeljiti rešitev.

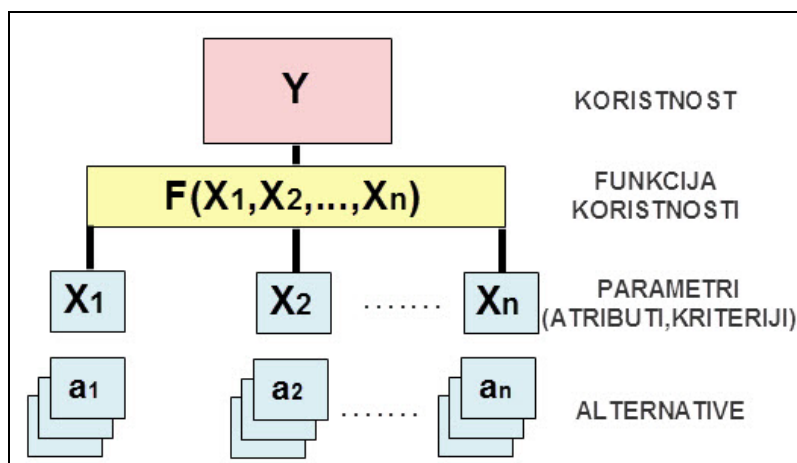
4.3.5 Realizacija odločitve

Realizacija odločitve ni več del odločitvenega procesa, ampak je rezultat le-tega. Pri tej fazi začnemo izbrani alternativni dodeljevati sredstva in jo realiziramo, implementiramo v prakso.

4.4 Večparametrsko odločanje

Večparametrške metode lahko pomembno prispevajo k bolj sistematičnemu in bolj organiziranemu odločanju. Odločevalca usmerjajo k poglobljenemu razmišljanju in izbiranju informacij o problemu ter zmanjšajo možnost, da bi spregledal dejavnike, ki bistveno vplivajo na končno odločitev. Končna odločitev dobljena na podlagi večparametrskega odločanja je praviloma kvalitetnejša. Ponavadi se odraža tudi v kvalitetnejši realizaciji odločitve, pri kateri lahko koristno uporabimo informacije, dobljene pri vrednotenju.

Večparametrsko odločanje temelji na razgradnji odločitvenega problema na manjše podprobleme. Variante razgradimo na posamezne parametre (kriterije, attribute) in jih ločeno ocenimo glede na vsak parameter. Končno oceno variante dobimo z nekim postopkom združevanja. Tako izpeljana vrednost je potem osnova za izbor najustreznejše variante.



Slika 3: Večparametrski odločitveni model (Vir: Jereb, Bohanec, Rajkovič, 2003)

Vrednotenje variant pri večparametrskem odločanju poteka (Slika 3) na osnovi večparametrskega odločitvenega modela, ki je sestavljen iz treh komponent. Vhod v model predstavljajo parametri (kriteriji, atributi) X_i . To so spremenljivke, ki ponazarjajo podprobleme odločitvenega problema, to je tiste dejavnike, ki opredeljujejo kvaliteto variant. Funkcija koristnosti F je predpis, po katerem se vrednosti posameznih parametrov združujejo v spremenljivko Y , ki ponazarja končno oceno ali koristnost variante.

Variante opišemo po osnovnih parametrih z vrednostmi a_i . Na osnovi teh vrednosti funkcija koristnosti določi končno oceno vsake variante. Varianta, ki dobi najvišjo oceno, je praviloma najboljša.

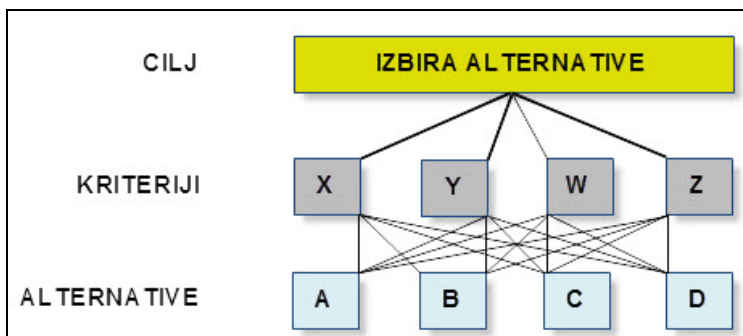
4.5 Metoda AHP

Metodo AHP (analitični hierarhični proces) je v začetku sedemdesetih let razvil Tomas Saaty in je ena najbolj znanih ter najbolj popularnih metod večparametrskega odločanja (Vir: Bohanec, 2006). Izdelana je bila v smislu zagotavljanja podpore nosilcem odločanja pri reševanju kompleksnih problemov odločanja v katerih sodeluje več nosilcev odločanja, večje število kriterijev v večkratnih časovnih periodah.

Pri uporabi AHP metode se moramo dosledno držati analitične hierarhije procesov, ki si sledijo od izbire in določitve meril za kriterije, do preverjanja konsistentnosti matrike

razmerij, določitve in normalizacije lastnega vektorja ter lokalnih matrik alternativ po posameznem kriteriju, določitve lastnih vektorjev lokalnih matrik in na koncu do izbora najprimernejše alternative. Za vse to pa nam je na voljo zelo preprost program, ki temelji na metodi AHP z imenom Expert Choice, kateri omogoča uporabniku vnos kriterijev, določitve meril za kriterije, določanje lastnih vektorjev ter oblikovanje lokalnih matrik alternativ po posameznem kriteriju. Na koncu pa na podlagi vseh teh podatkov preračuna konsistentnost matrike razmerij in katera alternativa je najprimernejša.

Slika 4 prikazuje, kako iz več različnih alternativ, ki jih po dve in dve primerjamo glede na kriterije in (če so) podkriterije, pridemo do cilja, oziroma do najprimernejše alternative.



Slika 4: Shema splošnega modela odločanja (Vir: Srđić, 2009)

5 PREDSTAVITEV PROGRAMA EXPERT CHOICE

Program Expert Choice uvrščamo v skupino programov za podporo odločanju, ki so po svoji naravi ekspertni sistemi. Skladno z metodo AHP podpira Expert Choice celoten proces strukturiranja odločitvenega modela z določitvijo cilja, kriterijev in alternativ, prek določanja uteži kriterijem in izražanja preferenc do alternative, do sinteze in prikaza rezultatov ter analizo teh na grafičen način.

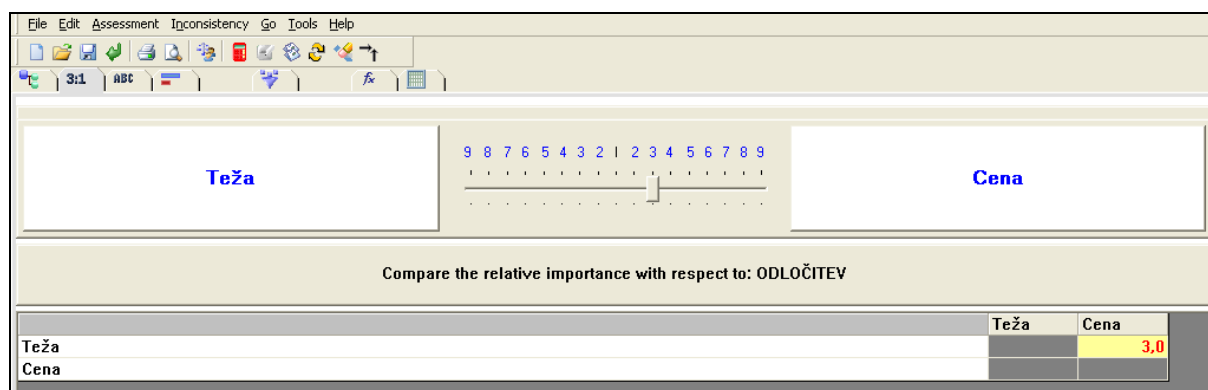
Glavne prednosti programa Expert Choice so:

- Odločitveni model strukturiramo v hierarhični model z opredelitvijo globalnega cilja, kriterijev, podkriterijev (lahko več nivojev) in alternative.
- Pomembnosti kriterijev do alternative izražamo s primerjavo po parih, za kar uporabljamo ustrezne grafične vmesnike. Primerjavo po parih lahko opravimo na numerični, verbalni ali grafični način. Vsak način ima v ta namen svoj grafični vmesnik.
- Vrednotenje pomembnosti kriterijev in izražanje sodb o preferencah do alternative lahko izražamo tudi na direkten način, to je z vnosom vrednosti neposredno v tabelo.
- Za vsak kriterij lahko na lestvici določimo različne funkcijske odvisnosti in sicer naraščajočo ali padajočo linearno funkcijo ter naraščajočo ali padajočo eksponentno funkcijo bodisi konveksne ali konkavne ukrivljenosti.
- Sintezo ali računanje končnih vrednosti alternative lahko izvedemo glede na globalni cilj ali glede na izbrani kriterij na kateremkoli nivoju v hierarhiji modela.
- Z analizo občutljivosti in stabilnostjo dobljenega rezultata lahko simuliramo vpliv spremembe uteži na cilj ali glede na izbrani kriterij v hierarhiji modela. Vgrajenih je pet različnih grafičnih vmesnikov za izvajanje analize občutljivosti.
- Računalniški program Expert Choice omogoča timsko delo na odločitvenem problemu, kar zaradi skupinskega odločanja zagotavlja večjo kvaliteto sprejete odločitve.

5.1 Načini medsebojne primerjave z grafičnimi vmesniki

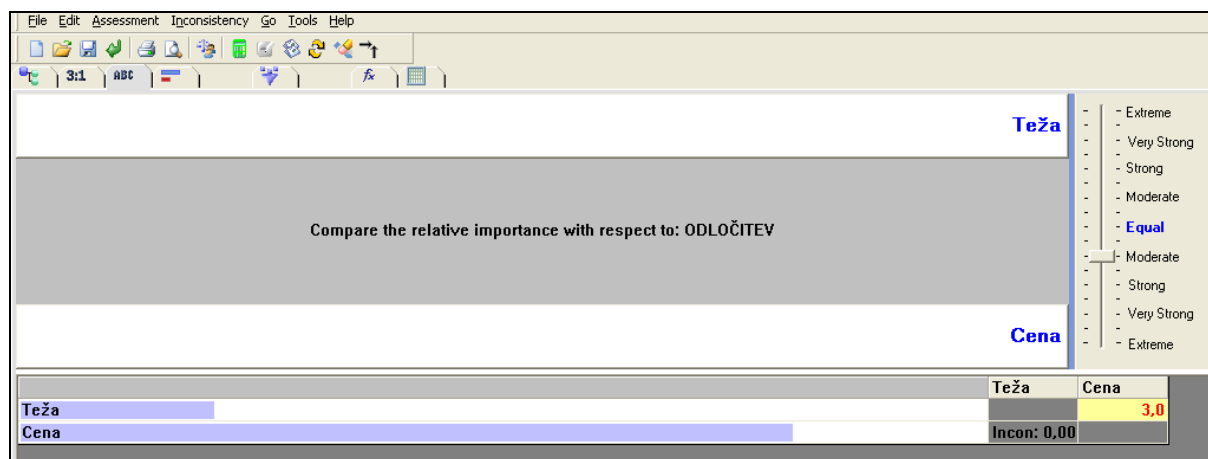
Primerjavo po parih lahko opravimo na tri načine in sicer:

Numeričen način, ki za primerjavo med paroma uporablja števila od 1 do 9 (npr. cena je 3 krat bolj pomembna od teže)



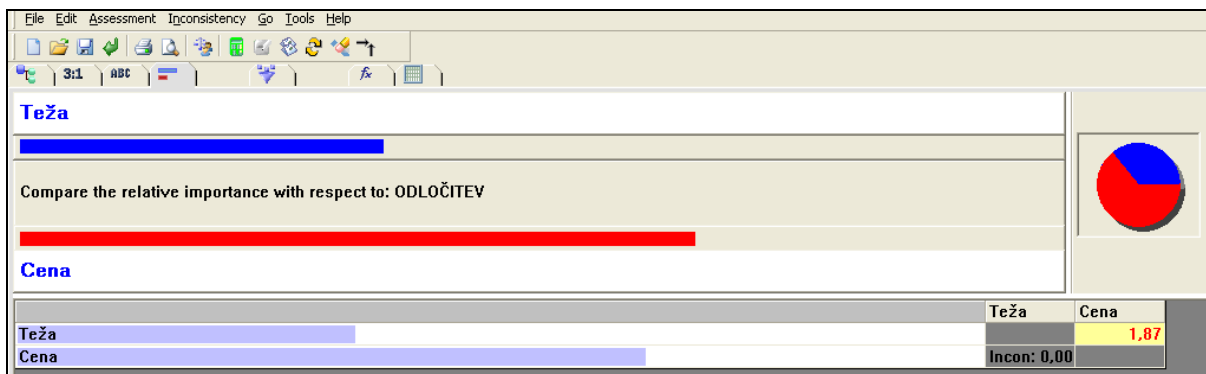
Slika 5: Numeričen način primerjanja med pari (Vir: Expert Choice)

Verbalni način, kjer se pare med seboj primerja z besedami kot so: Equal (enaka pomembnost), Moderate (zmerna pomembnost), Strong (močna pomembnost), Very strong (zelo močna pomembnost), Extreme (ekstremna pomembnost). Kot primer cena je v primerjavi z težo zmerno pomembna.



Slika 6: Verbalni način primerjanja med pari (Vir: Expert Choice)

Grafični način, kjer primerjavo med paroma izvedemo tako da premikamo »sodne« palice v levo ali desno.



Slika 7: Grafičen način primerjanja med pari (Vir: Expert Choice)

5.2 Tipi kriterijev in njihove funkcije

Nemerljivi kriteriji: nemerljive kriterije primerjamo po parih na enega izmed zgoraj navedenih načinov (numerični, verbalni in grafični). Splošni primeri nemerljivih kriterijev so: oblika avtomobila, udobna vožnja,...

Merljivi kriteriji: merljive kriterije pa lahko poleg primerjanja z grafičnimi vmesniki, ki so navedeni v poglavju 5.1 primerjamo tudi s funkcijami kot so:

- **Increasing funkcijo ali naraščajočo funkcijo** uporabimo takrat, kadar nam višja vrednost kriterija pomeni boljšo različico (npr. višji kot so prihodki boljše je).
- **Decreasing funkcijo ali padajočo funkcijo** uporabimo takrat, kadar nam nižja vrednost kriterija pomeni boljšo različico (npr. manjša kot je cena boljše je alternativa).
- **Direct funkcija ali funkcija neposrednega vnosa** uporabimo takrat, kadar želimo neposredno vnašati podatke v tabelo. To storimo tako, da vnašamo številke v razponu od 0 do 1 glede na pomembnost (1 – najpomembnejše).
- **Ratings funkcija ali funkcija ocene** se pogosto uporablja za subjektivne vidike vrednotenja ali kadar ni trdnih podatkov. Pri tej funkciji pogosto uporabljamo ocenjevanja kot so: zelo dobro, dobro, slabo,...
- **Step funkcija ali nivojska funkcija** je podobna Ratings funkciji, le da ta funkcija samodejno izračuna ustrezno intenzivnost za vsako alternativo na podlagi podatkov vnesenih v podatkovno mrežo in ne z besedami iz lestvice.

- **None funkcijo** ali funkcijo brez formule uporabimo takrat, ko želimo kriterij vrednotiti z grafičnimi vmesniki.

Izločilni kriteriji: če kriterij izpolnjuje bodisi robne pogoje, ki so bili zastavljeni ob zbiranju podatkov o posameznih in bistveno ne vpliva na odločitev, ali pa alternative enako zadostijo danemu kriteriju, potem lahko take kriterije izločimo iz odločitvenega modela, saj ne bodo vplivali na končno odločitev.

6 PREDSTAVITEV OBJEKTA EDA CENTER

6.1 Splošno o objektu EDA center

V Novi Gorici že dolgo let ni bil zgrajen noben pomembnejši objekt, ki bi odločilno posegel v urbano strukturo mesta in jo glede na sedanje stanje tudi nadgradil. Mesto kot tako ima po zaslugi urbanistične zasnove dovolj zelenic in travnikov, primanjkuje pa ji kakovostnega urbanega prostora, ki bi omogočal sodobno mestno življenje. Objekt EDA center se gradi na najmarkantnejši in najdragocenejši lokaciji v Novi Gorici, poleg spomenika posvečenega Edvardu Rusjanu, prvemu slovenskemu letalcu. Njemu v čast se bo stavba imenovala EDA, kakor je tudi sam poimenoval svoja inovativna letala. Mesto je zaradi gradnje objekta izgubilo obstoječi travnik in nekaj dreves, a bo na račun tega pridobilo novo ulico, trg, pasažo, vrt, otroško igrišče, ki so za samo mestno jedro veliko uporabnejši in vse bolj urbani elementi zgoščenega mesta, kot pa jih je nudila obstoječa ureditev. Objekt bo, kljub veliki zgostitvi programov, nudil konceptualno kakovostne površine za pešce ter zelenico z drevoredom, obenem pa se bo navezoval na Bevkov trg in tako oblikoval njegov zaključek, kar bo pomenilo večjo zgostitev in pretok ljudi. Uredilo se bo tudi neurejeno parkiranje znotraj centra mesta Nova Gorica, ki predstavlja pereč problem in zelo obremenjuje obiskovalce mesta. Atraktivna lokacija s svojo popolno infrastrukturo bo zagotavljala kar največje udobje, saj bodo v neposredni bližini vsi pomembni objekti in programi. Zagotovljena bo vsa dnevna oskrba, od bank, šole, knjižnice in trgovin do zdravstvenih objektov, tržnice ter avtobusne postaje.



Slika 8: EDA center - pogled iz Erjavčeve ulice (Vir: Euroinvest d.o.o.)



Slika 9: EDA center - pogled iz nebotačnika (Vir: Euroinvest d.o.o.)

6.2 Namembnost objekta EDA center

Objekt bo imel pet etaž pod zemljo in petnajst nad njo, dvigal se bo 62 metrov visoko in bo imel dobrih 40.000 kvadratnih metrov bruto površin.

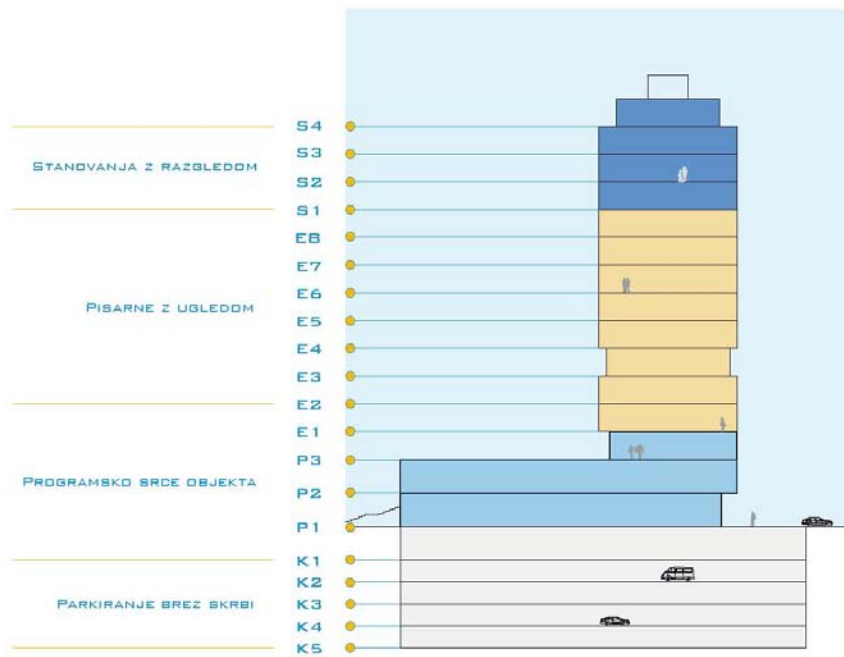
6.3 Arhitektonska zasnova objekta EDA center

Objekt bo umeščen v sam center mesta. Ob tem bo pomembna njegova edinstvenost oziroma specifična identiteta. Ta identiteta bo realizirana s podobo objekta, s programsko zasnovo in njegovo urbano vlogo, ki bo pomenila zgoščenje mestnega centra. Njegov značaj bo javen, odprt, sodoben in podjeten.

6.4 Programska zasnova objekta EDA center

Objekt je razdeljen na štiri programske sklope in sicer: parkirni program, ki se razprostira v petih podzemnih etažah t.j. od K5 do K1, trgovski program ki je umeščen v podstavek stavbe od P1 do P3, poslovni program od E1 do E8 ter na stanovanjski program od S1 do S4. Mestni značaj objekta bo izražen s stopničastim trgom, pasažo, ter otroškim igriščem.

Parkirni program bo razdeljen na dva dela in sicer na parkirne prostore za stanovalce (K5) ter parkirne prostore za uslužbence in zunanje obiskovalce (K4 do K1). V trgovskem programu bodo razporejeni gostinski in trgovski lokali, ki bodo dostopni tudi z zunanje ploščadi. Poslovni program, ki bo vseboval manjše in večje pisarniške enote, bo imel tudi svojo recepcijo za sprejemanje, informiranje in usmerjanje uporabnikov in obiskovalcev poslovnega centra. Stanovanja bodo svetla in razkošna, z visokim standardom infrastrukture ter z najlepšim razgledom na mesto in njegovo širšo okolico.



Slika 10: EDA center – programska zasnova (Vir: Euroinvest d.o.o.)

7 PREDSTAVITEV PROBLEMA IZBIRE FASADE

7.1 Splošno o fasadah

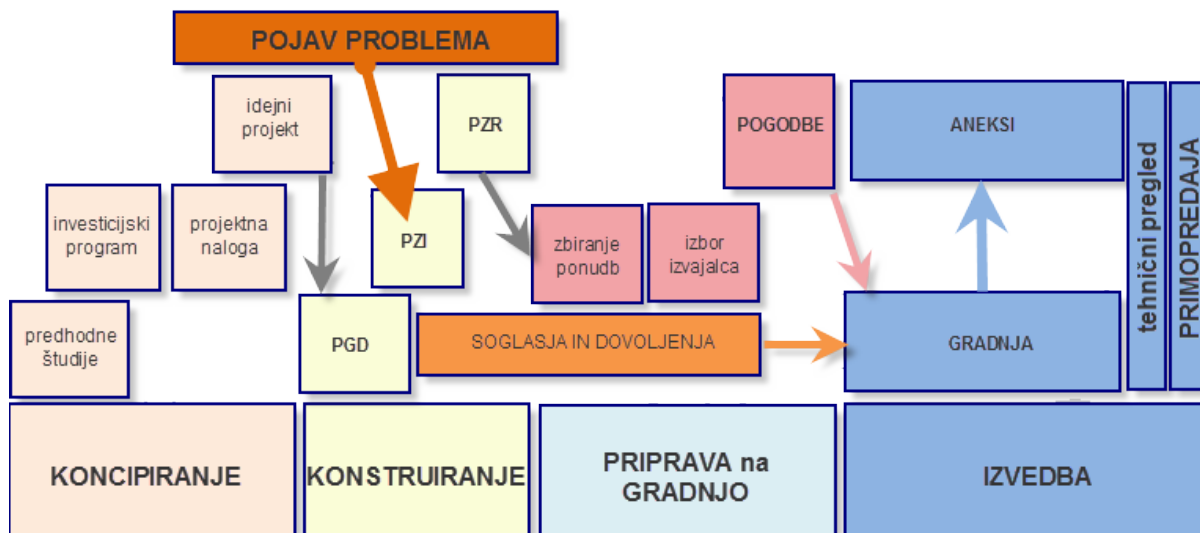
Fasada je zunanja, navadno čelna, arhitektonska poudarjena stran stavbe, pročelja. Fasade ločimo po zgradbi, materialih in konstrukciji. Ena izmed glavnih nalog fasade je varovanje objekta pred vremenskimi vplivi, kot so sonce, veter, dež ter drugimi vplivi, kot so zaščita pred požarom in zvočna izolacija objekta pred okolico. Poleg teh nalog pa fasada daje objektu določeno unikatno zunanjo podobo oziroma videz.

Fasade poleg razvrstitve po zunanjem izgledu, materialu, načinu prezračevanja ločimo tudi po načinu izvedbe, ki je lahko klasična ali pa panelna (ang. Curtain wall) izvedba. Slednje so predvsem zaradi materialov, ki jo sestavljajo (kamen, steklo, aluminij, ...) zelo drage, vendar pa ti materiali v sožitju eden z drugim omogočajo izvedbo pročelji, ki navdušujejo z videzom, trajnostjo in funkcionalnostjo.

7.2 Predstavitev problema pri objektu EDA center

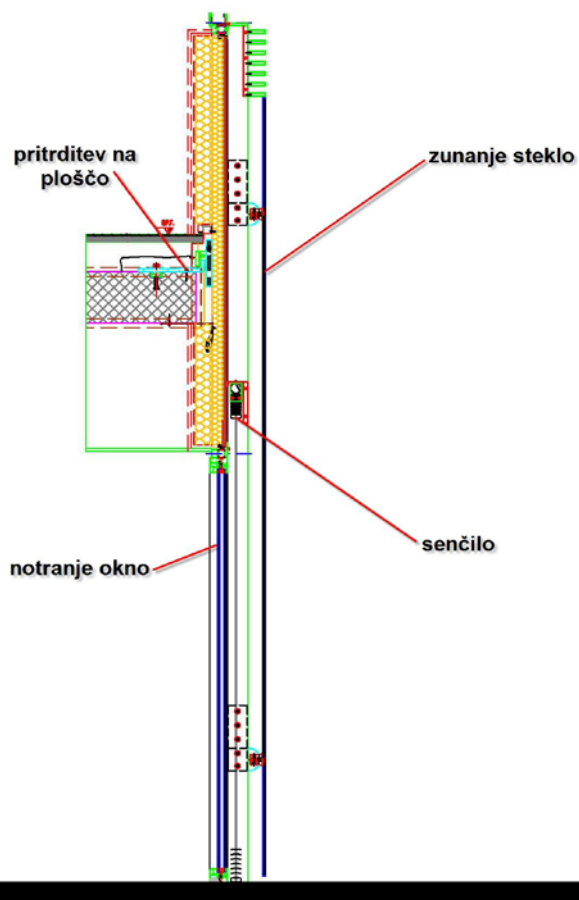
Ker je sam objekt razdeljen po različnih programih, se bo tudi fasada izvedla po programih. V samem projektu je bilo prvotno zamišljeno, da se bo fasada izvedla v celoti od pritličja navzgor po klasični metodi, to pomeni, da se mora pred začetkom izvedbe fasade postaviti fasadni oder ter da se izvedba v celoti dogaja na objektu samem. Fasada bi bila sestavljena iz pod-konstrukcije, ki bi bila pritrjena na zunanji obod, nato bi se položila toplotna izolacija in na koncu bi se na pod-konstrukcijo pritrdile kamnite plošče. Pri izdelavi projekta za izvedbo pa se je po statičnih izračunih take izvedbe pokazalo, da skeletna konstrukcija objekta ne prenese takšne teže, saj je njena nosilnost zmanjšana zaradi postavitve oboda konzolno za več kot 2.10 m izven osi obodnih stebrov, to pa pomeni, da je gibanje med samimi etažami povečano, kar pa ta tip fasade zaradi togosti ne dovoljuje. Zato, ter zaradi velikega finančnega

zalogaja za tak tip fasade, je bilo nujno potrebno izbrati nov tip fasade ter posledično tudi izbrati izvajalca take fasade. Na sliki 11 je prikazano, v kateri fazi projekta je prišlo do problema.

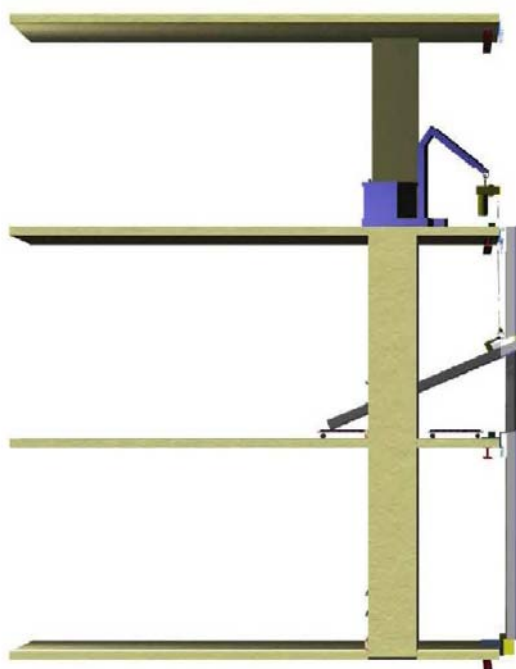


Slika 11: Prikaz pojava problema

Odločitev je šla v to smer, da se trgovski del (P1 do P3) izvede s strukturo fasado v kombinaciji aluminij-steklo, poslovni del (E1 do E8) z dvojno element (panelno) fasado prav tako v kombinaciji aluminij steklo, stanovanjski del pa s klasično tehniko opeke-toplotne izolacije ter zaključni dekorativni sloj. Ker predstavlja poslovni program (5028 m²) večji del površine celotne površine fasade objekta, se bo celoten odločitveni model izvajal na tem delu. Elementna fasada dopušča večje vertikalne pomike, vsaka etaža predstavlja svoj segment, ki je od druge etaže oziroma segmenta ločen z dilatacijo. Pri tej izvedbi ni potrebna postavitve fasadnega odra, saj se vsi paneli montirajo iz notranjosti objekta, kar pripomore k sami hitrosti gradnje in posledično tudi prodaje. Velikega pomena pri tej izvedbi pa je tudi to, da je možno izvajati kontrolo kvalitete, saj se paneli v celoti izdelujejo v tovarni in se šele po pregledu transportirajo na objekt, kjer se vgradijo.



Slika 12: Dvojna elementna fasada



Slika 13: Montaža panelne fasade



Slika 14: Stroj za montažo panelne fasade



Slika 15: Dvigovanje panela



Slika 16: Pritrditev panela na ploščo

7.3 Terminski plan izbire izvajalca, izdelave in montaže fasade

Terminski plan je okvir, v katerega so vpete vse aktivnosti planiranja. Kaže časovni okvir in medsebojno odvisnost vseh večjih aktivnosti, ki so potrebne za realizacijo ciljev. Terminski plan je torej bistveni del načrtovanja oziroma izvajanja določenega projekta, saj kaže povezavo med različnimi aktivnostmi v projektu in časovni vidik njihove povezanosti, to je kaže koliko časa traja posamezna aktivnost in kdaj se lahko začne druga. V terminski plan je potrebno vključiti natančne podatke o posameznih aktivnostih, da se lahko prikaže roke in glavna opravila, ki so potrebna za izvedbo neke aktivnosti.

Terminski plan, ki je v prilogah, je izvleček celotnega terminskega plana objekta in prikazuje potek izbire izvajalca fasade, njeno izvajanje ter montaža le-te.

8 IZGRADNJA ODLOČITVENEGA MODELA

8.1 Določitev kriterijev fasade

V tej fazi določimo kriterije, na podlagi katerih bomo ocenjevali različice, in zasnujemo strukturo odločitvenega modela. Kriteriji so merila, na osnovi katerih vrednotimo, presojamo in izbiramo alternative glede na cilje odločevalca. Kriterije oblikujemo tako, da lastnosti posameznih alternativ kar se da povežemo z željami oz. cilji odločevalca. Določiti moramo, katerim kriterijem se bomo najbolj posvečali oziroma kateri kriteriji so nam bolj pomembni (Vir: Bohanec, 2006, str.15). Kriteriji, ki bodo vplivali na odločitev in katere se je v razpisu od ponudnikov fasade tudi zahtevalo, da jih podajo, so naslednji:

- Cena,
- Toplotna prehodnost celotnega panela,
- Senčilo in tip senčila,
- Teža posameznega panela,
- Sestava notranjega stekla,
- Prepustnost svetlobe skozi steklo LT po EN 410,
- Indeks reprodukcije barv Ra,
- g-vrednost stekla po EN 410,
- Zvočna zaščita prostora,
- Stroški vzdrževanja in čiščenja fasade.

8.1.1 Cena

Cena predstavlja vrednost blaga ali storitev izraženo v denarju. Cena je oblikovana glede na ponudbo in povpraševanje in je odvisna tudi od konkurence. V tem trenutku predstavlja enega najpomembnejših kriterijev v odločitvenem procesu, ki bo pogojeval vse nadaljnje odločitve o izbiri posamezne alternative.

8.1.2 Toplotna prehodnost celotnega panela

Kriterij, ki je po pomembnosti takoj za ceno, je toplotna izolacija objekta. Splošno znano je, da dobro izolirana hiša oziroma objekt pomeni velik prihranek energije pozimi, poleti pa nas zaščiti pred pregrevanjem, kar pa znatno vpliva tudi na stroške ogrevanja in hlajenja objekta. Toplotna zaščita zajema tudi vse tiste ukrepe, ki zmanjšujejo neugodne vplive zunanje klime na temperaturne razmere in razmere glede vlage v zgradbi ob minimalni porabi energije. Z manjšo porabo energije za ogrevanje zmanjšujemo tudi količino okolju škodljivih snovi, ki se sproščajo pri ogrevanju. Pri vseh teh ukrepih pa je pomembno tudi imeti primerno bivalno okolje, saj je prijetno počutje v bivalnem prostoru eden najpomembnejših dejavnikov.

Prevajanje toplote je pojav, pri katerem toplota v obliki energije potuje skozi snov iz mest, ki imajo višjo temperaturo, do mest z nižjo temperaturo, ne da bi se snov pri tem kakorkoli pretakala. Toplotni tok prek nekega telesa je odvisen od temperaturne razlike, oblike in velikosti telesa ter od snovi, iz katere je. Toplotno prehodnost označujemo z črko U in jo merimo v W/m^2K . Pove nam, koliko toplote v vatih preide skozi površino $1m^2$ pri temperaturni razliki $1K$. Manjši kot je U , boljša je toplotna izolativnost elementa.

V primeru panelne fasade je pri izračunu toplotne prehodnosti celotnega panela potrebno upoštevati različne toplotne prehodnosti, saj je panel sestavljen iz različnih materialov. Upoštevati moramo naslednje količine:

- Toplotno prehodnost stekla U_g
- Toplotno prehodnost okvirjev U_f
- Toplotno prehodnost mineralne volne v parapetnem delu

Robni pogoj, katerega še lahko dosežejo ponudniki, je $U=1,3 W/m^2K$ oziroma nižja kot je vrednost, več lahko prihranimo pri ogrevanju, predvsem pa pri hlajenju prostorov.

8.1.3 Senčilo in tip senčila

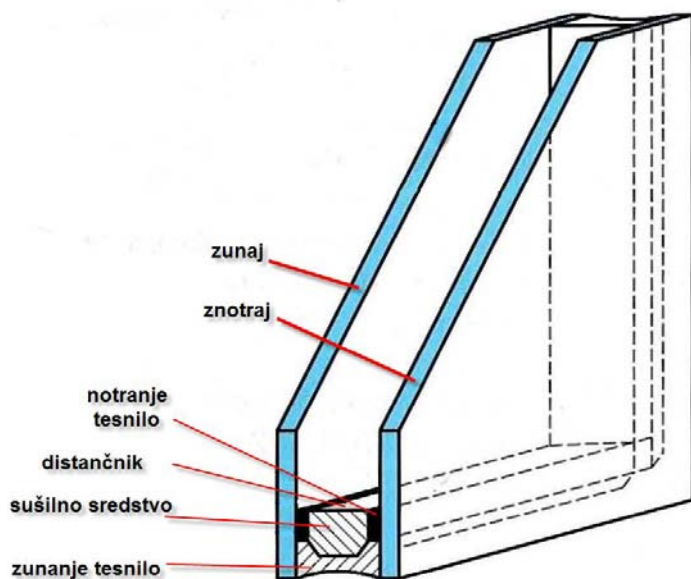
Senčenje prostora se bo izvajalo z žaluzijami, ki so že predhodno pritrjene na sam fasadni panel t.j. v medprostor med notranjim oknom in zunanjim steklom. Bistvenega pomena je to, da je preprečeno gretje notranjega okna, saj so žaluzije montirane na zunanjo stran notranjega okna tako, se toplota nabira v medprostoru, po katerem jo z učinkom vleka odvajamo ven skozi posebne reže na panelu. S takim ukrepom izboljšamo tako toplotno zaščito kot tudi samo klimo v prostoru. Prednost senčenja z žaluzijami je tudi v tem, da imamo možnost optimalne regulacije svetlobe, ki jo želimo v prostoru.

8.1.4 Teža posameznega panela

Teža posameznega panela vpliva na samo konstrukcijo objekta, saj kot sem že omenil je mesto pritrditve panela zelo odmaknjeno iz osi stebrov, to se pravi, da imamo dolgo konzolo, ki mora prenesti vso to obtežbo. V razpisu je bila dana zahteva oz. robni pogoj, da paneli ne presegajo teže 600 kg/m¹ (6,0 kN/m¹), saj je bil sam statični model izračunan na to vrednost.

8.1.5 Sestava notranjega stekla

Steklo je poleg okvirja iz aluminija najšibkejši člen, kar se tiče toplotne izolacije. Zato je pomembno, da je panel zastekljen s čim bolj kvalitetnim steklom, saj je pri takšni izvedbi fasade zelo veliko steklenih površin. Visoko izolativna stekla, ki so dandanes v uporabi, so lahko dvoslojna ali pa celo troslojna in so sestavljena iz plasti stekla, plasti plina, v praksi je to najpogosteje argon, ter še iz ene plasti stekla, ki je premazano z nizkoemisijским nanosom low-e (pri troslojnih se sestava ponovi). Tako steklo nam omogoča to, da nam pozimi toplota ne uhaja, poleti pa to, da imamo prijeten hlad v prostoru.



Slika 17: Sestava termopan stekla

8.1.6 Prepustnost svetlobe skozi steklo LT po EN 410

Stopnja prepustnosti (transmisije) svetlobe je definirana z vrednostjo v odstotkih. Ta vrednost nam pove, koliko odstotkov vidnega dela sončnega sevanja (od 380 do 780 nm) prodre skozi določeno zasteklitev. Prepustnost je odvisna od debeline stekla, njegove kemijske sestave, v primeru nanosa na steklu pa tudi od njegovih lastnosti. Osnovna velikost 100 % ustreza nezastekljeni gradbeni odprtini. Naravna dnevna svetloba je prijetnejša od umetne, zato ugodno vpliva na človekovo počutje. Poleg tega pa v primeru, če umetno svetlobo nadomestimo z naravno, prihranimo tudi precej energije.

8.1.7 Indeks reprodukcije barv Ra

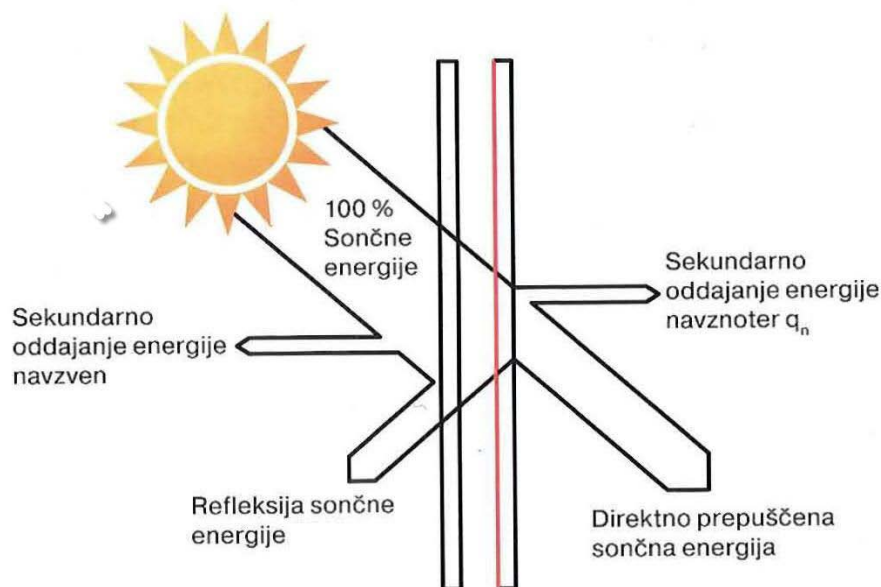
Reprodukcija barv je zelo pomembna za fiziološko vedenje in nekatere psihološke predvsem pa estetske vidike. Spremembe v spektralni sestavi vpadne svetlobe, do katerih pride ob prehodu skozi zasteklitev, vplivajo na barvno klimo v prostoru. Z indeksom Ra označujemo prepoznavnost barv, ki jih ob dnevni svetlobi zaznamo pri pogledu na in skozi okno. Vrednosti faktorjev Ra segajo od 0 do 100. Največja vrednost Ra, ki jo lahko ima zasteklitev, znaša 100 in pomeni nevtralen pogled na in skozi steklo. Vrednosti nižje od 90 predstavljajo

barvitost. Čim nižji je indeks, tem bolj je barvna reprodukcija barvita. Črna, bela in siva barva imajo indeks reprodukcije barv 100, torej so brezbarvne.

8.1.8 g-vrednost stekla po EN 410

Po EN 410 deklarirana g-vrednost podaja vrednost skupnega prehoda sončne energije skozi zasteklitev v odstotkih. Pri meritvah prehoda sončne energije skozi steklo upoštevamo sevanje celotnega sončnega spektra (sončni žarki z valovnimi dolžinami od 300 do 2500 nm). Obsevano steklo del sončne energije odbije (refleksija energije - ER), del jo absorbira (absorpcija energije - EA), preostanek energije pa direktno prehaja skozenj (transmisija energije - ET). Absorbirana energija ogreje steklo, to pa pri ohlajanju omenjeno energijo odda deloma navzven, preostanek pa v notranjost.

Pri poslovnih stavbah je zaželeno, da je g-vrednost čim nižja, saj je tudi od tega, koliko sončnega sevanja bo prehajalo pri odprtih senčilih skozi steklo v prostor, odvisno načrtovanje kapacitete klimatskih naprav.



Slika 18: g vrednost

8.1.9 Zvočna zaščita

Zvok je mehansko nihanje in valovanje elastičnega medija. Človeški sluh zaznava v območju frekvenc okoli 16 Hz in 16000 Hz. Tako kot pri toploti je tudi pri zvoku pomembno dobro počutje v prostoru, saj je v okolici veliko različnih dejavnikov, ki povzročajo različne hrupe, pred katerimi moramo svoje delovno ali bivalno okolje kar se da dobro zaščititi. Fasadni panel oziroma fasada mora zvočno izolirati posamezen prostor pred hrupom, ki prihaja iz zunanosti ter pred medetažnim hrupom. Izmerjena vrednost hrupa v okolici objekta je 70 dB, hrup, ki je še primeren za normalno delovanje v prostoru je 35 dB, kar pomeni da mora razliko med zunanostjo in prostorom reševati fasada t.j. 35 dB.

8.1.10 Stroški vzdrževanja in čiščenja fasade

Stroški vzdrževanja in čiščenja fasade so tudi eden izmed zelo pomembnih kriterijev v tem obdobju. Predvideno je enkrat letno čiščenje zunanosti fasade, ter enkrat na dve leti čiščenje žaluzij ter medprostora panela. Notranjost, to je notranje okno ter parapet, pa je v sklopu čiščenja samega prostora. Zelo je pomembno, da je fasadni panel ter vsi detajli na njem oblikovan tako, da ima čim manj robov, na katerih bi se umazanija usedla, ter da je snemanje samih žaluzij čim bolj enostavno, saj jih je potrebno za dobro čiščenje in vzdrževanje odstraniti iz panela.

8.2 Opis alternativ

Alternativa A – Panelna fasada izvajalca **ALUKOMEN**

Preglednica 1: Vrednosti kriterijev alternative A

Cena (€)	2.851.124,00 €
Toplotna prehodnost celotnega panela	1,1 W/m²K
Senčilo in tip senčila	Sonal 80 T EM
Teža posameznega panela (kg)	400 kg
Sestava notranjega stekla	8 - 16 (Ar) – 6 (U=1,1 W/m²K)
Prepustnost svetlobe skozi steklo LT	76 %
Indeks reprodukcije barv Ra	96 %
g-vrednost stekla	57 %
Zvočna zaščita	35 dB
Stroški vzdrževanja in čiščenja fasade	Manj primerni

Alternativa A ponuja panelno fasado, ki ima zelo dobro toplotno prehodnost. Vsebuje žaluzije Sonal 80 T EM. Teža panela znaša 400 kg, kar pa je še vedno v predpisani meji. Ima ugodno sestavo stekla, saj zaradi različnih debelin pripomore k boljši zvočni izolativnosti samega stekla. Steklo prepušča nekoliko manj svetlobe v notranjost objekta, indeks reprodukcije barv pa je zelo ugoden, tako da imamo skoraj nevtralen pogled skozi okno. Steklo zaradi nizke vrednosti g prepušča manj sončne energije v prostor. Zvočna izolativnost pred okolico pa je tudi v predpisanih mejah. Zaradi slabših detajlov bodo stroški vzdrževanja in čiščenja višji. Največjo slabost pri tej ponujeni alternativni predstavlja cena.

Alternativa B – Panelna fasada izvajalca **REFLEX**

Preglednica 2: Vrednosti kriterijev alternative B

Cena (€)	2.739.967,20 €
Toplotna prehodnost celotnega panela	1,14 W/m²K
Senčilo in tip senčila	Sonal 80 T EM
Teža posameznega panela (kg)	306 kg
Sestava notranjega stekla	6 – 16 (Ar) – 6 (U=1,1 W/m²K)
Prepustnost svetlobe skozi steklo LT	78 %
Indeks reprodukcije barv Ra	96 %
g-vrednost stekla	59 %
Zvočna zaščita	35 dB
Stroški vzdrževanja in čiščenja fasade	Primerni

Alternativa B ponuja panelno fasado, ki ima nekoliko višjo toplotno prehodnost, vendar pa je še zmeraj v predpisanih mejah. Ponuja enake žaluzije kot alternativa A ter C, teža samega panela pa je občutno manjša od obeh alternativ. Sestava stekla je tudi pri tej alternativni primerna ($U_g=1,1$ W/m²K). Steklo prepušča nekoliko več svetlobe v prostor, kar je tudi zelo zaželeno. Alternativa ima nekoliko višjo vrednost g, zvočna zaščita pa je enaka kot pri alternativni A. Tudi ta alternativa ima dobro izvedene detajle, kar ugodno prispeva k boljšemu in cenejšemu vzdrževanju. Odločilna prednost te alternative je v ceni saj z nižjo ceno same izvedbe ponuja še vedno kvaliteten in konkurenčen izdelek.

Alternativa C – Panelna fasada izvajalca **ALMONT**

Preglednica 3: Vrednosti kriterijev alternative C

Cena (€)	3.206.282,95 €
Toplotna prehodnost celotnega panela	1,2 W/m²K
Senčilo in tip senčila	Sonal 80 T EM
Teža posameznega panela (kg)	367 kg
Sestava notranjega stekla	6 – 16 (Ar) – 4 (U=1,1 W/m²K)
Prepustnost svetlobe skozi steklo LT	70 %
Indeks reprodukcije barv Ra	97 %
g-vrednost stekla	48 %
Zvočna zaščita	36 dB
Stroški vzdrževanja in čiščenja fasade	Primerni

Alternativa C ponuja panelno fasado z nekoliko višjo toplotno prehodnostjo, karakteristika stekel pa je približno enaka ostalima dvema. Teža se giblje nekje vmes, ponuja pa malenkost boljše zvočno zaščito. Z ostalima dvema se enači še v tipu senčila. Največje odstopanje predstavlja cena, ki je kar precej visoka, glede na alternativni A in B.

8.3 Razvrstitev izbranih kriterijev

Po dobljenih podatkih s strani ponudnikov fasade sem za lažjo izdelavo modela v programu Expert Choice, razdelil kriterije na tiste, ki predstavljajo stroške (tako investicijske kot tudi stroške vzdrževanja in obratovanja objekta) ter na kriterije, ki vplivajo na udobje v objektu.

Kriteriji, ki vplivajo na stroške, so:

- Cena,
- Stroški vzdrževanja in čiščenja fasade,

- Sestava notranjega stekla (vpliv na hlajenje in ogrevanje),
- Toplotna prehodnost celotnega panela (vpliv na hlajenje in ogrevanje),
- g – vrednost stekla (vpliv na hlajenje in ogrevanje).

Kriteriji, ki vplivajo na udobje, so:

- Zvočna zaščita,
- Indeks reprodukcije barv,
- Prepustnost svetlobe skozi steklo.

Kriterije, za katere pa so ponudniki podali enake lastnosti, oziroma je kriterij izpolnjeval robni pogoj, sem izločil iz odločitvenega modela, saj ne vplivajo na končni rezultat.

Kriteriji, ki so bili izločeni, so:

- Senčilo in tip senčila (ponudniki so ponudili enak tip senčila),
- Teža posameznega panela (izpolnjuje robne pogoje).

8.4 Določitev meril za kriterije

Najprej sem v programu Expert Choice sestavil vozlišče kriterijev, po katerih bo deloval odločitveni model. Nato sem vse pridobljene podatke o določenih kriterijih vpisal po posameznih alternativah. Na koncu pa sem prosil vse tri člane odločitvene skupine za njihovo osebno ovrednotenje kriterijev v vozlišču glede na vrednosti kriterijev po alternativah.

8.4.1 Globalne prioritete (uteži)

Prednostna naloga vsakega vozlišča glede na cilj, se imenuje globalna prioriteta. Globalne prioritete vozlišča predstavljajo del prioritete »kriterija«, ki jih podeduje »podkriterij«, to pa pomeni, da seštevek globalnih prioritete vseh »podkriterijev«, predstavlja globalno prioriteto »kriterija«. Lokalna prioriteta »podkriterija« pomnožena z globalno prioriteto »kriterija« je enaka globalni prioriteti »podkriterija« (Vir: Navodila za uporabo programa Expert Choice).

Spodaj so prikazane globalne uteži posameznih članov odločitvene skupine ter kombinacija le teh kot tista najbolj verodostojna.

- **Globalne prioritete ČLAN 1**



Slika 19: Nastavitev globalnih uteži v programu Expert Choice prvega člana odločitvene skupine

- **Globalne prioritete ČLAN 2**



Slika 20: Nastavitev globalnih uteži v programu Expert Choice drugega člana odločitvene skupine

- **Globalne prioritete ČLAN 3**



Slika 21: Nastavitev globalnih uteži v programu Expert Choice tretjega člana odločitvene skupine

- **Kombinacija vseh članov odločitvene skupine**



Slika 22: Globalne uteži v programu Expert Choice z kombinacijo vseh članov odločitvene skupine

8.4.2 Lokalne prioritete (uteži)

Lokalna prioriteta predstavlja odstotek vozlišča »kriterijev«, ki ga podeduje »podkriterij«. Seštevek lokalnih prioritiet vsakega »podkriterija« predstavlja sto odstotkov oziroma 1 (Vir: Navodila za uporabo programa Expert Choice). Spodaj so prikazane lokalne uteži posameznih članov odločitvene skupine ter kombinacija le-teh.

- **Lokalne prioritete ČLAN 1**



Slika 23: Nastavitev lokalnih uteži v programu Expert Choice prvega člana odločitvene skupine

- **Lokalne prioritete ČLAN 2**



Slika 24: Nastavitev lokalnih uteži v programu Expert Choice drugega člana odločitvene skupine

- **Lokalne prioritete ČLAN 3**



Slika 25: Nastavitev lokalnih uteži v programu Expert Choice tretjega člana odločitvene skupine

• **Kombinacija vseh članov odločitvene skupine**



Slika 26: Lokalne uteži v programu Expert Choice z kombinacijo vseh članov odločitvene skupine

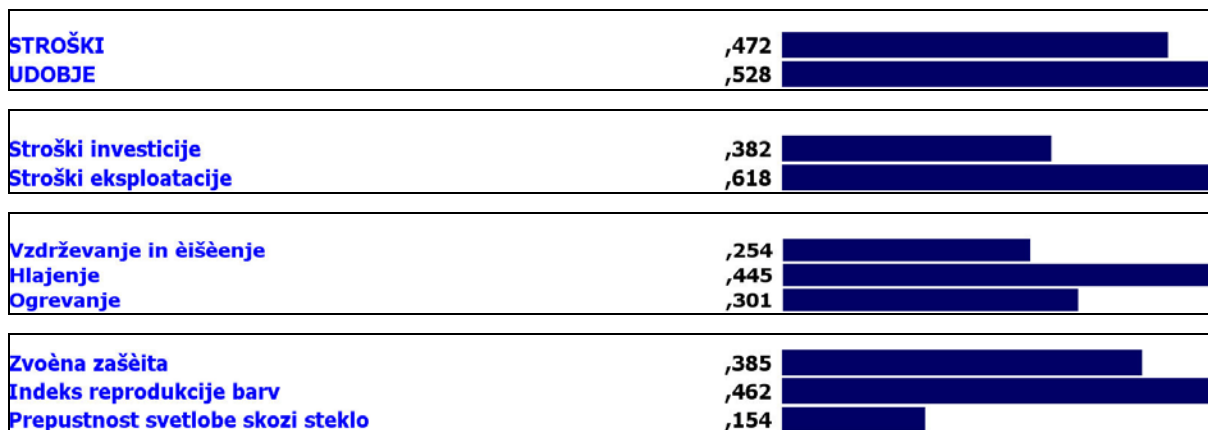
8.4.3 Analiza vrednotenij posameznih članov odločitvene skupine

Član 1: prvi član odločitvene skupine daje pred udobjem večjo težo stroškom in to stroškom investicije pred stroški eksploatacije. Pri stroških eksploatacije pa vidimo, da mu je prioriteta ugodno reševanje hlajenja objekta. V nadaljevanju vidimo, da mu je najpomembnejši kriterij pri udobju prepustnost svetlobe skozi steklo, kateremu je pri tem sklopu namenil veliko večjo prioriteto pred ostalima dvema.

STROŠKI	,556	
UDOBJE	,444	
Stroški investicije	,550	
Stroški eksploatacije	,450	
Vzdrževanje in čiščenje	,325	
Hlajenje	,364	
Ogrevanje	,311	
Zvočna zaščita	,333	
Indeks reprodukcije barv	,167	
Prepustnost svetlobe skozi steklo	,500	

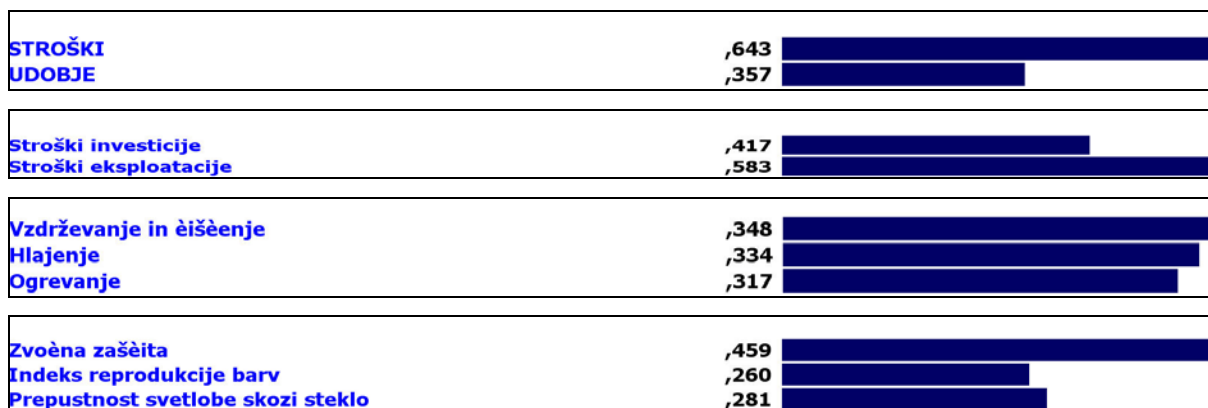
Slika 27: Pregled prioritete prvega člana v programu Expert Choice

Član 2: drugi član je za razliko od prvega in tretjega namenil udobju večjo pozornost kot stroškom. Za razliko od prvega je namenil prepustnosti svetlobe skozi steklo najmanjšo pozornost, bolj pomembna se mu zdita indeks reprodukcije barv ter zvočna zaščita. Pri stroških je v ospredje postavil stroške eksploatacije in tako kot prvi član se tudi on strinja, da je potrebno veliko več pozornosti nameniti stroškom hlajenja objekta.



Slika 28: Pregled prioritèt drugega člana v programu Expert Choice

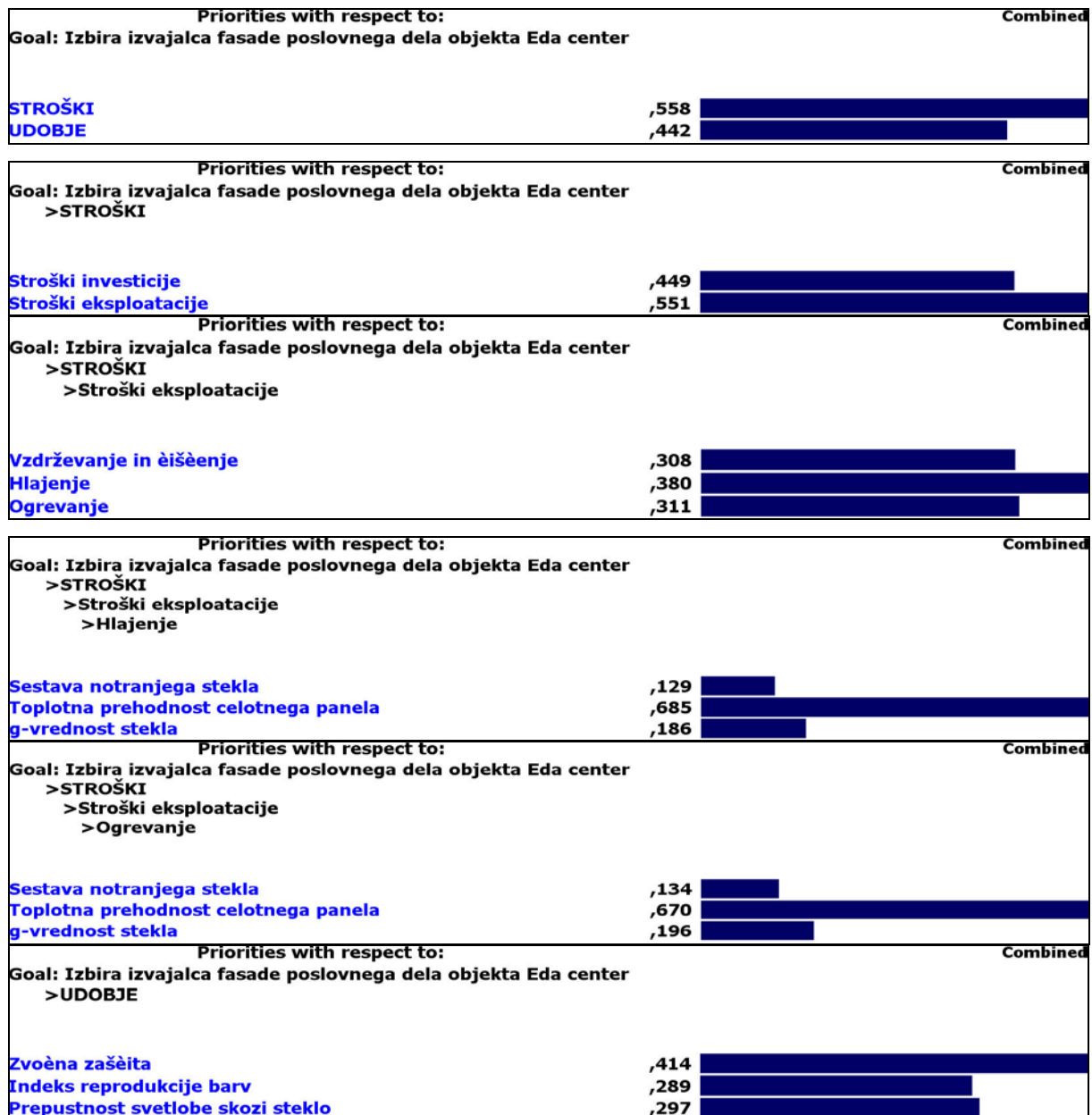
Član 3: pri tretjem članu vidimo, da je stroške postavil veliko bolj v ospredje kot udobje. Tudi on se z drugim članom strinja, da je večjo pozornost potrebno posvetiti stroškom eksploatacije, vendar ne hlajenju pač pa vzdrževanju in èišèenju. Pri udobju pa mu je najpomembnejše to, da ima v delovnem okolju dobro zaščito pred hrupom iz okolice.



Slika 29: Pregled prioritèt tretjega člana v programu Expert Choice

8.5 Vrednotenje in analiza posameznih alternativ glede na kombinacijo vseh članov odločitvene skupine

Pri tem poglavju je prikazano kaj nastane, ko program Expert Choice, po namestitvi uteži vseh članov odločitvene skupine, naredi kombinacijo med njimi in poda naslednje rezultate:



Slika 30: Uteži v programu Expert Choice s kombinacijo vseh članov odločitvene skupine

Spodnja slika prikazuje uporabo funkcij v programu Expert Choice za oceno posameznih kriterijev:

Covering Objectives / Formulas	Type	Low / I1	High / I2	Curve / I3	I4	I5	I6
STROŠKI \ Stroški investicije	DECR	2739967,	3206283,	3,58E-01			
STROŠKI \ Stroški eksploatacije	RATING	Primerni	Manj primerni	Neprimerni			
STROŠKI \ Stroški eksploatacije \ Sestava notranjega stekla	RATING	Odlična	Zelo dobra	Dobra	Manj dobra	Slaba	Neprimerna
STROŠKI \ Stroški eksploatacije \ Toplotna prehodnost celotne	DECR	9,	13,	-2,93E-01			
STROŠKI \ Stroški eksploatacije \ g-vrednost stekla	DECR	0,	100,				
STROŠKI \ Stroški eksploatacije \ Sestava notranjega stekla	RATING	Odlična	Zelo dobra	Dobra	Manj dobra	Slaba	Neprimerna
STROŠKI \ Stroški eksploatacije \ Toplotna prehodnost celotne	DECR	9,	13,	-2,97E-01			
STROŠKI \ Stroški eksploatacije \ g-vrednost stekla	INCR	0,	100,	6,49E-01			
UDOBJE \ Zvočna zaščita	RATING	Veliko boljša od pogoja	Boljša od pogoja	Enaka pogoju	Slabša od pogoja	Neprimerna	
UDOBJE \ Indeks reprodukcije barv	INCR	0,	100,	3,51E-01			
UDOBJE \ Prepustnost svetlobe skozi steklo	INCR	0,	100,	4,32E-01			

Slika 31: Funkcije v programu Expert Choice za oceno karakteristik

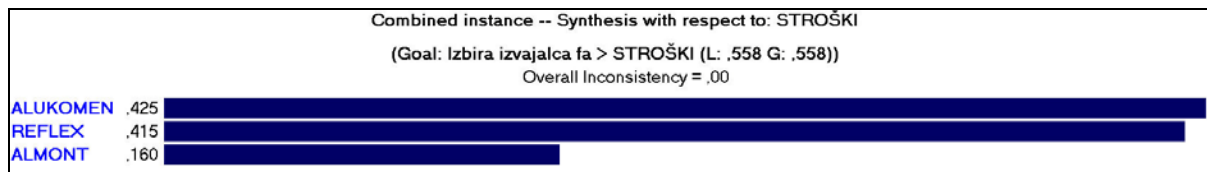
S programom Expert Choice sem glede na različne kriterije dobil sledeče rezultate:

- **Z ozirom na cilj**



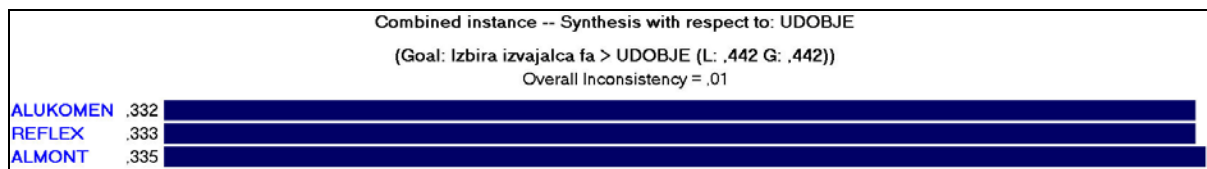
Slika 32: Rezultati z ozirom na cilj

- **Z ozirom na stroške**



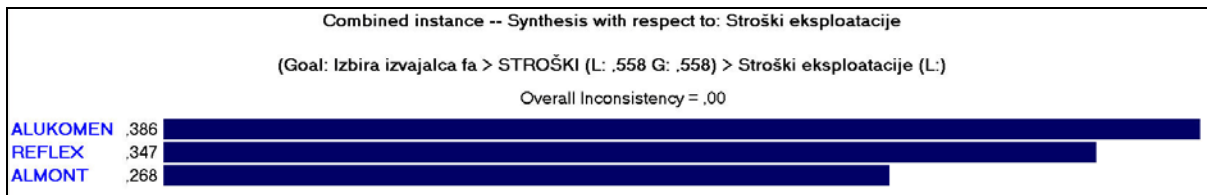
Slika 33: Rezultati z ozirom na stroške

- **Z ozirom na udobje**



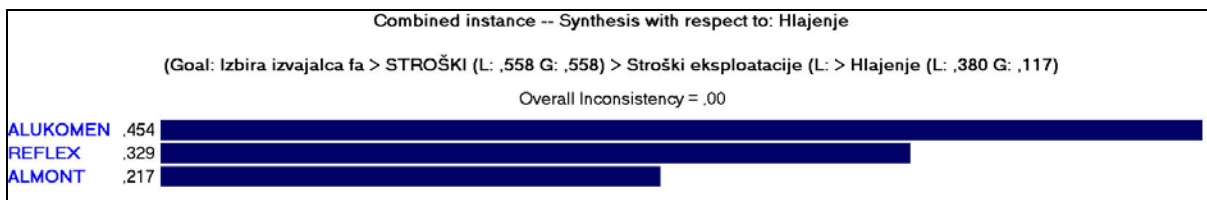
Slika 34: Rezultati z ozirom na udobje

- **Z ozirom na stroške eksploatacije**



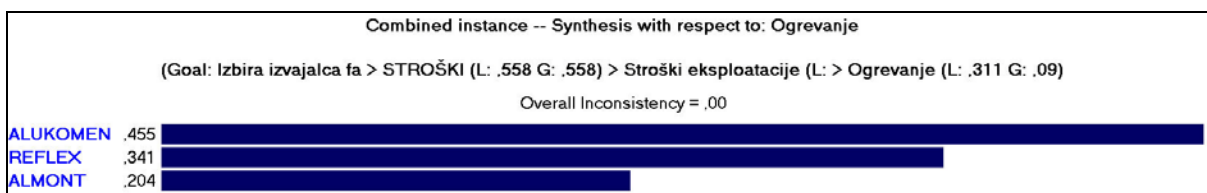
Slika 35: Rezultati z ozirom na stroške eksploatacije

- **Z ozirom na hlajenje**



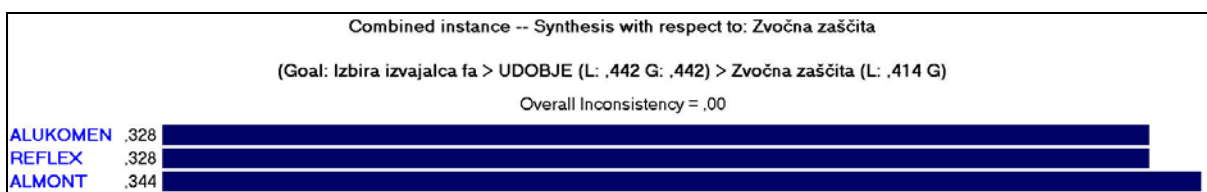
Slika 36: Rezultati z ozirom na hlajenje

- **Z ozirom na ogrevanje**



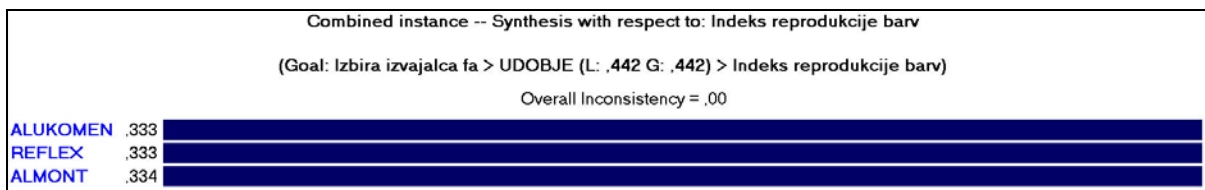
Slika 37: Rezultati z ozirom na ogrevanje

- **Z ozirom na zvočno zaščito**



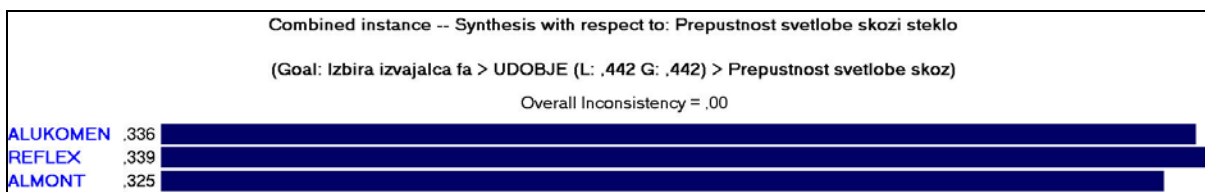
Slika 38: Rezultati z ozirom na zvočno zaščito

- **Z ozirom na indeks reprodukcije barv**



Slika 39: Rezultati z ozirom na indeks reprodukcije barv

- **Z ozirom na prepustnost svetlobe skozi steklo**

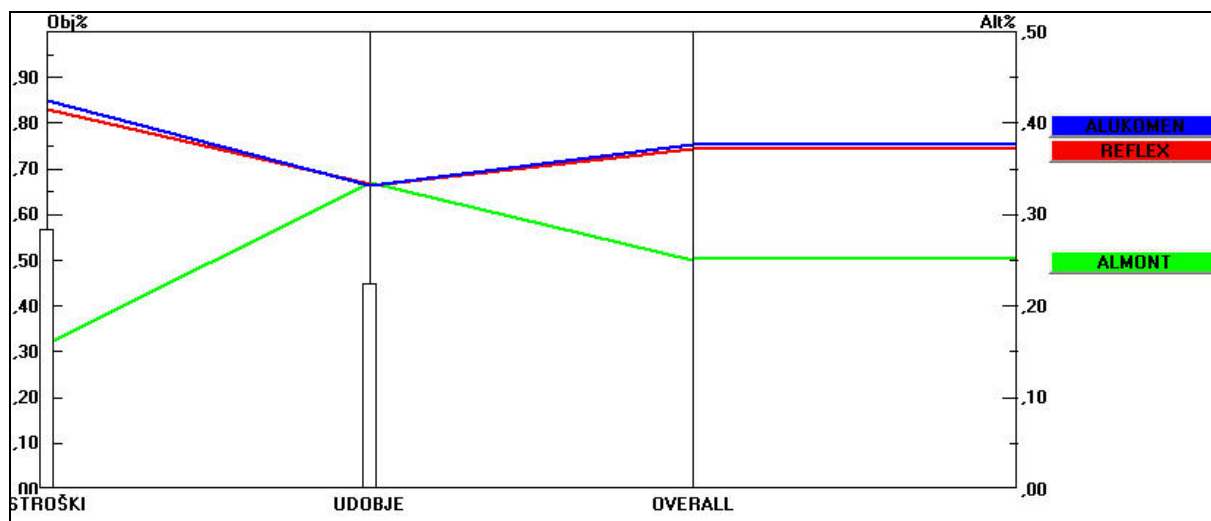


Slika 40: Rezultati z ozirom na prepustnost svetlobe skozi steklo

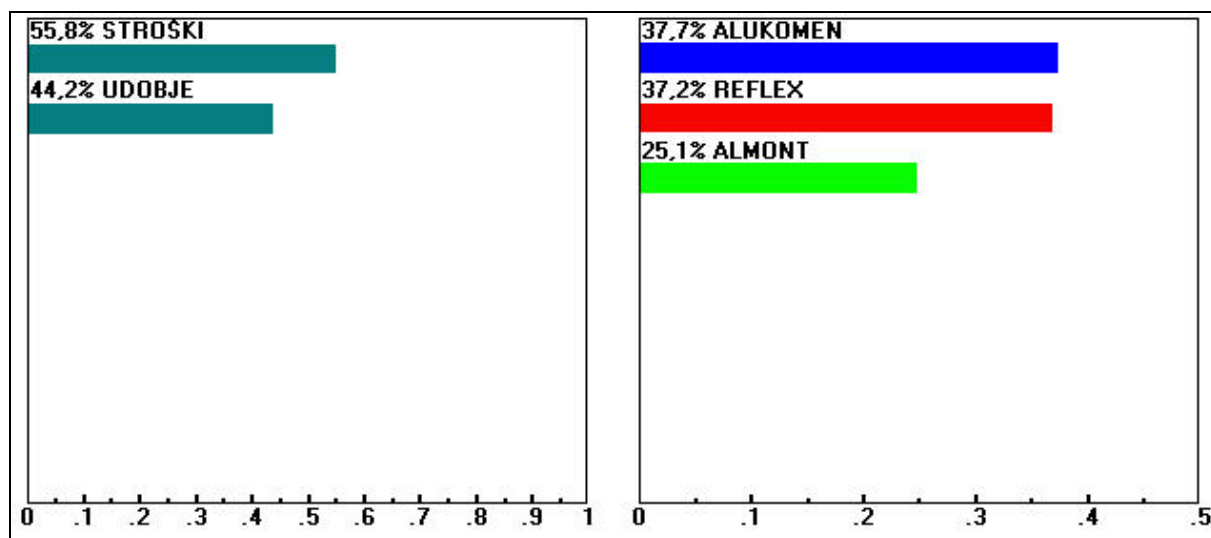
9 IZBIRA NAJBOLJŠE ALTERNATIVE

V tem poglavju bom s pomočjo različnih grafov prikazal obnašanje posameznih alternativ po danih sklopih kriterijev.

Spodnji graf (slika 41) prikazuje, kako se je posamezna alternativa odzivala pri določenih sklopih kriterijev.



Slika 41: Potek posameznih alternativ po sklopih kriterijev



Slika 42: Prioritete posameznih sklopov kriterijev ter vrednosti alternativ

Na podlagi analiz in rezultatov lahko ugotovimo, da je najboljši ponudnik podjetje **ALUKOMEN**, saj se je v večini pomembnejših kriterijev dobro oziroma odlično odrezal. Na drugem mestu mu z zelo majhno razliko sledi podjetje Reflex, za katerega bi se lahko brez vsakršnih zadržkov odločili kot alternativo Alukomnu v primeru kakršnihkoli zapletov. V grafu (slika 42) pa so rezultati pridobljeni z programom Expert Choice tudi prikazani.

10 ZAKLJUČEK

Večparametrski odločitveni modeli so koristen pripomoček za podporo odločanju, nikakor pa niso nadomestilo za človeka, ki je odgovoren za končno odločitev. Metodologija večparametrskih modelov bistveno prispeva k bolj sistematičnemu in organiziranemu zbiranju in urejanju informacij o problemu.

Cilj naloge, ki sem si ga zastavil, je bil, da s pomočjo programa Expert Choice pridem do končne odločitve o izvajalcu fasade Eda centra v Novi Gorici ter to predlagam investitorju. V ta namen sem na osnovi podatkov iz razpisa, določil možne kriterije ter jim dodal merila. S pomočjo podatkov iz posameznih ponudb sem pridobil vrednosti za izbrane kriterije, ki sem jih vpisal v program (objektivne ocene posameznih alternativ) in nato predal članom odločitvene skupine, da podajo prioriteto oziroma uteži posameznim kriterijem (subjektivno določanje). Na koncu sem s kombinacijo preferenc vseh treh članov odločitvene skupine in ocen kriterijev, prišel do vrednostne razvrstitve vseh obravnavanih alternativ.

Z nalogo sem skušal prikazati problem, ki se lahko pojavi v podjetju, ko stoji pred odločitvijo, ki predstavlja ključen korak pri določenih projektih. Zelo pomembno je, da pred vsako odločitvijo dobro razdelamo problem, saj bomo lahko s temi podatki oziroma kriteriji naredili dober odločitveni model, ki pa nas bo pripeljal do končne odločitve.

VIRI

Analytic Hierarchy Process

http://en.wikipedia.org/wiki/Analytic_Hierarchy_Process (20.3.2010).

Bohanec, M. 2006. Odločanje in modeli. Ljubljana, DMFA založništvo: str. 3-25, 122.

Dešman, M., Dešman, Pirkmajer, K., Fišer, Berlot, E., Bogataj, R., Ljubanović, V. Poslovno stanovanjski objekt EDA CENTER v Novi Gorici.

Interni viri podjetja Euroinvest d.o.o.

<http://www.euroinvest.si/>

Jančič, J. 2009. Analiza poteka gradbene investicije skozi posamezne faze graditve za izbran projekt. Diplomsko naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za gradbeništvo, Operativno gradbeništvo: 144 f.

Jereb, E., Bohanec, M., Rajkovič, V., 2003: DEXi: računalniški program za večparametrsko odločanje, Moderna organizacija, Kranj

Navodila za uporabo programa Expert Choice 11,1,3238.

Pravilnik o projektni dokumentaciji. Ur. l . RS št. 55/2008.

Pravilnik o zvočni zaščiti stavb

<http://www.arhiforum.si/zakoni/AR-1-8-4-ul-14-99.htm> (16.11.2009)

Srdić, A., 2009. Management v gradbeništvu. Delovno gradivo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.

Šuman, N. 2008. Priprava in gradnja objektov v gradbenih podjetjih s pudarkom na konceptu reinženiringa. Doktorska disertacija. Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo: 134 f.

Toplotna prehodnost oken.

<http://www.gradim.si/index.php?idm=34&IDV=142> (15.3.2010).

Uredba o enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju javnih financ. Ur. l. RS št. 60/2006.

Zakon o graditvi objektov, ZGO-1B. Ur. l. RS št. 126/2007.

PRILOGE

Priloga A: Terminski plan izbire izvajalca, izdelave in montaže fasade

