

**UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA**

MAGISTRSKO DELO

**MODEL UPRAVLJANJA Z ZNANJEM V PROCESU ZA
IZDAJANJE DOKAZILA O POREKLU BLAGA**

Ljubljana, februar 2002

Igor Tričkovič - Rifelj

IZJAVA

Študent Igor Tričkovič - Rifelj izjavljam, da sem avtor tega magistrskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom doc. dr. Marka Bohanca in skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah dovolim objavo magistrskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne _____

Podpis: _____

KAZALO

1	UVOD	1
1.1	PROBLEMATIKA – PODROČJE PROUČEVANJA	1
1.2	NAMEN	2
1.3	CILJI.....	3
1.4	METODA DELA.....	3
1.5	VSEBINA MAGISTRSKEGA DELA	4
2	ODLOČANJE IN EKSPERTNI SISTEMI	5
2.1	ODLOČANJE	5
2.2	ODLOČANJE V ORGANIZACIJAH	5
2.2.1	<i>Rutinske odločitve</i>	6
2.2.2	<i>Adaptivne odločitve</i>	6
2.2.3	<i>Inovativne odločitve</i>	6
2.2.4	<i>Delitev odločitev glede na pogoje, v katerih poteka odločanje</i>	7
2.3	METODE IN TEHNIKE RAČUNALNIŠKE PODPORE ODLOČANJA	8
2.3.1	<i>Umetna inteligenca</i>	8
2.3.2	<i>Ekspertni sistemi</i>	9
2.3.2.1	Uporaba ekspertnih sistemov	10
2.3.2.2	Struktura ES	11
2.3.2.2.1	Baza znanja	12
2.3.2.2.2	Mehanizem sklepanja	13
2.3.2.2.3	Uporabniški vmesnik	13
2.3.2.2.4	Podsystem za pojasnjevanje	14
2.3.2.2.5	Podsystem za zajemanje znanja	14
2.3.2.3	Metode in orodja za izgradnjo ekspertnih sistemov	15
2.3.2.3.1	Metode za izgradnjo ekspertnih sistemov	15
2.3.2.3.2	Orodja za izgradnjo ekspertnih sistemov	16
3	CARINSKA SLUŽBA IN POREKLO BLAGA.....	17
3.1	ORGANIZACIJA IN NALOGE CARINSKE SLUŽBE REPUBLIKE SLOVENIJE	17
3.2	OPREDELITEV POJMA POREKLA BLAGA	18
3.2.1	<i>Preferencialno in nepreferencialno poreklo blaga</i>	19
3.2.1.1	Nepreferencialno poreklo blaga.....	19
3.2.1.2	Preferencialno poreklo blaga.....	19
3.2.1.2.1	Preferencialno poreklo blaga na podlagi preferencialnih shem.....	19
3.2.1.2.2	Preferencialno poreklo na podlagi mednarodnih sporazumov o prosti trgovini	20
3.2.1.2.2.1	Preferencialno poreklo blaga na podlagi sporazuma o panevropski kumulaciji porekla blaga	21
3.2.1.2.2.2	Preferencialno poreklo na podlagi bilateralnega sporazuma z Republiko Makedonijo	22
3.2.1.2.2.3	Preferencialno poreklo na podlagi bilateralnega sporazuma z Republiko Hrvaško.....	23
3.2.1.2.2.4	Preferencialno poreklo na podlagi bilateralnega sporazuma z Državo Izrael	24

4	IZGRADNJA MODELA UPRAVLJANJA Z ZNANJEM V PROCESU ZA IZDAJANJE DOKAZILA O POREKLU BLAGA.....	24
4.1	OPREDELITEV PROBLEMA.....	24
4.2	PRIDOBIVANJE ZNANJA.....	27
4.2.1	<i>Zajemanje znanja</i>	27
4.2.1.1	Dokumentarni viri.....	27
4.2.1.2	Človeški viri.....	28
4.2.2	<i>Analiziranje znanja</i>	29
4.2.3	<i>Organiziranje znanja – oblikovanje osnovnega modela</i>	31
4.3	STRUKTURA IN OSNOVNE ZNAČILNOSTI MODELA.....	32
4.3.1	<i>Splošni opis modela</i>	32
4.3.2	<i>Struktura odločitvenega modela</i>	34
4.3.2.1	Modul 1 – osnovno deblo.....	35
4.3.2.2	Modul 2 – izdaja izjave na fakturi.....	35
4.3.2.3	Modul 3 – ugotavljanje ustreznosti izjave na fakturi.....	36
4.3.2.4	Moduli od 4 do 8 – vlaganje zahtevka za izdajo potrdila EUR.1.....	36
4.3.2.5	Modul 9 – ugotavljanje ustreznosti potrdila EUR.1.....	37
4.3.2.6	Modul 10 – ugotavljanje ustreznosti izjave o preferencialnem poreklu blaga 37	
4.3.2.7	Modul 11 – dovoljene kombinacije izdajanja dokazila o poreklu blaga.....	37
4.3.2.8	Modul 12 – ugotavljanje porekla blaga iz bilateralnega sporazuma med Republiko Slovenijo in Republiko Hrvaško.....	38
4.3.2.9	Modul 13 – ugotavljanje porekla blaga iz bilateralnega sporazuma med Republiko Slovenijo in Državo Izrael.....	39
4.3.2.10	Modul 14 – ugotavljanje porekla blaga iz bilateralnega sporazuma med Republiko Slovenijo in Republiko Makedonijo.....	39
4.3.2.11	Modul 15 – ugotavljanje porekla blaga v sistemu panevropske kumulacije porekla blaga.....	40
4.3.2.12	Seznam predelav, potrebnih za pridobitev statusa v pogodbenici v celoti pridobljenega blaga.....	40
4.3.2.13	Seznam nezadostnih predelav.....	40
4.3.2.14	Modul 16 – izpolnjevanje pogoja neposrednega prevoza.....	41
4.3.2.15	Modul 17 – izpolnjevanje načela teritorialnosti.....	41
4.3.2.16	Povzetek faze izgradnje modela upravljanja z znanjem v procesu za izdajanje dokazila o poreklu blaga.....	41
5	IZBIRA ORODJA ZA PROTOTIPNO REALIZACIJO MODELA.....	59
5.1	VEČPARAMETRSKI ODLOČITVENI MODEL ZA IZBIRO ORODJA ZA PROTOTIPNO REALIZACIJO MODELA.....	59
5.1.1	<i>Identifikacija kriterijev</i>	59
5.1.1.1	Opis kriterijev.....	59
5.1.1.2	Strukturiranje kriterijev.....	61
5.1.1.3	Merske lestvice.....	62
5.2	DEFINICIJA FUNKCIJ KORISTNOSTI.....	62
5.2.1	<i>Opis variant</i>	63
5.2.2	<i>Vrednotenje in analiza variant</i>	64
5.2.2.1	Ocena variante 1 – Xpert Rule Knowledge Builder.....	65
5.2.2.2	Ocena variante 2 – KnowledgeWright.....	65
5.2.2.3	Ocena variante 3 – Exsys Developer.....	66

5.2.2.4	Ocena variante 4 – Acquire.....	66
5.2.2.5	Izbira ekspertne lupine za prototipno realizacijo modela.....	67
6	PROTOTIPNA REALIZACIJA MODELA S POMOČJO EKSPERTNE LUPINE EXSYS DEVELOPER	67
6.1	OSNOVNE ZNAČILNOSTI EKSPERTNE LUPINE EXSYS DEVELOPER	67
6.1.1	<i>Osnovni elementi sistema</i>	68
6.1.1.1	Pravila.....	68
6.1.1.2	Cilji	69
6.1.1.3	Vprašanja	69
6.1.1.4	Spremenljivke.....	70
6.2	IZGRADNJA PROTOTIPA	70
6.2.1	<i>Definiranje osnovnih parametrov sistema</i>	71
6.2.2	<i>Definiranje ciljev in vprašanj.....</i>	72
6.2.3	<i>Organiziranje ciljev in vprašanj v odločitvena drevesa ter samostojna pravila</i> <i>72</i>	
6.3	PRAKTIČNA UPORABA EKSPERTNEGA SISTEMA.....	74
7	VALIDACIJA IN VERIFIKACIJA MODELA TER PROTOTIPA EKSPERTNEGA SISTEMA	76
7.1	VERIFIKACIJA PROTOTIPA EKSPERTNEGA SISTEMA	76
7.2	VALIDACIJA PROTOTIPA EKSPERTNEGA SISTEMA.....	77
7.2.1	<i>Izvedenska validacija</i>	77
7.2.2	<i>Uporabniška validacija.....</i>	78
7.3	KRITIČNA OCENA EKSPERTNEGA SISTEMA.....	79
7.3.1	<i>Ovrednotenje ekspertnega sistema s pomočjo analize SWOT.....</i>	79
7.3.1.1	Prednosti.....	80
7.3.1.2	Slabosti	81
7.3.1.3	Priložnosti.....	82
7.3.1.4	Nevarnosti.....	83
7.3.2	<i>Vzdrževanje in nadgrajevanje ekspertnega sistema.....</i>	86
7.3.3	<i>Ekonomski vidiki gradnje ekspertnega sistema</i>	87
8	SKLEP	88
9	LITERATURA	92
10	VIRI	93

1 UVOD

1.1 Problematika – področje proučevanja

Sodobne informacijske in komunikacijske tehnologije nudijo danes velike možnosti za povečanje zmogljivosti ter učinkovitosti poslovnih in drugih vrst organizacij. Večina od njih, zavedajoč se potenciala sodobnih tehnologij, te v svoja okolja tudi bolj ali manj intenzivno uvaja. Vendar v glavnem velja, da možnosti, ki jih te nudijo, redko katera dovolj izkoristi. Odprti potenciali ostajajo tako pri boljši izrabi tehnologij, ki so že v uporabi, kakor tudi pri uvajanju povsem novih metod in tehnik podpore organizacijskih procesov.

Tehnologije, ki bi lahko nadalje prispevale k povečanju zmogljivosti in učinkovitosti organizacij, so številne. Poleg tega njihov intenzivni razvoj iz dneva v dan povečuje njihove potencialne in širi spekter možne uporabe. Ta naloga se je omejila na eno od teh tehnologij, in sicer na ekspertne sisteme, ki so nastali kot del širšega znanstvenega področja, imenovanega umetna inteligenca. Ekspertne sisteme lahko opredelimo kot inteligentne računalniške programe, ki uporabljajo znanje in procedure sklepanja za reševanje problemov, ki so dovolj zahtevni, da je za njihovo reševanje potrebno znanje posebej usposobljenih strokovnjakov – ekspertov. Ekspertni sistemi tako na določenem ožjem področju emulirajo sposobnost odločanja in reševanja problemov človeških izvedencev (Nikolopoulos, 1997, str. 2). Uporabljamo jih za reševanje problemov na področjih, kot so medicina, matematika, geologija, računalniške vede, kemija, menedžment, ekonomija, obramba, pravo in izobraževanje.

Ekspertni sistemi so v svetu uspešno uporabo doživeli tudi na področju državne uprave. To se je najprej zgodilo predvsem v visoko razvitih družbah, kjer so se dovolj zgodaj zavedli potenciala novih tehnologij. Hkrati se v teh družbah hitro približujejo točki, ko bo zahtevala struktura dela tolikšno število visoko usposobljenih strokovnjakov, da jih različne vrste organizacij ne bodo več sposobne angažirati v zadostnem številu. Ti bodo bodisi predragi bodisi jih okolje ne bo več zmoglo dovolj hitro izobraziti.

Tudi v okviru Carinske uprave Republike Slovenije obstajajo velike potrebe po racionalizaciji in povečanju učinkovitosti delovnih procesov. To velja predvsem v luči približevanja evropskim integracijam. Ker tehnologije upravljanja z znanjem na tem področju še niso bile deležne pomembnejše aplikacije, se je pričujoča naloga skušala lotiti te tematike. S pomočjo ekspertnega sistema je podprla določeni segment nalog carinske službe Republike Slovenije.

Področje v okviru nalog carinske službe Republike Slovenije, kamor se je usmerila analiza, je poreklo blaga. Poreklo blaga je instrumentarij, ki se je v preteklosti uporabljal predvsem za vodenje trgovinske politike v mednarodni menjavi, zdaj pa služi kot orodje za vodenje ekonomske in mednarodne politike v širšem smislu. Poznamo več vrst porekla blaga, za potrebe te analize pa smo se omejili na preferencialno poreklo na podlagi sporazumov o prosti trgovini. To vrsto porekla

blaga delimo v Sloveniji na preferencialno poreklo na podlagi bilateralnih sporazumov in preferencialno poreklo na podlagi panevropske kumulacije.

Področje preferencialnega porekla blaga pod okriljem panevropske kumulacije in bilateralnih sporazumov o prosti trgovini je urejeno z obsežno zakonodajo, ki vsebuje kompleksna in natančna pravila za izvajanje določil sporazumov. Ta pravila se zaradi pridružitvenega procesa tudi pogosto spreminjajo, kar pomeni, da je celovito obvladovanje tega področja precej zahtevno.

Zaradi zahtevnosti področja so carinski uslužbenci, ki so zadolženi za izvajanje predpisov s področja porekla blaga, deležni intenzivnega in permanentnega izobraževanja. Ker predstavlja takšno usposabljanje za carinsko službo visok strošek, je na tem področju angažirano omejeno število delavcev. V praksi se to kaže v njihovi preobremenjenosti ali pa izvajajo postopke uslužbenci, ki za to področje niso dovolj usposobljeni.

Prav zaradi svojega obsega, kompleksnosti, dobrega dokumentiranja pravil in drugih lastnosti, se področje porekla blaga kaže hkrati kot primerno okolje za aplikacijo tehnologij ekspertnih sistemov. Te so zdaj ena boljših rešitev za relativno poceni in učinkovito distribucijo strokovnih znanj širokemu krogu uporabnikov. Izgradnja ekspertnega sistema, ki bi omogočil širšo dostopnost izvedenskih znanj na področju porekla blaga, se tako kaže kot ena možnih rešitev aktualnega problema pomanjkanja strokovnjakov na tem področju.

1.2 Namen

Namen magistrskega dela je bil najprej proučiti različne strokovne vire s področja ekspertnih sistemov in na tej osnovi opredeliti metodološki okvir za izgradnjo modela, ki bo omogočal obvladovanje znanja v procesu, ki poteka od vložitve zahtevka za izdajo dokazila o preferencialnem poreklu blaga do njegove izdaje.

Nadalje je bil namen magistrskega dela analizirati proces izdajanja dokazila o poreklu blaga, iz različnih virov (literatura, zakonodaja, priročniki, navodila, strokovnjaki s področja porekla blaga) zbrati vsa potrebna znanja za celovito obvladovanje tega področja in zbrano znanje strukturirati v obliki odločitvenega modela.

Naslednja aktivnost je bila analizirati različna orodja za razvoj ekspertnih sistemov in s pomočjo večparametrskane analize izbrati najprimernejše za prototipno realizacijo modela.

Končno pa je bil namen magistrskega dela tudi opredeliti prednosti in slabosti izdelane rešitve. S tem namenom sta model in prototip kritično ovrednotena, pri čemer je posebna pozornost posvečena ekonomskemu vidiku gradnje ekspertnega sistema ter oceni njegove nadgradljivosti.

1.3 Cilji

Primarni cilj magistrskega dela je bil razviti, prototipno realizirati in verificirati model, ki bi omogočal obvladovanje znanja v procesu, ki poteka od vložitve zahtevka za izdajo dokazila o preferencialnem poreklu blaga, do njegove izdaje. Pri tem je bil cilj tudi prikazati, da je znanja, ki so potrebna v tem procesu, mogoče učinkovito modelirati ter model realizirati z metodami in orodji ekspertnih sistemov.

Cilj magistrskega dela je bil tudi prikazati, da je ekspertni sistem mogoče učinkovito eksploatirati skozi daljše časovno obdobje kljub spremembam, ki se odvijajo na problemskem področju. Model in prototip modela sta zato oblikovana tako, da ju je mogoče pri spremembah, ki ne zahtevajo zamenjave temeljnih konceptov, relativno preprosto spreminjati in nadgrajevati.

Naslednji cilj je bil prikazati, da je z izgradnjo ustreznega modela upravljanja z znanjem v procesu za izdajanje dokazila o poreklu blaga in z realizacijo modela v ekspertni lupini mogoče učinkovito podpreti delo carinske službe Republike Slovenije ter ga dvigniti na kakovostno višjo raven.

Pomemben cilj magistrskega dela je bil tudi vpeljevanje sodobnih tehnologij upravljanja z znanjem v delovne procese carinske službe Republike Slovenije. Prav tako je bil cilj oblikovati vzpodbudo za aplikacijo tehnologij upravljanja z znanjem na sorodnih področjih v drugih sferah javne uprave.

1.4 Metoda dela

Pri študiju področja ekspertnih sistemov in pri analizi strukture ter funkcije carinske službe Republike Slovenije smo se v magistrskem delu oprli predvsem na metodo analize vsebine strokovne literature in virov. Obe področji smo sistematično predstavili v teoretičnih izhodiščih magistrskega dela.

Pri postopku izbire ekspertne lupine za prototipno realizacijo modela smo uporabili metodo večparametrskega odločanja.

V postopku izgradnje modela smo se oprli na splošna teoretična in praktična spoznanja s področja razvoja ekspertnih sistemov. Model smo tako gradili skozi faze identifikacije, konceptualizacije in formalizacije. V postopku zajemanja znanja pa smo si pomagali z metodami analize procesa, analize vsebine virov in z različnimi oblikami intervjuja z izvedenci obravnavanega področja.

Pri prototipni realizaciji modela smo uporabili metodologijo razvoja ekspertnega sistema izbrane ekspertne lupine. Ta vsebuje poleg splošnih metodoloških prijemov tudi nekatere specifičnosti, ki so odraz funkcionalnih značilnosti tega orodja.

Verifikacija in validacija modela sta potekali skozi njegovo prototipno realizacijo. K validaciji prototipa smo najprej pristopili z metodo »črne škatle«, nato pa tudi z metodo »prozorne škatle«. Pri slednji smo poleg tega, ali podaja sistem pravilne odgovore, ugotavljali tudi to, ali jih podaja s pravim razlogom. Pri verifikaciji prototipa

pa smo se oprli predvsem na verifikacijski podsistem, ki ga vsebuje ekspertna lupina in ki omogoča avtomatizacijo postopka odkrivanja strukturalnih in logičnih napak.

Prednosti in slabosti ter priložnosti in nevarnosti modela in prototipa ekspertnega sistema smo opredelili z metodo analize SWOT.

1.5 Vsebina magistrskega dela

V uvodnem delu magistrskega dela smo opredelili problem, cilje in namen naloge ter metodologijo, ki smo jo uporabili pri proučevanju teoretičnih izhodišč naloge, pri gradnji modela in njegovi prototipni realizaciji.

V naslednjem poglavju smo opredelili teoretična izhodišča magistrskega dela. V njem smo po principu od splošnega k posamičnemu najprej opredelili pojem odločanja in metode za podporo odločanju. Nato smo med metode za podporo odločanju umestili ekspertne sisteme, pri čemer smo predstavili tudi različna področja njihove uporabe. V nadaljevanju smo opredelili strukturo in funkcijo ekspertnih sistemov ter metode in tehnike za njihovo izgradnjo.

V teoretičnih izhodiščih naloge smo predstavili tudi carinsko službo Republike Slovenije in različne vrste porekla blaga, s katerimi se ta srečuje v okviru svojih pristojnosti. Znotraj različnih vrst porekla blaga smo opredelili pojem preferencialnega porekla blaga iz sporazumov o prosti trgovini in postopek izdajanja potrdil, s katerimi se to dokazuje.

Četrto poglavje predstavlja osrednji del magistrskega dela, kjer smo na osnovi teoretičnih spoznanj, ki smo jih podali v drugem delu naloge, pristopili k praktični izgradnji modela upravljanja z znanjem v procesu za izdajanje dokazila o poreklu blaga. V skladu z metodološkim pristopom, podanim v uvodu, in v skladu s teoretičnimi izhodišči naloge smo v nadaljevanju podrobno opisali postopek izgradnje modela. Predstavili smo tudi osnovne značilnosti modela in njegovo strukturo.

V petem poglavju smo opisali postopek izbire najprimernejšega orodja za prototipno realizacijo modela. V njem smo najprej zgradili večkriterijski odločitveni model za vrednotenje ekspertnih lupin, nato pa z njegovo pomočjo kot najprimernejšo izbrali ekspertno lupino Exsys Developer.

V šestem poglavju smo predstavili gradnjo prototipa ekspertnega sistema. Najprej smo opisali postopek definiranja ciljev, vprašanj in spremenljivk, nato pa njihovo organiziranje v pravila in odločitvena drevesa.

Zadnji del naloge predstavlja verifikacijo ter validacijo modela in prototipa. Najprej smo opisali postopek testiranja, s katerim smo iskali strukturalne in logične napake, ki se običajno pojavijo pri gradnji ekspertnega sistema. Nato smo predstavili postopek validacije ekspertnega sistema s pomočjo domenskih izvedencev in potencialnih uporabnikov sistema. V nadaljevanju smo model in prototip ovrednotili

tudi s pomočjo analize SWOT, s katero smo podali prednosti in slabosti ter priložnosti in nevarnosti izdelane rešitve.

V sklepu smo povzeli namen magistrskega dela, osnovne značilnosti modela, spoznanja, do katerih smo prišli pri gradnji prototipa, kritično oceno izdelane rešitve, in podali napotke za nadaljnje delo.

2 ODLOČANJE IN EKSPERTNI SISTEMI

2.1 Odločanje

Sprejemanje odločitev je staro toliko kot človeška družba. Z razvojem družbe je odločanje postalo vse pomembnejše in je tako postalo tudi predmet proučevanja. Proučevanje odločanja je obsegalo samo izbiro kot dejanja odločitve, razmišljanje, kako poiskati čim več možnih alternativ, med katerimi bi lahko izbirali, iskanje razlogov za odločanje, proučevanje meril, na podlagi katerih se odločamo... (Koletnik, Kovač, Rozman, 1993, str. 27).

Odločanje lahko definiramo kot proces izbire med dvema ali več alternativami mogočega reševanja nekega problema. Problem lahko opredelimo kot posebno stanje, ki ga ljudje občutijo na različne načine in bi ga najlaže opredelili kot oddaljenost med želenim in dejanskim stanjem (Možina et al, 1994, str. 213).

Odločanje poteka v določenih fazah, ki jih lahko na splošno opredelimo kot (Možina et al., 1994, str. 241):

1. definiranje problema,
2. zbiranje podatkov in opredelitev kriterijev za izbiro rešitve,
3. iskanje alternativnih rešitev,
4. ocenjevanje in izbira ustrezne alternative,
5. uresničevanje odločitve in nadzor uresničevanja.

2.2 Odločanje v organizacijah

Ljudje se nenehno odločamo, čeprav se tega pogosto ne zavedamo. Lahko ugotovimo, da je vsaka človeška aktivnost posledica prejšnjega odločanja ali pa je sama odločanje. Vse, kar torej v določenem trenutku delamo, je bodisi odločanje bodisi realizacija prejšnjega procesa odločanja (Koletnik, Kovač, Rozman, 1993, str. 27).

Odločanje v poslovnih in drugih vrstah organizacije zahteva več sistematičnosti kot odločanje v privatnem življenju. Odločitveni problemi so kompleksnejši in

zahtevnejši, odločitve pa so pomembnejše oziroma običajno zadevajo večje število ljudi.

Danes obstajajo različne klasifikacije organizacijskih odločitev. Ena od možnih je delitev na (Možina et al., 1994, str. 217–218):

- rutinske odločitve,
- adaptivne odločitve,
- inovativne odločitve.

2.2.1 Rutinske odločitve

Rutinske odločitve so značilne za razmere, ko so dobro definirani in znani tako problemi kot tudi njihove rešitve. Za sprejemanje rutinskih odločitev se v organizacijah pogosto izoblikujejo standardni postopki, ki omogočajo bistveno hitrejše in enostavnejše reševanje problemov. Vse bolj pa se uveljavlja tudi računalniška podpora rutinskemu odločanju, ki omogoča posameznikom in skupinam obvladovanje vedno večjega števila problemov (Možina et al., 1994, str. 219).

Rutinske odločitve se najpogosteje prenašajo na nižje ravni menedžmenta. Na višjih ravneh pa se določajo predvsem pravila, po katerih poteka rutinsko odločanje (Možina et al., 1994, str. 219).

2.2.2 Adaptivne odločitve

Adaptivno odločanje je značilno za okoliščine, kjer definiranost problemov in njihovih rešitev ni več tako dobra kot pri rutinskem odločanju. Še vedno pa to ne zahteva prekinitve z obstoječimi načini reševanja problemov. Osnovo tovrstnega odločanja zato predstavljajo rutinske odločitve, ki pa so nadgrajene in prilagojene novim zahtevam.

Pri reševanju problemov, ki zahtevajo adaptivne odločitve, je pomembno, da se tisti, ki odloča, zaveda, da se v določenem položaju ni več mogoče povsem zanesti na standardizirane postopke in da je potrebna njihova prilagoditev novim zahtevam (Možina et al., 1994, str. 220).

2.2.3 Inovativne odločitve

Inovativno odločanje predstavlja prekinitiv z obstoječimi načini reševanja problemov. Najpogostejši razlog za to je pojav novih, neobičajnih in slabo strukturiranih problemov, pri katerih se različni dejavniki med seboj prepletajo na različne načine. Merila za njihovo reševanje je težko opredeliti, pogosto pa so pomanjkljive tudi

potrebne informacije (Koletnik, Kovač, Rozman, 1993, str. 36). Tovrstni problemi največkrat ne dovoljujejo uporabe obstoječih postopkov razreševanja problemov, temveč zahtevajo nekaj bistveno novega.

Z inovativnim odločanjem se ukvarjajo predvsem na višjih ravneh menedžmenta. Čeprav se inovativne odločitve sčasoma spreminjajo v adaptivne in rutinske, se novi problemi, ki zahtevajo inovativno odločanje, pojavljajo vedno znova (Koletnik, Kovač, Rozman, 1993, str. 35–37).

2.2.4 Delitev odločitev glede na pogoje, v katerih poteka odločanje

Odločanje poteka v določenih objektivnih razmerah, na katere tisti, ki odločajo, največkrat nimajo vpliva. Za odločanje so ključnega pomena informacije o teh razmerah. Glede na stopnjo poznavanja objektivnih razmer in njihovega potencialnega vpliva lahko razdelimo odločanje na odločanje v gotovosti, odločanje s tveganjem in odločanje v negotovosti (Možina et al., 1994, str. 223).

Odločanje v gotovosti poteka v razmerah, kjer so najpomembnejši dejavniki, ki lahko vplivajo na odločitev in njihov potencialni vpliv, odločevalcu znani. Prav tako so definirane možne rešitve problema, posledice, ki jih lahko ima izbira posamezne alternative, pa so predvidljive. Vse, kar mora storiti odločevalec, ki se odloča v pogojih gotovosti, je, da izbere alternativo, ki ima zanj najbolj zaželene posledice. V pogojih gotovosti se običajno sprejemajo rutinske odločitve (Možina et al., 1994, str. 223).

Če informacij o objektivnih razmerah ni ali pa so dvoumne, se pri odločanju pojavlja tveganje. Tveganje je stanje, v katerem lahko posameznik definira problem in identificira alternativne rešitve, vendar pa pozna le verjetnost pojavljanja določenih dogodkov ter verjetnost, s katero posamezna rešitev daje želeni rezultat (Možina et al., 1994, str. 223). Pri odločitvah s tveganjem upoštevamo verjetnost, da se bodo določene stvari zgodile, odločitve pa sprejemamo glede na verjetnostne distribucije dogodkov (Koletnik, Kovač, Rozman, 1993, str. 35). V pogojih manjšega ali večjega tveganja so običajno sprejete adaptivne rešitve (Možina et al., 1994, str. 223).

Odločanje v negotovosti poteka v razmerah, pri katerih posameznik pozna le stanja, ki se lahko zgodijo, nima pa potrebnih informacij, da bi lahko ocenil verjetnost pojavljanja teh stanj (Koletnik, Kovač, Rozman, 1993, str. 35). Pogosto tudi nima dovolj informacij, da bi lahko ustrezno definiral problem, alternativne rešitve in njihove posledice. V pogojih negotovosti se običajno sprejemajo inovativne rešitve, te pa so značilne predvsem za višje ravni menedžmenta, raziskovalne oddelke ipd. (Možina et al., 1994, str. 225).

2.3 Metode in tehnike računalniške podpore odločanja

Odločanje je predmet proučevanja več znanstvenih področij in disciplin. Med splošnejšimi lahko naštejemo filozofijo, psihologijo, ekonomijo in matematiko, med specifičnejšimi pa odločitveno teorijo in odločitveno analizo. Eno pomembnejših področij njihovega raziskovanja je razvoj metod in tehnik, ki bi podprle odločitveni proces ter prispevale k bolj sistematičnemu in kakovostnejšemu sprejemanju odločitev (Bohanec, Rajkovič, 1995, str. 427).

Danes obstojajo številne metode, postopki in instrumenti za podporo odločanju. Na osnovi delitve odločitvenih problemov, opisane v prejšnjem poglavju, lahko ugotovimo, da so posamezne metode primernejše za podporo rutinskemu odločanju, druge za podporo adaptivnemu odločanju, tretje pa so uporabne predvsem pri inovativnem odločanju. Prav tako se različne metode različno obnesejo glede na pogoje odločanja, pri čemer so ene primernejše za odločanje v gotovosti, druge za odločanje s tveganjem, tretje pa pokažejo svoje sposobnosti šele pri odločanju v negotovosti (Rowe, Davis, 1996, str. 59).

Med najbolj razširjenimi metodami in tehnikami za podporo odločanju lahko omenimo simulacije, linearno programiranje, nevronske mreže, sisteme za podporo odločanju (Decision Support System – DSS), ekspertne sisteme in analizo cost/benefit.

2.3.1 Umetna inteligenca

Umetna inteligenca je področje računalniških ved, ki se ukvarja z avtomatizacijo inteligentnega vedenja. Je interdisciplinarno raziskovalno področje, ki se je pojavilo v petdesetih letih in izvira iz računalniških ved, programskega inženirstva, psihologije, filozofije, matematike in kibernetike (Nikolopoulos, 1997, str. 1).

Umetna inteligenca vključuje proučevanje učenja, zaznavanja, sklepanja, pomnjenja, motivacije, čustev, samozavedanja, komunikacije itd. Zaradi tega se prepleta s številnimi drugimi znanstvenimi disciplinami, še posebno s psihologijo, filozofijo in lingvistiko. Prav tako se prepleta z računalniškimi vedami in programskim inženirstvom, saj vključuje gradnjo različnih vrst sistemov za procesiranje informacij. Ti lahko bodisi modelirajo človeško procesiranje informacij bodisi so namenjeni reševanju praktičnih problemov (Sloman, 1998, str. 3).

Računalniške vede pomagajo razvijati splošne teorije o procesiranju informacij in orodja ter tehnike, ki se uporabljajo na področju umetne inteligence. Vendar pa te niso njen osrednji predmet proučevanja. Umetna inteligenca se ukvarja predvsem s sposobnostmi inteligentnega reševanja problemov (Sloman, 1998, str. 5). Pri tem se ne omejuje na metode, ki jih je mogoče biološko opazovati. Uporablja lahko metode, ki jih ni nujno mogoče zaslediti pri človeku, in take, ki lahko močno presegajo človeške kognitivne sposobnosti (McCarthy, 2000, str. 1).

Umetno inteligenco lahko razdelimo na več vej. Med njimi lahko naštejemo logično umetno inteligenco, razpoznavanje vzorcev, predstavitev znanja, sklepanje, zdravo

razumsko mišljenja, učenje iz izkušenj, načrtovanje, epistemologijo, ontologijo, hevristiko in genetsko programiranje (McCharty, 2000, str. 2).

Umetna inteligenca ima številna področja aplikacije. Med njimi so prepoznavanje govora, obdelava naravnega jezika, računalniški vid, robotika, hevristična klasifikacija, kognitivno modeliranje itd. (Gottinger, Weimann, 1990, str. 10). Ena od aplikacij umetne inteligence so tudi ekspertni sistemi. Ekspertni sistemi danes predstavljajo komercialno najpomembnejše področje aplicirane tehnologije umetne inteligence. Razcvet so začeli doživljati v osemdesetih letih, ko so bili videni kot zelo pomembna in perspektivna nova tehnologija. Čeprav se optimistične napovedi iz tega časa niso v celoti izpolnile, pa število uspešnih aplikacij ekspertnih sistemov od takrat naglo narašča (Knowledge Engeneering, 2000).

2.3.2 Ekspertni sistemi

Ekspertne sisteme lahko opredelimo kot inteligentne računalniške programe, ki uporabljajo znanje in procedure sklepanja za reševanje problemov, ki so dovolj zahtevni, da je za njihovo reševanje potrebno znanje posebej usposobljenih strokovnjakov – ekspertov. Ekspertni sistemi tako na določenem omejenem področju emulirajo sposobnost odločanja in reševanja problemov človeških izvedencev (Nikolopoulos, 1997, str. 2–3).

Ekspertni sistemi niso natančen psihološki model človeka, temveč se usmerjajo predvsem v sposobnost reševanja problemov človeških izvedencev (Stubblefield, Luger, 1993, str. 308). Pri tem uporabljajo pretežno hevristične metode in le v manjši meri metode, ki izhajajo iz računalniških ved ali matematike (Smith, 1990, str. 22). Ker problemske naloge, ki jih rešujejo, največkrat nimajo algoritemske rešitve, ekspertni sistemi ne delujejo na osnovi gole optimizacije ali formalnega razsojanja. Odgovore ponudijo na osnovi informacij, ki jih hranijo v bazi znanja. Te pa so bile pridobljene bodisi iz dokumentarnih virov bodisi od človeških izvedencev. Poleg tega ekspertni sistemi zaradi uporabe hevrističnih metod ne ponudijo vedno uspešne rešitve problema, ponujena rešitev pa je lahko podana z različnim faktorjem zaupanja (Jackson, 1999, str. 3).

Ekspertni sistemi niso splošni reševalec problemov, temveč so namenjeni reševanju zaključenih, dobro definiranih problemov. Ekspertni sistemi tako običajno ne delujejo na širokih področjih, kot je medicina, temveč se usmerjajo v specifična področja, kot so denimo diagnosticiranje infekcijskih bolezni krvi ali internistični medicinski problemi (Nikolopoulos, 1997, str. 2–3).

Ekspertni sistemi so največkrat oblikovani tako, da so sposobni smiselno uporabljati tudi nezanesljive in nepopolne informacije. Nepopolni ali negotovi so lahko podatki o problemu, ki ga rešujejo, prav tako so lahko nezanesljive tudi relacije na problemskem področju. Na področju medicinske diagnostike se tako pogosto dogaja, da ne moremo z gotovostjo potrditi prisotnosti določenega simptoma. Podobno za določeno zdravlilo težko napovemo, ali bo povzročilo možne stranske učinke pri pacientu (Bratko, 1997, str. 310). Najpogosteje zahteva uporaba negotovih podatkov

in nezanesljivih relacij verjetnostno sklepanje. Negotovost pri tem običajno obravnavamo tako, da dodelimo trditvam določen faktor zaupanja. Tega lahko izrazimo na različne načine. Mogoča je uporaba opisnikov (res, zelo verjetno, verjetno, možno, nemogoče) ali realnih števil iz določenega intervala (od 0 do 1 ali od -5 do +5) (Bratko, 1997, str. 343).

Ekspertni sistem lahko popolnoma nadomesti funkcijo, ki zahteva običajno človeško ekspertizo. Pri tem pomaga posameznikom sprejeti odločitev ali izvesti ustrezno akcijo na področjih, na katerih sami nimajo izvedenskega znanja. Lahko pa deluje tudi kot pomočnik uporabnikom, ki so sami v večji ali manjši meri strokovnjaki na obravnavanem področju (Senn, 1990, str. 589). Pri tem se običajno uporabljajo za pomoč pri analizi določenih okoliščin, preverjanje morebitnega izpuščanja pomembnih dejstev ipd. Doseči pravo razdelitev funkcij med uporabnikom in sistemom pa je pogosto tudi ključni dejavnik za uspešno uporabo ekspertnega sistema (Jackson, 1999, str. 2).

Ekspertni sistemi so običajno oblikovani tako, da omogočajo enostavno modifikacijo in nadgrajevanje baze znanja. Pri tem je mogoče pravila v bazi znanja dodajati, spreminjati ali odvzeti brez povzročanja stranskih učinkov na drugih delih programske kode. To omogoča predvsem ločevanje znanja in programske kode, ki izvaja sklepanje ter modularnost pravil in drugih predstavitev znanja.

Pomembna značilnost ekspertnih sistemov, ki pri drugih vrstah računalniških programov ni tako poudarjena, je njihova transparentnost. Transparentnost je sposobnost sistema, da pojasni in utemelji zaključke ter priporočila, ki jih nudi. Ekspertni sistem predstavlja na tak način za uporabnika prozorno škatlo v nasprotju s črno škatlo, ki uporabniku ne omogoča vpogleda v notranjost svojega delovanja (Bratko, 1997, str. 313). Razlago in utemeljitev lastnih aktivnosti omogoča posebni modul, ki spremlja delovanje ekspertnega sistema ter akumulira informacije o poteku procesa sklepanja. Te informacije nato posreduje uporabniku in mu tako omogoči analizo procesa reševanja problema (Kasabov, 1996, str. 128–129).

2.3.2.1 Uporaba ekspertnih sistemov

Ekspertni sistemi se danes uporabljajo na področjih, kot so medicina, matematika, inženirstvo, geologija, računalniške vede, kemija, management, ekonomija, obramba, pravo, izobraževanje itd. Ukvarjajo se z različnimi vrstami problemov oziroma problemskimi kategorijami, ki jih lahko opredelimo kot (Stubblefield, Luger, 1993, str. 309):

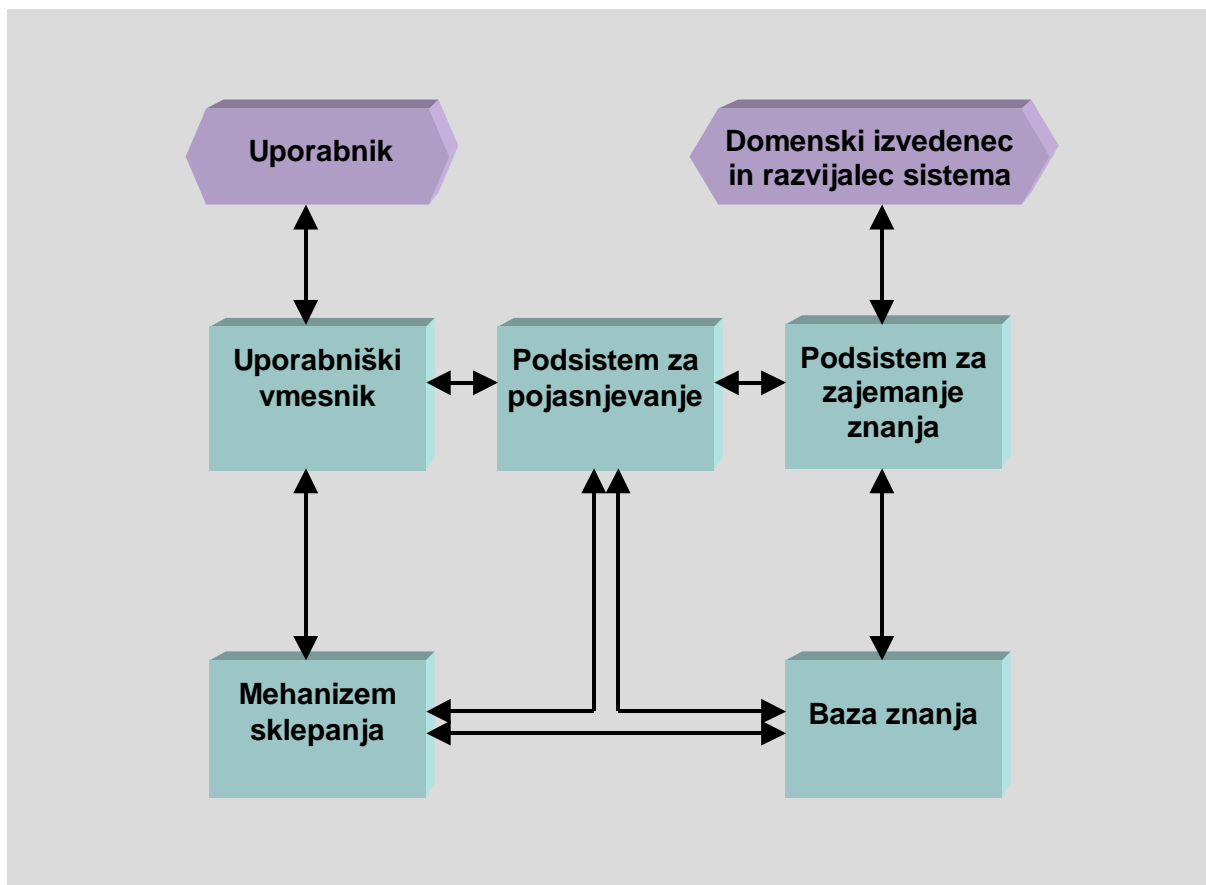
- **interpretacija:** pomoč pri dojetanju oziroma spoznavanju pomena ali vsebine česa; oblikovanje sklepov ali opisov na višji ravni na osnovi surovih podatkov,
- **napovedovanje:** vnaprejšnje določanje poteka oziroma pojavitev česa,
- **diagnosticiranje:** ugotavljanje in določanje vzroka bolezni ali okvar na osnovi simptomov, ki jih je mogoče opazovati,

- **oblikovanje:** načrtovanje in oblikovanje strukture sistema ob upoštevanju določenih zahtev ter omejitev,
- **načrtovanje:** snovanje in izdelovanje načrta za določen objekt oziroma področje ter določanje ustreznih ukrepov, s katerimi bo mogoče doseči zadani cilj,
- **razhroščevanje in popravljanje:** predpisovanje in implementacija rešitev za določene pomanjkljivosti,
- **instrukcije:** pomoč učečim se pri obvladovanju določene učne snovi,
- **nadzor:** vodenje, krmiljenje, nadzor ali regulacija sistema.

2.3.2.2 Struktura ES

Ekspertne sisteme sestavljajo običajno trije glavni moduli, in sicer baza znanja, mehanizem sklepanja in uporabniški vmesnik. Pogosto vsebujejo še podsistem za pojasnjevanje in podsistem za zajemanje znanja.

Slika 1: Struktura ekspertnega sistema



Vir: Curtis, 1995, 538

2.3.2.2.1 Baza znanja

Baza znanja predstavlja osrednji del ekspertnega sistema. Običajno vsebuje dejstva iz določene domene, pravila, ki opisujejo relacije med temi dejstvi, in metode, hevristična načela ter ideje za reševanje problemov v tej domeni (Bratko, 1997, str. 311).

Bazo znanja je do neke mere mogoče primerjati z bazami podatkov, vendar obstajajo med njimi tudi pomembne razlike. Baze podatkov hranijo ponavadi dejstva, ki so preprosta in dobro definirana. Baza znanja pa hrani kompleksne opise okoliščin iz realnega sveta. Baza znanja lahko vsebuje veliko bolj sofisticirane odnose med dejstvi kot baze podatkov. Poleg tega lahko baza znanja hrani vzročno posledične informacije in nenatančne ter verjetnostne informacije (Knowledge Engineering, 2000).

Znanje v bazi znanja je mogoče predstaviti z različnimi predstavitvenimi formalizmi. Najpogostejša oblika so pravila tipa če-potem, lahko pa je predstavljeno tudi z drugimi formalizmi, kot so okvirji, semantične mreže in logični izrazi (Nikolopoulos, 1997, str. 60).

Pravila oblike če-potem, ki jih pogosto imenujemo tudi produkcijska pravila, predstavljajo danes najbolj uveljavljen predstavitveni formalizem v ekspertnih sistemih (Prerau, 1990, str. 18). Pri tej obliki predstavitvenega formalizma je znanje predstavljeno s skupkom pravil, s katerim se preverjajo dejstva o problemski okoliščini. Vsako pravilo v takšnem sistemu ima obliko pogojnega stavka če-potem, ki ima lahko različne pomene. Lahko ponudi določen sklep, kaže akcijo, ki jo je potrebno izvesti na temelju pojavljanja določenih pogojev ipd. (Bratko, 1997, str. 312).

Pravila oblike če-potem imajo številne pozitivne lastnosti, med katerimi lahko naštejemo naslednje (Bratko, 1997, str. 312–313):

- S pravili oblike če-potem lahko v večini primerov znanje izražamo na naraven način oziroma na način, ki je blizu človeškemu razmišljanju.
- Vsako pravilo predstavlja majhen, relativno neodvisen del znanja, zato je struktura baze znanja modularna. To med drugim omogoča spreminjanje posameznih pravil relativno neodvisno od drugih pravil v bazi znanja.
- Pri uporabi pravil oblike če-potem je baza znanja razširljiva. Z dodajanjem novih pravil jo lahko nadgradimo razmeroma neodvisno od že obstoječih pravil.
- Predstavitveni formalizem v obliki pravil oblike če-potem ima pomembno vlogo pri zagotavljanju transparentnosti sistema. Pravila če-potem omogočajo, da sistem enostavno odgovarja na uporabnikova vprašanja, kako je prišel do določenega sklepa in zakaj zahteva od uporabnika določen podatek.

2.3.2.2 Mehanizem sklepanja

Mehanizem sklepanja je podsistem, ki upravlja in nadzoruje delovanje celotnega ekspertnega sistema (Kasabov, 1996, str. 128–129). Zadolžen je za aktivno uporabo znanja iz baze znanja (Bratko, 1997, str. 311), manipuliranje s podatki, ki vstopajo v sistem, in izpeljevanje ustreznih sklepov.

V ekspertnih sistemih sta dve najpogosteje uporabljeni tehniki sklepanja veriženje nazaj in veriženje naprej. Pri veriženju naprej sistem sklepa naprej od množice znanih dejstev in skuša priti do določenega sklepa oziroma cilja. Pri veriženju nazaj pa deluje sistem nazaj od množice možnih sklepov oziroma ciljev in skuša najti dokaze, s katerimi bi podprl in preveril njihovo pravilnost.

V večini primerov so sistemi z veriženjem nazaj učinkovitejši od sistemov z veriženjem naprej. Ti namreč težijo k reduciranju iskalnega prostora in tako običajno hitreje pridejo do rešitve. Številni napredni ekspertni sistemi pa so sposobni uporabljati tudi kombinacijo tehnik veriženja naprej in veriženja nazaj.

Pri svojem delu uporablja mehanizem sklepanja tudi določene iskalne strategije, kot so preiskovanje baze znanja naprej in nazaj, globinsko ter površinsko preiskovanje, monotono in nemonotono preiskovanje itd. Te so lahko vključene tako v veriženje naprej kot tudi v veriženje nazaj (Tsoukalas, Uhrig, 1997, str. 528).

Mehanizem sklepanja je običajno ločen od domenskega znanja, prav tako ni odvisen od domene, v kateri ekspertni sistem deluje (Kasabov, 1996, str. 128–129). To omogoča, skupaj z modularnostjo pravil in drugih reprezentativnih struktur, enostavno spreminjanje ter nadgrajevanje baze znanja. Prav tako omogoča ločitev mehanizma sklepanja in baze znanja predstavitev znanja na bolj naraven način s pomočjo pravil tipa če-potem, kar je bližje načinu, s katerim ljudje opisujejo svoje lastne tehnike za reševanje problemov.

Ločevanje znanja in nadzornih elementov programa omogoča uporabo istega mehanizma sklepanja v različnih sistemih. Pri tem je mogoče uporabiti tudi vse ostale komponente ekspertnega sistema, razen baze znanja in specifičnih struktur posameznega implementiranega sistema. Takšna ogrodja ekspertnega sistema imenujemo ekspertne lupine. Njihova uporaba je zaradi velike poenostavitve razvoja sistema danes zelo razširjena (Stubblefield, Luger, 1993, str. 310–312).

2.3.2.3 Uporabniški vmesnik

Interakcija med uporabnikom in ekspertnim sistemom poteka prek uporabniškega vmesnika. Uporabniški vmesnik prevaja podatke, ki jih poda uporabnik, v obliko, primerno za računalniško manipulacijo. Sklepe in pojasnila, ki jih ponudi sistem, pa predstavi uporabniku v razumljivi pisni ali grafični obliki (Tsoukalas, Uhrig, 1997, str. 527). Uporabniški vmesniki običajno skrivajo večji del kompleksnosti ekspertnega sistema in omogočajo uporabniku prijaznejše ter intuitivnejše delo.

Ekspertni sistemi uporabljajo različne vmesniške načine. Med njimi so najpogostejši vprašanja in odgovori, meniji, hipertekst, naravni jezik, grafični vmesniki ipd.

Uporabniški vmesnik je eden kritičnih elementov celotnega ekspertnega sistema. Slab uporabniški vmesnik lahko vodi v negativno oceno sistema s strani uporabnikov, kar ima lahko za posledico njegovo omejeno ali neučinkovito eksploatacijo. Oblikovanje uporabniškega vmesnika ekspertnega sistema je na splošno zahtevnejše kot pri običajnih računalniških aplikacijah. Razlog je v dejstvu, da so informacije, ki se izmenjujejo med uporabnikom in sistemom, ponavadi kompleksnejše, procesiranje, ki ga sistem izvaja, pa bolj sofisticirano (Guida, Tasso, 1994, str. 202).

Poleg tega, da omogoča uporabniški vmesnik interakcijo med ekspertnim sistemom in uporabnikom, omogoča ponavadi tudi interakcijo z okoljem in drugimi sistemi, kot so baze podatkov ali preglednice (Kasabov, 1996, str. 128–129).

2.3.2.2.4 Podsystem za pojasnjevanje

Podsystem za pojasnjevanje je modul, ki spremlja delovanje ekspertnega sistema in akumulira informacije o poteku procesa sklepanja. Te informacije nato posreduje uporabniku in mu tako omogoči analizo procesa reševanja problemov (Kasabov, 1996, str. 128–129). Pojasnjevalni modul lahko uporabniku posreduje informacije, ki vključujejo utemeljitve sklepov, do katerih je prišel sistem, pojasnilo, zakaj sistem potrebuje določene podatke, pri nekaterih sistemih tudi tutorska pojasnila ali globlje teoretične utemeljitve aktivnosti ekspertnega sistema (Stubblefield, Luger, 1993, str. 310–312).

Pojasnjevalne sposobnosti ekspertnih sistemov so pomembne tako s stališča uporabnikov sistema, kakor tudi razvijalcev sistema. Uporabniki ekspertnega sistema potrebujejo razlago priporočil predvsem zato, da se prepričajo, ali sta bila sklepanje in odločitev sistema pravilna. Pri tem ne gre le za nezaupanje v delovanje sistema, temveč pomaga razlaga uporabnikom bolj učinkovito povezati priporočilo z njihovim obstoječim razumevanjem problemske okoliščine (Stubblefield, Luger, 1993, str. 309).

Razvijalci sistema potrebujejo vpogled v delovanje sistema predvsem zato, da ugotovijo, ali je zajemanje znanja potekalo uspešno in ali je znanje v sistemu predstavljeno na ustrezen način. Pojasnjevanje je tako tesno povezano z evalvacijo ekspertnega sistema (Puppe, 1993, str. 15).

2.3.2.2.5 Podsystem za zajemanje znanja

Podsystem za zajemanje znanja je namenjen gradnji baze znanja, njenemu vzdrževanju in zagotavljanju njenega razvoja. Podsystem običajno ponuja različne

metode za zajemanje znanja in nadgrajevanje obstoječe baze znanja z novimi pravili ter dejstvi (Bidgoli, 1997, str. 404).

Ker je proces zajemanja znanja kompleksen in zahteva veliko časa, so številne raziskave usmerjene v razvoj orodij, ki bi dodatno prispevale k avtomatizaciji postopka pridobivanja znanja. Ta orodja naj bi omogočila predvsem avtomatizacijo dokumentiranja metod, pravil in postopkov sklepanja, ki jih med svojim delom uporabljajo človeški izvedenci.

2.3.2.3 Metode in orodja za izgradnjo ekspertnih sistemov

2.3.2.3.1 Metode za izgradnjo ekspertnih sistemov

V strokovni literaturi je mogoče zaslediti različne teoretične in praktične pristope h gradnji ekspertnih sistemov. Iz različnih pristopov pa je mogoče povzeti določene skupne značilnosti in opredeliti naslednje korake v procesu izgradnje ekspertnega sistema:

1. **opredelitev problema:** opredelitev vrste in značilnosti problema, opredelitev podatkov, s katerimi bo sistem delal, opredelitev kriterijev, ki jih mora zadovoljiti rešitev, in identifikacija resursov, ki so na voljo za projekt,
2. **pridobivanje znanja:** fazo pridobivanja znanja lahko razdelimo na naslednje podfaze (Bidgoli, 1997, str. 415);
 - a. zajemanje znanja: zajemanje znanja iz dokumentarnih virov in od človeških izvedencev,
 - b. analiziranje znanja: odkrivanje ključnih konceptov v strukturi znanja in njihovih medsebojnih odnosov,
 - c. organiziranje znanja: formuliranje pravil, ki bodo predstavljala znanje in njihovo strukturiranje v odločitveni model.
3. **gradnja prototipa ekspertnega sistema:** izbira orodja za prototipno realizacijo modela in transformacija modela v prototip ekspertnega sistema,
4. **validacija in verifikacija prototipa ekspertnega sistema:** testiranje ekspertnega sistema zaradi strukturalnih in logičnih napak, testiranje vsebinske pravilnosti baze znanja in ocena sposobnosti reševanja problemov ekspertnega sistema,
5. **implementacija ekspertnega sistema:** oblikovanje ekspertnega sistema, ki zadovoljuje vse tehnične in operative zahteve delavnega okolja, in njegova instalacija končnim uporabnikom,
6. **vzdrževanje ekspertnega sistema:** iskanje in odpravljanje morebitnih pomanjkljivosti ekspertnega sistema, ki niso bile odkrite v postopku verifikacije in

validacije, iskanje možnosti za izboljšave in implementacija izboljšav, modifikacija in nadgrajevanje baze znanja z novim znanjem.

2.3.2.3.2 Orodja za izgradnjo ekspertnih sistemov

Orodja za gradnjo ekspertnih sistemov lahko razdelimo na ekspertne lupine in programska razvojna okolja (Nikolopoulos, 1997, str. 14).

Programska razvojna okolja obsegajo jezike s področja umetne inteligence, kot so LISP, PROLOG, CLOS, L&Q, CLIPS, OPS itd. Za razvoj ekspertnega sistema je mogoče uporabiti tudi jezike, kot sta C ali Pascal, vendar pa so zaradi posebnih zahtev od običajnih visokonivojskih jezikov primernejši simbolni jeziki. Programska razvojna okolja so lahko uporabljena neposredno za razvoj specifičnega ekspertnega sistema ali za razvoj ekspertne lupine (Bidgoli, 1997, str 408).

Programska razvojna okolja nudijo razvijalcu veliko fleksibilnost pri razvoju ekspertnega sistema, saj omogočajo nadzor nad uporabljenimi metodami za predstavitev znanja, tehnikami sklepanja, iskalnimi strategijami in načini za obvladovanje negotovosti. Rezultat je lahko tako bližje dejanskim potrebam uporabnikov. Vendar zahteva uporaba teh orodij visoko usposobljenost razvijalca sistema in pomeni ponavadi več časa ter sredstev za razvoj ekspertnega sistema.

Ekspertne lupine so običajno produkt programskih razvojnih okolij in predstavljajo zbirko softverskih orodij in tehnik, ki omogočajo relativno preprosto izgradnjo, vzdrževanje in nadgrajevanje ekspertnega sistema (Elliott, 1998, str. 213). Ekspertne lupine razvijalca razbremenijo večine programerskega dela in predstavljajo nekakšne generatorje ekspertnih sistemov. Temeljijo na modularnosti njihove zgradbe, kar omogoča, da se isti mehanizem sklepanja uporabi za različna problemska področja oziroma, da se poveže z različnimi bazami znanja.

Ekspertne lupine omogočajo pospešen razvoj ekspertnega sistema, pri čemer nudijo razvijalcu zbirko ustreznih funkcij. Ponavadi so opremljene z že oblikovanim mehanizmom sklepanja in različnimi moduli, kot so:

- struktura za predstavitev znanja,
- orodje za podporo izgradnji baze znanja,
- podsistem za pojasnjevanje,
- uporabniški vmesnik,
- vmesniki do drugih aplikacij.

Ker se pri uporabi ekspertne lupine proces izgradnje ekspertnega sistema zožuje na projektiranje in kreiranje baze znanja, lahko to občutno pospeši njegov razvoj. Vendar gre to ponavadi na račun fleksibilnosti. Razvijalec ekspertnega sistema je namreč omejen na metode za predstavitev znanja, tehnike sklepanja, načine za

obvladovanje negotovosti in uporabniške vmesnike, ki jih ekspertna lupina podpira. To pa lahko vodi v poskus prilagajanja danega problema ekspertni lupini, namesto da bi izbor in uporabo razvojnega okolja prilagajali problemskemu področju (Nikolopoulos, 1997, str. 16).

3 CARINSKA SLUŽBA IN POREKLO BLAGA

3.1 Organizacija in naloge carinske službe Republike Slovenije

Naloge carinske službe Republike Slovenije opravlja Carinska uprava Republike Slovenije kot upravni organ v sestavi Ministrstva za finance RS. Carinsko upravo Republike Slovenije sestavljajo naslednji carinski organi:

- generalni carinski urad,
- carinski uradi kot območne organizacijske enote uprave, ustanovljene za posamezno območje,
- izpostave kot notranje organizacijske enote carinskih uradov.

Carinsko upravo Republike Slovenije vodi generalni direktor skupaj z namestnikom. Upravo sestavlja 10 sektorjev, ki skrbijo za izvajanje, pojasnjevanje in nadzor carinskih postopkov oziroma s svojo dejavnostjo omogočajo in podpirajo delovanje celotne službe. Na območni ravni je 9 carinskih uradov: Celje, Dravograd, Jesenice, Koper, Ljubljana, Maribor, Murska Sobota, Nova Gorica in Sežana. Vodijo jih direktorji carinskih uradov in so sestavljeni iz uprave urada, ki skrbi za izvajanje carinskih predpisov in postopkov na območju carinskega urada in carinskih izpostav. Carinske izpostave so zadolžene za neposredno izvajanje nalog carinske službe na mejah in v notranjosti države (Carinska uprava Republike Slovenija – Predstavitev, 2000).

Med temeljne naloge carinske službe uvrščamo (Zakon o carinski službi, 1999):

- »opravljanje carinskega in trošarinskega nadzora, odobravanje carinsko dovoljenih rab ali uporab blaga ter nadzor vnosa, iznosa in tranzita blaga, za katerega so predpisani posebni ukrepi;
- izvajanje carinskega in trošarinskega nadzora ter inšpekcijskih pregledov in preprečevanje ter odkrivanje kaznivih ravnanj v zvezi z blagom, ki se vnaša na carinsko območje ali iznaša s tega območja;
- nadzor prehajanja oseb čez državno mejo na mejnih prehodih ter opravljanje nadzora vnosa in iznosa domačih in tujih plačilnih sredstev.«

3.2 Opredelitev pojma porekla blaga

Klasične metode urejanja svetovne trgovine, kot so premije ali kontingenti, izgubljajo veljavo oziroma se odpravljajo, carine pa se po dogovoru v okviru Svetovne trgovinske organizacije (WTO) znižujejo. Trend zniževanja carinskih stopenj sili države v iskanje drugih oblik zaščite domačega gospodarstva. Eno tovrstnih zaščit lahko dosežemo z uporabo mehanizma, ki mu pravimo poreklo blaga (Strle, 2000, str. 4).

Poreklo blaga je instrumentarij, ki se je v preteklosti uporabljal za vodenje trgovinske politike v mednarodni menjavi, danes pa pomen tega instrumentarija presega ta okvir. Poreklo blaga ne služi le kot orodje za vodenje ekonomske politike, temveč tudi mednarodne politike v širšem smislu (Strle, 2000, str. 10). Področje porekla blaga je zato občutljivo in kompleksno.

Za ugotavljanje, priznavanje in preverjanje porekla blaga obstajajo številni in različni pogoji (Špec, Turk, 2000, str. 156). V Republiki Sloveniji se pravila o poreklu blaga uporabljajo za (Strle, 2000, str. 5):

- carinsko tarifo,
- druge ukrepe trgovinske politike, določene v zvezi s prometom posameznih vrst blaga (količinske omejitve, anti-dumping ukrepi itd.),
- izdajanje potrdil o poreklu blaga,
- ugotavljanje porekla v povezavi z različnimi zakonskimi področji (nacionalna pravila o označevanju porekla izdelkov, javna naročila, projekti Evropskega sklada za razvoj, izvajanje resolucij varnostnega sveta OZN...),
- preferencialne carinske predpise.

Osnovne kriterije za ugotavljanje porekla blaga v Republiki Sloveniji opredeljuje Carinski zakon. Uporabljamo ga, če mednarodne pogodbe, katerih podpisnica je Slovenija, ne določajo drugače.

V primeru, da so z mednarodno pogodbo urejeni preferencialni carinski režimi, so običajno s posebnim protokolom k pogodbi določena tudi merila za pridobitev porekla blaga.

Za blago s poreklom iz določene države se šteje:

- blago, ki je v določeni državi v celoti pridobljeno ali proizvedeno,
- v določeni državi dovolj predelano blago.

Blago je v določeni državi dovolj predelano, če je bila tam izvršena zadnja bistvena ekonomsko upravičena predelava ali obdelava, pri čemer pomeni predelava ali obdelava pridobitev novega blaga oziroma njegovega bistvenega elementa (Strle, 2000, str. 5).

Poreklo blaga se pred državnimi institucijami, praviloma pred carinskimi organi, dokazuje z različnimi potrdili o poreklu. To so lahko EUR.1, EUR.2, LT-EUR, FORM A, Izvorno spričevalo (Certificate of origin) in drugi (Špec, Turk, 2000, str. 156).

3.2.1 Preferencialno in nepreferencialno poreklo blaga

Glede na carinske ugodnosti, ki jih lahko zaradi svojega porekla uživa neko blago, ločimo preferencialno in nepreferencialno poreklo blaga.

3.2.1.1 Nepreferencialno poreklo blaga

Nepreferencialna pravila o poreklu blaga so okvirno opredeljena s kjotsko konvencijo in so uvedena z namenom:

- doseči enotno uporabo instrumentov komercialne politike (npr. antidumpinških ukrepov, nepreferencialnih količinskih omejitev, različnih zaščitnih ukrepov),
- za potrebe statistike,
- za potrebe označevanja blaga z napisom »Made in...«.

Z namenom harmonizacije nepreferencialnih pravil o poreklu blaga sta pod okriljem WTO ustanovljena dva odbora: tehnični odbor pri Svetovni carinski organizaciji (WCO) in odbor za pravila o poreklu pri WTO. Njun cilj je oblikovati enotna pravila, ki jih bodo morale uporabljati vse države članice WTO pri trgovanju z državami, s katerimi ne bodo imele sklenjenih preferencialnih sporazumov (Strle, 1998, str. 5).

V Sloveniji se nepreferencialno poreklo blaga ugotavlja na podlagi meril iz 12. in 14. člena Carinskega zakona in meril, ki jih določa Uredba o kriterijih za ugotavljanje in načinu dokazovanja porekla blaga. Potrdila za dokazovanje nepreferencialnega porekla blaga (certificates of origin) pa izdaja Gospodarska zbornica Slovenije.

3.2.1.2 Preferencialno poreklo blaga

Preferencialno poreklo blaga lahko v Sloveniji razdelimo na preferencialno poreklo blaga na podlagi preferencialnih shem (GSP) in preferencialno poreklo blaga na podlagi mednarodnih sporazumov o prosti trgovini (FTA).

3.2.1.2.1 Preferencialno poreklo blaga na podlagi preferencialnih shem

Osnovne smernice splošne sheme preferencialov so bile sprejete leta 1968 v New Delhiju na drugem zasedanju UNCTAD. Splošne sheme preferencialov tvorijo

različne sheme carinskih ugodnosti, ki jih razvite države enostransko priznavajo za uvoz blaga iz držav v razvoju, manj razvitih držav ali bivših kolonij. Med te države sodijo članice Evropske unije, Švica, Norveška, ZDA, Kanada, Japonska, Avstralija, Nova Zelandija, Rusija itd (Špec, Turk, 2000, str. 126). Preferencialna obravnava blaga na podlagi preferencialnih shem je običajno urejena z nacionalnimi predpisi države dajalke ugodnosti za uvoz blaga po poreklu iz določenih držav (Strle, 2000, str. 6).

Republika Slovenija je pri uveljavljanju preferencialnega obravnavanja blaga na podlagi preferencialnih shem tako prejemnica kot tudi dajalka ugodnosti. Tako blagu slovenskega porekla priznavajo ugodnosti ob uvozu v Kanado, Avstralijo, Japonsko, Rusijo, Novo Zelandijo in ZDA. Čeprav je držav, ki nudijo Sloveniji ugodnosti iz preferencialne obravnave na podlagi GSP vedno manj¹, pa je ta za Slovenijo še vedno precejšnjega pomena predvsem pri izvozu blaga v Avstralijo, Kanado in ZDA (Špec, Turk, 2000, str. 126).

Slovenija je po drugi strani tudi dajalka ugodnosti, vendar velja to samo za industrijske izdelke s poreklom iz Bosne in Hercegovine.

Potrdila FORM A za uveljavljanje preferencialnega obravnavanja blaga na podlagi preferencialnih shem izdaja Gospodarska zbornica Slovenije.

3.2.1.2.2 Preferencialno poreklo na podlagi mednarodnih sporazumov o prosti trgovini

Mednarodna gospodarska gibanja siliijo posamezne države v različne vrste povezovanja, s katerimi bi lahko oblikovale enotnejše trge. Njihov cilj je povečanje obsega blagovne menjave, s čimer naj bi vplivale na večji obseg lastne proizvodnje. Poznamo različne oblike povezovanja, ki jih lahko štejemo tudi kot faze integracije (Špec, Turk, 2000, str. 111):

1. **preferencialni carinski aranžma:** pri tej obliki povezovanja si članice med seboj priznavajo nižje carinske stopnje, kot jih uporabljajo do tretjih držav,
2. **prostocarinska zveza:** pri tej obliki povezave članice samostojno in suvereno urejajo carinske stopnje do tretjih držav, ukinejo pa carine v medsebojnem trgovinskem poslovanju,
3. **carinska unija:** pri tej obliki povezave članice, poleg ukinitve medsebojnih carin, poenotijo carinske stopnje do tretjih držav,
4. **skupni trg:** skupni trg pomeni še nadaljnjo poglobitev povezave, pri kateri se lahko poleg carinskih ovir odpravijo tudi kvote, dovoljenja, omejevanje vnosa in iznosa deviz itd,

¹ To je po letu 1997 tudi v nasprotju z določbami WTO.

5. **ekonomska unija:** ekonomska unija predstavlja najvišjo stopnjo integracije, pri kateri so dejavniki proizvodnje popolnoma gibljivi, usklajeni sta davčna in monetarna politika.

Po podatkih WTO je danes v svetu 49 različnih integracij držav, ki so sklenjene v skladu z mednarodno sprejetimi pravili, ki jih ta določa. Od tega je Evropska unija partnerica v 27 integracijah, Republika Slovenija pa v 14 (Strle, 1998, str. 5).

V evropskem prostoru so najpomembnejše naslednje integracije:

- Evropska unija (European Union – EU),
- Evropsko združenje za prosto trgovino (European Free Trade Association – EFTA),
- Evropski gospodarski prostor (European Economic Area – EEA),
- Srednjeevropsko združenje za prosto trgovino (Central European Free Trade Association – CEFTA),
- pridružitveni sporazumi Evropske unije z državami kandidatkami za članstvo v Evropski uniji.

V Sloveniji so s stališča preferencialne obravnave blaga na podlagi mednarodnih sporazumov o prosti trgovini pomembni bilateralni sporazumi z Republiko Makedonijo, Republiko Hrvaško in Državo Izrael ter sporazum o panevropski kumulaciji porekla blaga (Strle, 1998, str. 4–5).

3.2.1.2.2.1 Preferencialno poreklo blaga na podlagi sporazuma o panevropski kumulaciji porekla blaga

Začetki oblikovanja sistema panevropske kumulacije porekla blaga segajo v leto 1993, ko je junija tega leta Svet ministrov Evropske skupnosti v Koebenhavnu pozval k preučitvi vpliva poenotenja pravil o poreklu v trgovini med Evropsko skupnostjo, državami Srednje in Vzhodne Evrope in državami članicami Evropskega združenja za prosto trgovino. Ministrski svet je na podlagi ugotovitev decembra 1994 v Essnu odobril strategijo poenotenja pravil o poreklu v preferencialni trgovini (Strle, 1998, str. 3).

Oblikovali so stališče, da bi izvedba take strategije spodbudila gospodarsko sodelovanje po vsej Evropi in predstavlja bistveni element vsesplošne predpristopne strategije za pridružene države oziroma vse tiste, ki si prizadevajo za polnopravno članstvo v Evropski uniji. Evropska unija je pri izvedbi strategije težila k temu, da bi državam kandidatkam za pristop ponudila ravno pravo mero gospodarskih koristi, da bodo te večje od morebitnih negativnih posledic vključitve v Evropsko unijo. Hkrati pa so morali biti gospodarski interesi Evropske unije čim bolj zavarovani. To zahtevo so predstavili strokovnjakom za poreklo, ki so pripravili nova poenotena evropska pravila o poreklu blaga, namenjena uporabi pri trgovanju znotraj novega področja

proste trgovine v Evropi, imenovanega sistem panevropske kumulacije porekla blaga (Strle, 1998, str. 3).

Sistem panevropske kumulacije porekla blaga je začel delovati 1. januarja 1997. Slovenija je bila ena od 22 držav, ki je izpolnila vse zahteve iz »bele knjige« in je bila vključena v sistem od začetka (Strle, 2000, str. 37). V tem sistemu je od 1. januarja 1999 30 evropskih držav, in sicer 15 držav članic EU, 4 države EFTA (Švica, Norveška, Islandija in Liechtenstein), Češka, Slovaška, Poljska, Madžarska, Bolgarija, Romunija, Litva, Latvija, Estonija, Turčija in Slovenija.

Vse države kandidatke so morale izpolniti tri pogoje za vključitev v sistem:

- sklenitev Evropskega sporazuma o pridružitvi,
- sklenitev vseh medsebojnih sporazumov o področju proste trgovine,
- vključitev identičnih novih evropskih pravil o poreklu blaga v te sporazume.

Z vključitvijo v sistem panevropske kumulacije porekla blaga se je slovenskemu gospodarstvu odprl trg držav članic EU, CEFTA, EFTA in Baltskih držav, na katerem živi 500 milijonov potrošnikov in s katerimi poteka nad 80 odstotkov slovenske trgovinske menjave. Na tem trgu lahko Slovenija skoraj brez omejitev nabavlja materiale in proizvode ter jih tja tudi prodaja. Vendar je takšna prosta trgovina mogoča samo s proizvodi, ki imajo status blaga s poreklom v skladu z novimi enotnimi evropskimi pravili o poreklu blaga (Strle, 2000, str. 37).

Panevropska kumulacija porekla blaga pomeni, da izdelki, izdelani iz surovin oziroma reprodukcijskega materiala iz držav podpisnic sporazuma, pri izvozu v države podpisnice sporazuma zadržijo ali pridobijo preferencialni status. Proizvodi, ki vsebujejo tudi surovine brez porekla, pa lahko pridobijo preferencialni status le takrat, ko izpolnjujejo pogoje za pridobitev porekla blaga v skladu s poenotenimi evropskimi protokoli o poreklu.

3.2.1.2.2 Preferencialno poreklo na podlagi bilateralnega sporazuma z Republiko Makedonijo

Slovenija in Makedonija sta v začetku leta 1992 sklenili sporazum o gospodarskem sodelovanju, na podlagi katerega naj bi se v medsebojni blagovni menjavi ukinile vse uvozne dajatve. Slovenija je to določilo upoštevala od sklenitve sporazuma, Makedonija pa je svoj sistem uvoznih dajatev prilagodila v drugi polovici leta 1996. Istega leta sta Slovenija in Makedonija sklenili samostojen dvostranski sporazum o prosti trgovini, ki se je začel uporabljati 1. septembra 1996 (Špec, Turk, 2000, str. 146).

V skladu s sporazumom je Slovenija povsem ukinila carino na uvoz industrijskih izdelkov makedonskega porekla iz 25. do 97. poglavja nomenklature carinske tarife. Makedonija pa je postopno zniževala uvozne dajatve za industrijske proizvode s slovenskim poreklom v skladu z dinamiko iz protokola 1 k sporazumu (Špec, Turk,

2000, str. 146). Na področju kmetijskih in živilskih proizvodov iz 1. do 24. poglavja harmonizirane nomenklature carinske tarife pa obe podpisnici priznavata ugodnosti le za manjši del blaga.

Blago, ki naj bi bilo deležno preferencialne obravnave iz bilateralnega sporazuma med Republiko Slovenijo in Republiko Makedonijo, mora izpolnjevati medsebojno dogovorjene pogoje o priznavanju in ugotavljanju porekla (Špec, Turk, 2000, str. 145). Pravila, ki urejajo pridobitev statusa blaga s poreklom, so imela pred 1. julijem 2001 za osnovo stara evropska pravila o poreklu blaga. S 1. julijem 2001 pa se je protokol 3 k sporazumu nadomestil z novim protokolom, v katerem so določena nova harmonizirana preferencialna pravila. Ta so, z nekaterimi manjšimi izjemami, usklajena s panevropskimi pravili o poreklu (Uredba št. 2863, 2001).

V okviru bilateralnega sporazuma med Republiko Slovenijo in Republiko Makedonijo se priznava samo dvostranska kumulacija porekla blaga, zato ni predvidena možnost kakršne koli drugačne kumulacije s katero drugo državo. Pomembna značilnost tega sporazuma je tudi ta, da je dovoljeno povračilo carine ali oprostitev plačila carine za uporabljene materiale brez porekla ki so vgrajeni v izdelke, ki se izvažajo v Makedonijo ali v Slovenijo² (Uredba št. 2863, 2001).

Za dokazovanje porekla blaga se poleg potrdila EUR.1, uporablja izjava na računu pooblaščenega izvoznika in izjava na računu kateregakoli izvoznika za pošiljke, katere vrednost ne presega 6000 evrov. V Republiki Sloveniji je za izdajo potrdil zadolžena Carinska uprava RS, v Republiki Makedoniji pa potrdila izdaja Carinska uprava Republike Makedonije.

3.2.1.2.2.3 Preferencialno poreklo na podlagi bilateralnega sporazuma z Republiko Hrvaško

Bilateralni sporazum o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Hrvaško je bil sklenjen konec leta 1997, v veljavo je stopil 1. januarja 1998. Na podlagi sporazuma sta Slovenija in Hrvaška v skladu z dinamiko, opredeljeno v protokolu 1 k sporazumu, postopno odpravili carinske dajatve za uvoz industrijskih proizvodov iz 25. do 97. poglavja kombinirane nomenklature carinske tarife (Špec, Turk, 2000, str. 145).

Protokol, ki ureja pogoje, pod katerimi lahko blago pridobi preferencialni status iz tega sporazuma, je skorajda enak enotnim evropskim protokolom o poreklu (EPP). Razlikuje se le v nekaj posebnostih, ki so posledica dejstva, da Republika Hrvaška ni znotraj sistema panevropske kumulacije porekla blaga. Za bilateralni sporazum z Republiko Hrvaško velja, enako kot pri sporazumu z Republiko Makedonijo, samo bilateralna kumulacija porekla blaga. Tako ni predvidena možnost kakršne koli

² Določbe 14. člena Sporazuma o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Makedonijo o prepovedi povračila carine ali oprostitve plačila carine se v skladu s prilogo VII k protokolu v bilateralni trgovini ne uporabljajo do 31. decembra 2002.

drugačne kumulacije s katero drugo državo (Strle, 1998, str. 5). Za dokazovanje porekla blaga se poleg potrdila EUR.1, uporablja še izjava na računu pooblaščenega izvoznika in izjava na računu katerega koli izvoznika za pošiljke, katere vrednost ne presega 6000 evrov. Enako kot pri bilateralnem sporazumu z Republiko Makedonijo je tudi pri sporazumu z Republiko Hrvaško dovoljeno povračilo carine ali oprostitev plačila carine za uporabljene materiale brez porekla, ki so vgrajeni v izdelke, ki se izvažajo na Hrvaško ali v Slovenijo.

3.2.1.2.2.4 Preferencialno poreklo na podlagi bilateralnega sporazuma z Državo Izrael

Bilateralni sporazum o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Državo Izrael je začel veljati 1. septembra 1998. Na podlagi sporazuma sta Slovenija in Izrael v skladu z dinamiko, opredeljeno v protokolu 1 k sporazumu, postopno odpravili carinske dajatve za uvoz industrijskih proizvodov iz 25. do 97. poglavja kombinirane nomenklature carinske tarife.

Protokol, ki ureja pogoje, pod katerimi lahko blago pridobi preferencialni status iz tega sporazuma, je kot pri sporazumu z Republiko Hrvaško skorajda enak enotnim evropskim protokolom o poreklu. Enake so tudi ostale značilnosti obeh sporazumov.

4 IZGRADNJA MODELA UPRAVLJANJA Z ZNANJEM V PROCESU ZA IZDAJANJE DOKAZILA O POREKLU BLAGA

4.1 Opredelitev problema

Kot smo nakazali v teoretičnih izhodiščih naloga, je področje, s katerim se ukvarja naloga, poreklo blaga. Znotraj tega področja se naloga usmerja v preferencialno poreklo blaga na podlagi mednarodnih sporazumov o prosti trgovini. Tega v Sloveniji predstavljata preferencialno poreklo blaga na podlagi bilateralnih sporazumov in preferencialno poreklo blaga na podlagi panevropske kumulacije porekla blaga. Znotraj tega področja pa se naloga posveča predvsem procesu izdajanju dokazil o poreklu blaga.

Dokazilo o poreklu blaga se običajno izdaja ob izvozu blaga, ko je skupaj z enotno carinsko listino (ECL) pri carinskem organu vložena tudi zahteva za izdajo dokazila. Zahteva se lahko bodisi izdaja potrdila EUR.1 bodisi potrditev izjave na fakturi, ki jo lahko izda pooblaščen izvoznik oziroma kateri koli izvoznik do vrednosti 6000 evrov.

Blago, za katerega naj bi se izdalo dokazilo o poreklu, mora izpolnjevati vrsto kompleksnih zahtev. Postopek izdajanja dokazila o poreklu blaga zato sestavlja več aktivnosti. Glavne sklope aktivnosti lahko opredelimo kot:

1. preverjanje ustreznosti zahtevka in izpolnjevanje splošnih pogojev za izdajo dokazila o poreklu,
2. preverjanje kompletnosti in ustreznosti dokumentacije,
3. ugotavljanje porekla blaga.

Vse tri glavne aktivnosti se nadalje členijo na posamezne podnaloge, ki so namenjene podrobnejšemu ugotavljanju izpolnjevanja potrebnih pogojev.

Celovito obvladovanje znanja s področja porekla blaga pod okriljem panevropske kumulacije in bilateralnih sporazumov o prosti trgovini je izredno zahtevno. Področje je urejeno z obsežno zakonodajo, ki vsebuje kompleksna in natančna pravila za izvajanje določil sporazumov. Poleg tega se ta pravila zaradi pridružitvenega procesa EU pogosto spreminjajo. H kompleksnosti področja prispevajo tudi vsakoletno spreminjanje nomenklature carinske tarife, pojavljanje raznovrstnega novega blaga, spreminjanje vrednosti blaga glede na razmere na trgu, sklepanja novih sporazumov o prosti trgovini, kar je povezano s preferencialnimi carinskimi stopnjami, kvotami, sezonskimi carinami itd.

Zaradi zahtevnosti področja so carinski uslužbenci, ki so zadolženi za izvajanje predpisov s področja porekla blaga, deležni intenzivnega in permanentnega izobraževanja. Ker predstavlja takšno usposabljanje za carinsko službo visok strošek, je na tem področju angažirano omejeno število delavcev. V praksi se zato največkrat pojavlja pomanjkanje izvedencev s področja porekla blaga, kar se kaže v njihovi preobremenjenosti, ali pa postopke izvajajo uslužbenci, ki za to področje niso dovolj usposobljeni.

Ena od možnih rešitev problema pomanjkanja ustrezno usposobljenih strokovnjakov na področju porekla blaga se kaže v uporabi ekspertnih sistemov, s pomočjo katerih bi posredovali potrebna znanja širšemu krogu uslužbencev. Področje porekla blaga namreč kaže vrsto značilnosti, ki predstavljajo pozitivne dejavnike za uspešno implementacijo tehnologije ekspertnih sistemov. Kot take lahko opredelimo naslednje lastnosti:

- problem ima ustrezno stopnjo zahtevnosti (ni ne pretežek ne prelahek),
- problem uspešno rešujejo človeški izvedenci,
- obstaja praktična potreba po širši dostopnosti ekspertnih znanj,
- število razpoložljivih strokovnjakov je omejeno,
- potreba po ekspertnem sistemu opravičuje stroške njegovega razvoja,
- problem je dobro strukturiran,
- reševanje problema ne zahteva posebnih sposobnosti človeških izvedencev, kot so okus, voh, vid, sluh itd. (Bidgoli, 1998, str. 412),

- reševanje problema zahteva konsistentnost in doslednost,
- problemsko področje je omejeno ter ima primerno globino in obseg,
- odločitveni problem lahko razstavimo na podnaloge, ki jih je mogoče reševati neodvisno,
- pri reševanju problema se uporablja relativno veliko število pravil,
- strategije reševanja problemov, ki jih uporabljajo človeški izvedenci, je mogoče identificirati in pojasniti (Databases and Artificial Intelligence, 1999),
- pri reševanju problema je potrebna razlaga, zakaj in kako je bil dosežen določen sklep,
- obstajajo kooperativni in artikulativni človeški izvedenci.

Ekspertni sistem, ki bi ga zgradili, bi v bazi znanja vseboval vsa potrebna znanja za celovito obvladovanje področja preferencialnega porekla blaga. Na določenem omejenem področju bi tako emuliral sposobnost odločanja in reševanja problemov človeških izvedencev. Raven, ki naj bi jo pri tem dosegal, naj bi bila v večini primerov primerljiva z ravni človeških izvedencev.

Ekspertni sistem bi lahko popolnoma nadomestil funkcijo, ki običajno zahteva človeško ekspertizo. Pri tem bi pomagal posameznikom, ki sami nimajo ekspertnega znanja, sprejeti odločitev ali izvesti ustrezno akcijo. Lahko pa bi bil tudi v pomoč uporabnikom, ki so sami v večji ali manjši meri strokovnjaki na obravnavanem področju (Jackson, 1999, str. 2).

Ekspertni sistem za podporo delu carinskih inšpektorjev v procesu izdajanja dokazila o poreklu blaga bi moral izpolniti naslednje osnovne funkcionalne, operativne in tehnične zahteve, ki odražajo tako obstoječe potrebe kot tudi predvidene bodoče zahteve:

- podatki, ki jih bo sistem med svojim delovanjem zahteval od uporabnika, morajo biti dostopni med običajnim delovnim procesom,
- uporabniški vmesnik mora omogočati enostavno in intuitivno interakcijo med sistemom ter uporabnikom,
- ekspertni sistem mora biti oblikovan na način, ki bo omogočal učinkovito delo uporabnikom z različnimi ravni poznavanja problemskega področja,
- ekspertni sistem mora biti sposoben pojasniti in utemeljiti priporočila, ki jih poda,
- ekspertni sistem mora biti konsistenten in zanesljiv pri reševanju problemov (ob enakih vhodnih podatkih mora vedno priti do enakega sklepa),

- če se logika sistema v določenih okoliščinah podre, mora sistem uporabniku posredovati jasno sporočilo, da sklep oziroma priporočilo, ki ga je podal, morda ni ustrezno (Guida, Tasso, 1989, str. 379),
- struktura ekspertnega sistema mora omogočati enostavno vzdrževanje, spreminjanje in nadgrajevanje baze znanja,
- realizacija odločitvenega modela v obliki ekspertnega sistema mora omogočati njegovo distribucijo prek omrežja.

4.2 Pridobivanje znanja

Čeprav so se posamezne aktivnosti v procesu pridobivanja znanja (ang. Knowledge Acquisition) med seboj prepletale, lahko ves proces v grobem razdelimo na tri glavne faze: 1. zajemanje znanja, 2. analiziranje znanja in 3. organiziranje znanja. Pri tem ni šlo za enosmeren, temveč za iterativen proces, saj smo se v postopku zajemanja znanja pogosto vračali na predhodne faze dela. Na tak način smo postopno dograjevali, dopolnjevali in prečiščevali osnovni model.

4.2.1 Zajemanje znanja

V fazi zajemanja znanja (ang. Knowledge Elicitation) smo uvodoma identificirali in opredelili vire, iz katerih je bilo v nadaljevanju mogoče črpati potrebno znanje. Razdelili smo jih na:

1. **dokumentarne vire:** zakoni, mednarodne pogodbe, uredbe, navodila, pojasnila, strokovna literatura, članki, poročila, zapiski, internetni viri,
2. **človeške vire:** izvedenci s področja carinskega sistema in porekla blaga.

4.2.1.1 Dokumentarni viri

Dokumentarni viri so predstavljali pomemben del celotnega fonda znanja, potrebnega za gradnjo odločitvenega modela. Pravila, ki urejajo področje porekla blaga, so namreč dobro dokumentirana v obliki mednarodnih pogodb, zakonov, uredb, pravilnikov, navodil itd. Velik del procesa zajemanja znanja je tako sestavljalo predvsem zbiranje, urejanje in proučevanje pisnih virov.

Značilnosti večine dokumentarnih virov, iz katerih smo zajemali znanje, sta bili natančnost in konsistentnost. Težavi sta predstavljali le slaba strukturiranost in velika razpršenost znanja med različnimi viri. Te je bilo zato potrebno najprej podrobno analizirati, nato pa posamezne problemske sklope strniti v celote, iz katerih smo lahko črpali potrebno znanje. Določeno težavo je povzročala tudi

konverzija znanja, ki se je največkrat nahajalo v obliki pravnih norm, v odločitvena pravila tipa če-potem, s katerimi smo gradili odločitveni model.

4.2.1.2 Človeški viri

Kljub dobri dokumentiranosti pravil, ki urejajo področje porekla blaga, je bilo potrebno za oblikovanje celovite baze znanja v proces zajemanja znanja vključiti tudi človeške vire oziroma izvedence s področja porekla blaga. Ti so imeli namreč pogosto veliko širši obseg znanja in sposobnosti reševanja problemov, kot so bile vsebovane v dokumentarnih virih.

Od domenskih izvedencev smo zajemali dve vrsti znanja, eksplicitno in tako imenovano tiho znanje. Eksplicitno znanje je predstavljalo tisto znanje, za katerega so se domenski izvedenci zavedali, da ga imajo. Do njega so lahko tudi zavestno dostopali in ga verbalno izražali (Guida, Tasso, 1994, str. 211). Eksplicitno znanje je bilo mogoče zajeti relativno preprosto, vendar to ponavadi ni obsegalo vsega znanja, ki je bilo potrebno pri reševanju problemov.

Tiho znanje je znanje, ki ga domenski izvedenci niso uporabljali zavestno in ga tudi niso bili sposobni verbalno izražati. Vendar je obstoj tega znanja dokazovala njihova sposobnost reševanja problemov (Guida, Tasso, 1994, str. 211). Tiho znanje je bilo težje identificirati in ga zajeti, vendar je bilo bogato z informacijami, saj ga je sestavljalo znanje, ki so ga domenski izvedenci pri reševanju problema dejansko uporabljali.

Preden smo pristopili k zajemanju znanja od človeških izvedencev, smo proučili možne tehnike oziroma orodja za zajemanja znanja. Na osnovi analize problemskega področja smo opredelili kombinacijo tehnik, ki naj bi dale optimalne rezultate.

Tehnike, ki smo jih uporabili pri zajemanju znanja od človeških ekspertov, so bile naslednje:

- **različne oblike intervjuja:**

- **nestrukturirani:** splošna diskusija o domeni, namenjena oblikovanju seznama tem oziroma konceptov,
- **strukturirani:** namenjen obravnavi določenega koncepta znotraj domene,
- **reševanje problemov – analiza protokola:** izvedenec je pri reševanju problema, ki je bil enak tistim, ki jih običajno rešuje pri svojem delu, opisoval postopek reševanja in pojasnjeval razloge za posamezne aktivnosti (Knowledge Engineering, 2000),

- **komentar:** pri tej tehniki intervjuja je domenski izvedenec komentiral postopek reševanja problema, ki ga je izvajala tretja oseba (Guida, Tasso, 1994, str. 220),
- **pregled:** skupaj z domenskim izvedencem smo pregledovali neposredne rezultate aktivnosti, ki so bile opisane v prejšnjih primerih, s čimer smo pridobivali potrebne povratne informacije.
- **priprava literature:** pri tej tehniki je domenski izvedenec pripravil literaturo s specifičnega področja, katere vsebino smo nato analizirali,
- **vprašalniki:** to metodo smo uporabili predvsem takrat, ko je bilo znanje potrebno zajeti od več domenskih izvedencev (Knowledge Engineering, 2000).

Po opredelitvi tehnik zajemanja znanja smo proces zajemanja ekspertnega znanja nadaljevali z izbiro ustreznih izvedencev, od katerih smo pridobivali znanje. V osnovi smo angažirali tri uslužbence Oddelka za kontrolne zadeve Carinskega urada Ljubljana, ki so zadolženi za izvajanje predpisov s področja porekla blaga. Pri tem je bilo pomembno predvsem to, da so bili ti pripravljeni deliti svojo ekspertizo, da so imeli dovolj časa in so bili do neke mere sposobni artikulirati svoje znanje.

Težave, ki so se pojavljale v tej fazi dela, so se kazale predvsem v tem, da izvedenci pogosto niso znali na organiziran način artikulirati znanja, ki so ga imeli na obravnavanem področju. Pogosto tudi niso imeli dovolj vpogleda v metode, ki jih uporabljajo pri reševanju problema. Prav tako se je pokazalo, da je njihovo znanje sicer hitro in učinkovito, vendar pogosto nezanesljivo in nekonsistentno. Tako ob istih začetnih pogojih niso prišli vedno do enakega sklepa, prav tako so pri opisovanju postopka reševanja problema večkrat zapadli v različna protislovja.

Določene težave so se pojavljale tudi v povezavi z uporabo več izvedencev, ki smo jih uporabili za gradnjo baze znanja. Ti so namreč uporabljali različne kriterije, s katerimi so prihajali do enakih zaključkov. Na osnovi tega so bila grajena različna pravila, ki so bila med seboj pogosto v nasprotju. Ta problem smo rešili tako, da smo od enega izvedenca pridobili znanje za gradnjo začetnega prototipa, drugim pa smo prototip ponudili v izboljšavo in oceno (Knowledge Engineering, 2000).

4.2.2 Analiziranje znanja

Po tistem, ko smo v predhodnih fazah dela z različnimi metodami in iz različnih virov znanje zajeli, smo pristopili k njegovi analizi. Zbrano znanje smo analizirali z namenom opredeliti njegovo strukturo, karakterizirati različne vrste znanja, ki nastopajo na obravnavanem področju, opredeliti specifične strategije reševanja problemov, identificirati različne omejitve itd. Z analizo zbranega znanja smo tako prišli do naslednjih ugotovitev, na osnovi katerih smo opredelili ključne koncepte, okoli katerih smo gradili odločitveni model:

- Odločitveni problem je glede na tri glavne aktivnosti, ki se izvajajo v procesu izdajanja dokazila o poreklu blaga, mogoče razdeliti v tri temeljne sklope. Te je nadalje mogoče členiti glede na tri različne oblike dokazila o poreklu blaga.
- Proces izdajanja dokazila o poreklu blaga ima vnaprej opredeljeno zaporedje aktivnosti, okoli katerega je mogoče strukturirati potrebno znanje. Odločitveni model je tako mogoče predstaviti v obliki procesnega modela.
- Znanje, potrebno v procesu izdajanja dokazila o poreklu, ima v različnih problemskih sklopih različen obseg in globino. V določenih segmentih opisuje znanje zelo kompleksna struktura pravil, drugod pa je potrebno znanje plitvejše. Obseg znanja lahko v nekaterih segmentih sega od le nekaj pravil pa do nekaj sto pravil. Različne vrste znanja tudi v odločitvenem modelu zahtevajo različen način obravnave.
- Znanje, ki pokriva področje izdajanja dokazila o poreklu blaga, spada v večini primerov v kategorično znanje. Kategorični so tako podatki kot pravila, ki opisujejo znanje v tej domeni. To ne vsebuje »mehkega« oziroma verjetnostnega znanja, kjer lahko izkustvenim zakonitostim navadno zaupamo samo do določene mere (Bratko, 1997, 312). Pravila, s katerimi bomo gradili odločitveni model, zato ne bodo vsebovala dodatka verjetnostnih oznak, s katerimi običajno izražamo negotovost³.

Na osnovi analize zbranega znanja smo opredelili tudi najprimernejši formalizem za predstavitev znanja. Izbrali smo pravila tipa če-potem, ki smo jih strukturirali v obliki odločitvenega modela. Ta oblika predstavitve znanja je še posebej primerna za odločitvene probleme z velikim številom povezanih pravil. Takšna struktura omogoča tudi lažje pokrivanje vseh možnih okoliščin in lažje vzdrževanje ter nadgrajevanje odločitvenega modela.

V nadaljevanju smo opredelili tudi mehanizem sklepanja, ki naj bi najbolj ustrezal izbranemu formalizmu. Kot najprimernejšo iskalno strategijo smo opredelili kombinacijo veriženja nazaj in veriženja naprej. Pri tem smo kot osnovni pristop izbrali veriženje nazaj, pri katerem so sistemu izhodiščno predstavljeni možni cilji, ki jih ta skuša na osnovi pravil, ki jih vsebuje v bazi znanja, potrditi ali ovreči (Stubblefield, Luger, 1993, str. 320). Veriženje nazaj je kot osnova primernejše zaradi dejstva, da bo v obravnavanem sistemu večina potrebnih podatkov med delovanjem sistema podana s strani uporabnika. Prav tako pa vsa možna stanja, ki jih lahko zavzame sistem, že opredeljena in jih sistem skozi svoje delovanje skuša le potrditi ali ovreči.

Veriženje naprej je primernejše v primerih, ko je večina podatkov za reševanje problema izhodiščno danih, hkrati pa je težko definirati možne hipoteze ali cilje. Ta iskalna strategija zato v glavnem ni primerna za obravnavani problem. Veriženje

³ Takšna struktura znanja je posledica dejstva, da je obravnavano področje utemeljeno v zakonodaji, ki relativno natančno opredeljuje večino možnih stanj.

naprej pa smo uporabili zaradi proceduralnih razlogov oziroma za nadzor proženja nekaterih pravil.

4.2.3 Organiziranje znanja – oblikovanje osnovnega modela

Osnovni pristop, s katerim smo gradili odločitveni model, je bil od splošnega k posamičnemu oziroma od zgoraj navzdol. H gradnji modela smo tako pristopili z identifikacijo glavnih ciljev, ki naj bi bili doseženi na osnovi danih podatkov. Nato smo opredelili splošna pravila oziroma pogoje, ki naj bi potrdili ali zavrnili določen cilj. Tako smo oblikovali osrednje deblo odločitvenega modela, ki naj bi vodilo ves proces izdajanja dokazila o poreklu blaga. Tako oblikovan model smo predstavili domenskim izvedencem, s čimer smo želeli ugotoviti, ali so splošne domneve o problemskem področju pravilne in ali deluje sistem na tej ravni pravilno.

Ko smo ugotovili, da osnovna struktura odločitvenega modela zahtevam ustreza, smo v naslednji fazi podrobneje razgradili splošna pravila. Oblikovali smo posamezne stranske module, ki so vsebovali bolj specifična znanja s posameznega problemskega področja. Tudi tako razčlenjen model smo v nadaljevanju po potrebi še dodatno razgradili in tako vsebine čim bolj približali potrebni stopnji podrobnosti.

Stranske module odločitvenega modela smo gradili kot relativno samostojne celote. Najprej smo preučili določeno ožje problemsko področje, nato smo to znanje pretvorili v odločitvena pravila in odločitvene modele. Takšen model smo nato testirali, pri čemer smo ugotavljali, ali daje na svojem omejenem področju ekspertize ustrezne odgovore oziroma, ali je sposobno rešiti določen ožji segment odločitvenega problema. Ko smo ugotovili, da posamezni stranski moduli ustrezajo zahtevam, smo jih povezali z osnovnim deblom. Povezava je ponekod zahtevala določene popravke v strukturi modela, vendar pa je zasnova ostajala v glavnem enaka.

Tak način gradnje je poleg drugih pozitivnih lastnosti že v osnovi omogočal modularno strukturiranje celotnega modela, kar je predstavljalo eno temeljnih zahtev, ki smo jo postavili pri gradnji ekspertnega sistema. Pomen modularnosti zgradbe odločitvenega modela je bil predvsem v boljšem nadzoru nad posameznimi pravili in nad celotno strukturo modela med samo gradnjo. Prav tako je tak način strukturiranja pomemben dejavnik pri vzdrževanju, modificiranju in nadgrajevanju ekspertnega sistema. Potrebno pa je poudariti, da celotne strukture znanja nismo umetno razčlenili z namenom doseči njeno modularnost, temveč je takšno zasnovo odločitvenega modela odsevala sama narava problemskega področja.

Ko je model dosegel določeno stopnjo dovršenosti, smo oblikovali izhodiščni prototip in ga dali v oceno domenskim izvedencem, od katerih smo v predhodnih fazah zajemali znanje. Ti so iskali pomanjkljivosti modela, ugotavljali, ali je bilo znanje ustrezno povzeto, ali je bila pravilno razumljena njihova metodologija reševanja problemov itd. Izhodiščni prototip smo dali v testiranje tudi potencialnim uporabnikom ekspertnega sistema. Ti so iskali slepe točke v strukturi znanja, ocenjevali vsesplošno uporabnost sistema in ustreznost uporabniškega vmesnika.

Gradnja odločitvenega modela je v veliki meri potekala tudi po principu poskusov in napak. Tako smo na osnovi ugotovljenih pomanjkljivosti večkrat spreminjali, popravljali ali dopolnjevali bazo znanja. Pogosto smo odločitveni model tudi dopolnili s povsem novimi vsebinami, ki smo jih identificirali kasneje. Na tak način smo bazo znanja postopoma dograjevali in prečiščevali. Ker je postal izhodiščni prototip preveč kompleksen oziroma je na osnovi pridobljenih spoznanj prišlo do spremembe osnovnega pristopa k problemu, smo po tistem, ko je bila progresivna razjasnitev končana, oblikovali čistejšo verzijo modela z manjšim številom pravil (Stubblefield, Luger, 1993, str. 315). Izhodiščni model pa je pomembno prispeval k spoznavanju problemskega področja in odnosov znotraj njega.

4.3 Struktura in osnovne značilnosti modela

4.3.1 Splošni opis modela

Model upravljanja z znanjem v procesu za izdajanje dokazila o poreklu blaga je grajen na osnovi pravnih aktov (mednarodnih pogodb, zakonov, uredb, odredb, odlokov in navodil) navedenih v seznamu virov (str. 93). Oblikovan je s pomočjo pravil tipa če-potem, ki so strukturirana v obliki odločitvenega modela. Zaradi večje preglednosti, modularnosti zgradbe in zaradi same narave odločitvenega problema je razdeljen v več problemskih sklopov, ki se pokrivajo z glavnimi aktivnostmi v procesu izdajanja dokazila o poreklu blaga. Glavni problemski sklopi so nanizani v osnovnem deblu odločitvenega modela v zaporedju, ki je enako zaporedju izvajanja aktivnosti v procesu izdajanja dokazila o poreklu blaga.

Vsaka od glavnih aktivnosti procesa izdajanja dokazila o poreklu blaga je podrobneje razgrajena v stranskih modulih odločitvenega modela. Stranski moduli vsebujejo specifična znanja z določenega ožjega problemskega področja. V njih so problemski sklopi razgrajeni do tiste stopnje podrobnosti, ki se je predvsem na osnovi ocene uporabnikov pokazala kot potrebna. Celotna struktura odločitvenega modela pa omogoča še nadaljnjo razgradnjo posameznega sklopa znanj oziroma vsakega od vozlov v strukturi modela. Tako je mogoče, če se za to pokaže potreba, določeno področje še bolj približati znanju uporabnikov oziroma dostopnosti podatkov med procesom izdajanja dokazila o poreklu blaga.

Stranski moduli se največkrat odpirajo z ukazom »pomoč«, ki se nahaja v določenih vozlih odločitvenega modela. Ukaz »pomoč« se nahaja predvsem na tistih točkah v strukturi modela, kjer bi uporabnik lahko potreboval dodatno razgradnjo odločitvenega problema. Vsak vozlel, ki vsebuje ukaz »pomoč«, pa hkrati omogoča tudi nadaljevanje poti vzdolž odločitvenega modela brez podrobnejše razgradnje določenega problemskega sklopa. Uporabniku je tako omogočeno, da ne prehaja po nepotrebnem skozi sklop podrobnih vprašanj, na katere pozna generalni odgovor. Takšen koncept strukturiranja odločitvenega modela omogoča hkratno zadovoljitev dveh zahtev, in sicer:

- Razgradnjo odločitvenega problema do podrobnosti. Pri tem lahko določeni segment odločitvenega problema razčlenimo do te mere, da omogočimo

uporabniku odgovarjati na preprosta vprašanja, za katere so dovolj tudi elementarni podatki, ki so mu na voljo med njegovim običajnim delom. S takšno razgradnjo odločitvenega problema smo uporabo ekspertnega sistema približali predvsem uporabnikom, ki nimajo veliko predhodnega znanja na obravnavanem področju in niso sposobni odgovarjati na kompleksnejša vprašanja.

- Da se uporabnik izogne določenim sklopom znanj, ki jih dovolj dobro pozna ali pa se v določenih okoliščinah vanje ne želi poglobljati. Uporabnik se jim lahko izogne na različnih ravneh odločitvenega modela. Izogne se lahko celotnim stranskim modulom ali pa le določenim ožjim problemskim sklopom, ki se nahajajo znotraj njihove strukture. S to lastnostjo smo odločitveni model približali predvsem uporabnikom, ki so boljši poznavalci problemskega področja. Ti se lahko tako usmerijo na problemske sklope, ki jih ne obvladajo dovolj, ali bi z njihovo pomočjo želeli preveriti svoje odločitve. Tako oblikovan sistem uporabnika ne obremenjuje s celotnim fondom znanja, temveč mu omogoča uporabo le tistih modulov, ki jih pri svojem delu zares potrebuje. Sistem se tako v veliki meri prilagaja potrebam uporabnika, kar pomembno prispeva k njegovi večji praktični uporabnosti.

Ker so tako v glavnem deblu odločitvenega modela kot tudi v stranskih modulih aktivnosti nanizane v zaporedju, v katerem se dejansko izvajajo v procesu izdajanja dokazila o poreklu blaga, ima celoten odločitveni model obliko procesnega modela. Takšna struktura ima naslednje prednosti:

- Odločitveni model, poleg tega, da nudi uporabniku vsa potrebna znanja v procesu izdajanja dokazila o poreklu blaga, tega tudi vodi skozi posamezne faze procesa. Tako poleg svojih osnovnih funkcij uporabniku pomaga pravilno izpeljati postopek, pripomore k večji standardizaciji dela in preprečuje, da bi se katera od aktivnosti nehote opustila.
- Pri odločitvenem modelu, ki je oblikovan v obliki procesnega modela, sistem ponudi potrebno znanje po načelu »Just in time« natanko v tisti fazi dela, ko je to potrebno. Poleg tega uporabnik po načelu »Just enough« prejme le tiste informacije, ki so za določeno fazo dela oziroma problemsko stanje relevantne in ga sistem po nepotrebem ne obremenjuje s celotnim fondom znanja (Pivec, Rajkovič, 1999, str. 449). Informacija, ki mu jo ponudi, je kratka in jedrnata oziroma v obsegu in obliki, ki je v dani okoliščini potrebna⁴.

Pomembna lastnost odločitvenega modela je tudi modularnost njegove zgradbe. Kot je bilo že zapisano, se celotna struktura deli na tri zaokrožene sklope, ki se pokrivajo z glavnimi fazami v postopku izdajanja dokazila o poreklu blaga. Prav tako se znotraj primarne delitve odločitveni model deli tudi glede na tri oblike dokazil o poreklu blaga. Odločitveni model je strukturiran tako, da vsako od teh zaokroženih področij predstavlja samostojno celoto. Takšna zaokrožena celota je največkrat sposobna

⁴ Tak koncept se močno razlikuje od obstoječega načina dela carinskih uslužbencev, kjer morajo ti bodisi popolnoma obvladati obravnavano področje bodisi pri svojem delu uporabljati obsežne in slabo strukturirane informacijske vire.

tudi samostojno rešiti določeni segment odločitvenega problema. Predvsem pa predstavlja razmeroma neodvisen modul, ki je le v manjši meri odvisen od preostale strukture. Modifikacija na enem delu tako običajno ne povzroča stranskih učinkov v drugih delih odločitvenega modela.

Modularnost zgradbe se odraža tudi v ukazu »pomoč«, ki podrobneje razgradi določen segment odločitvenega problema. Ta največkrat odpira povsem neodvisne stranske module, ki jih lahko dodajamo, odvezujemo ali spreminjamo, ne da bi s tem povzročali nezaželene posledice v drugih delih odločitvenega modela.

Pomembna lastnost odločitvenega modela je tudi ta, da je znanje v posameznih delih modela različnega obsega in globine. V določenih segmentih znanje opisuje kompleksna struktura pravil, drugod pa je znanje plitvejše in lahko vsebuje le niz preprostih zahtev. Obseg znanja v posameznih problemskih sklopih pa lahko sega od le nekaj pravil do nekaj sto pravil. Različne vrste znanja so v odločitvenem modelu predstavljene na različne načine. Kompleksnejša znanja so predstavljena z odločitvenimi pravili, ki so strukturirana v odločitvene modele. Obsežna in relativno plitka znanja pa so največkrat predstavljena v obliki seznama zahtev, ki ga uporabnik pregleda ter v celoti potrdi ali zavrne.

4.3.2 Struktura odločitvenega modela

Model upravljanja z znanjem v procesu za izdajanje dokazila o poreklu blaga je obsežen in kompleksen, zaradi česar smo ga razdelili na 17 podmodelov, ki smo jih poimenovali moduli. Ti predstavljajo bolj ali manj zaokrožene funkcionalne celote, ki so sposobne tudi samostojno rešiti določeni segment odločitvenega problema.

Posamezni moduli so sestavljeni iz vozlov in ciljev. Vozle tvorijo vprašanja, ki jih sistem postavlja uporabniku, in možnosti, med katerimi ta izbira. Označeni so s črko V in s številsko oznako. Čim bolj podrobno razgradnjo odločitvenega problema predstavljajo posamezni moduli, tem daljša je številsko oznaka vozlov.

Drugi sestavni element modulov so cilji. Cilji predstavljajo akcijo, ki jo na osnovi podatkov, ki jih je ponudil uporabnik, priporoči sistem. Označeni so s črko O in z ustrezno številko. Cilji, ki brezpogojno prepovedujejo izdajo dokazila o poreklu blaga, so v modelu označeni z rdečo barvo. Cilji, ki zahtevajo odpravo pomanjkljivosti, nato pa dovoljujejo nadaljevanje procesa izdajanja dokazila, so obarvani rumeno. Z zeleno barvo pa so označeni cilji, ki na osnovi izpolnjevanja vseh potrebnih pogojev priporočijo izdajo dokazila o poreklu blaga.

Posamezne module podrobno predstavljamo v poglavjih od 4.3.2.1 do 4.3.2.15. Odločitveni model kot celota je predstavljen na Sliki 21 (str. 58), vendar je zaradi obsežnosti na njem prikazana le splošna struktura modela in poti, po katerih so izpeljani sklepi.

4.3.2.1 Modul 1 – osnovno deblo

Modul 1 (Slika 2, str. 42) predstavlja osnovno deblo, ki nosi celotno strukturo odločitvenega modela. V njem so v obliki procesnega modela nanizane glavne aktivnosti, ki se izvajajo v procesu za izdajanje dokazila o poreklu blaga.

Modul 1 uvodoma s sklopom vprašanj opredeli vrsto dokazila o poreklu, ki sme biti izdano v določenih okoliščinah. Na tej osnovi se razdeli na tri veje. V prvi so opredeljene zahteve za izdajo izjave na fakturi, ki jo lahko izda vsak izvoznik do vrednosti 6000 evrov. Na drugi veji so opredeljene zahteve za izdajo izjave na fakturi pooblaščenega izvoznika, na tretji pa so zahteve za izdajo potrdila o poreklu EUR.1.

V Modulu 1 so nato nanizane tri glavne aktivnosti, ki jih je potrebno izvesti v procesu za izdajo dokazila o poreklu blaga. Te aktivnosti so:

1. preverjanje ustreznosti zahtevka in izpolnjevanje splošnih pogojev za izdajo dokazila o poreklu,
2. preverjanje kompletnosti in ustreznosti dokumentacije,
3. ugotavljanje porekla blaga.

Vse tri aktivnosti predstavljajo tudi glavne vozle odločitvenega modela, ki omogočajo nadaljnjo razgradnjo problema. Uporabnik lahko tako bodisi nadaljuje pot vzdolž glavnega debla bodisi odpre stranski modul, ki podrobneje razgradi določen segment osnovnega odločitvenega problema.

Modul 1 se zaključi s sklepom, ki priporoči izdajo dokazila o poreklu. Vendar pa sistem predlaga to akcijo le v primeru, ko so izpolnjeni vsi potrebni pogoji. V nasprotnem primeru se odločitveni proces zaključi že prej z enim od priporočil, ki prepoveduje izdajo dokazila o poreklu blaga ali pa od vlagatelja zahteva odpravo pomanjkljivosti in ponovno vložitev zahtevka.

4.3.2.2 Modul 2 – izdaja izjave na fakturi

Modul 2 (Slika 3, str. 43) je namenjen ugotavljanju izpolnjevanja osnovnih pogojev za izdajo izjave na fakturi. Razčlenjen je v dve veji. Prva predstavlja normalno obliko izdaje, kjer je izjava na fakturi izdana prvič in je blago predloženo carinskemu organom. Druga veja je namenjena naknadni izdaji izjave na fakturi, ko je blago že izvozno ocarinjeno in je zapustilo carinsko območje Republike Slovenije.

Ker se posamezni veji, po tistem, ko obdelata specifične zahteve posamezne oblike izjave na fakturi, združita, se na koncu modula nahaja vozle (na Sliki 3 je obarvan svetlo modro), ki obe veji zopet razdeli. Vendar pa se vprašanje, ki ugotavlja, ali je vlagatelj zahtevka pooblaščen izvoznik ali ne, uporabniku dejansko ne zastavi. Sistem odgovor nanj namreč že pozna (vprašanje V1). Vozel pa je v modul vstavljen zaradi preglednosti in jasnejše opredelitve poti, po kateri so izpeljani sklepi.

Postopek izdajanja izjave na fakturi je do neke mere primerljiv s postopkom vlaganja zahteve za izdajo potrdila EUR.1. Vendar pa ima ta oblika dokazila o poreklu manj stroge zahteve glede vlaganja zahtevka in izpolnjevanja splošnih pogojev za izdajo. Prav tako ima izjava na fakturi manj zakonsko opredeljenih možnosti različnih oblik izdaje (izdaja dvojnika, izdaja nadomestnega dokazila). Modul, ki opredeljuje zahteve za izdajo izjave na fakturi, je zato manj kompleksen kot modul, v katerem so opredeljene zahteve za izdajo potrdila EUR.1.

4.3.2.3 Modul 3 – ugotavljanje ustreznosti izjave na fakturi

Modul 3 (Slika 4, str. 44) je namenjen ugotavljanju vsebinske in oblikovne ustreznosti izjave na fakturi. Skozi razčlenbo različnih elementov tega dokumenta pomaga uporabniku ugotoviti, ali izjava na fakturi izpolnjuje vse predpisane pogoje.

Modul 3 se uvodoma razdeli v dve veji. Prva je namenjena ugotavljanju ustreznosti izjave na fakturi, ki jo izda pooblaščen izvoznik, druga pa je namenjena izjavi na fakturi, ki jo lahko izda vsak izvoznik v primeru, ko fakturna vrednost ne presega 6000 evrov. Po tistem, ko so v posamezni veji obdelane specifične zahteve posamezne oblike izjave, se obe veji združita. V nadaljevanju so nato opredeljene zahteve, ki jih morata izpolnjevati obe vrsti dokazila.

4.3.2.4 Moduli od 4 do 8 – vlaganje zahtevka za izdajo potrdila EUR.1

Ugotavljanje pravilnosti vlaganja zahtevka za izdajo potrdila EUR.1 smo razčlenili v 5 modulov:

- Modul 4 (Slika 5, str. 45) predstavlja osnovni modul, ki opredeljuje skupne zahteve glede vloženega zahtevka.
- Modul 5 (Slika 6, str. 45) je namenjen normalni obliki izdaje EUR.1, kjer je zahtevka za izdajo za določeno blago vložen prvič in je blago predloženo carinskemu organu.
- Modul 6 (Slika 7, str. 46) je namenjen naknadnemu izdajanju potrdila o poreklu blaga EUR.1. To je mogoče izdati v primerih, ko potrdilo ob izvozu ni bilo izdano zaradi napak, nenamernih opustitev ali posebnih okoliščin. Prav tako se lahko EUR.1 naknadno izda v primerih, ko je bilo potrdilo ob izvozu izdano, vendar pri uvozu zaradi tehničnih razlogov ni bilo sprejeto.
- Modul 7 (Slika 8, str. 47) je namenjen izdajanju nadomestnega potrdila EUR.1, ki ga je mogoče izdati v primerih, ko je blago dano pod nadzor carinskih organov in se osnovno dokazilo nadomesti z enim ali več nadomestnih potrdil EUR.1.

- Modul 8 (Slika 9, str. 48) je namenjen izdajanju dvojnika potrdila EUR.1, ki se izda v primerih, ko je bilo originalno potrdilo ukradeno, izgubljeno, uničeno ali zaradi drugih razlogov izvoznik z njim ne razpolaga več.

4.3.2.5 Modul 9 – ugotavljanje ustreznosti potrdila EUR.1

Modul 9 (Slika 11, str. 49) je namenjen ugotavljanju vsebinske in oblikovne ustreznosti potrdila EUR.1. Uporabniku pomaga ugotoviti, ali so v skladu z zahtevami izpolnjene posamezne rubrike tega dokazila.

Znanje, ki je vsebovano v Modulu 9, lahko razdelimo na dva dela. Prvi del vsebuje kompleksnejša pravila in odnose med posameznimi pravili. Znanje je zato predstavljeno v obliki odločitvenega modela tako kot v večini drugih primerov. Drugi del vsebuje znanje, katerega značilnost je relativno velik obseg in majhna globina. Pri tem gre predvsem za določene vsebinske in oblikovne zahteve, ki morajo biti upoštevane pri izpolnjevanju obrazca EUR.1. Zaradi tega je ta del predstavljen v obliki seznama, ki ga uporabnik po potrebi pregleda in preveri pravilnost izpolnjenosti posamezne rubrike. Tako obsežen seznam relativno preprostih pravil, ki bi bil oblikovan v obliki odločitvenega modela, bi imel namreč obliko dolge verige vprašanj, ki bi v največjem številu primerov po nepotrebnem obremenjevala uporabnika in ga s tem odvrčala od uporabe tega sklopa znanj. V prototipni realizaciji modela s pomočjo ekspertne lupine pa bo ta seznam implementiran s pomočjo tehnologij, ki omogočajo enostavno navigacijo po vsebini dokumenta.

4.3.2.6 Modul 10 – ugotavljanje ustreznosti izjave o preferencialnem poreklu blaga

Modul 10 (Slika 10, str. 48) je namenjen ugotavljanju ustreznosti vsebine in oblike izjave, s katero izvoznik utemeljuje način, na katerega je blago pridobilo preferencialno poreklo. Poleg tega nudi Modul 10 pomoč pri ugotavljanju, ali je dokumentacija, na osnovi katere se daje izjava, carinskim organom predložena na ustrezen način.

Modul 10, kot izbira »pomoč«, nastopa v več modulih oziroma povsod tam, kjer je izjava pogoj za izdajo določene oblike dokazila o poreklu blaga.

4.3.2.7 Modul 11 – dovoljene kombinacije izdajanja dokazila o poreklu blaga

Modul 11 (Slika 12, str. 50) je namenjen ugotavljanju, ali je vlagatelj v svojem zahtevku navedel kombinacijo porekla blaga in države izvoza, ki je glede na zahteve posameznega trgovinskega sporazuma dovoljena. Mednarodne pogodbe in domača zakonodaja, ki ureja pogoje za pridobitev statusa blaga s poreklom, namreč

natančno opredeljujejo okvir držav, znotraj katerega je lahko blago deležno preferencialne obravnave ter v glavnem prepoveduje vsakršno odstopanje od teh določil.

Tako je v skladu s sporazumi o panevropski kumulaciji porekla blaga, dokazila o poreklu blaga dovoljeno izdajati: 1. izključno le za blago, ki je po poreklu iz ene od držav članic oziroma skupine držav članic sporazuma, in 2. izključno za izvoz v eno od držav članic sporazuma. Nobene druge kombinacije niso dovoljene.

Enak predpis velja tudi v vseh treh bilateralnih sporazumih – z Republiko Makedonijo, Republiko Hrvaško in Državo Izrael. Dokazila o poreklu blaga je dovoljeno izdajati: 1. izključno le za blago slovenskega porekla ali za blago, ki je po poreklu iz države sopolpisnice bilateralnega sporazuma, in 2. izključno za izvoz v državo sopolpisnico bilateralnega sporazuma. Nobene druge kombinacije niso dovoljene⁵.

Modul 11 s svojo strukturo oziroma zaporedjem vprašanj in odgovorov izključi možnost nedovoljene kombinacije izdajanja dokazila o poreklu blaga in iz nadaljnega postopka izloči vse vloge, ki so v nasprotju s temi določili.

Modul 11 je namenjen tudi nadaljnji usmeritvi odločitvenega procesa na specifičnosti posameznega trgovinskega sporazuma. Razcepi se v štiri ločene veje, ki se pokrivajo s štirimi sporazumi o prosti trgovini, ki jih je sklenila Republika Slovenija. Vse štiri veje se po tistem, ko podrobneje obdelajo pogoje za pridobitev porekla v okviru vsakega od prosto trgovinskih sporazumov, združijo v skupnem vozlišču.

4.3.2.8 Modul 12 – ugotavljanje porekla blaga iz bilateralnega sporazuma med Republiko Slovenijo in Republiko Hrvaško

Modul 12 (Slika 13, str. 51) je namenjen ugotavljanju preferencialnega porekla blaga v okviru samostojnega bilateralnega sporazuma o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Hrvaško. Za ugotavljanje porekla uporablja enotne evropske protokole o poreklu oziroma identična pravila, kot se uporabljajo v sporazumu pod okriljem panevropske kumulacije porekla blaga.

Modul 12 po sklopu vprašanj, s katerimi podrobneje obdelava odločitveni problem, ugotovi, da je blago bodisi brez porekla bodisi je po poreklu iz ene od podpisnic sporazuma. Preferencialno poreklo lahko pridobi na osnovi ugotovitve, da je blago v celoti pridobljeno v eni od podpisnic sporazuma ali da so repromateriali brez porekla zadosti predelani.

⁵ V praksi to pomeni, da dokazila o preferencialnem poreklu blaga nikakor ni dovoljeno izdajati za izvoz v tretje države (države, s katerimi Slovenija nima sklenjenega trgovinskega sporazuma). Hkrati velja tudi prepoved izdajanja potrdil o preferencialnem poreklu za blago po poreklu iz držav sopolpisnic enega trgovinskega sporazuma (npr. makedonsko poreklo blaga), ki bi ga hoteli izdati za izvoz v eno od držav drugega trgovinskega sporazuma (npr. sistem panevropske kumulacije porekla blaga).

Na koncu Modula 12 se nahaja vozal (na Sliki 13 je obarvan svetlo modro), ki ugotavlja, kakšno poreklo blaga je bilo deklarirano s strani vlagatelja zahtevka. Vendar pa se to vprašanje uporabniku dejansko ne zastavi. Sistem odgovor nanj namreč že pozna (vprašanje V9.7.1), vozal pa je v modul vstavljen zaradi preglednosti in jasnejše opredelitve poti, po kateri so izpeljani sklepi.

4.3.2.9 Modul 13 – ugotavljanje porekla blaga iz bilateralnega sporazuma med Republiko Slovenijo in Državo Izrael

Modul 13 (Slika 14, str. 52) je namenjen ugotavljanju preferencialnega porekla blaga v okviru samostojnega bilateralnega sporazuma o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Državo Izrael. Modul 13 je po svoji strukturi skoraj identičen Modulu 12, ki predstavlja pravila za pridobitev porekla iz bilateralnega sporazuma med Republiko Slovenijo in Republiko Hrvaško. To je posledica dejstva, da gre v obeh primerih za sporazum z eno samo državo, prav tako se v obeh primerih uporabljajo identična pravila za ugotavljanje porekla. Modula se razlikujeta le v poimenovanih posameznih vozlov in sta med seboj ločena zaradi preglednosti ter modularnosti celotnega sistema.

V Modulu 13 se, tako kot pri Modulu 12, na koncu njegove strukture nahaja vozal (na Sliki 14 je obarvan svetlo modro), ki ugotavlja, kakšno poreklo blaga je bilo deklarirano s strani vlagatelja zahtevka. Ker sistem odgovor že pozna (vprašanje V9.6.1), se to vprašanje uporabniku ne zastavi.

4.3.2.10 Modul 14 – ugotavljanje porekla blaga iz bilateralnega sporazuma med Republiko Slovenijo in Republiko Makedonijo

Modul 14 (Slika 15, str. 53) je namenjen ugotavljanju porekla blaga v okviru samostojnega bilateralnega sporazuma o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Makedonijo. Pred 1. julijem 2001 se je ta modul po svoji strukturi najbolj oddaljeval od drugih dveh modulov, kar je posledica dejstva, da so se za ugotavljanje porekla blaga uporabljala stara evropska pravila o poreklu. Po tem datumu so bila pravila, razen v nekaterih izjemah, usklajena s panevropskimi pravili, kar je posledično pomenilo, da je tudi ta modul dobil podobno strukturo, kot jo imata modula za Republiko Hrvaško in Državo Izrael.

Tako kot Modula 12 in 13 tudi Modul 14 po sklopu vprašanj, s katerimi podrobneje obdela potrebne pogoje, ugotovi, da je blago bodisi brez porekla ali da je po poreklu iz ene od podpisnic sporazuma. Preferencialno poreklo lahko pridobi na osnovi ugotovitve, da je blago v celoti pridobljeno v eni od podpisnic sporazuma ali da so repromateriali brez porekla zadosti predelani.

Tudi na koncu Modula 14 se nahaja vozela (na Sliki 15 je obarvan svetlo modro), ki ima enako funkcijo kot podobna vozla v Modulih 12 in 13 (poglavje 4.3.2.8, str. 38).

4.3.2.11 Modul 15 – ugotavljanje porekla blaga v sistemu panevropske kumulacije porekla blaga

Modul 15 (Slika 16, str. 53) je namenjen ugotavljanju porekla blaga v okviru sporazuma panevropske kumulacije porekla, v katerega je vključeno 15 držav članic EU, 4 države EFTA (Švica, Norveška, Islandija in Liechtenstein), Češka, Slovaška, Poljska, Madžarska, Bolgarija, Romunija, Litva, Latvija, Estonija, Turčija in Slovenija. Modul 15 je med vsemi štirimi moduli, ki ugotavljajo poreklo blaga, najbolj kompleksen. Vključuje skupino tridesetih držav podpisnic sporazuma, kar močno razširi kombinacije, po katerih lahko blago pridobi preferencialni status.

Modul 15 skozi strukturo vprašanj in odgovorov uporabnika lahko pripelje do sklepa, da je blago zadržalo poreklo, ki ga je imelo ob uvozu, da je blago pridobilo poreklo države, ki je prispevala največji delež uporabljenih materialov, da je pridobilo poreklo skozi zadostno predelavo materialov brez porekla ali pa, da blagu ni mogoče priznati nikakršnega preferencialnega statusa.

4.3.2.12 Seznam predelav, potrebnih za pridobitev statusa v pogodbenici v celoti pridobljenega blaga

Moduli 12, 13, 14 in 15 vsebujejo v vozlu V9.5.2.1.1 obsežen seznam predelav (Slika 17, str. 55), na osnovi katerih lahko blago pridobi status v pogodbenici v celoti pridobljenega blaga. Moduli se v primeru, da je bilo blago deležno ene ali več naštetih predelav, takoj zaključijo z ugotovitvijo, da blago ima preferencialno poreklo. V nasprotnem primeru se postopek ugotavljanja nadaljuje s preverjanjem izpolnjevanja drugih potrebnih pogojev.

4.3.2.13 Seznam nezadostnih predelav

Moduli 12, 13, 14 in 15 vsebujejo v vozlu V9.5.2.7.1. seznam predelav (Slika 18, str. 55), ki kljub izpolnjevanju drugih pogojev, ki se nanašajo na potrebno obdelavo materialov iz tretjih držav, ne omogočajo pridobitev statusa blaga s poreklom. V primeru, da je bilo blago deležno samo minimalne predelave, se tako vozela zaključi s sklepom, da blagu ni mogoče priznati nikakršnega preferencialnega statusa. V nasprotnem primeru se ugotavljanje porekla nadaljuje s preverjanjem izpolnjevanja drugih potrebnih pogojev.

4.3.2.14 Modul 16 – izpolnjevanje pogoja neposrednega prevoza

Modul 16 (Slika 19, str. 55) je namenjen ugotavljanju izpolnjevanja pogoja neposrednega prevoza. Preferencialne obravnave so namreč lahko deležni samo izdelki s poreklom, ki se prevažajo neposredno med državami sopogodbenicami posameznega sporazuma. V nasprotnem primeru mora biti blago opremljeno s potrdilom, ki dokazuje, da na njem na ozemljih držav tranzita niso bili opravljeni nobeni nedovoljeni postopki.

Modul 16 pomaga uporabniku ugotoviti ali vlagatelj izpolnjuje potrebne pogoje, in proces sklepanja zaključi z ugotovitvijo, da je blago ohranilo poreklo ali pa da porekla ni mogoče priznati.

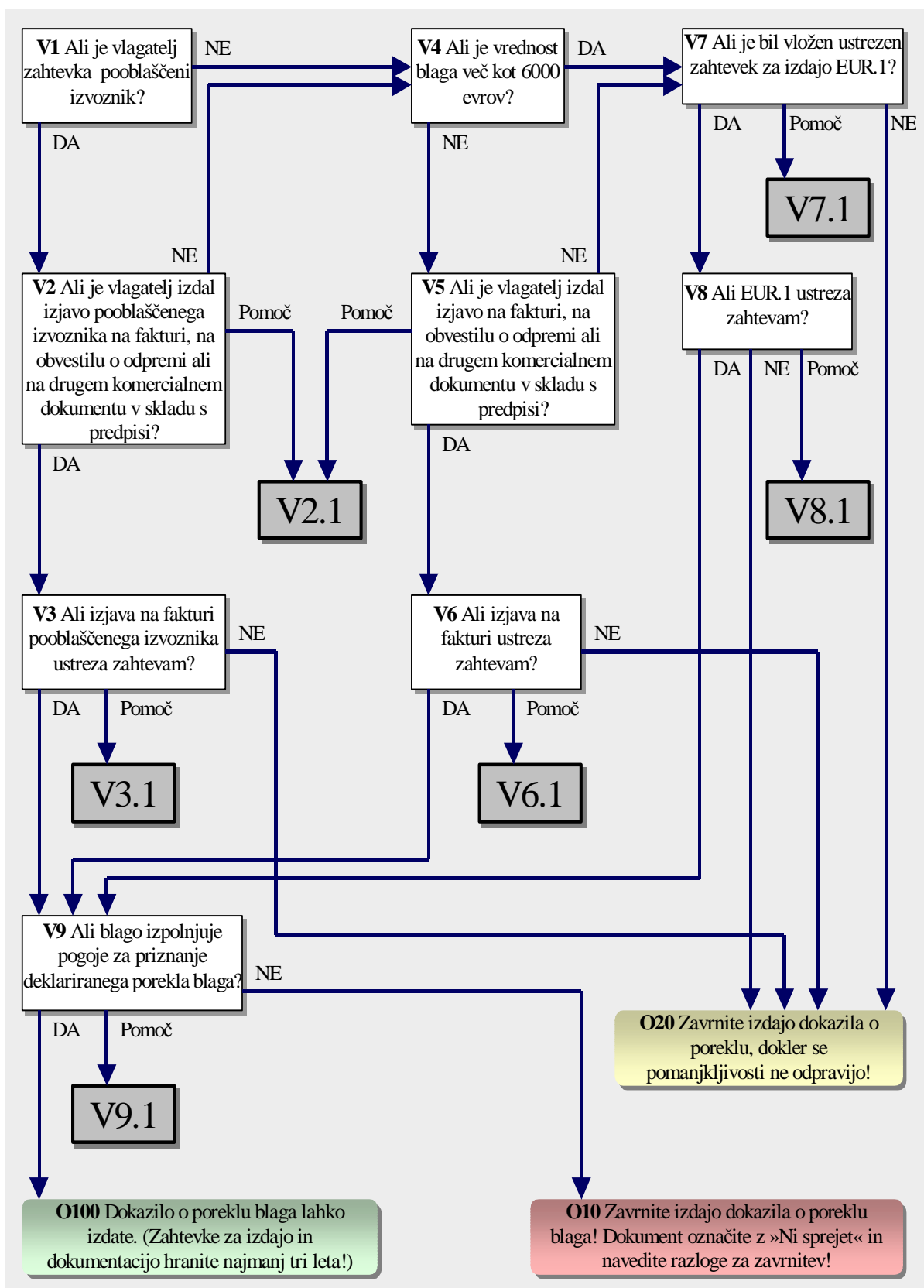
4.3.2.15 Modul 17 – izpolnjevanje načela teritorialnosti

Modul 17 (Slika 20, str. 57) je namenjen ugotavljanju, ali so bili pogoji za pridobitev statusa blaga s poreklom izpolnjeni neprekinjeno. V primeru, da se blago s poreklom izvozi v tretje države, se namreč to ob vrnitvi šteje za blago brez porekla. Vendar pa lahko tudi v tem primeru pod določenimi pogoji blago ohrani preferencialni status. Modul 17 pomaga uporabniku ugotoviti, ali je bilo tem pogojem zadoščeno. Proces ugotavljanja lahko zaključi z ugotovitvijo, da je blagu kljub začasnemu izvozu v tretje države mogoče priznati preferencialno poreklo ali da je zaradi neizpolnjevanja potrebnih pogojev ta status izgubilo.

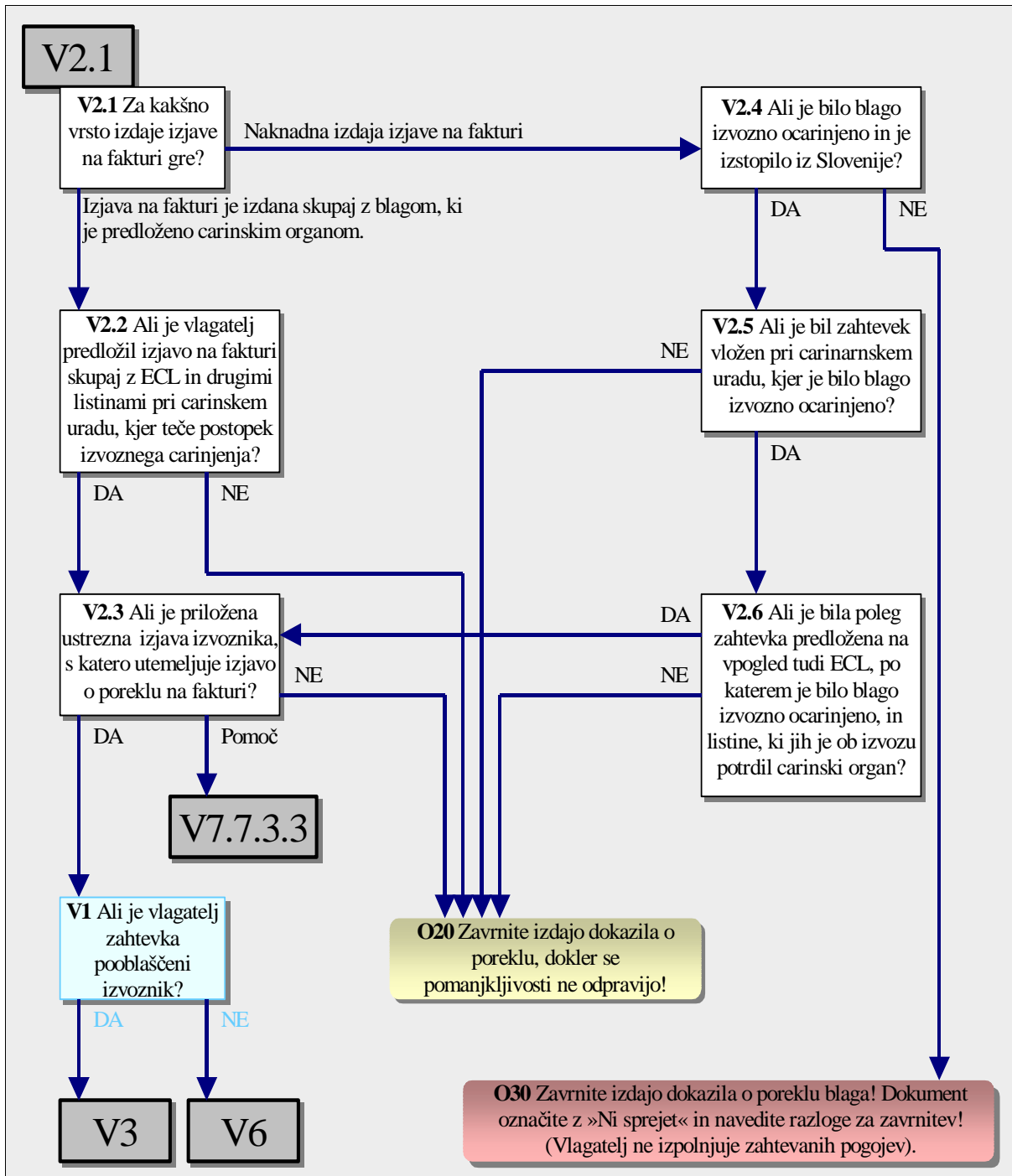
4.3.2.16 Povzetek faze izgradnje modela upravljanja z znanjem v procesu za izdajanje dokazila o poreklu blaga

Z izgradnjo modela upravljanja z znanjem v procesu za izdajanje dokazila o poreklu blaga je bila zaključena najzahtevnejša in hkrati ključna faza v razvoju ekspertnega sistema. Model je abstraktna predstavitev statičnih in dinamičnih lastnosti problemskega področja, ki so relevantne za reševanje problemov na tem področju. Opredelimo ga lahko kot vmesni člen med znanjem pisnih in človeških virov ter implementiranim ekspertnim sistemom. Model kot tak še ni neposredno izvedljiv v obliki računalniškega programa, predstavlja pa podlago za prototip ekspertnega sistema, ki je bil grajen v kasnejših fazah dela. Ker je struktura modela dovolj odprta, je mogoča njegova prototipna realizacija z različnimi orodji za izgradnjo ekspertnih sistemov.

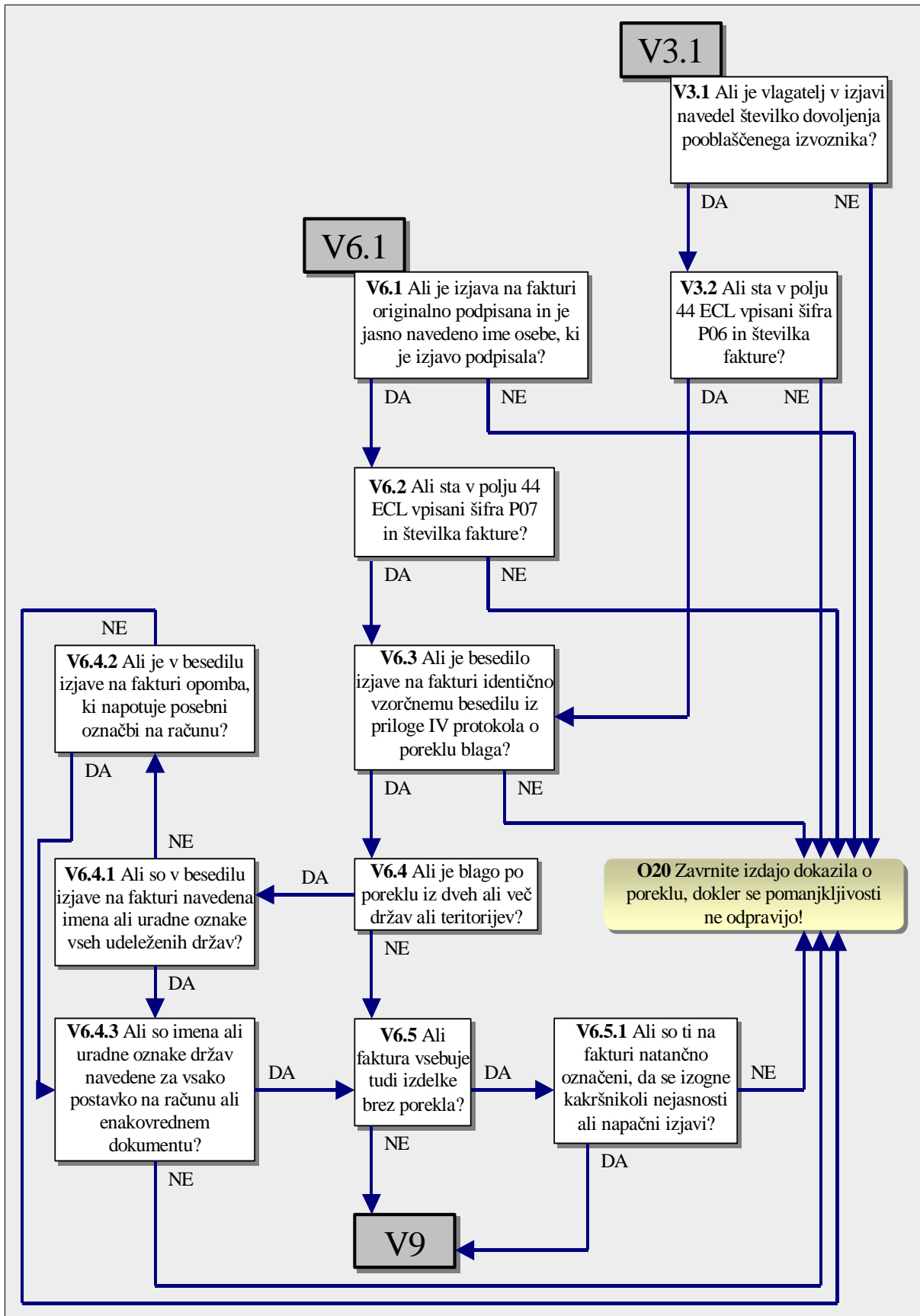
Slika 2: Modul 1 – osnovno deblo



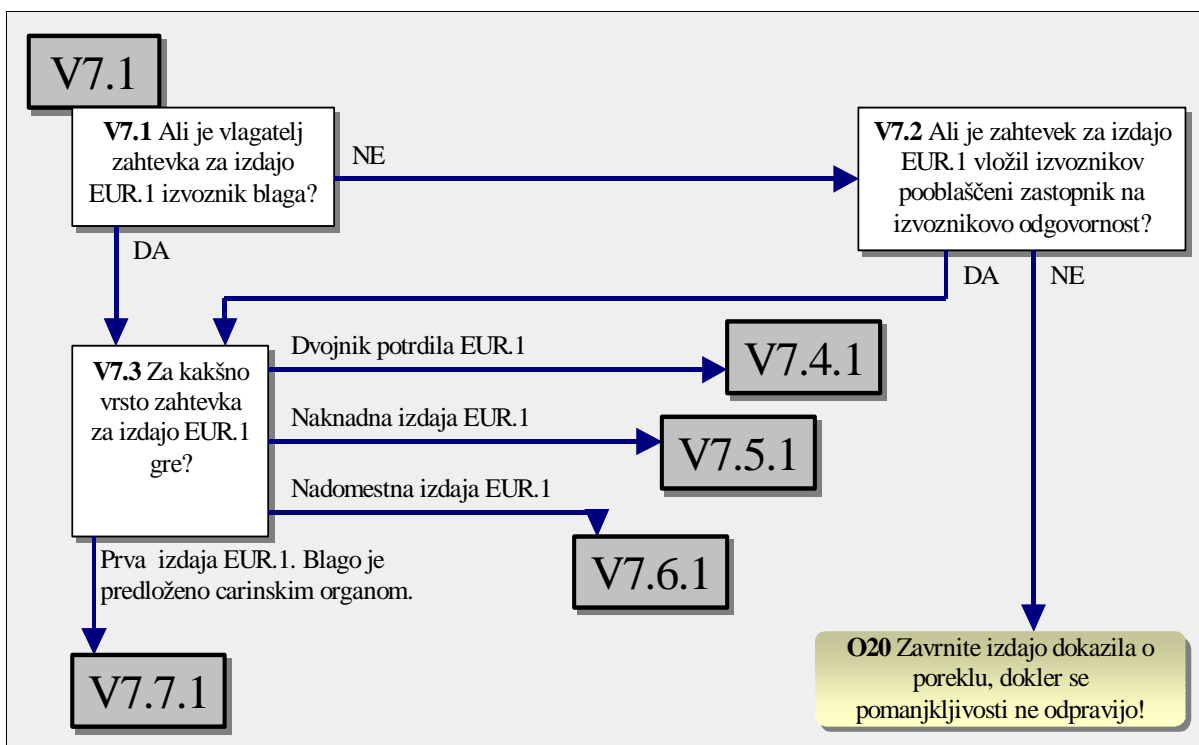
Slika 3: Modul 2 – izdaja izjave na fakturi



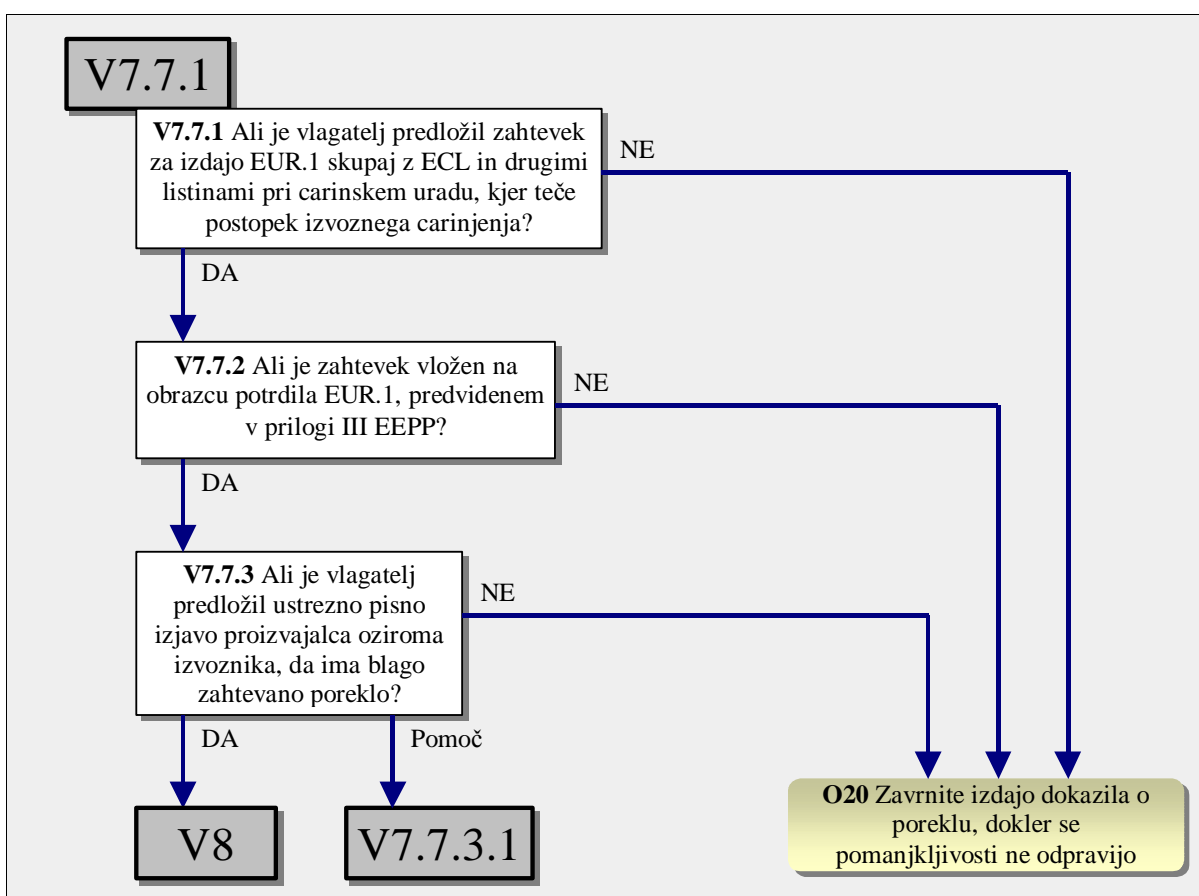
Slika 4: Modul 3 – ugotavljanje ustreznosti izjave na fakturi



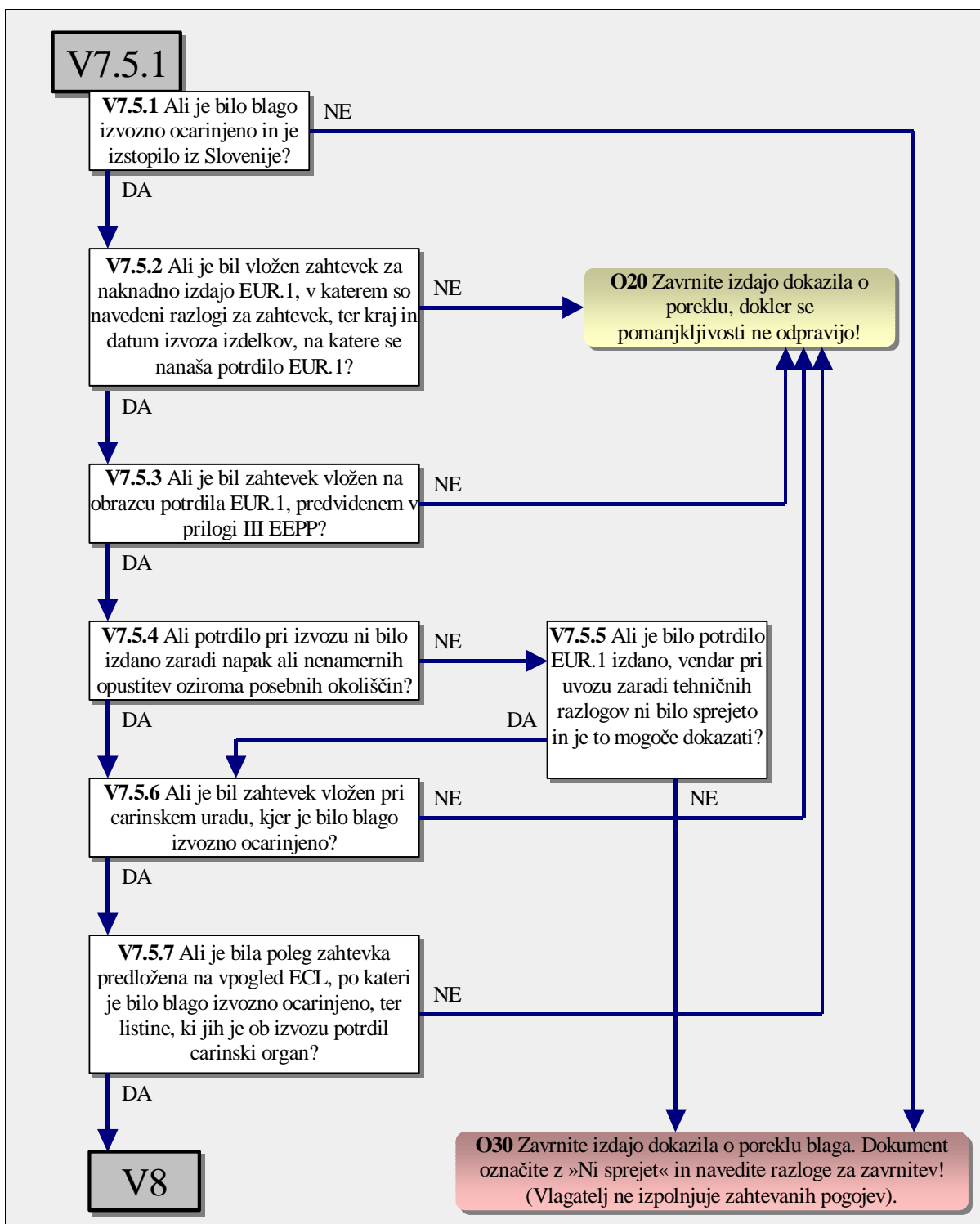
Slika 5: Modul 4 – vlaganje zahtevka za izdajo potrdila EUR.1



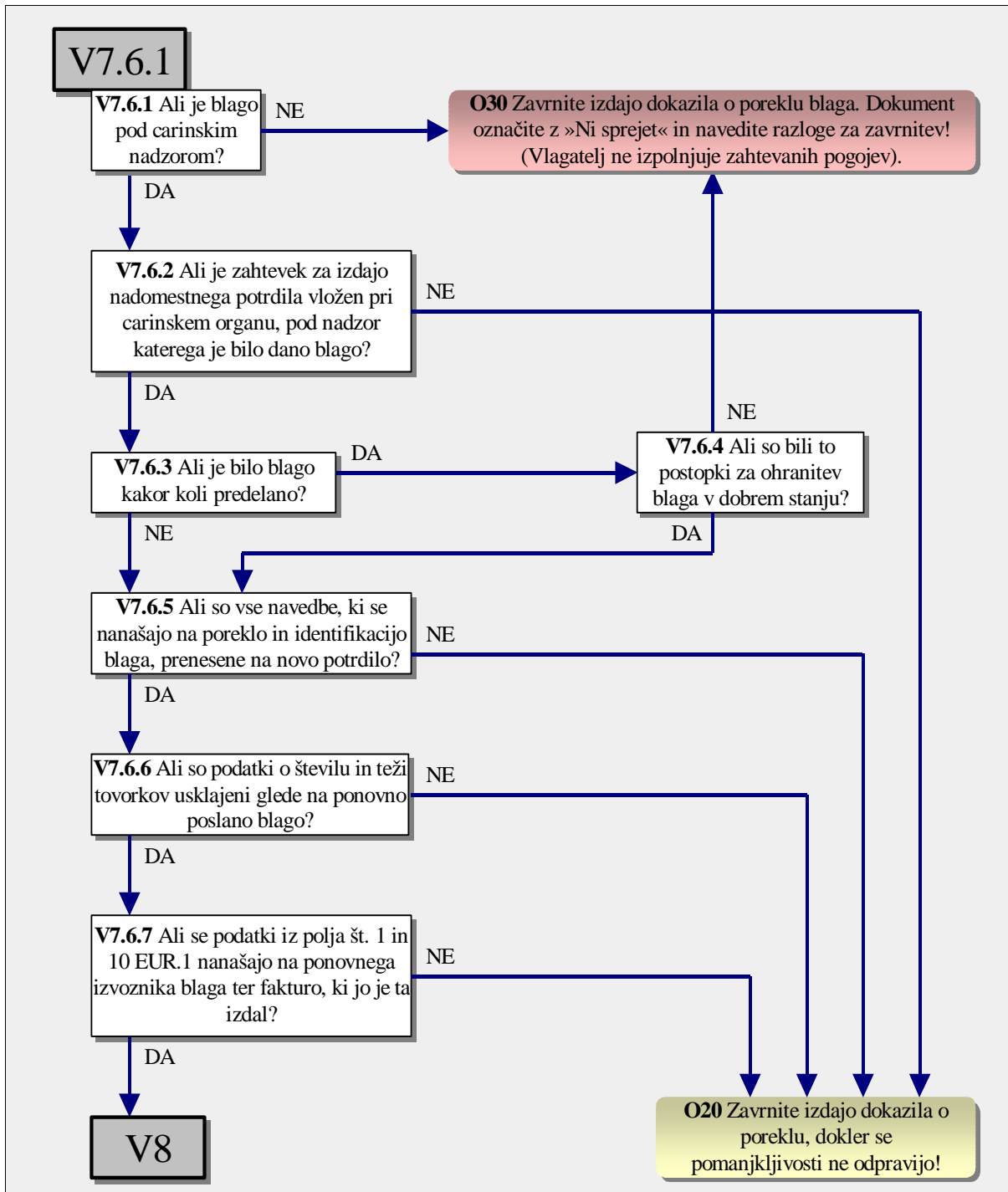
Slika 6: Modul 5 – normalna izdaja potrdila EUR.1



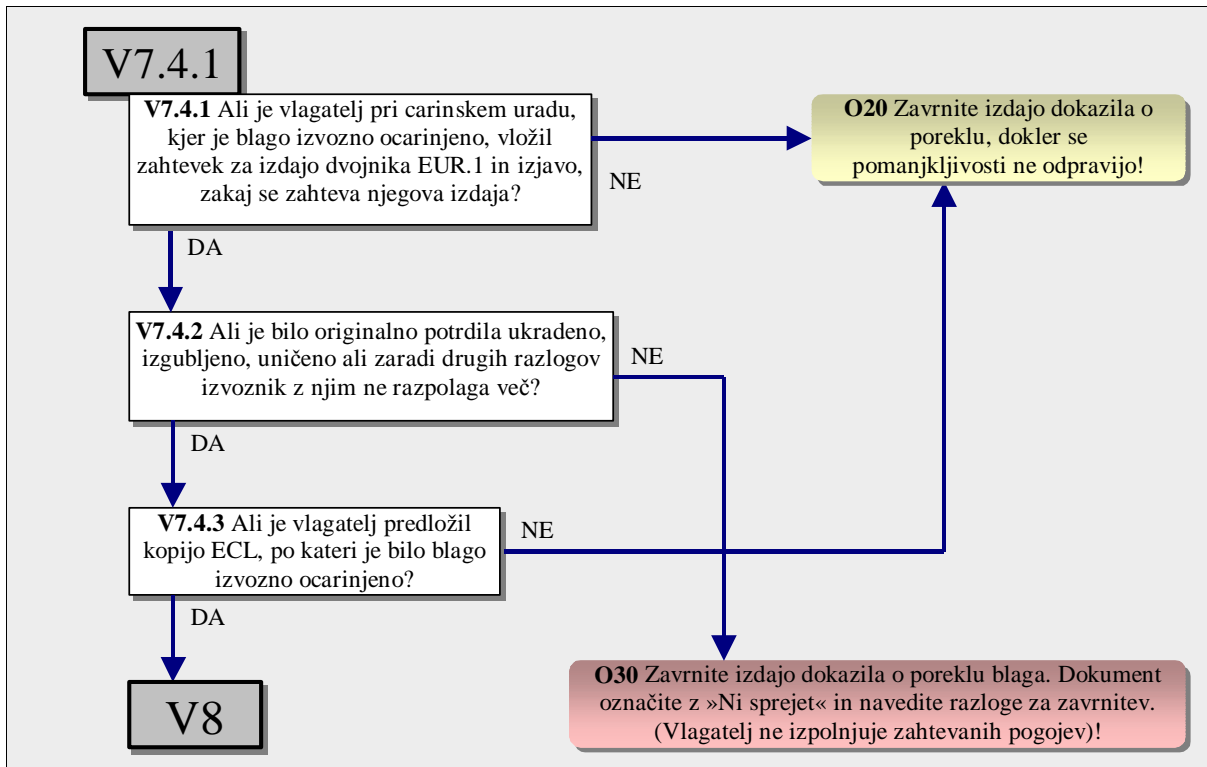
Slika 7: Modul 6 – naknadna izdaja potrdila EUR.1



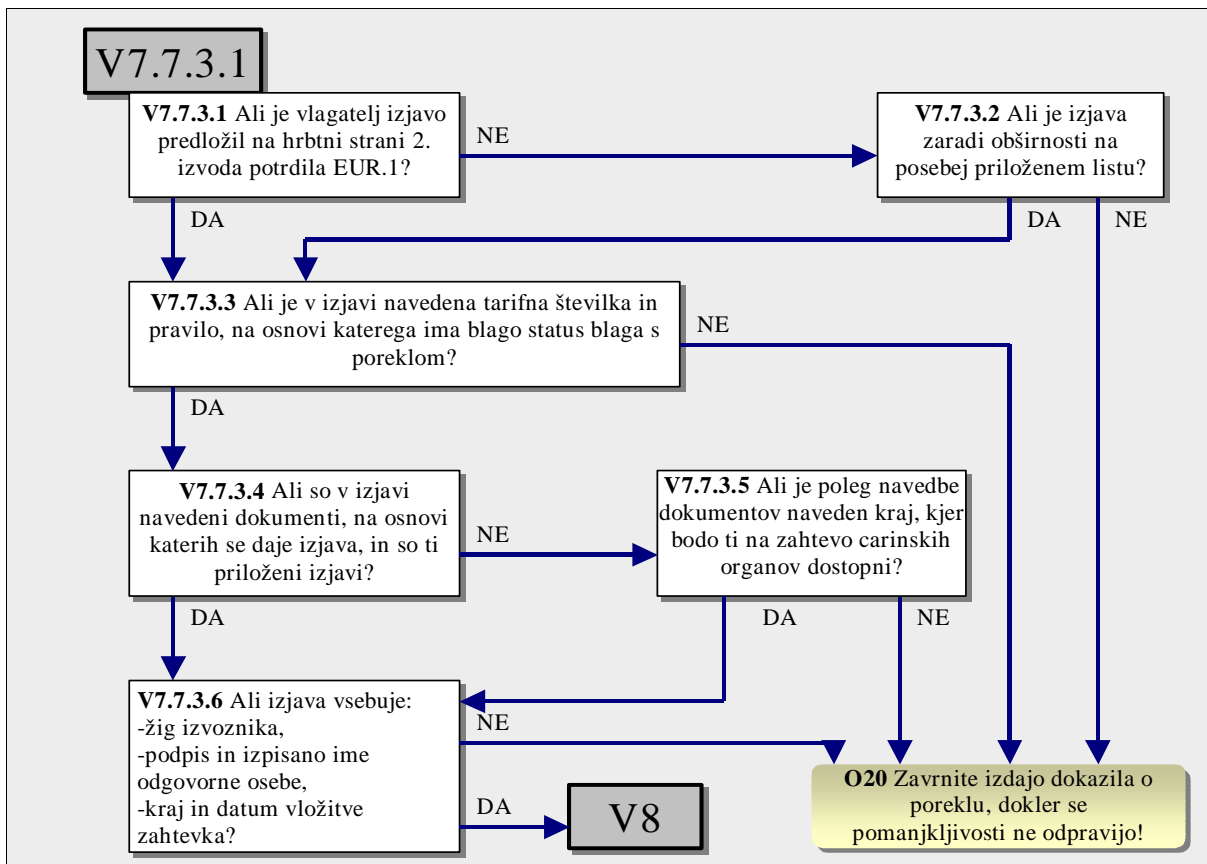
Slika 8: Modul 7 – nadomestna izdaja potrdila EUR.1



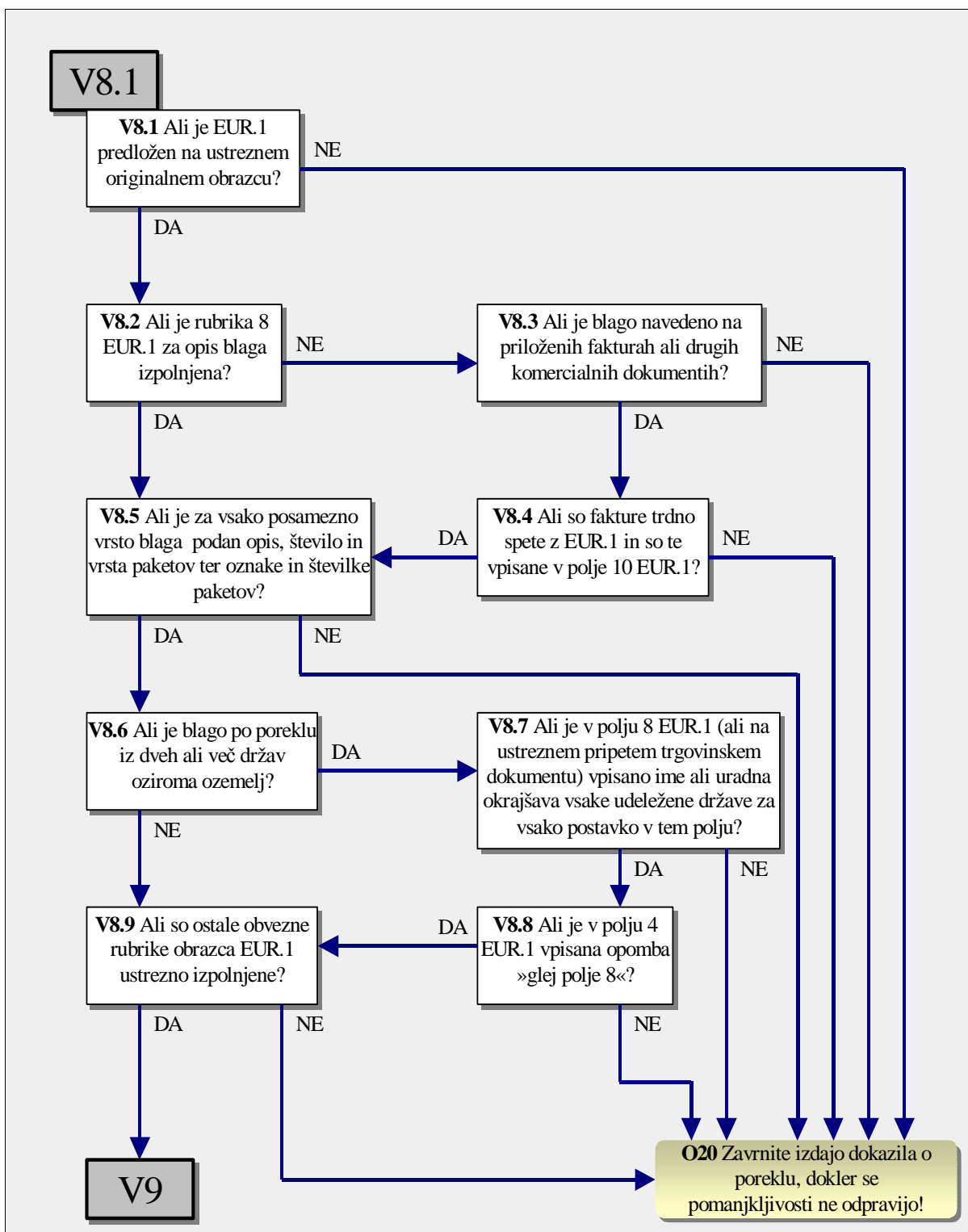
Slika 9: Modul 8 – izdaja dvojnika potrdila EUR.1



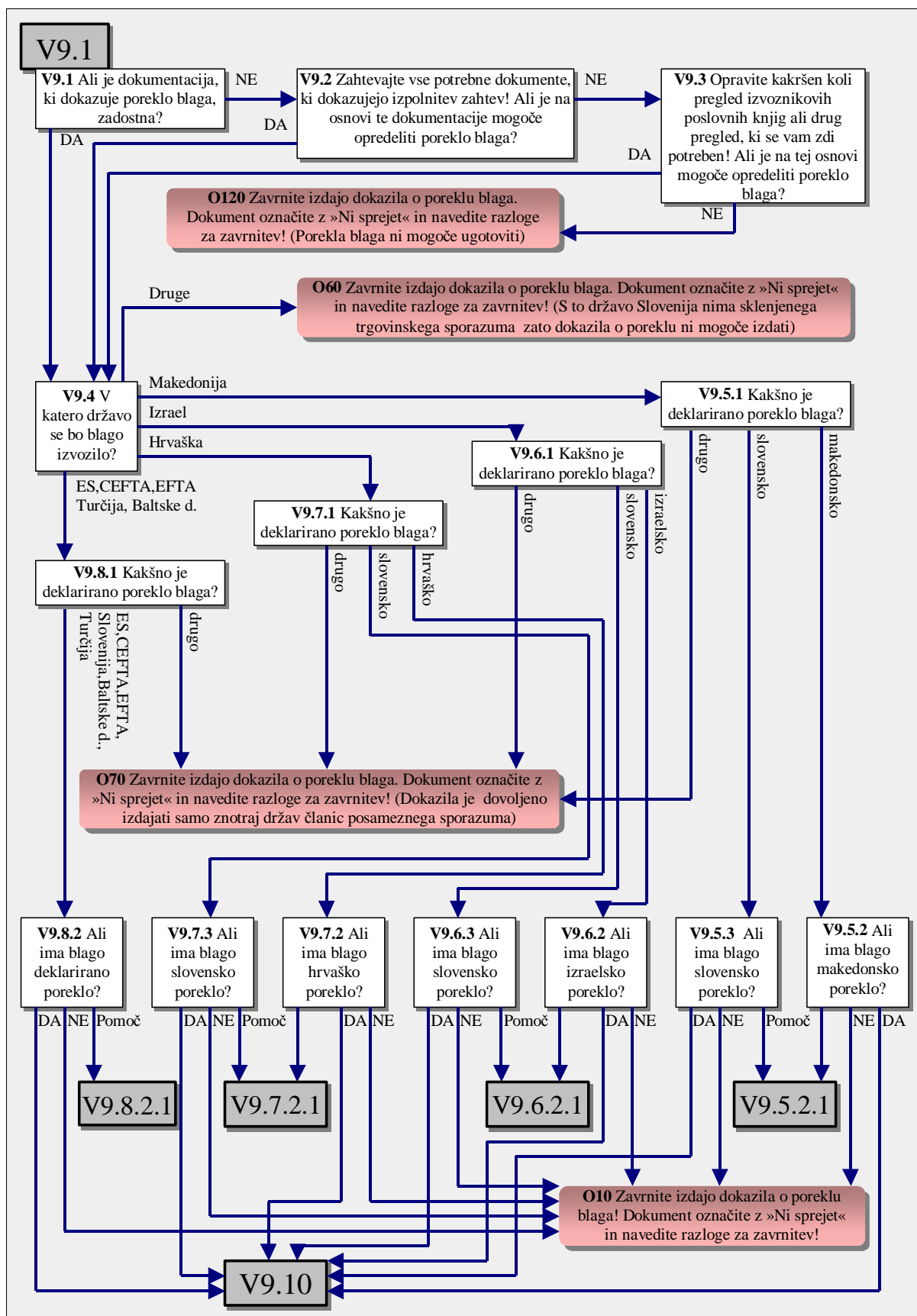
Slika 10: Modul 10 – ugotavljanje ustreznosti izjave o preferencialnem poreklu blaga



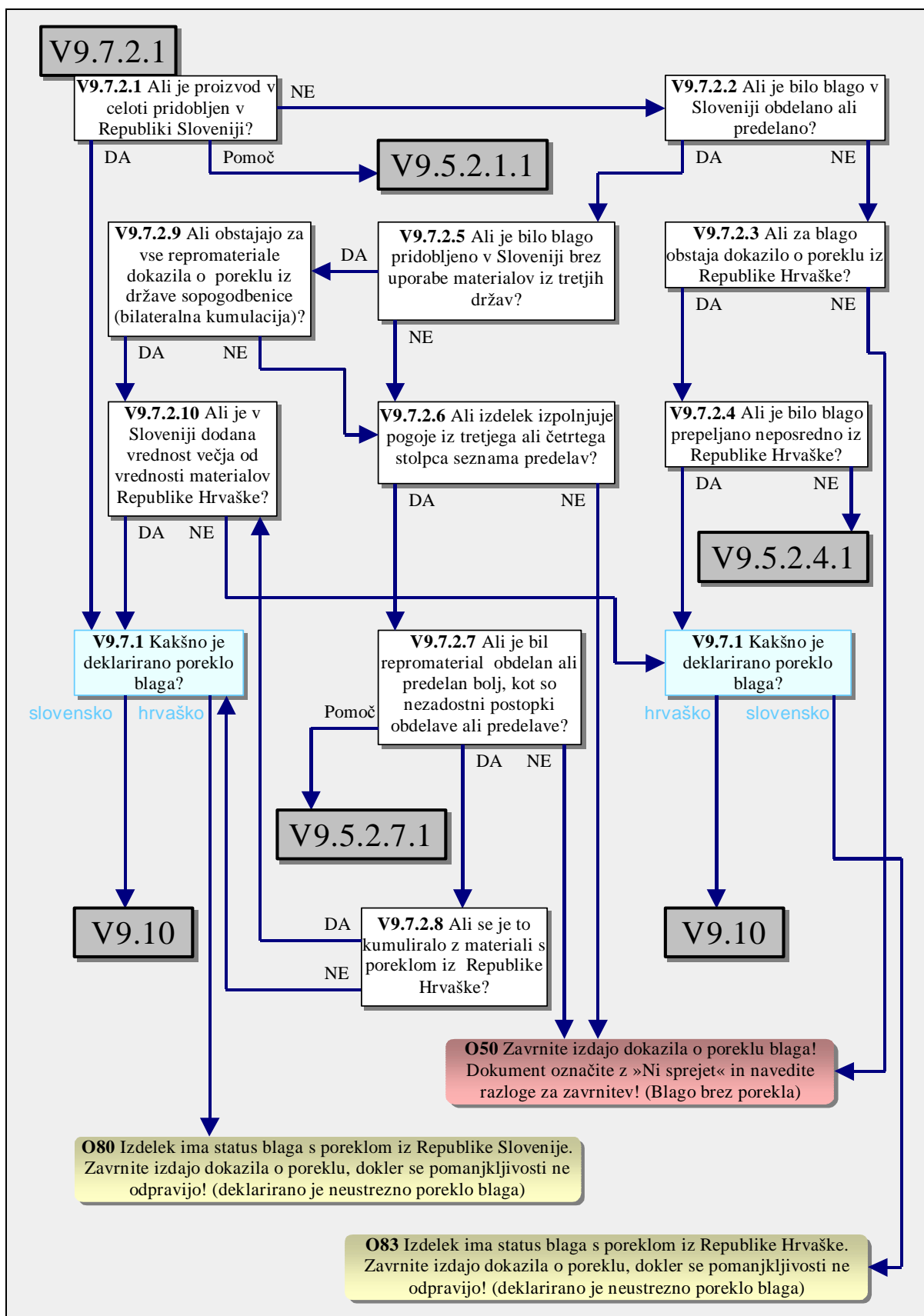
Slika 11: Modul 9 – ugotavljanje ustreznosti potrdila EUR.1



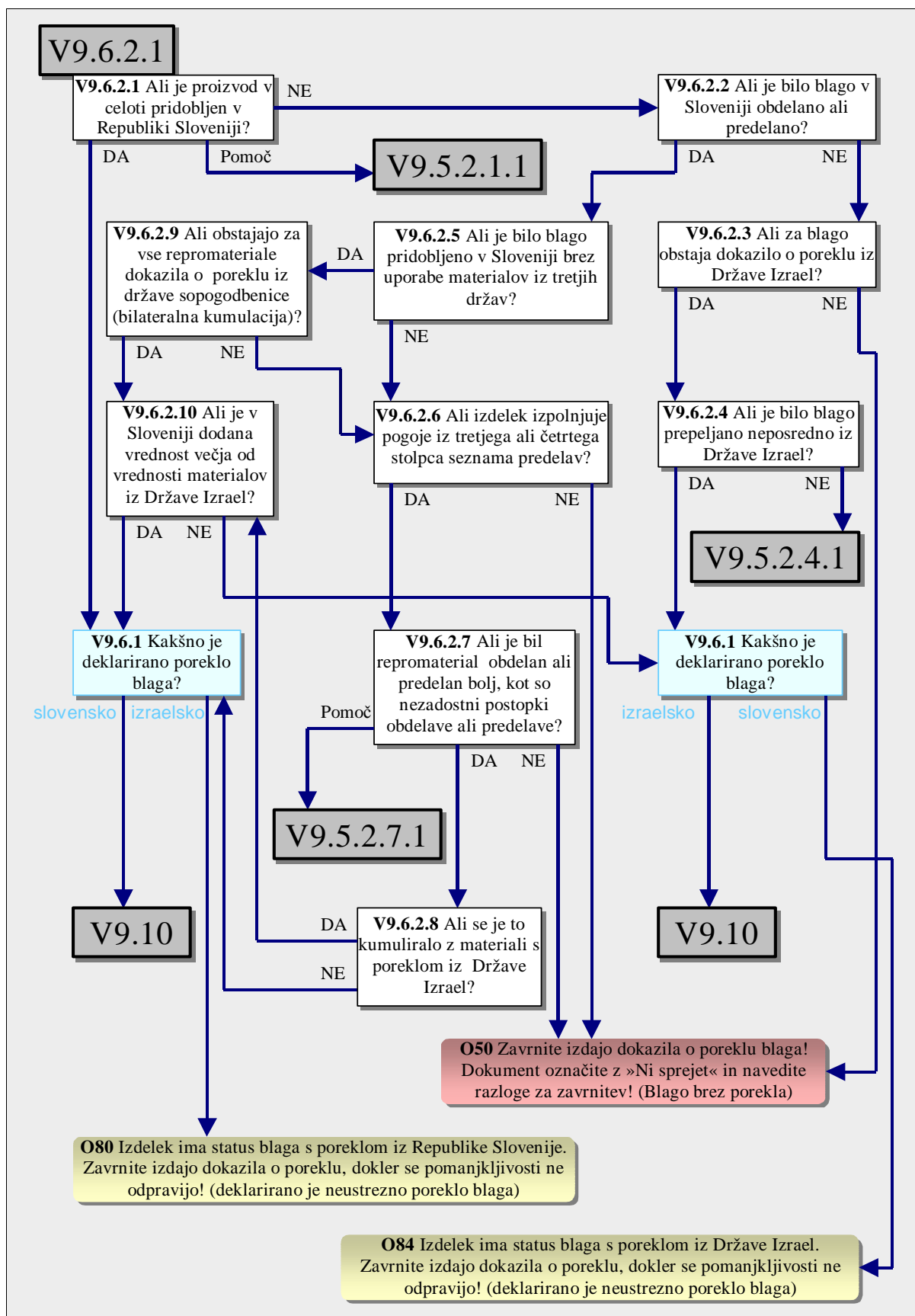
Slika 12: Modul 11 – dovoljene kombinacije izdaje dokazila o poreklu blaga



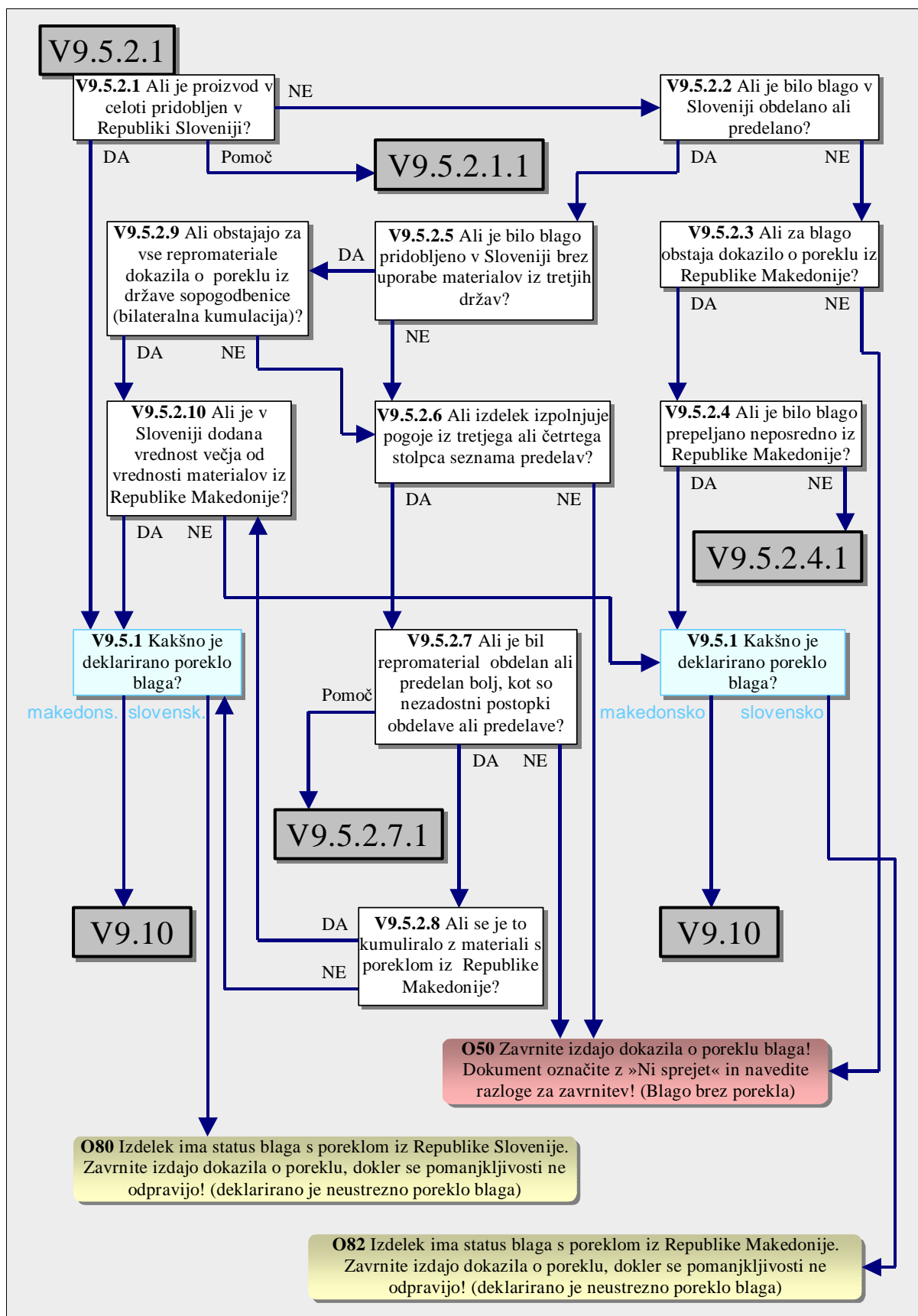
Slika 13: Modul 12 – ugotavljanje porekla iz bilateralnega sporazuma med R Slovenijo in R Hrvaško



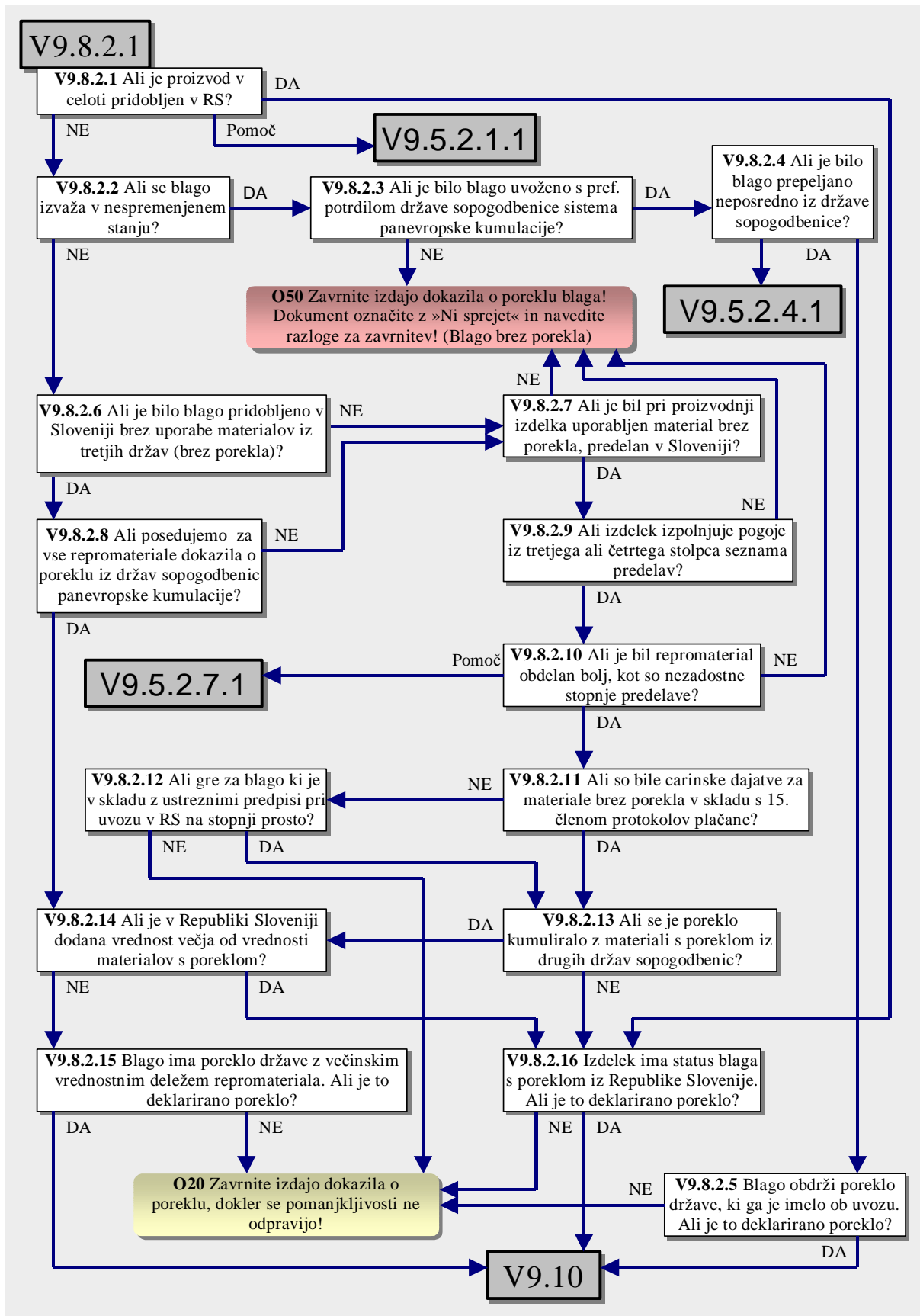
Slika 14: Modul 13 – ugotavljanje porekla iz bilateralnega sporazuma med R Slovenijo in Državo Izrael



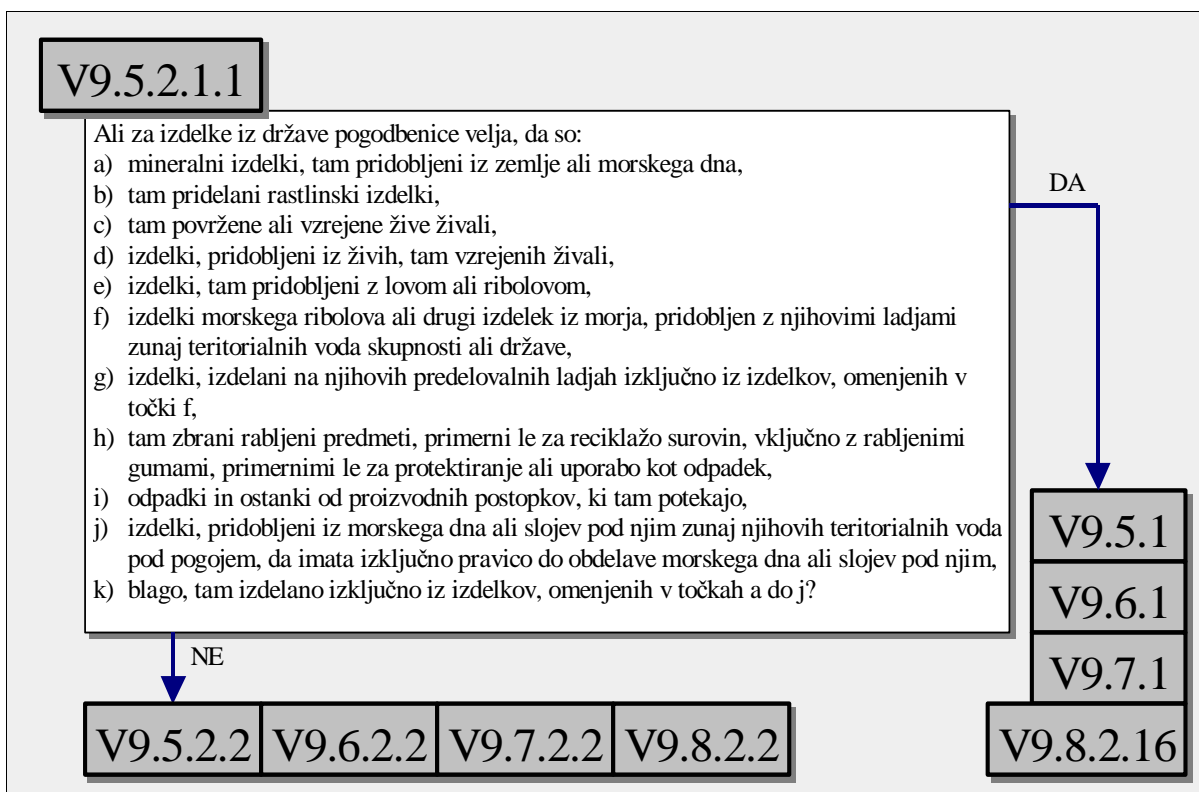
Slika 15: Modul 14 – ugotavljanje porekla iz bilateralnega sporazuma med R Slovenijo in R Makedonijo



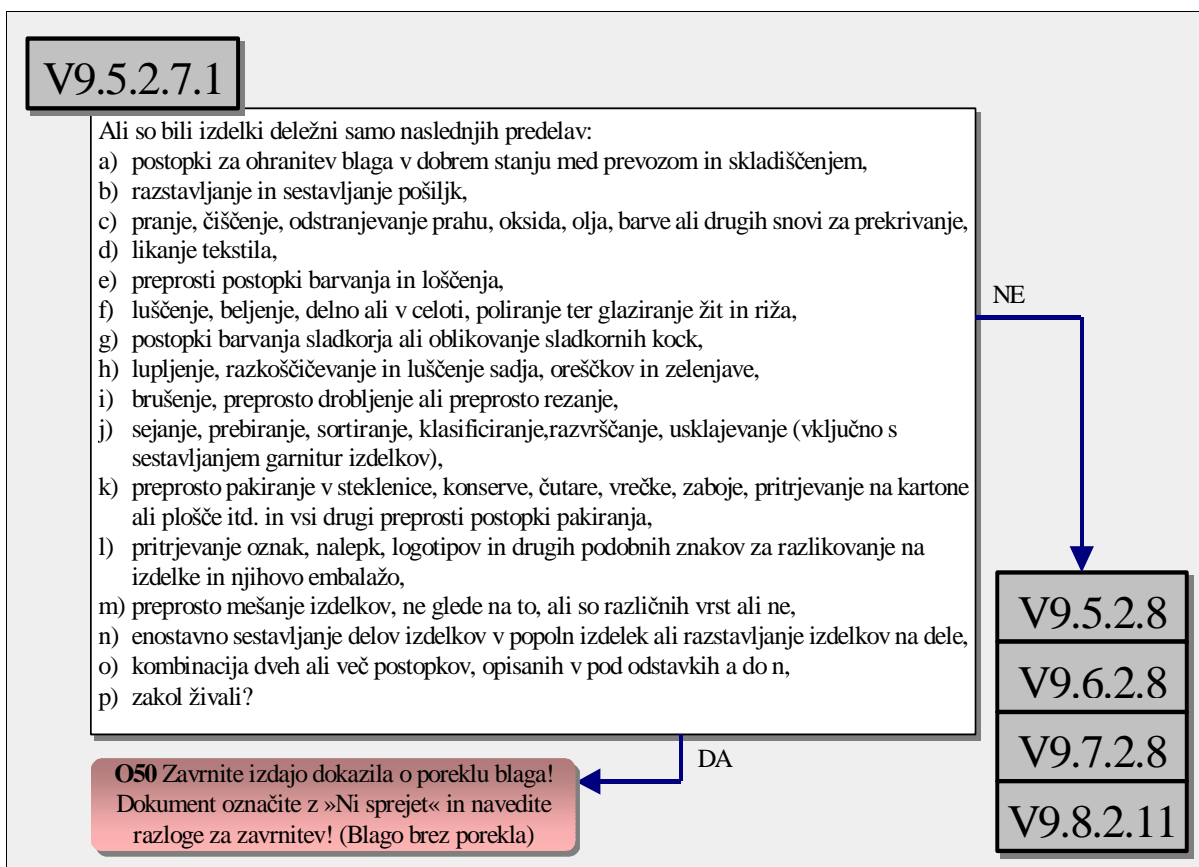
Slika 16: Modul 15 – ugotavljanje porekla v sistemu panevropske kumulacije porekla blaga



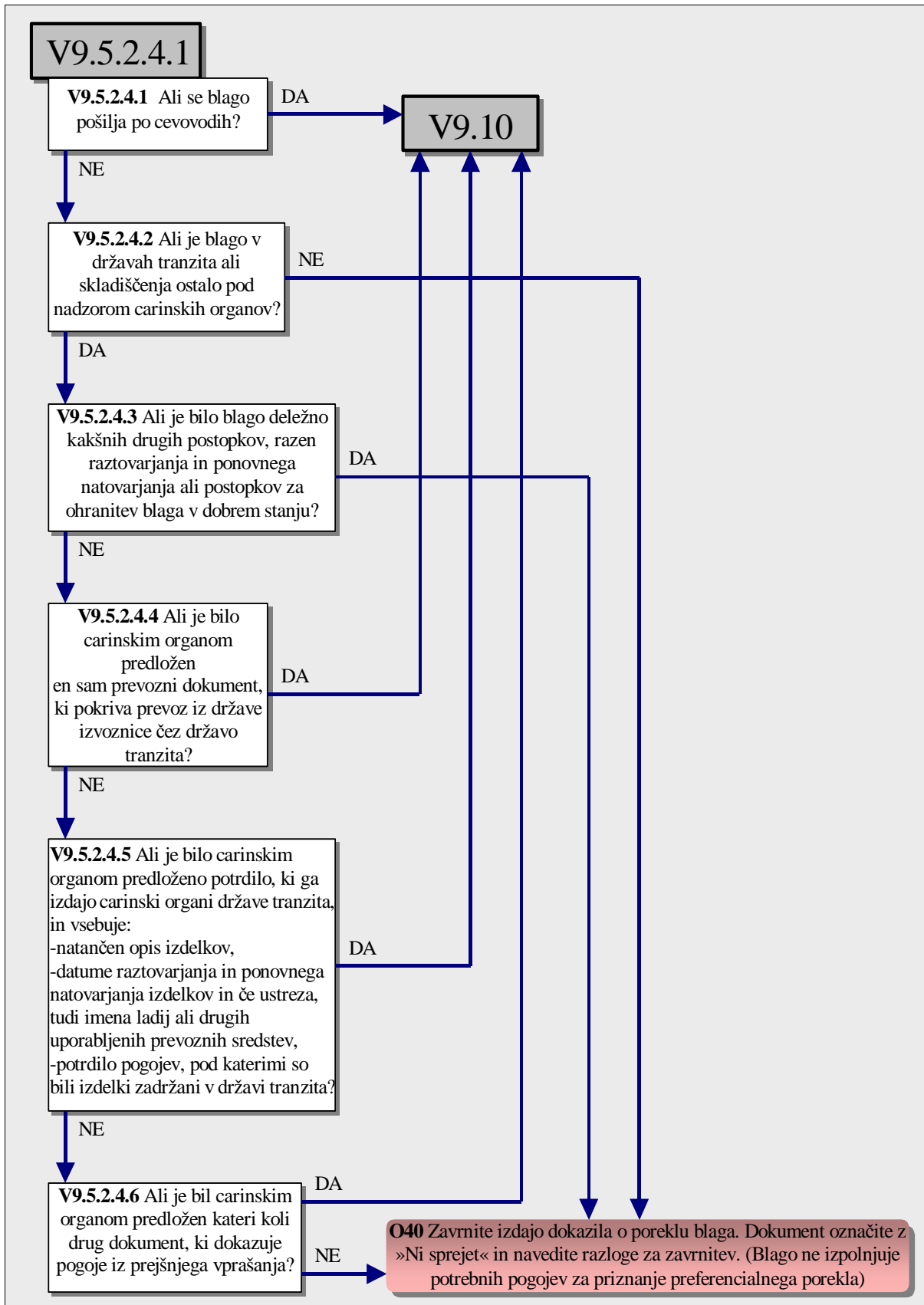
Slika 17: Blago, ki je v državi pogodbenici v celoti pridobljeno



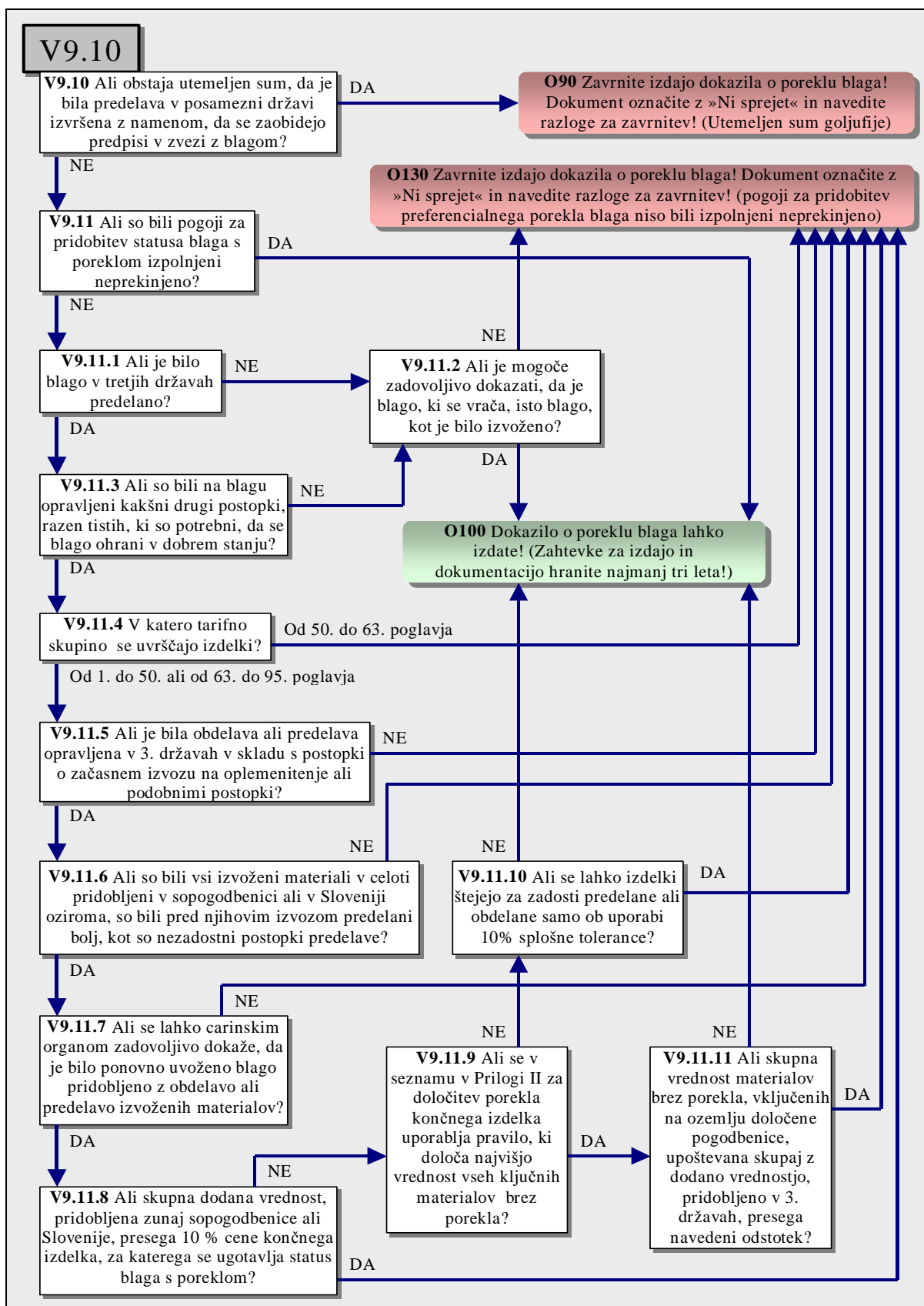
Slika 18: Seznam nezadostnih predelav



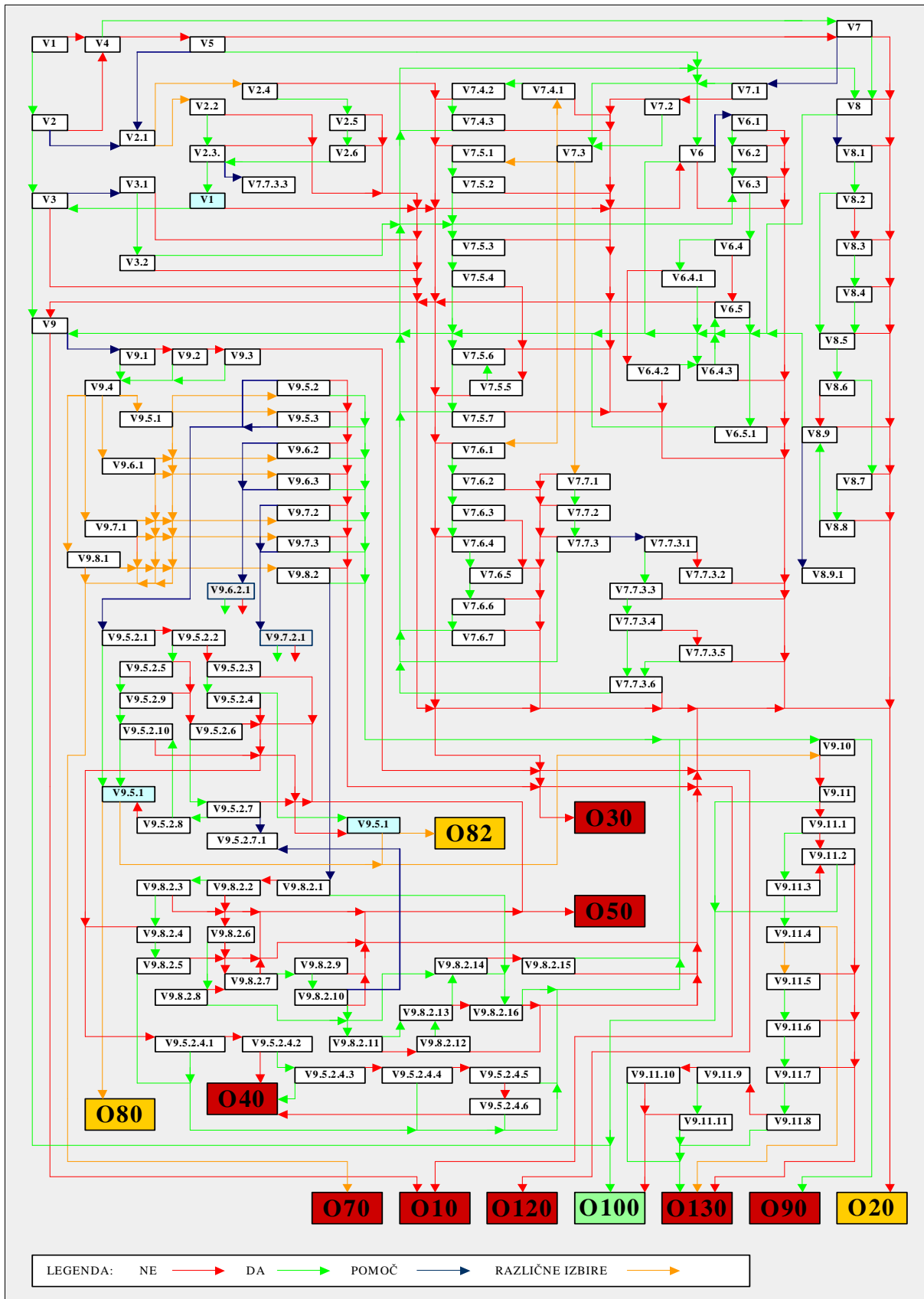
Slika 19: Modul 16 – izpolnjevanje pogoja neposrednega prevoza



Slika 20: Modul 17 – izpolnjevanje načela teritorialnosti



Slika 21: Celoten odločitveni model



5 IZBIRA ORODJA ZA PROTOTIPNO REALIZACIJO MODELA

K prototipni realizaciji modela smo uvodoma pristopili z izborom najprimernejšega orodja za implementacijo ekspertnega sistema. V osnovi smo se odločali med programskimi razvojnimi okolji in ekspertnimi lupinami. Ker pa sodobne ekspertne lupine nudijo visoko stopnjo prilagodljivosti različnim problemskim področjem in se niso kazale nobene specifične zahteve, ki jih ne bi bilo mogoče implementirati v kateri od komercialno dostopnih ekspertnih lupin, smo se pri nadaljnjem postopku izbora usmerili predvsem na to obliko orodij.

Ekspertne lupine, ki so danes dostopne na trgu, se med seboj razlikujejo tako po svojem namenu kot tudi po zmogljivostih. Iz nadaljnjega izbora smo zato najprej izločili vse tiste, ki so v svoji zasnovi preveč ozko usmerjene na področje, ki ni primerljivo s področjem, na katerem smo želeli implementirati naš sistem. Nato smo izločili tudi tiste ekspertne lupine, ki po svojih zmogljivostih preveč zaostajajo za zahtevami, ki se danes postavljajo pred tovrstna orodja. Takšne zahteve so visoka stopnja fleksibilnosti, dobra integracija v komercialna računalniška okolja, možnosti integracije z zunanji bazami podatkov, prilagodljiv in uporabniku prijazen uporabniški vmesnik itd. Na osnovi izpolnjevanja teh pogojev smo v ožji izbor uvrstili 4 ekspertne lupine. Te smo nato ovrednotili s pomočjo večparametrške analize (Bohanec, Rajkovič, 1995, str. 427).

5.1 *Večparametrski odločitveni model za izbiro orodja za prototipno realizacijo modela*

5.1.1 Identifikacija kriterijev

Kriterije smo identificirali predvsem na osnovi strokovne literature s področja ekspertnih sistemov in na osnovi izkušenj, ki smo si jih pridobili pri razvoju ekspertnih sistemov. Najprej smo oblikovali seznam vseh kriterijev, ki bi lahko potencialno vplivali na odločitev, nato pa smo kriterije ustrezno uredili. Izločili smo nepomembne in podvojene kriterije ter tiste, ki so že bili izraženi z drugimi kriteriji. Nato smo na osnovi sorodnosti, vsebinske povezanosti in medsebojne odvisnosti kriterije hierarhično uredili (Bohanec, Rajkovič, 1995, str. 430).

5.1.1.1 Opis kriterijev

A. Uporaba in podpora

1) *Uporaba:*

- **Uporabniški vmesnik:** ta kriterij se nanaša na zmogljivost uporabniškega vmesnika in na njegovo prijaznost do uporabnika.

- **Zahtevnost uporabe:** s kriterijem zahtevnost uporabe smo ocenjevali predvsem stopnjo potrebnega usposabljanja, ki ga zahteva učinkovita uporaba sistema.
- **Zahtevnost vzdrževanja in nadgrajevanja baze znanja:** s tem kriterijem smo ocenjevali zmogljivost in učinkovitost orodij za vzdrževanje ter nadgrajevanje baze znanja med operativno uporabo ekspertnega sistema. Poleg tega smo ocenjevali tudi možnosti, ki jih ponuja ekspertna lupina za modularno strukturiranje znanja znotraj baze znanja.

2) *Podpora:*

- **Uporabniška navodila:** s tem kriterijem smo ugotavljali celovitost, obseg, kakovost in uporabnost uporabniških navodil.
- **Poskusna verzija:** s tem kriterijem smo ugotavljali, ali ponudnik ekspertne lupine omogoča poskusno uporabo sistema. Ta je lahko bodisi v obliki okrnjene verzije celotnega sistema bodisi kot časovno omejena uporaba kompletne verzije sistema.
- **Tehnična podpora proizvajalca:** s tem kriterijem smo ugotavljali oblike in kakovost podpore, ki jo ponuja proizvajalec. Pod ta kriterij smo uvrstili tudi morebitno izobraževanje, ki bi ga lahko ponujal proizvajalec oziroma njegov zastopnik.
- **Vgrajena pomoč:** s tem kriterijem smo ugotavljali celovitost, dostopnost, priročnost in uporabnost vgrajene pomoči.

B. Tehnične in funkcionalne značilnosti ekspertne lupine

1) *Fleksibilnost ekspertne lupine:*

- **Povezljivost z drugimi aplikacijami:** s tem kriterijem smo ugotavljali pripravljenost ekspertne lupine za povezavo z drugimi aplikacijami oziroma za integriranje ekspertnega sistema znotraj drugih aplikacij.
- **Modularnost in nadgradljivost:** s tem kriterijem smo ugotavljali, v kolikšni meri je ekspertna lupina strukturirana v funkcionalne enote, s katerimi je mogoče sistem po potrebi nadgrajevati in ga prilagajati potrebam uporabnikov (Guida, Tasso, 1994, str. 193).
- **Prilagodljivost strukturnih elementov sistema:** s tem kriterijem smo ugotavljali, do kakšne mere je mogoče posamezne komponente orodja modificirati in jih prilagajati različnim problemskim področjem.

2) **Zmogljivost ekspertne lupine:**

- **Mrežna uporaba:** s tem kriterijem smo ugotavljali, ali ekspertna lupina omogoča distribuiranje zgrajenega sistema prek interneta, intraneta oziroma preko drugih oblik računalniškega omrežja.
- **Zastopanost:** s tem kriterijem smo ocenjevali, v kolikšni meri nudi ekspertna lupina podporo različnim tehnikam predstavitve znanja, metodam sklepanja, hibridnim tehnologijam upravljanja z znanjem ipd.
- **Velikost baze znanja:** s tem kriterijem smo ocenjevali, kako veliko bazo znanja je mogoče z ekspertno lupino zgraditi in učinkovito vzdrževati (Guida, Tasso, 1994, str. 193).

C. Cena

- 1) **Cena ekspertne lupine:** s tem kriterijem smo opredelili ceno enouporabniške verzije razvojnega dela ekspertne lupine in ene »runtime« licence ekspertne lupine.
- 2) **Stroški vzdrževanja:** s kriterijem stroški vzdrževanja smo podali oceno stroškov, ki so vključevali stroške nadgrajevanja osnovne verzije ekspertne lupine, in stroške, povezane s tehnično pomočjo ter svetovanjem proizvajalca.

D. Reference

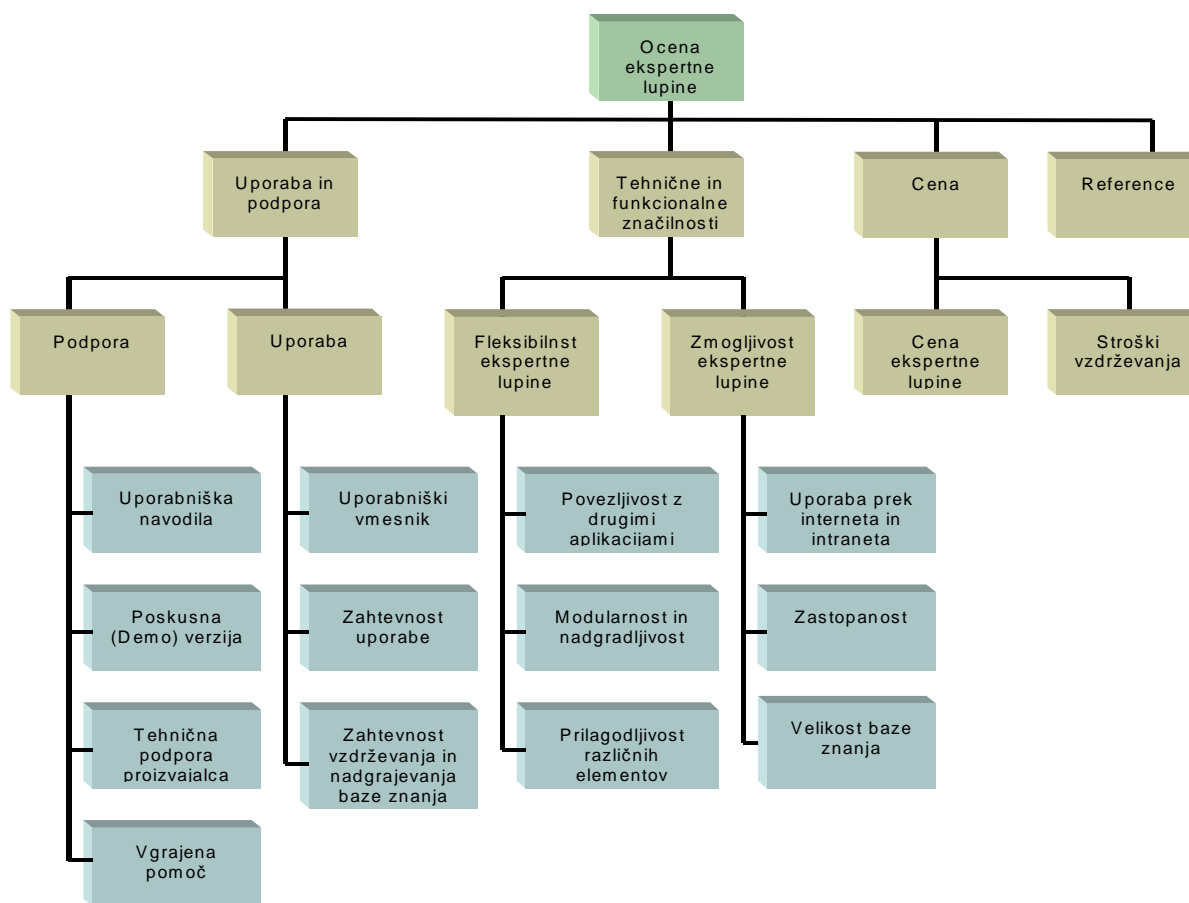
S samostojnim kriterijem reference smo ocenjevali proizvajalčev ugled, tehnično podkovanost, izkušnje in stabilnost.

5.1.1.2 Strukturiranje kriterijev

Kriterije smo razdelil v tri glavne skupine in en samostojni kriterij. V prvo skupino smo uvrstil kriterije, ki se nanašajo na uporabo in podporo uporabe ekspertne lupine. V drugo skupino smo uvrstili kriterije, ki se nanašajo na tehnične in funkcionalne značilnosti. Tu smo oblikovali skupini kriterijev »fleksibilnost« in »zmogljivost«. V tretjo skupino »cena« smo uvrstili kriterija, ki se nanašata na stroške, povezane z nakupom in vzdrževanjem ekspertne lupine. Na isti ravni v strukturi modela pa smo trem skupinam kriterijev dodali še samostojni kriterij »reference« (Slika 22, str. 62).

Prvi dve skupini kriterijev bolj ali manj enakomerno prispevata k integralni oceni posamezne ekspertne lupine. Tretja skupina »cena«, in samostojni kriterij »reference«, ki se nahajajo na isti ravni v strukturi modela, pa imajo glede na funkcije koristnosti nekoliko manjši vpliv na končno oceno. Strukturo kriterijev smo implementirali v ekspertni lupini DEX (Bohanec, Rajkovič, 1995, str. 431).

Slika 22: Struktura kriterijev



5.1.1.3 Merske lestvice

Merske lestvice, s katerimi smo stopnjevali vrednosti za posamezne kriterije, smo definirali v ekspertnem sistemu DEX. Zaloge vrednosti smo pri tistih kriterijih, ki jih je bilo mogoče opredeliti na opisni način, ocenjevali z besedami, drugače pa smo uporabljali številske oziroma kombinirane lestvice. Merske lestvice so bile v vseh primerih urejene od slabih proti boljšim vrednostim. Praviloma smo uporabljali toliko različnih stopenj, kolikor jih je bilo potrebno za dovolj natančno ovrednotenje posameznih kriterijev. Zaradi težnje po natančnem ocenjevanju variant je zaloga vrednosti v višje ležečih kriterijih postopno naraščala (DEX: User's Manual, 1989).

5.2 Definicija funkcij koristnosti

Funkcije koristnosti oziroma pomembnost posameznega kriterija v odločitvenem modelu smo znotraj ekspertne lupine DEX definirali z odločitvenimi pravili tipa čepotem. Na tak način smo postopno, od spodaj navzgor, opredeljevali odvisnost višje ležečih kriterijev na osnovi tistih, ki so ležali nižje v strukturi drevesa.

Podrobnosti definiranih funkcij koristnosti za posamezne kriterije so razvidne iz izpisa v Prilogi 1.

5.2.1 Opis variant

Varianta 1: Attar Software Ltd. – Xpert Rule Knowledge Builder (*XpertRule – for knowledge powered e-Business*, 2001)

Ekspertna lupina XpertRule je sodoben izdelek s področja modeliranja znanja, ki nudi poleg ekspertne lupine še nekatere druge funkcije. Uporabniški vmesnik je lepo oblikovan, vendar včasih zaradi obilice možnosti nekoliko nepregleden. Uporaba sistema zahteva kar nekaj poprejšnjega uvajanja, intuitivnost uporabe pa zaostaja za drugimi izdelki, ki smo jih preizkušali. Podpora uporabnikom v obliki uporabniških navodil in tehnične podpore je povprečna, vgrajena pomoč pa je zelo dobra. Proizvajalec ponuja časovno omejeno poskusno verzijo celotnega sistema.

Prilagodljivost strukturnih elementov ekspertne lupine je na dokaj visoki ravni, povezljivost z zunanjimi aplikacijami pa je povprečna. Enako velja za modularnost in nadgradljivost sistema. Ekspertna lupina podpira srednje velike baze znanja, možnosti za distribucijo zgrajenega sistema prek omrežja pa so zadovoljive. Na voljo je tudi solidna podpora različnim predstavitvenim formalizmom in hibridnim tehnologijam upravljanja z znanjem.

Reference proizvajalca ekspertne lupine so povprečne, cena enouporabniške verzije razvojnega dela ekspertne lupine in ene »runtime«⁶ licence pa znaša 4,288 USD.

Varianta 2: Amzi Inc. – KnowledgeWright (KnowledgeWright, 2000)

KnowledgeWright je ekspertna lupina, ki jo odlikujeta predvsem visoka stopnja prilagodljivosti strukturnih elementov in dobra povezljivost z zunanjimi aplikacijami. Tudi modularnost in nadgradljivost sistema sta na visoki ravni, podpora mrežni distribuciji zgrajenega sistema pa je povprečna. Ekspertna lupina je sposobna podpreti tudi zelo velike baze znanja, poleg tega pa vsebuje tudi dobro podporo različnim oblikam hibridnih tehnologij upravljanja z znanjem. Zaradi naštetega ima lupina tudi določene slabosti, ki se kažejo v relativno zahtevni uporabi in nekoliko neprijaznem uporabniškem vmesniku. Nadgradljivost baze znanja je dobra, podpora uporabnikom v obliki uporabniških navodil, tehnični podpori proizvajalca in vgrajeni pomoči pa je na povprečni ravni. Poskusno verzijo ponuja proizvajalec v obliki nekomercialne licence polnega sistema za enega uporabnika.

Reference proizvajalca so nekoliko slabše kot pri drugih ekspertnih lupinah, ki smo jih preizkušali, cena enouporabniške verzije razvojnega dela ekspertne lupine in ene »runtime« licence pa je 2500 USD.

⁶ Različica razvojnega orodja, ki je namenjena končnim uporabnikom. Vsebuje specifično bazo znanja in ima deaktivirane določene funkcije, ki so namenjene razvijalcem sistema.

Varianta 3: Exsys Inc. – Exsys Developer (Exsys – Capture Knowledge, Deliver Answers, 2001)

Exsys Developer je ekspertna lupina, ki se je že na osnovi splošne ocene pokazala kot zelo dober izdelek. Odlikujeta jo kakovosten uporabniški vmesnik in podsistem za vzdrževanje baze znanja. Tudi uporaba sistema se je pokazala kot izjemno intuitivna in preprosta tako pri gradnji sistema kot tudi pri uporabi s strani končnih uporabnikov. Izdelek prihaja skupaj z obsežnimi in dobro strukturiranimi navodili, te pa dopolnjuje primerna vgrajena pomoč. Proizvajalec nudi časovno omejeno poskusno verzijo celotnega sistema, poleg tega pa ima organizirano dobro tehnično podporo in izobraževanje uporabnikov. Možnosti vgradnje in povezovanja sistema z drugimi aplikacijami so številne, na visoki ravni pa sta tudi modularnost in nadgradljivost sistema. Prilagodljivost različnim problemskim področjem je povprečna, lupina pa je sposobna podpreti tudi zelo obsežne baze znanja. Sistem ponuja polno podporo distribuciji zgrajenega sistema prek različnih oblik omrežja, med hibridnimi tehnologijami upravljanja z znanjem pa podpira predvsem mehko logiko.

Reference proizvajalca so na visoki ravni, cena enouporabniške verzije razvojnega dela ekspertne lupine in ene »runtime« licence pa je 7,995 USD.

Varianta 4: Acquired Intelligence Inc. – Acquire (Acquire, 2000)

Ekspertna lupina Acquire je sodoben izdelek s področja upravljanja z znanjem, vendar nekoliko omejenih zmogljivosti. Vsebuje učinkovit in intuitiven podsistem za vzdrževanje baze znanja, uporabniški vmesnik in zahtevnost uporabe pa sta povprečna. Skupaj z ekspertno lupino prihajajo tudi obsežna navodila, te pa dopolnjuje vgrajena pomoč, ki je na povprečni ravni. Proizvajalec ima organizirano zelo kakovostno tehnično podporo in izobraževanje uporabnikov. Poleg tehnične pomoči je mogoče, da izdelava na željo naročnika ekspertni sistem proizvajalec sam. Poskusne verzije razvojnega orodja ni na voljo. Ekspertna lupina nudi povprečne možnosti vgradnje in povezovanja sistema z drugimi aplikacijami. Prilagodljivost strukturnih elementov in modularnost ter nadgradljivost sistema pa so slabši kot pri drugih izdelkih, ki smo jih preizkušali. Sistem ponuja polno podporo distribuciji zgrajenega sistema prek različnih oblik omrežja, podpora različnim predstavitvenim formalizmom in hibridnim tehnologijam upravljanja z znanjem pa je dokaj omejena. Ekspertna lupina podpira predvsem manjše do srednje velike baze znanja.

Reference proizvajalca so na dokaj visoki ravni, cena enouporabniške verzije razvojnega dela ekspertne lupine in ene »runtime« licence pa je 995 USD.

5.2.2 Vrednotenje in analiza variant

Po tistem, ko so bile variantam prirejene vrednosti za posamezne kriterije, smo jih ovrednotili s pomočjo ekspertnega sistema DEX, ki je v skladu s strukturo kriterijev in odločitvenimi pravili podal končno oceno za posamezno varianto. Podrobnosti vrednotenja posameznih variant so razvidne iz izpisa v Prilogi 1.

Iz analize rezultatov vrednotenja je bilo mogoče ugotoviti, da odločitveni model podaja smiselno razvrstitev analiziranih variant. Posebej je to mogoče ugotoviti po tistem, ko so bile skozi iteracijski proces opravljene določene korekture odločitvenega modela, s čimer so bile odpravljena manjše nedoslednosti in je bila dosežena večja konsistentnost odločitev. Pri tem smo posamezne kriterije po potrebi ponovno ovrednotili, korigirali funkcije koristnosti in spreminjali merske lestvice oziroma zaloge vrednosti ter njihovo urejenost. S spreminjanjem parametrov odločitvenega modela smo skušali doseči učinkovitejše izrabljanje zaloge vrednosti, natančnejše ocenjevanje merjenih variant in odpraviti nekonsistentnosti v odločitvenem modelu, ki so se kazale v nekaterih rezultatih vrednotenja.

S spremembo vrednosti za posamezne kriterije smo testirali tudi občutljivost oziroma stabilnost odločitvenega modela. Pri tem se je pokazalo, da daje model v večini primerov sprejemljive rezultate. Do večjih odstopanj ni prišlo niti v primeru nedosegljivosti določenih vhodnih podatkov. V primeru pa, ko so se odstopanja pojavila, smo ta logično razložili in ugotovili, da model dovolj natančno ponavlja dinamiko odločitev.

5.2.2.1 Ocena variante 1 – Xpert Rule Knowledge Builder

Na osnovi strukture kriterijev in odločitvenih pravil, ki smo jih definirali, je bila ekspertna lupina Xpert Rule Knowledge Builder med štirimi variantami, ki smo jih preizkušali, ocenjena kot tretja najboljša. Zanj je značilno, da v nobeni od ocen skupin kriterijev izrazito ne izstopa ne v negativni ne v pozitivni smeri. Tudi ocene za posamezne kriterije se največkrat gibljejo okoli povprečne ocene. V pozitivni smeri izstopata le vgrajena pomoč in prilagodljivost strukturnih elementov ekspertne lupine. V negativni smeri izstopata relativno zahtevna uporaba sistema in visoka nakupna cena, za katero se zdi, da ni v celoti odraz kakovosti tega orodja. Visoka cena je poleg drugih dejavnikov prispevala tudi k slabši skupni oceni te ekspertne lupine.

Skupna ocena: 5/10

5.2.2.2 Ocena variante 2 – KnowledgeWright

Ekspertno lupino KnowledgeWright je ekspertni sistem DEX ocenil kot drugo najboljšo varianto. Svojo razmeroma visoko oceno si je varianta 2 pridobila predvsem na osnovi zelo visoke ocene poddrevesa kriterijev »tehnične in funkcionalne značilnosti«. Za to skupino kriterijev je ta varianta dobila tudi daleč najvišjo oceno, vendar pa je bila nasprotno pri poddrevesu kriterijev »uporaba in podpora« ta varianta ocenjena najslabše. Struktura ocene variante 2 je bržkone posledica značilnosti te ekspertne lupine, ki se v nekaterih svojih elementih že približuje programskim razvojnim okoljem.

Varianta 2 se je za dano problemsko področje, kljub nekaterim svojim kakovostim, pokazala kot manj primerna od variante 3. Njeni potenciali pa bi se pokazali predvsem pri problemskih okoliščinah, kjer bi bila potrebna visoka stopnja prilagodljivosti strukturnih elementov in bi obstajale specifične zahteve, ki jih ne bi bilo mogoče implementirati z drugimi ekspertnimi lupinami.

Skupna ocena: 6/10

5.2.2.3 Ocena variante 3 – Exsys Developer

Ekspertna lupina Exsys Developer je dobila med vsemi analiziranimi variantami najvišjo oceno. In sicer predvsem na račun najvišje ocenjenega poddrevesa kriterijev »uporaba in podpora« ter zelo dobre ocene poddrevesa »tehnične in funkcionalne značilnosti«. V tem poddrevesu kriterijev je bila bolje ocenjena le ekspertne lupina KnowledgeWright, pri kateri so bile te značilnosti prioriteta pred vsemi drugimi dejavniki. Med posameznimi kriteriji v pozitivni smeri izstopajo odličen uporabniški vmesnik, uporabniška navodila, dobra povezljivost z drugimi aplikacijami, odličen podsistem za vzdrževanje in nadgrajevanje baze znanja ter dobre reference. V negativni smeri ne izstopa praktično noben dejavnik, kar je prispevalo k dobri integralni oceni te variante. Nekoliko je znižala skupno oceno le visoka cena te ekspertne lupine, kar pa ni preprečilo uvrstitve na prvo mesto. To je povsem v skladu s funkcijami koristnosti, ki smo jih definirali za posamezne kriterije, kjer cena, čeprav vplivna, ni smela biti odločilen dejavnik pri izboru ekspertne lupine.

Skupna ocena: 8/10

5.2.2.4 Ocena variante 4 – Acquire

Varianta 4 je bila med preizkušanimi ekspertnimi lupinami ocenjena kot najmanj primerna. Takšno oceno je dobila predvsem na račun slabe ocene poddrevesa kriterijev »tehnične in funkcionalne značilnosti«, kjer je nezadostno oceno dobila skupina kriterijev »fleksibilnost«, s povprečno oceno pa so bile ocenjene »zmogljivosti ekspertne lupine«. Za negativno oceno skupine »fleksibilnost« so krive predvsem slabe ocene kriterijev »prilagodljivost« in »modularnost in nadgradljivost«. V poddrevesu kriterijev »tehnične in funkcionalne značilnosti« v pozitivni smeri izstopa edino uporaba prek omrežja, kar pa ni bistveno vplivalo na skupno oceno.

Nasprotno pa je poddrevo kriterijev »uporaba in podpora« pri tej ekspertni lupini ocenjena dokaj dobro. Solidno oceno je dobila skupina kriterijev »podpora«, dobro pa skupina »uporaba«. Pri tem posebej izstopajo kriteriji »Zahtevnost vzdrževanja in nadgrajevanja baze znanja«, »uprabniška navodila«, ter »tehnična podpora proizvajalca«, ki so bili ocenjeni z najvišjo oceno.

Poddrevo »cena« je bilo kljub nizki nakupni ceni te ekspertne lupine ocenjena s povprečno oceno. To je posledica relativno visokih stroškov vzdrževanja, kar je najverjetneje povezano z nizko nakupno ceno tega izdelka.

Ekspertna lupina Acquire predstavlja nekakšno diametralno nasprotje ekspertni lupini KnowledgeWright. Medtem ko je pri prvi poudarek predvsem na uporabniku prijaznem delu, so pri drugi poudarjene zmogljivosti in prilagodljivost strukturnih elementov. Pri obeh lupinah pa je ena skupina dejavnikov poudarjena na račun druge. Ekspertne lupine Acquire tako podobno kot KnowledgeWright, kljub nekaterim nespornim kakovostim, ni bila ocenjena z dovolj visoko oceno.

Skupna ocena: 4/10

5.2.2.5 Izbira ekspertne lupine za prototipno realizacijo modela

Za prototipno realizacijo modela upravljanja z znanjem v procesu za izdajanje dokazila o poreklu blaga je bila izbrana ekspertna lupina Exsys Developer. Ta varianta je pri vrednotenju s pomočjo večkriterijske analize dobila najvišjo skupno oceno. Tudi njena dokaj visoka nakupna cena, ki bi v določenih razmerah lahko predstavljala omejitveni dejavnik, nas v danih okoliščinah ni odvrnila od izbire te ekspertne lupine.

6 PROTOTIPNA REALIZACIJA MODELA S POMOČJO EKSPERTNE LUPINE EXSYS DEVELOPER

6.1 Osnovne značilnosti ekspertne lupine Exsys Developer

Exsys Developer je razvojno okolje za gradnjo, integriranje in vzdrževanje ekspertnih sistemov, ki so zasnovani na pravilih. Omogoča enostavno zajemanje ekspertnega znanja in različne oblike njegove distribucije (Exsys Developer User Manual, 1999). Vsebuje vmesnik do programskega jezika C, podsistem za validacijo, različne oblike podpore izražanju negotovosti, prilagodljiv uporabniški vmesnik, podporo hipertekstu, povezljive objektne module itd.

Ekspertna lupina Exsys Developer je primerna predvsem za probleme vrste hevristične klasifikacije. Pri tej vrsti problemov ekspertni sistem na osnovi vhodnih podatkov izbira med vnaprej opredeljenimi znanimi rešitvami (Nikolopoulos, 1997, str. 305).

Exsys Developer ponuja dve osnovni tehniki za pretvorbo ekspertnega znanja v pravila in sicer drevesno strukturirane logične diagrame ter individualna pravila. Drevesni diagrami so namenjeni hitremu oblikovanju skupin povezanih pravil, individualna pravila pa ali vgrajevanju dodatne logike v sistem, ki je zgrajen okoli drevesnih diagramov, ali gradnji sistema izključno na osnovi individualnih pravil. Exsys Developer omogoča oblikovanje pravil z uporabo angleškega jezika ali

algebraične sintakse in ne zahteva uporabo kompleksnih jezikov s področja umetne inteligence (Exsys Developer User Manual, 1999).

Exsys Developer ponuja dve obliki distribucije zgrajenega sistema. Uporabi na samostojnih delovnih postajah je namenjen »Exsys runtime«, mrežni uporabi pa »Exsys web runtime«.

Ekspertno lupino Exsys Developer tvorijo naslednje komponente:

- uporabniški vmesnik,
- mehanizem sklepanja,
- struktura za predstavitev znanja,
- podsistem za zajemanje znanja,
- podsistem za pojasnjevanje.

Exsys Developer vsebuje poleg standardnih modulov še naslednje funkcije za izboljšanje integracije in prilagajanje ekspertnega sistema: 1. jezik nadzornika poslov, ki nudi razvijalcu nadzor nad proceduralnimi operacijami sistema, 2. avtomatske validacijske funkcije, ki pomagajo razvijalcu pri testiranju ter verifikaciji ekspertnega sistema, 3. ODBC ukaze, ki omogočajo avtomatsko zajemanje podatkov iz podatkovnih baz, 4. programersko orodje Exsys API, ki omogoča dostop do notranjih podatkovnih struktur in operacij mehanizma sklepanja (Exsys Developer User Manual, 1999).

6.1.1 Osnovni elementi sistema

6.1.1.1 Pravila

Osnovna funkcija pravil v ekspertni lupini Exsys Developer je identifikacija dejstev, ki so relevantna za določen problem in za doseganje ustreznih sklepov. Exsys Developer ponudi ustrezen sklep le na osnovi dejstev, ki so za določen problem relevantna, zato pri sklepanju ne uporabi vedno vseh dejstev, ki jih ima v bazi znanja. Znanje o tem, kdaj za dani problem uporabiti določeno dejstvo, pa je vsebovano v pravilih.

V ekspertni lupini Exsys Developer imajo pravila definirano sintakso, kar omogoča mehanizmu sklepanja njihovo lažjo uporabo. Pravila običajno tvori seznam pogojev »če« in seznam posledic »potem«. Pogoj »če« je običajen stavek ali algebraičen izraz, ki ga je mogoče s preizkusom potrditi ali ovreči. Posledica »potem«, pa je izjava o verjetnosti določenega dejstva ali izbire, ki naj bi predstavljala ustrezno rešitev problema. Če ekspertni sistem ugotovi, da so vsi pogoji v pravilu resnični, doda posledice podatkom, ki jih lahko sistem uporabi za testiranje drugih pravil, lahko pa jih predstavi kot določen sklep (Exsys Developer User Manual, 1999).

V ekspertni lupini Exsys Developer se pravila na osnovi drevesnega diagrama generirajo avtomatsko. Omogočeno je tudi njihovo individualno dodajanje.

Mehanizem sklepanja upravlja s pravili in jih uporablja za (Exsys Developer User Manual, 1999):

- določitev, katera pravila so relevantna za doseganje določenega sklepa,
- določitev podatkov, ki so potrebni za ugotovitev, ali je pogoj »če« v relevantnih pravilih resničen,
- določitev, ali je podatke mogoče izpeljati iz drugih pravil oziroma, ali jih bo potrebno pridobiti od uporabnika ali iz drugega vira,
- za izpeljavo potrebnih podatkov iz drugih pravil,
- za poizvedovanje po potrebnih podatkih pri uporabniku,
- za predstavitev sklepov in priporočil uporabniku,
- za pojasnitev, kako je bil dosežen določen sklep.

6.1.1.2 Cilji

Cilji so različne možnosti, med katerimi ekspertni sistem med svojim delovanjem izbira. Cilji se uporabljajo v »potem (then)« ali »drugo (else)« delu pravila, kjer ponudijo določen sklep v primeru, da je pogoj resničen. V določenih okoliščinah je cilje v ekspertni lupini Exsys Developer mogoče uporabiti tudi v pogojnem delu pravila.

Določanje resničnosti oziroma neresničnosti posameznega cilja je osnovni mehanizem, ki pri sistemih, zasnovanih na veriženju nazaj, vodi logiko sistema in povzroča sprožanje ter testiranje posameznih pravil. Cilji lahko imajo dodeljen faktor zaupanja, ki predstavlja indikator gotovosti nekega sklepa. Isti cilj je mogoče v sistemu uporabiti v več pravilih in mu v vsakem primeru dodeliti različen faktor zaupanja (Exsys Developer User Manual, 1999).

6.1.1.3 Vprašanja

V ekspertni lupini Exsys Developer so vprašanja poleg spremenljivk osnovni podatkovni element za gradnjo pravil. Vprašanja uporabljamo takrat, ko obstaja za podatkovne elemente omejeno število možnih, dobro definiranih vrednosti.

Vprašanja lahko uporabljamo na tri načine (Exsys Developer User Manual, 1999):

- Za gradnjo pogoja »če« v pravilu: znotraj pogojnega dela individualnega pravila (ali pogojnega dela vozla drevesa) se vprašanja uporabljajo za gradnjo izjav, za katere je mogoče na osnovi podatkov, ki jih je podal uporabnik, določiti, ali so resnične ali ne.
- Za gradnjo posledičnega »potem« ali »drugo« dela pravila: v posledičnem delu individualnega pravila (ali posledičnem delu vozlu drevesa) se vprašanja uporabljajo kot dodeljene izbire. Takšna vprašanja ne predstavljajo preizkusa pogojnega dela pravila, temveč v primeru, ko je bilo ugotovljeno, da je pogoj pravila resničen, določeno izjavo dodajo množici že znanih dejstev.
- Za zastavljanje vprašanj končnemu uporabniku: ko ekspertni sistem med svojim delovanjem potrebnih informacij ne more izpeljati iz drugih pravil, zastavi končnemu uporabniku vprašanje, s katerim skuša dobiti potrebne podatke. Običajno pri tem predstavi seznam možnosti, med katerimi lahko izbira uporabnik.

6.1.1.4 Spremenljivke

Spremenljivke so podatkovni objekti, katerih vrednosti prejema sistem med svojim delovanjem. Spremenljivke so lahko interne, pri čemer so shranjene v delovnem pomnilniku, ali eksterne, pri čemer mora program izvesti operacijo vnosa, da bi lahko prebral njihovo vrednost. Med svojim delovanjem lahko sistem vrednosti za posamezne spremenljivke prejme od končnega uporabnika, baze podatkov, zunanjega programa, programirane kalkulacije ali pa vrednost vstavi pri izpolnitvi določenih pogojev (Exsys Developer User Manual, 1999).

6.2 Izgradnja prototipa

Pri prototipni realizaciji modela smo uporabili metodologijo razvoja ekspertnega sistema ekspertne lupine Exsys Developer. Ta vsebuje poleg splošnih metodoloških prijemov za razvoj ekspertnih sistemov tudi nekatere specifičnosti, ki so odraz značilnosti tega razvojnega orodja. Prototipna realizacija modela je tako potekala v naslednjih fazah:

1. definiranje osnovnih parametrov sistema,
2. definiranje ciljev, vprašanj in spremenljivk,
3. organiziranje ciljev, vprašanj in spremenljivk v odločitvena drevesa ter samostojna pravila.

6.2.1 Definiranje osnovnih parametrov sistema

Z osnovnimi parametri sistema smo definirali različne možnosti, s katerimi smo nadzorovali delovanje ekspertnega sistema, implementiranega v ekspertni lupini Exsys Developer. Nekatere parametre je bilo potrebno definirati pred začetkom gradnje sistema, večino pa je bilo mogoče nastaviti in spreminjati tudi kasneje.

V sistemu smo definirali naslednje osnovne parametre:

- **Subject:** s tem prametrom smo podali splošen opis ekspertnega sistema.
- **Confidence Mode:** ta parameter je bilo potrebno nastaviti ob začetku gradnje sistema, ker ga kasneje ni bilo več mogoče spreminjati. V ekspertni lupini Exsys Developer je mogoče izbrati nekaj različnih načinov predstavitve faktorjev zaupanja (confidence mode), ki definirajo, kako so vrednosti faktorjev zaupanja kombinirane v sistemu. Zaradi kategoričnosti znanja na obravnavanem področju v modelu nismo uporabljali verjetnostnih oznak, s katerimi bi izražali negotovost. Parameter »confidence mode« smo zato nastavili na možnost Yes/No (0 or 1), pri kateri sistem izbere določen cilj s popolno gotovostjo.
- **Explanatory Text:** s pomočjo tega parametra smo določili pojasnjevalni tekst, ki se prikaže ob zagonu sistema.
- **Starting Program:** v okviru tega parametra smo nastavili delovanje zunanjega programa, ki se zažene ob zagonu sistema.
- **Display Threshold:** v okviru tega parametra je mogoče določiti minimalno vrednost faktorja zaupanja, ki jo mora doseči določeni cilj, da ga sistem predstavi uporabniku.
- **Rule Display Mode:** s tem parametrom je mogoče nastaviti možnost, pri kateri se vsa pravila, ki so privedla do določenega sklepa, med delovanjem sistema uporabniku avtomatsko prikazujejo. To izbiro smo izklopili, kajti uporabniku še vedno ostane možnost, da te informacije po potrebi prikliče z ukazom »Why« v meniju »Question«.
- **Derivation Mode:** s tem parametrom smo definirali metodo, po kateri je sistem izpeljeval informacije iz drugih pravil. Možnosti, ki so bile na voljo, so:
 - **Vsa možna pravila:** pri tej nastavitvi skuša mehanizem sklepanja uporabiti vsa relevantna pravila, ki lahko ponudijo potrebne informacije. Tudi v primeru, ko sistem najde ustrezno pravilo, še vedno preveri vsa preostala pravila. Pri tem lahko sistem uporabniku zastavlja vprašanja, ki so v določeni okoliščini nepotrebna. Vendar pa predstavlja tak način izpeljevanja sklepov varen način razvoja sistema, zato smo med gradnjo sistema uporabili to možnost. Kasneje smo to nastavitvev spremenili v »prvo uspešno pravilo«.
 - **Prvo uspešno pravilo:** ta nastavitvev ekspertnemu sistemu pove, naj po tistem, ko je ugotovil, da je eno od relevantnih pravil resnično, preneha

klicati preostala pravila. Ta možnost je primerna predvsem takrat, ko je informacijo, ki jo potrebuje sistem, mogoče dobiti že iz enega samega pravila. Po tistem, ko smo zaključili z gradnjo ekspertnega sistema, smo v sistemu uporabljali to nastavitev.

- Neredundantna pravila: ta nastavitev ekspertnemu sistemu pove, naj ne uporablja redundantnih pravil oziroma tistih, ki ne ponujajo nobenih dodatnih informacij, tudi če so resnična. To možnost lahko uporabimo v večini primerov, razen takrat, ko je uporabljeno veriženje nazaj in ko se pravila prožijo zaradi proceduralnih razlogov.
- Check rules: ta parameter je namenjen izboru različnih možnosti pri izvajanju testiranja sistema.

6.2.2 Definiranje ciljev in vprašanj

Cilje in vprašanja smo definirali na osnovi modela, ki smo ga zgradili v prejšnjih fazah dela. Definirali smo 18 ciljev in 149 vprašanj s pripadajočimi izbirami.

Vse možne cilje, ki jih sistem lahko doseže, smo definirali pred začetkom gradnje odločitvenih dreves. Pri tem smo težili k temu, da bi z njimi čim bolj natančno sugerirali akcijo, ki jo mora izvesti uporabnik, na osnovi vhodnih podatkov.

Tudi vprašanja smo deloma definirali pred začetkom strukturiranja odločitvenih dreves, večino pa smo definirali med samim procesom gradnje (Slika 23, str. 73). Vprašanja smo nanizali v enakem zaporedju, kot so ta nastopala v odločitvenem drevesu. Na tak način smo dosegli večjo preglednost obsežnega seznama vprašanj, kar nam je v veliki meri olajšalo gradnjo in kasnejše modifikacije baze znanja.

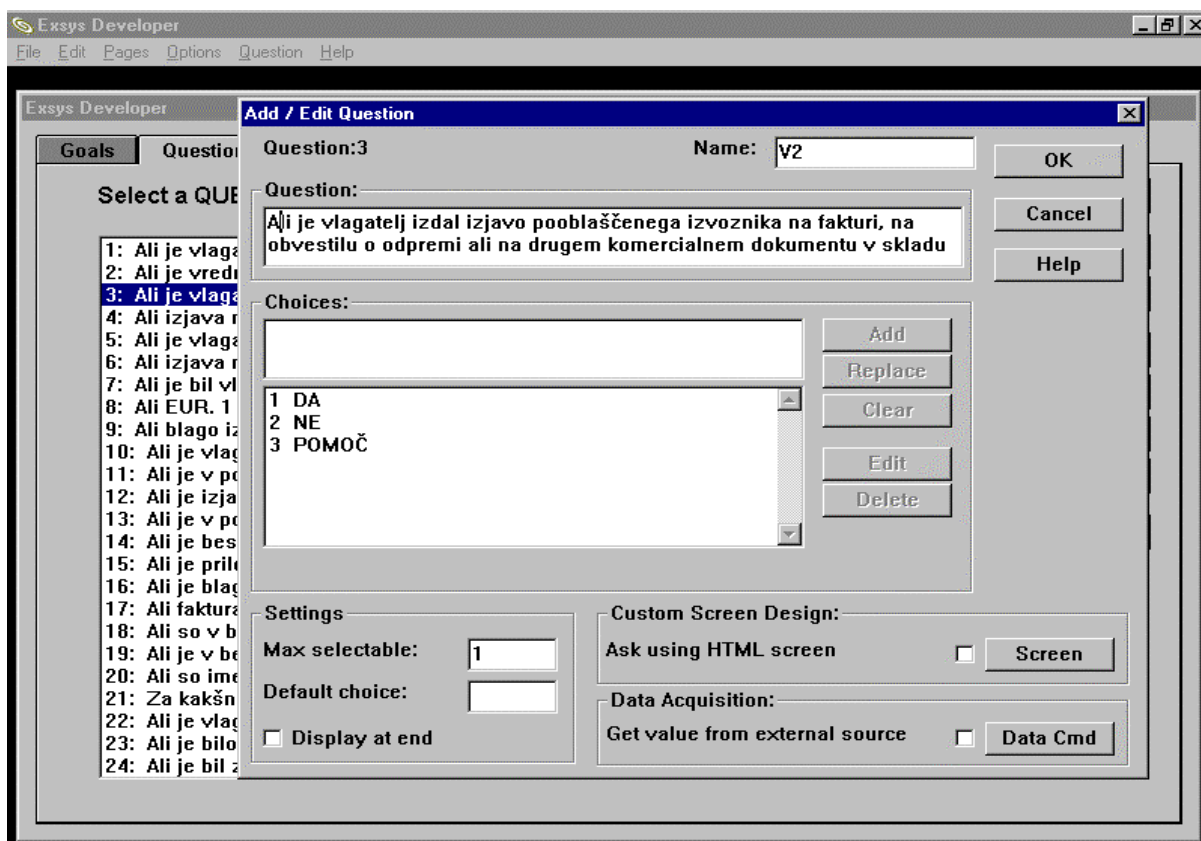
6.2.3 Organiziranje ciljev in vprašanj v odločitvena drevesa ter samostojna pravila

Cilje in vprašanja smo organizirali v odločitvena drevesa na osnovi modela, ki smo ga zgradili v prejšnjih fazah dela. Ekspertna lupina Exsys Developer nam je omogočala relativno preprosto preslikavo modela v obliko računalniško podprtega ekspertnega sistema. Odločitveni model smo morali le nekoliko prilagoditi aplikaciji znotraj ekspertne lupine.

Odločitveno drevo smo gradili po načelu od zgoraj navzdol. Najprej smo oblikovali glavno deblo, ki je vsebovalo splošne opredelitve problemskega področja. Nato smo strukturirali stranske veje, ki so bile bližje glavnemu deblu. Na koncu smo oblikovali veje, ki so bile na robu drevesne strukture. Posamezna stranska drevesa smo strukturirali kot zaključene funkcionalne celote, nato smo jih postopno združevali v celovito odločitveno drevo. Odločitveno drevo smo združevali v obratnem vrstnem redu, kot smo pred tem gradili posamezna poddrevesa. Najprej smo veje z roba drevesne strukture pridružili vejam, ki so ležale bližje glavnemu deblu, nato pa smo

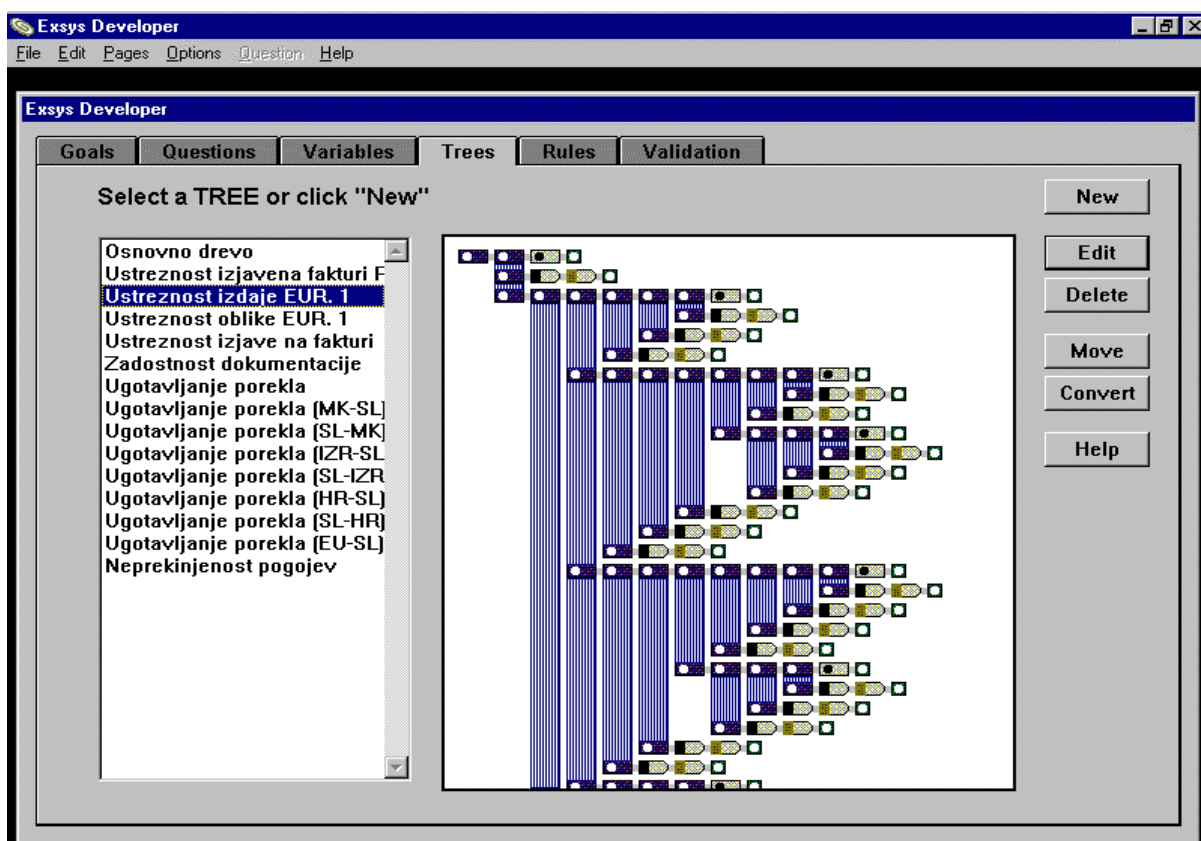
te celote pripojili glavnemu deblu. Potrebno je poudariti, da posameznih sestavnih delov ni bilo potrebno eksplicitno združevati. V primeru, da smo hoteli določeno drevo povezati z drugim drevesom ali posameznim pravilom, je bilo dovolj, da smo uporabili enak podatkovni element v pogojnem delu prvega drevesa in posledičnem delu drugega drevesa. Mehanizem sklepanja, zasnovan na veriženju nazaj, pa nam je omogočal avtomatsko kombiniranje poddreves in njihovo združevanje v celovit sistem. Odločitveno drevo je tako ohranilo modularno zgradbo, kar je bilo izjemnega pomena za lažje obvladovanje drevesne strukture pri kasnejšem vzdrževanju in nadgrajevanju baze znanja (Slika 24, str. 74).

Slika 23: Definiranje vprašanj



Tak način gradnje odločitvenega drevesa nam je omogočal tudi sprotno testiranje sistema in odpravljanje ugotovljenih pomanjkljivosti. Posamezna stranska drevesa je bilo namreč, preden smo jih združili v enovito drevo, mogoče preizkusiti in ugotoviti, ali delujejo na svoji ravni pravilno. Celotno drevo smo tako sestavili iz množice preizkušenih modulov, ki so bili sposobni tudi samostojno rešiti določen segment odločitvenega problema. Nasprotno pa pristop, pri katerem bi sistem gradili kot celoto in od spodaj navzgor, ne bi proizvedel delujočega sistema vse do konca gradnje. Napake v strukturi tako ne bi bile razvidne do zadnjih faz razvoja sistema, ko bi jih bilo že zelo težko odpraviti.

Slika 24: Posamezna odločitvena drevesa



6.3 Praktična uporaba ekspertnega sistema

Kot primer praktične uporabe ekspertnega sistema lahko opišemo reševanje naslednjega problema: stranka je vložila pri carinskem organu zahtevek za izdajo potrdila EUR.1 za izvoz blaga na Poljsko; vlagatelj je v zahtevku deklariral slovensko poreklo blaga; izdelek je bil v Republiki Sloveniji predelan, vanj pa so vključeni tudi materiali s poreklom iz Evropske unije; fakturna vrednost blaga znaša 7500 evrov.

Potek reševanja problema:

Uvodoma sistem opredeli vrsto dokazila o poreklu, ki sme biti izdano, s čimer nadaljnji postopek usmeri na specifičnosti posameznega dokazila. Pri tem uporabi pravilo:

če »Ali je vlagatelj zahtevka pooblaščen izvoznik?« NE

in »Ali je vrednost blaga več kot 6000 evrov?« DA,

potem »Povezava na izdajanje EUR.1«.

To pravilo uporabnika pripelje do vozla, ki je namenjen ugotavljanju izpolnjevanja splošnih pogojev za izdajo potrdila EUR.1. Ker se želi uporabnik natančneje posvetiti posebnostim vložene oblike zahtevka, s pomočjo ukaza »pomoč« sproži stranski

modul, ki podrobneje razgradi ta del odločitvenega problema. Pri tem uporabi pravilo:

če »Ali je bil vložen ustrezen zahtevek za izdajo EUR.1?« POMOČ

in »Ali je vlagatelj zahtevka za izdajo EUR.1 izvoznik blaga?« DA

in »Za kakšno vrsto zahtevka za izdajo EUR.1 gre?« PRVA IZDAJA EUR.1. BLAGO JE PREDLOŽENO CARINSKIM ORGANOM

in »Ali je vlagatelj predložil zahtevek za izdajo EUR.1, skupaj z ECL in drugimi listinami, pri carinskem uradu, kjer teče postopek izvoznega carinjenja?« DA

in »Ali je zahtevek vložen na obrazcu potrdila EUR.1?« DA

in »Ali je vlagatelj priložil ustrezno pisno izjavo proizvajalca oziroma izvoznika, da ima blago zahtevano poreklo?« DA,

potem »Povezava na ustreznost potrdila EUR.1«.

Ker so vsi potrebni pogoji izpolnjeni, sistem proces sklepanja nadaljuje z vozlom, ki je namenjen ugotavljanju vsebinske in oblikovne ustreznosti potrdila EUR.1. Uporabnik hitro ugotovi, da to izpolnjuje vse potrebne pogoje, zato proces nadaljuje brez podrobne razgradnje tega dela odločitvenega problema. To ga pripelje do vozla, ki je namenjen ugotavljanju porekla blaga. Uporabnik ni povsem prepričan o izpolnjevanju vseh potrebnih pogojev, zato s pomočjo ukaza »pomoč« sproži stranski modul, ki podrobneje razgradi odločitveni problem. Pri tem uporabi pravilo:

če »Ali blago izpolnjuje pogoje za priznanje deklariranega porekla blaga?« POMOČ

in »Ali je dokumentacija, ki dokazuje poreklo blaga, zadostna?« DA,

potem »Povezava na ugotavljanje porekla«

ter pravilo:

če »V katero državo se bo blago izvozilo?« ES, CEFTA, EFTA, Turčija, Baltske države

in »Kakšno je deklarirano poreklo blaga?« ES, CEFTA, EFTA, Slovenija, Turčija, Baltske države

in »Ali blago ima deklarirano poreklo?« POMOČ,

potem »Povezava na ugotavljanje porekla (EU-SL)«.

Ker je dokumentacija, ki dokazuje poreklo blaga, zadostna in ker predstavljata deklarirano poreklo ter namembna država dovoljeno kombinacijo, sistem nadaljnje ugotavljanje usmeri na specifičnosti sporazuma pod okriljem panevropske kumulacije. Pri ugotavljanju porekla blaga uporabi naslednje pravilo:

če »Ali je proizvod v celoti pridobljen v RS?« NE

in »Ali se blago izvaža v nespremenjenem stanju?« NE

in »Ali je bilo blago pridobljeno v Sloveniji brez materialov iz tretjih držav (brez porekla)?« DA

in »Ali posedujemo za vse repromateriale dokazila o poreklu iz držav sopogodbenic (panevropske kumulacije)?« DA

in »Ali je v Republiki Sloveniji dodana vrednost višja od vrednosti materialov s poreklom?« DA

in »Izdelek ima status blaga s poreklom iz Republike Slovenije. Ali je to deklarirano poreklo?« DA,

potem »Povezava na neprekinjenost pogojev«.

Ker je bilo blago v Sloveniji predelano in ne vsebuje materialov brez porekla, poleg tega pa so bili izpolnjeni tudi drugi potrebni pogoji, sistem ugotovi, da ima blago status blaga s poreklom iz Republike Slovenije. Proces sklepanja se zato nadaljuje z modulom, ki je namenjen ugotavljanju izpolnjevanja načela teritorialnosti. Sistem pri tem uporabi naslednje pravilo:

če »Ali obstaja utemeljen sum, da je bila predelava v posamezni državi izvršena z namenom, da se zaobidejo predpisi v zvezi z blagom?« NE

in »Ali so bili pogoji za pridobitev statusa blaga s poreklom izpolnjeni neprekinjeno?« DA,

potem »Dokazilo o poreklu blaga lahko izdate. Zahtevke za izdajo in dokumentacijo hranite najmanj tri leta!«.

Ker so bili pogoji za pridobitev porekla izpolnjeni neprekinjeno in ne obstaja več nobenih nejasnosti, sistem proces sklepanja zaključi z ugotovitvijo, da potrdilo o poreklu EUR.1 sme biti izdano.

7 VALIDACIJA IN VERIFIKACIJA MODELA TER PROTOTIPA EKSPERTNEGA SISTEMA

Validacija in verifikacija modela ter prototipa ekspertnega sistema sta potekali skozi ves proces načrtovanja in gradnje sistema. Validacija in verifikacija, ki sta opisani v tem poglavju, pa se nanašata predvsem na zaključne faze razvoja sistema.

Ker sta validacija in verifikacija modeli potekali predvsem skozi njegovo prototipno realizacijo, sta v nadaljevanju opisana postopka validacije in verifikacije prototipa ekspertnega sistema. Ta predstavlja preslikavo modela v obliko računalniško podprtega ekspertnega sistema in pri tem povzema vse njegove funkcionalne ter večino strukturalnih značilnosti.

7.1 Verifikacija prototipa ekspertnega sistema

Z verifikacijo prototipa ekspertnega sistema smo hoteli zagotoviti, da bo sistem uporaben tudi zunaj prototipnega okolja in bo po tistem, ko bo v rokah končnih

uporabnikov, odkritih čim manj pomanjkljivosti. Verifikacija je vključevala preverjanje konsistentnosti in popolnosti baze znanja.

Preverjanje konsistentnosti baze znanja je obsegalo testiranje, s katerim smo iskali (Nikolopoulos, 1997, str. 124):

- Redundantna pravila: pravila, ki si delijo enak sklep z drugimi pravili.
- Nasprotujoča si pravila: pravila, ki vsebujejo identične pogoje, vendar protislovne sklepe.
- Vsebovana pravila: pravila, katerih pogoji so vsebovani v drugih pravilih z enakim sklepom.
- Krožna pravila: pravila, ki povzročajo neskončne zanke med procesom sklepanja.

Preverjanje popolnosti baze znanja je vključevalo testiranje, s katerim smo iskali (Nikolopoulos, 1997, str. 127):

- Pravila, ki ne vodijo k nobenemu sklepu: pravila ne vodijo k nobenemu sklepu, če njihov sklep ne predstavlja nobenega od ciljev ali pogojev katerega od drugih pravil. Takšno pravilo ne more nikoli sprožiti drugega pravila ali predstaviti določenega cilja.
- Nedosegljiva pravila: pravila so nedosegljiva, če njihov pogoj ne more biti dosežen kot sklep drugega pravila. Pogoja takšnega pravila ni mogoče preveriti, prav tako pa njegov sklep nikoli ni dosežen.

Ekspertna lupina Exsys Developer vsebuje poseben verifikacijski podsistem, ki omogoča poenostavitve in avtomatizacijo postopka odpravljanja tovrstnih napak. Verifikacijski podsistem omogoča izvedbo hitrih (naključnih) in polnih (sistematičnih) verifikacijskih testov (Exsys Developer User Manual, 1999). S slednjimi smo izvedli večino preizkušanja ekspertnega sistema. V postopku testiranja je verifikacijski podsistem avtomatsko generiral vse možne kombinacije vhodnih podatkov in na tej osnovi preizkusil delovanje sistema. Pri tem je našel nekaj običajnih napak strukture in logike, ki smo jih s pomočjo urejevalnika pravil hitro odpravili.

7.2 Validacija prototipa ekspertnega sistema

7.2.1 Izvedenska validacija

V tej fazi testiranja smo ekspertni sistem preizkušali skupaj z domenskimi izvedenci, s pomočjo katerih smo gradili odločitveni model. Z njihovo pomočjo smo analizirali predvsem vsebinsko pravilnost baze znanja. Skupaj smo ugotavljali, ali sta bila njihovo znanje in metodologija reševanja problemov pravilno povzeta ter ali sta bila v ekspertnem sistemu implementirana na ustrezen način. Prav tako smo skupaj z

domenskimi izvedenci ugotavljali, ali so bili na pravilen način povzeti dokumentarni viri, iz katerih smo črpali znanje za gradnjo ekspertnega sistema.

Bazo znanja smo testirali tudi s pomočjo testnih primerov in scenarijev. Primeri so bili izbrani tako, da smo z njimi pokrili tako povprečne pogoje kot tudi mejne oziroma dvoumne primere. Testiranje smo izvedli z dvema različnima pristopoma. Pri pristopu »črne škatle« smo odgovore, ki jih je podal sistem, predstavili domenskemu izvedencu, ki jih je nato kritično ovrednotil. Pri pristopu »prozorne škatle« pa smo odgovore ekspertnega sistema domenskemu izvedencem ponudili skupaj z razlago načina, na katerega je bil določen sklep dosežen (Nikolopoulos, 1997, str. 132). Pri tem smo, poleg tega, ali sistem podaja ustrezne odgovore, ugotavljali tudi, ali jih je podal s pravim razlogom.

Poleg teh dveh oblik validacije smo pri testiranju uporabljali tudi pristop, pri katerem smo odgovore, ki jih je podal sistem, primerjali z odgovori, ki so jih podajali domenski izvedenci. Vse odgovore, ki se niso ujemali, smo nato podrobno analizirali.

V validacijo sistema smo vključili tudi domenske izvedence, ki niso bili angažirani pri gradnji ekspertnega sistema. Izvedenci, od katerih smo zajemali znanje, namreč pogosto niso bili najbolj objektivni pri oceni svojega dela. Odsotnost zunanjih ocenjevalcev bi lahko zato negativno vplivala na validacijski proces, ki na tak način ne bi dal objektivnih rezultatov.

Skozi proces validacije je bilo odkritih nekaj manjših pomanjkljivosti v strukturi modela. Te so se nanašale predvsem na nepravilno povzete pravne vire, na osnovi katerih smo gradili modul za ugotavljanje porekla blaga pod okriljem panevropske kumulacije. Poleg tega se je nekaj nepravilnosti pokazalo v modulu, ki je namenjen ugotavljanju pravilnosti postopka izdaje izjave na fakturi. Pomanjkljivosti, ki so bile odkrite skozi proces validacije skupaj z domenskimi izvedenci, smo sproti odpravljali in na tak način postopno prišli do čistejše verzije končnega sistema. Pri tem smo spremenili le manjši del celotnega sistema, zaradi modularnosti pa te spremembe tudi niso imele večjih posledic na preostanek strukture odločitvenega modela.

7.2.2 Uporabniška validacija

V validacijo ekspertnega sistema smo vključili tudi potencialne uporabnike sistema. Validacija je bila izvedena s pomočjo nekaj izbranih uporabnikov po tistem, ko so sistem že preizkusili domenski izvedenci. Skupaj z njimi smo ugotavljali:

- vsesplošno uporabnost sistema oziroma, ali sistem podaja znanja na smiseln in učinkovit način,
- ustreznosti uporabniškega vmesnika,
- ali so pojasnila sklepov in priporočil, ki jih poda sistem uporabniku, razumljiva,

- ali so posamezni problemski sklopi razgrajeni do takšne stopnje podrobnosti, da je uporabnik še sposoben ponuditi informacijo, ki jo sistem od njega zahteva;
- ali je uporaba sistema dovolj enostavna, da je omogočeno delo tudi uporabnikom s slabšim računalniškim predznanjem.

Validacija s pomočjo potencialnih uporabnikov sistema ni pokazala večjih pomanjkljivosti končnega izdelka. Ekspertni sistem omogoča enostavno in intuitivno uporabo, kar je predvsem posledica kakovostnega uporabniškega vmesnika, ki ga nudi ekspertna lupina. Zaradi tega učinkovita uporaba sistema ne zahteva dolgotrajnejšega usposabljanja. Dovolj je, da uporabnik pozna osnove računalništva in ima nekaj izkušenj pri uporabi spletnega brskalnika.

Ekspertni sistem, ki smo ga zgradili, se odlikuje tudi z visoko stopnjo prilagodljivosti uporabnikom z različno ravniyo poznavanja problemskega področja. To omogoča predvsem struktura odločitvenega modela, ki ponuja uporabnikom izbiro poljubne stopnje podrobnosti, s katero želijo razgraditi odločitveni problem.

7.3 Kritična ocena ekspertnega sistema

7.3.1 Ovrednotenje ekspertnega sistema s pomočjo analize SWOT

Odločitveni model in prototip ekspertnega sistema smo ovrednotili tudi s pomočjo analize SWOT. Kratica SWOT je sestavljena iz angleških besed strengths (prednosti), weaknesses (slabosti), opportunities (priložnosti) in threats (nevarnosti). Prednost je vsaka sposobnost ekspertnega sistema, s katero lahko dosežemo zastavljene cilje. Slabosti so tiste značilnosti, ki lahko ovirajo ali onemogočajo njihovo doseganje. Priložnosti so razmere v zunanjem okolju, ki ob pravilnem izkoriščanju omogočajo doseganje zastavljenih ciljev. Nevarnosti pa so tisti dejavniki v okolju, na katere nimamo vpliva, lahko pa ogrozijo doseganje zelenih ciljev (Završnik, 1995, str. 69).

Analiza SWOT ima širok spekter možne uporabe. Omogoča vrednotenje kvalitativnih in kvantitativnih podatkov in jo lahko uporabljamo z ali brez posebne informacijske tehnologije. Analiza SWOT je koristen pripomoček tudi pri ocenjevanju določenega produkta in možnosti, ki jih ima ta v danem okolju. Z njeno pomočjo smo tako ovrednotili prototip ekspertnega sistema za podporo odločanju v procesu izdajanja dokazila o poreklu blaga, ki smo ga razvili (Tabela 1, str. 85) .

Analiza je potekala v dveh delih. Interno analizo je tvorilo pridobivanje potrebnih informacij o prototipu ekspertnega sistema in ocena zbranih informacij. Eksterna analiza pa je bila sestavljena iz zbiranja informacij o stanju v okolju in analiziranja dobljenih informacij (Traven, 1992, str. 648).

Na osnovi tako zastavljene metode dela smo opredelili slabosti ekspertnega sistema, ki jih bo potrebno odpraviti, priložnosti, ki jih lahko spremenimo v prednosti,

prednosti predlagane rešitve pred drugimi alternativami in nevarnosti iz okolja, ki lahko ogrozijo doseganje zastavljenih ciljev.

7.3.1.1 Prednosti

Validacija modela in prototipa je pokazala, da so znanja, ki so potrebna v procesu za izdajanje dokazila o poreklu blaga, v največjem delu uspešno modelirana in da predstavlja izdelan ekspertni sistem potencialno učinkovit pripomoček za podporo odločanju carinskih inšpektorjev. Ekspertni sistem uspešno nadomešča obsežne in slabo strukturirane informacijske vire, ki jih carinski inšpektorji potrebujejo pri svojem delu, v največjem številu primerov pa uspešno nadomešča tudi visoko usposobljene svetovalce z obravnavanega področja. Ti lahko zdaj porabijo več časa za reševanje problemov, ki resnično zahtevajo njihove sposobnosti. Manj izkušeni uporabniki pa lahko z uporabo ekspertnega sistema rešujejo probleme, ki so do zdaj zahtevali ekspertno znanje.

Poleg nadomeščanja informacijskih virov in svetovalne funkcije živih izvedencev, prinaša ekspertni sistem v delo carinske službe tudi določene nove kakovosti. Sistem tako omogoča pospešitev procesa izdajanja dokazila o poreklu blaga, saj v veliki meri eliminira potrebo po prehajanju skozi obsežna zakonska besedila med samim odločitvenim procesom. Dovolj je, da uporabnik odgovori na serijo vprašanj in prebere ponujeno rešitev. Ekspertni sistem na tak način ponudi rešitev že v nekaj minutah, medtem ko je obstoječi način reševanja zahtevnejših problemov lahko trajal tudi več ur.

Ekspertni sistem je skozi svojo strukturo poenostavil nekaj izredno kompleksnih sklopov znanj, ki so bili v zakonskem besedilu nejasno predstavljeni. V ekspertnem sistemu so ti sklopi znanj strukturirani v intuitivno zaporedje vprašanj in odgovorov, ki kljub svoji poenostavljenosti popolnoma pokrivajo obravnavano področje. Na tak način je ekspertni sistem močno poenostavil delo carinskih uslužbencev, ki so ob obstoječem načinu dela velik del svojega delovnega časa morali posvetiti študiju zahtevnih zakonskih besedil.

Ekspertni sistem tudi omogoča, da se določeni del odločitve glede izdaje dokazila o poreklu blaga prepusti sistemu. Odločanje o izdaji dokazila o poreklu blaga je namreč, kljub sedanji zahtevnosti tega procesa, prav z uporabo ekspertnega sistema mogoče standardizirati in poenostaviti. Poleg tega uporaba ekspertnega sistema omogoča, da se v celoten proces vpelje višja stopnja racionalnosti in konsenza.

Ekspertni sistem se ponša tudi z nekaterimi pomembnimi prednostmi pred človeškimi izvedenci s področja porekla blaga. Ena od teh je večja doslednost oziroma natančnost v procesu odločanja. Človeški izvedenci so namreč kljub svojemu dobremu poznavanju področja in dolgoletnim izkušnjam občasno nagnjeni k pozabljanju ter izpuščanju pomembnih podrobnosti. Ekspertni sistem v veliki meri odpravlja to pomanjkljivost. K večji sistematičnosti odločitvenega procesa prispeva že sama uporaba ekspertnega sistema v delovnem procesu. Poleg tega k doslednosti prispeva koncept procesnega modela, okoli katerega smo gradili sistem.

Ta namreč poleg tega, da uporabniku sistematično podaja potrebna znanja, tega tudi vodi skozi vse potrebne faze procesa in na tak način preprečuje, da bi se katera od ključnih aktivnosti nehote izpustila.

Pomanjkljivost človeških izvedencev s področja porekla blaga se kaže tudi v njihovi dovzetnosti za različne vplive, ki bolj ali manj okrnijo njihovo objektivnost in konsistentnost pri odločanju. Tako se lahko zgodi, da identična okoliščina pri dveh človeških izvedencih ne bo vedno obravnavana na enak način. Poleg tega lahko isti izvedenec v različnih časovnih obdobjih podoben položaj različno oceni. Pri uporabi ekspertnega sistema so podobna stanja vedno obravnavana na enak način, rezultati, ki jih na osnovi teh stanj poda sistem, pa so med seboj primerljivi.

Pomembna prednost ekspertnega sistema se kaže tudi v dejstvu, da so v njem v celovito bazo znanja organizirane in konsolidirane izkušnje več človeških izvedencev in obsežno znanje pisnih virov. S tem v številnih elementih presega znanje in sposobnosti reševanja problemov, ki so ga sposobni doseči individualni človeški izvedenci.

Ekspertni sistem presega človeške izvedence tudi v okoliščinah, ko je pri odločanju potrebno oceniti kombinacijo večjega števila dejavnikov. Tovrstno odločanje običajno presega človeške kognitivne sposobnosti, zato je v takšnih razmerah optimalno odločanje največkrat nemogoče. Ekspertni sistem, ki smo ga zgradili, pri sklepanju ni podvržen omejitvam glede števila dejavnikov, ki jih je sposoben hkrati obdelati.

7.3.1.2 Slabosti

Poleg pozitivnih lastnosti je ekspertni sistem pokazal tudi nekatere pomanjkljivosti, predvsem v kontekstu primerjave s človeškimi izvedenci.

Pomanjkljivosti ekspertnega sistema so se pokazale v nekaterih dvoumih okoliščinah, kjer je bila za interpretacijo danih razmer potrebna določena stopnja zdravega razuma. Zdravo razumsko mišljenje, ki je bilo poleg strokovnega znanja potrebno v teh okoliščinah, je bilo težko vgraditi v bazo znanja. Podobno je bilo z intuicijo in kreativnostjo, ki je bila v določenih primerih prav tako potrebna za učinkovito odločanje. Pomanjkljivost ekspertnega sistema se je pokazala tudi v okoliščinah, ko je bilo potrebno ugotoviti, da za določeni problem rešitev ne obstaja oziroma, da je problem zunaj področja, ki ga ta pokriva. Ekspertni sistem se v tovrstnih okoliščinah običajno ne zaveda svojih omejitev.

Ker predstavlja ekspertni sistem abstrakten model problemov iz realnega sveta, so bili pri njegovem modeliranju upoštevani le pomembnejši in relevantnejši dejavniki, podrobnosti pa so največkrat morale biti zanemarjene (Nikolopoulos, 1997, str. 14). V modelu zato niso predvideni prav vsi mogoči vplivi in vsa mogoča stanja, ki se lahko zgodijo v realnem svetu. Ekspertni sistem s tega stališča zato ni popoln reševalec problemov in je pri njegovi uporabi potrebno upoštevati to omejitev.

Ena od pomanjkljivosti ekspertnega sistema v primerjavi s človeškimi izvedenci je tudi njegova nesposobnost učenja in prilagajanja novim razmeram. Medtem ko so se

človeški izvedenci sposobni bolj ali manj rutinsko prilagoditi spremenjenim zahtevam, je moral biti ekspertni sistemi pri vsaki spremembi eksplicitno nadgrajen z novimi oziroma spremenjenimi znanji. Inferiornost ekspertnega sistema v primerjavi s človeškimi izvedenci se kaže tudi v njegovi nesposobnosti učenja iz preteklih izkušenj. Medtem ko je ta sposobnost pri človeških izvedencih dobro razvita, pa ekspertni sistem ni sposoben povezati še tako očitnih vzročno-posledičnih zvez, ki v njegovi bazi znanja niso eksplicitno opredeljene.

Ena pomembnih omejitev ekspertnega sistema je tudi pomanjkanje sposobnosti čutne zaznave, ki jih imajo človeški izvedenci. To se nanaša predvsem na okoliščine, ko je potrebno neposredno ugotavljanje določenih značilnosti blaga in pri nadzoru proizvodnih postopkov, po katerih naj bi blago pridobilo status blaga s poreklom. V takšnih primerih je ekspertni sistem omejen na vhodne podatke, ki mu ga poda uporabnik.

S stališča ekonomičnosti je največja slabost ekspertnega sistema relativno visoka cena gradnje sistema. Ta bi v določenih okoliščinah lahko postala omejevalni dejavnik pri uspešni implementaciji sistema.

7.3.1.3 Priložnosti

Ekspertni sistem, ki smo ga zgradili, ima v svojem okolju nekaj pomembnih priložnosti, ki bi jih bilo mogoče, nekatere z več, druge z manj sredstev in truda, spremeniti v prednosti.

Ena pomembnejših priložnosti se kaže v višji stopnji integracije ekspertnega sistema znotraj tehnološkega in organizacijskega okolja, v katerega je postavljen. Kljub temu, da predstavlja sistem zaključeno celoto, ki povsem korektno opravlja funkcijo, ki smo mu jo namenili, bi se njegov celoten potencial pokazal šele pri višji stopnji integracije z obstoječimi in bodočimi informacijskimi rešitvami ter pri višji stopnji integracije z delovnimi procesi. Odprti potenciali ostajajo na področju neposrednega zajemanja podatkov, avtomatskega dokumentiranja odločitvenega procesa, vodenja celotnega carinskega postopka in na področju upravljanja s potrebno dokumentacijo.

Pomembna priložnost se kaže tudi v možnosti za širitev področja uporabe ekspertnega sistema zunaj delovnega področja carinske službe Republike Slovenije. Kljub temu, da je ekspertni sistem prvenstveno namenjen uporabi v okviru Carinske uprave RS, ima hkrati veliko širši krog potencialnih uporabnikov. Ciljna populacija so lahko poleg carinskih organov različni uvozniki in izvozniki blaga, proizvodna podjetja, trgovci, špediterji in vsi drugi, ki morajo biti pri svojem delu seznanjeni s postopki in pogoji izdajanja dokazila o poreklu blaga. V primeru, da bi ekspertni sistem želeli uporabljati tudi na teh področjih, bi lahko bil ta deležen modifikacij, ki bi se nanašale predvsem na interakcijo z uporabnikom. Zasnova in baza znanja ekspertnega sistema pa bi pri tem lahko ostali popolnoma enaki.

Pomemben sklop priložnosti se kaže tudi v možnosti prenosa konceptov in spoznanj, ki smo jih pridobili pri gradnji ekspertnega sistema, na druga področja javne uprave.

Pričujoče delo namreč predstavlja uspešen poskus modeliranja znanja, potrebnega za obvladovanje tipičnega področja državne uprave, na katerem sta struktura in funkcija službe podrobno urejeni s pravnimi normami. Ker je področje primerljivo s številnimi drugimi sferami javne uprave, lahko predstavlja uspešna izgradnja in implementacija ekspertnega sistema spodbudo za implementacijo podobnih sistemov tudi na drugih področjih. Četudi ta vsebinsko največkrat niso primerljiva, pa so si delovni procesi v ključnih elementih podobni do te mere, da bi to omogočalo prenos konceptov in spoznanj, ki smo jih pridobili pri gradnji sistema, tudi na ta področja. Pozitivni učinki tovrstne informatizacije javnega sektorja bi lahko bili precejšnji. Obsegali bi lahko večjo učinkovitost, hitrosti in zakonitosti dela državnih organov, zniževanje stroškov, širšo dostopnost znanj, boljšo informiranost strank v postopkih, državljanom bolj prijazne servise države itd.

V kontekstu prenosa konceptov in spoznanj, ki smo jih pridobili pri gradnji ekspertnega sistema, predstavlja pomembno priložnost tudi približevanje Slovenije evropskim integracijam ter s tem povezane potrebe po racionalizaciji in povečanju učinkovitosti državne uprave. Država namenja v ta namen precejšnjo podporo informatizaciji javnega sektorja, kar lahko predstavlja pomembno vzpodbudo tudi za širšo aplikacijo tehnologij upravljanja z znanjem na tem področju.

Pomembno vzpodbudo za prenos konceptov in spoznanj, ki smo jih pridobili pri gradnji ekspertnega sistema, predstavlja tudi spreminjajoča se struktura dela in s tem povezane vedno večje potrebe po visoko usposobljenih strokovnjakih na različnih področjih javne uprave. Njihovo usposabljanje in angažiranje postaja iz dneva v dan dražje, prav tako pa jih okolje vedno težje izobrazijo v zadostnem številu. Tehnologije upravljanja z znanjem predstavljajo ta trenutek eno boljših rešitev za relativno poceni in učinkovito distribucijo ekspertnega znanja širšemu krogu uporabnikov. Te danes še ne morejo povsem nadomestiti človeških izvedencev, vendar pa lahko v večini primerov zadovoljijo glavnino potreb po izvedenskih znanjih in veščinah.

Priložnosti tehnologij upravljanja z znanjem se kažejo tudi v njihovem nadaljnjem intenzivnem razvoju, kar se posebno intenzivno odvija na področju integracije ekspertnih sistemov z drugimi metodami in tehnikami umetne inteligence. To omogoča, da postajajo te tehnologije vsak dan zmogljivejše, prilagodljivejše, uporabniku prijaznejše, sposobne samostojnega učenja itd. Intenzivni razvoj med drugim omogoča tudi to, da se obstoječe, relativno omejeno število problemskih področij, primernih za aplikacijo tehnologij ekspertnih sistemov, razširi na področja, na katerih do zdaj te tehnologije zaradi različnih omejitev niso dajale želenih rezultatov.

7.3.1.4 Nevarnosti

Poleg priložnosti, ki lahko prispevajo k uspešni uporabi in nadaljnjem razvoju ekspertnega sistema, obstajajo v okolju tudi določene nevarnosti, ki lahko ogrozijo cilje, ki smo si jih zastavili pri razvoju sistema.

Ena večjih nevarnosti, ki se lahko pojavi, je občutek ogroženosti strokovnjakov s področja, kamor uvajamo tehnologije upravljanja z znanjem. Ti lahko imajo občutek, da je bil ekspertni sistem zgrajen z namenom, da bi jih nadomestili pri njihovem delu oziroma, da jim jemlje status, ki so ga imeli znotraj organizacije. Njihov strah bi lahko predstavljal resno oviro pri uvajanju sistema v delovno okolje, še posebno pa pri nadaljnjem razvoju ekspertnega sistema.

Ena od nevarnosti, predvsem za višjo stopnjo integracije sistema v tehnološko in organizacijsko okolje carinske službe, lahko predstavlja tudi odpor do sprememb organizacijskih struktur ter obstoječega načina dela. Uslužbenci bi pri tem lahko dobili občutek, da uvedba ekspertnega sistema preveč spreminja njihovo vlogo znotraj organizacije, povečuje njihovo obremenitev zaradi dodatnega dela, ki bi jim bilo lahko naloženo, zahteva preveč dodatnega izobraževanja, spreminja distribucijo odgovornosti zaradi dejstva, da se ne bi mogli več sklicevati na priporočila človeških izvedencev ipd. Uvedba ekspertnega sistema na splošno povzroča precejšnje spremembe v organizacijski strukturi in procedurah. Kljub visoki funkcionalnosti sistema in njegovi tehnični dodelanosti lahko zato implementacija sistema spodleti v primeru, da ta ne bi bil pravilno vpeljan v organizacijo.

Dejavnik, ki lahko predstavlja grožnjo za uspešno uporabo ekspertnega sistema, je tudi pomanjkanje zaupanja v tehnologije na področju upravljanja z znanjem. Pri tem uporabniki preprosto ne bi zaupali informacijam, ki jih sistem ponudi, in ga zato tudi ne bi vključevali v svoje delo. Po drugi strani predstavlja grožnjo uspešni uporabi ekspertnega sistema tudi preveliko zanašanje na odgovore, ki jih ta ponudi. Uporabniki bi lahko postali preveč odvisni od vodenja ekspertnega sistema in bi pri tem spregledali dejstva, ki ne bi vedno sovpadala s sklepi, ki jih ponuja sistem.

Ogrožajoč dejavnik za uspešno aplikacijo in nadaljnji razvoj ekspertnega sistema lahko predstavljajo tudi spremembe v okolju, ki bi povzročile pomanjkanje katerega od kritičnih resursov, predvsem finančnih virov. Pomanjkanje finančnih sredstev bi se lahko pojavilo v primeru, da bi se obstoječe stanje v okviru državne uprave, ki je relativno naklonjeno tehnološkim inovacijam na področju podpore delovnih procesov, obrnilo v smeri varčevalnih ukrepov, ki bi oklestili potrebna sredstva na tem področju.

Naslednji dejavnik, ki bi lahko predstavljal določeno grožnjo implementaciji ekspertnega sistema, je slabo osnovno računalniško znanje in odpor do uporabe računalniške tehnologije pri nekaterih potencialnih uporabnikih sistema. V primeru, da bi uporaba ekspertnega sistema postala del standardnega postopka izdajanja dokazila o poreklu blaga, bi morali biti ti uporabniki nujno deležni intenzivnega izobraževanja, ki bi njihovo osnovno znanje dvignil na raven, ki jo zahteva uporaba sistema.

Negativne posledice pri uvedbi in uporabi ekspertnega sistema lahko prinese tudi povezovanje ekspertnega sistema z določenimi slabimi informacijskimi rešitvami v okviru carinske službe iz preteklega obdobja. Te so bile koncipirane pomanjkljivo in tako ne le, da niso omogočale lažje, hitrejše ter učinkovitejše delo, temveč je njihova uporaba predstavljala dodatno obremenitev. Ekspertni sistem bi zato moral biti pri

uvajanju predstavljen na način, ki bi ga jasno distanciral od teh neuspešnih poskusov informatizacije carinske službe.

Tabela 1: Matrika SWOT

Prednosti:	Slabosti:
<ul style="list-style-type: none"> • doslednost; • zanesljivost; • objektivnost; • konsistentnost; • sposobnost hkratnega obdelovanja velikega števila dejavnikov; • velik obseg znanja (kombinacija znanja pisnih virov in več domenskih izvedencev); • hitrost ponujene rešitve; • standardizacija in poenostavitev odločitvenega procesa; • prilagodljivost uporabnikom z različno ravnijo poznavanja problemskega področja; • intuitivnost in nezahtevnost uporabe; • modularnost in dobra nadgradljivost; • nizki stroški vzdrževanja; • infrastruktura potrebna za implementacijo sistema že obstaja. 	<ul style="list-style-type: none"> • pomanjkanje sposobnosti zdravo razumskega mišljenja; • nesposobnost učenja; • pomanjkanje ustvarjalnosti; • nefleksibilnost; • visoki stroški, povezani z izgradnjo ekspertnega sistema; • pomanjkanje sposobnosti čutnega zaznavanja; • nezavedanje omejitev glede problemskega področja, ki ga pokriva; • nepokrivanje vseh okoliščin, ki se lahko pojavijo v realnem svetu.
Priložnosti:	Nevarnosti:
<ul style="list-style-type: none"> • pomanjkanje strokovnjakov s področja porekla blaga; • približevanje evropskim integracijam in potreba po racionalizaciji državne uprave; • državne spodbude informatizaciji državne uprave; • možnosti za višjo stopnjo integracije z obstoječim in prihodnjimi informacijskimi sistemi carinske službe, kar bi omogočalo polno izkoriščanje potencialov ekspertnega sistema; • možnosti za širitev uporabe ekspertnega sistema na druga področja znotraj carinske službe RS; • možnosti za širitev področja uporabe ekspertnega sistema zunaj carinske službe RS; • vedno večje potrebe po visoko usposobljenih strokovnjakih, ki jih okolje vedno težje izobrazi; • nadaljnji razvoj metod in tehnik upravljanja z znanjem, ki povečuje njihove zmogljivosti ter širi spekter možne uporabe. 	<ul style="list-style-type: none"> • občutek ogroženosti strokovnjakov s področja, na katerem se uvajajo tehnologije upravljanja z znanjem; • povezovanje ekspertnega sistema s slabimi rešitvami informacijske podpore iz preteklega obdobja; • pomanjkanje osnovnega računalniškega znanja in odpor do uporabe računalniške tehnologije; • nezaupanje v tehnologije na področju upravljanja z znanjem; • preveliko zanašanje na vodenje in odgovore, ki jih ponudi ekspertni sistem; • odpor do sprememb organizacijskih struktur in sprememb obstoječega načina dela; • pomanjkanje finančnih sredstev za razvoj in uvajanje novih tehnologij.

7.3.2 Vzdrževanje in nadgrajevanje ekspertnega sistema

Enostavno vzdrževanje in nadgrajevanje baze znanja je bila ena ključnih zahtev, ki smo jih postavili pred začetkom gradnje ekspertnega sistema. Razlog za to leži predvsem v nekaterih značilnostih problemskega področja, na katerem smo implementirali sistem. To je sicer relativno stabilno in na njem ni pričakovati večjih konceptualnih sprememb. Vendar je hkrati pogosto deležno raznih modifikacij, kot so ukinjanje obstoječih in pojav novih sporazumov o prosti trgovini, spremembe pogojev za pridobitev statusa preferencialnega porekla blaga, vstopanje novih udeleženk v obstoječe sisteme itd.

Zahtevo po enostavnem vzdrževanju in nadgrajevanju baze znanja smo upoštevali od vsega začetka gradnje ekspertnega sistema. Stopnja sprememb, ki jih je pri končnem izdelku dejansko mogoče izvajati v še sprejemljivem času, je namreč močno odvisna od temeljnih strukturnih značilnosti modela (Guida, Tasso, 1994, str. 178). Zaradi tega smo si že na samem začetku gradnje poskušali izoblikovati čim natančnejšo predstavo o tem, na kakšen način se bo s časom spreminjala struktura znanja, okolje sistema in zahteve uporabnikov.

V skladu z opredeljenimi zahtevami je bil zgrajen ekspertni sistem z visoko stopnjo nadgradljivosti baze znanja in nekaterih drugih strukturnih elementov. To je bilo v prvi vrsti doseženo z modularnostjo zgradbe odločitvenega modela. Celotno strukturo smo namreč razdelili na tri zaokrožene sklope, ki se pokrivajo z glavnimi fazami v postopku izdajanja dokazila o poreklu blaga. Poleg tega smo znotraj primarne delitve odločitveni model razdelili tudi glede na tri oblike dokazil o poreklu blaga. Odločitveni model je strukturiran tako, da predstavlja vsako od teh zaokroženih področij relativno samostojno celoto. Takšna zaokrožena celota je največkrat sposobna tudi samostojno rešiti določen segment odločitvenega problema. Predvsem pa predstavlja razmeroma neodvisen modul, ki je le v manjši meri odvisen od preostale strukture modela. Modifikacija na enem delu tako običajno ne povzroča stranskih učinkov v drugih delih odločitvenega modela.

Potrebno je poudariti, da celotna struktura znanja ni bila umetno razčlenjena z namenom doseči njeno modularnost, temveč takšna zasnova odločitvenega modela sovпада s samo modularnostjo znanja na problemskem področju.

Zaradi lažjega vzdrževanja in nadgrajevanja baze znanja smo težili tudi k temu, da bi bili posamezni moduli funkcionalno kohezivni (Guida, Tasso, 1994, str. 177) oziroma k temu, da določene akcije ali procese, ki niso povezni z nobeno skupno funkcijo, ne bi združevali v istem modulu.

Pomemben dejavnik nadgradljivosti sistema predstavlja tudi sama ekspertna lupina, v kateri smo implementirali sistem. Ta namreč omogoča dobro povezljivost posameznih neodvisnih modulov v celovit sistem, pri čemer ima posebno pomembno vlogo mehanizem sklepanja, ki je vgrajen v ekspertno lupino. Poleg tega omogoča ekspertna lupina relativno hitro in preprosto spreminjanje ter nadgrajevanje baze znanja, čemur je namenjen poseben podsistem, ki se imenuje urejevalnik pravil.

Potrebno je poudariti, da je zahtevnost nadgradnje v veliki meri odvisna od vrste sprememb, ki bi jih želeli izvesti nad ekspertnim sistemom. Tako lahko ugotovimo, da so spremembe, ki se vršijo bližje glavnemu deblu odločitvenega modela, zahtevnejše, saj je v tem primeru največkrat potrebno prilagajati večje število pravil. Nasprotno velja, da so spremembe, ki se izvajajo v stranskih modulih, manj zahtevne, saj le v manjši meri vplivajo na preostalo strukturo modela. Zahteven poseg predstavlja tudi sprememba koncepta, okoli katerega smo gradili odločitveni model. Te ni mogoče izvršiti brez ponovne analize celotne strukture modela. Dodajanje, odvzemanje in spreminjanje posameznih pravil ter stranskih modulov, kar predstavlja najbolj verjeten poseg, ki ga bomo vršili pri praktični uporabi sistema, pa predstavlja po drugi strani preprosto, rutinsko in časovno nezahtevno opravilo.

7.3.3 Ekonomski vidiki gradnje ekspertnega sistema

Gradnja modela upravljanja z znanjem v procesu za izdajanje dokazila o poreklu blaga in njegova prototipna realizacija je zahtevala določena finančna vlaganja. Vložke je bilo v nekaterih elementih težko kvantitativno ovrednotiti, predvsem zaradi dejstva, ker sistema nismo gradili kot zunanji izvajalci, temveč kot uslužbenci organizacije, katere delovne procese smo modelirali. Kljub temu je stroške, ki so nastali pri gradnji modela in prototipa, do neke mere mogoče opredeliti in jih lahko razdelimo na:

- stroške, povezane z nabavo in vzdrževanjem programske ter strojne opreme, potrebne za izgradnjo ekspertnega sistema,
- stroške, povezane z usposabljanjem za učinkovito uporabo orodja, s katerim smo gradili ekspertni sistem,
- stroške, povezane z angažiranjem domenskih izvedencev in podporo skupinskemu delu,
- stroške za infrastrukturo in servise, ki niso neposredno povezani z izgradnjo ekspertnega sistema (pisarniški sistemi, komunikacije).

Vložek v razvoj bi bilo mogoče ovrednotiti tudi s stališča porabljenega časa. V izgradnjo prototipa ekspertnega sistema sem kot razvijalec sistema vložil približno 180 ur dela. Ta čas lahko razdelimo na proces zajemanja znanja in gradnjo odločitvenega modela, izbor ekspertne lupine za prototipno realizacijo modela, gradnjo prototipa ter na validacijo in verifikacijo izdelane rešitve. Največ časa in npora je bilo vložena v proces zajemanja znanja in gradnjo modela. Ta faza je zahtevala največ npora tudi od domenskih izvedencev, od katerih smo zajemali znanje. Časovno precej zahtevna pa je bila tudi faza izbire orodja za prototipno realizacijo modela.

S stališča ekonomičnosti lahko ugotovimo, da so bili stroški gradnje ekspertnega sistema relativno visoki, vendar pa so prednosti, ki jih je ta prinesel, v glavnem odtehtale vložena sredstva. Sistematična uporaba ekspertnega sistema predstavlja

namreč velik prihranek pri intenzivnem izobraževanju, ki je bilo do zdaj nujno potrebno na področju porekla blaga. Ekspertni sistem nudi tudi velike možnosti za dvig kakovosti in učinkovitosti dela, pri tem pa ne predstavlja stroškov, povezanih z zaposlovanjem dodatnih carinskih uslužbencev. Stroški gradnje predstavljajo še posebno nizek izdatek v primerjavi s stroški, povezanimi z angažiranjem dragih in redkih človeških izvedencev na obravnavanem področju, ki bi jih do neke mere lahko primerjali s funkcijo, ki smo jo namenili ekspertnemu sistemu.

S stališča ekonomičnosti sistema lahko tudi ugotovimo, da so kljub relativno visokim stroškom gradnje ekspertnega sistema, stroški njegove uporabe in vzdrževanja dokaj nizki. Pomemben dejavnik k zmanjšanju stroškov vzpostavitve sistema pa predstavlja dejstvo, da je vsa potrebna računalniška in komunikacijska infrastruktura že obstajala in zato s tega stališča niso bila potrebna nobena dodatna vlaganja.

Pomembna prednost ekspertnega sistema je tudi ta, da ga je mogoče reproducirati relativno hitro in preprosto v praktično neomejenem številu. To pa je lastnost, ki ekspertni sistem močno dvigne nad omejitve pri uporabi človeških izvedencev, kjer predstavlja njihovo zahtevno, dolgotrajno in drago usposabljanje velik omejitveni dejavnik.

Potrebno je poudariti, da vseh prednosti, ki jih je prinesel sistem, ni mogoče meriti z ekonomskimi kazalci. Razlog za to je predvsem v nepridobitnosti področja, na katerem smo implementirali sistem. Med takšne prednosti lahko uvrstimo večjo doslednost in zakonitost dela, hitrejša ter za udeležence v postopku prijaznejše delo carinske službe, širšo dostopnost znanj in boljšo informiranost strank v postopku, možnosti preusmeritev na vsebinsko bolj pomembna dela itd. Prav tako ne gre zanemariti prednosti, kot so k inovacijam usmerjena organizacijska kultura in javna podoba, ki bi jo pridobila carinska služba z uvedbo sodobnih tehnologij upravljanja z znanjem v svoje delovne procese.

8 SKLEP

Sodobne informacijske in komunikacijske tehnologije nudijo danes velike možnosti za povečanje zmogljivosti ter učinkovitosti poslovnih in drugih vrst organizacij. V glavnem pa velja, da so te redko kje dovolj izkoriščene. Odprti potenciali ostajajo tako pri boljši izrabi tehnologij, ki so že v uporabi, kakor tudi pri uvajanju povsem novih metod in tehnik podpore organizacijskih procesov.

Ena od tehnologij, ki bi lahko nadalje prispevale k povečanju zmogljivosti in učinkovitosti organizacij, so ekspertni sistemi. Ekspertne sisteme lahko opredelimo kot inteligentne računalniške programe, ki uporabljajo znanje in procedure sklepanja za reševanje problemov, ki so dovolj zahtevni, da je za njihovo reševanje potrebno znanje posebej usposobljenih strokovnjakov – ekspertov. V okviru carinske službe Republike Slovenije obstaja zaradi evropskih integracijskih procesov velika potreba po racionalizaciji in povečanju učinkovitosti delavnih procesov. Zato smo v magistrskem delu s pomočjo ekspertnega sistema skušali podpreti določeni segment njenih del in nalog. Področje v okviru nalog carinske službe Republike Slovenije, na

katerega smo se osredotočili, je preferencialno poreklo blaga na podlagi mednarodnih sporazumov o prosti trgovini. Znotraj tega področja pa smo se usmerili predvsem na postopek izdajanja dokazila o poreklu blaga.

V magistrskem delu smo najprej zgradili model upravljanja z znanjem v procesu za izdajanje dokazila o poreklu blaga. Izgradnja modela je potekala v fazah zajemanja znanja, analiziranja znanja in organiziranja znanja. Model je bil zgrajen s pomočjo odločitvenih pravil tipa če-potem, ki so strukturirana v obliki odločitvenega modela. Ta ima obliko procesnega modela, kajti tako v glavnem deblu kakor tudi v stranskih modulih so aktivnosti nanizane v zaporedju, v katerem se izvajajo v procesu izdajanja dokazila o poreklu blaga.

Procesno predstavitev znanja z modelom in modeliranje v okviru tega področja lahko opredelimo kot prispevek k znanosti magistrskega dela. Prispevek k znanosti predstavlja tudi uporaba sodobnih metod upravljanja z znanjem na področju, na katerem te še niso bile uporabljene.

Nadalje smo pristopili k prototipni realizaciji modela, ki smo ga zgradili v predhodnih fazah dela. K gradnji prototipa smo uvodoma pristopili z izborom najprimernejšega orodja za izgradnjo ekspertnega sistema. Tako smo najprej zgradili večkriterijski odločitveni model za vrednotenje ekspertnih lupin in ga prenesli v ekspertno lupino DEX. Z njegovo pomočjo smo nato kot najprimernejšo izbrali ekspertno lupino Exsys Developer.

V nadaljevanju smo s pomočjo izbrane ekspertne lupine zgradili prototip ekspertnega sistema. Prototip je temeljil na modelu, ki smo ga zgradili v predhodnih fazah dela. Z njim smo rešili večino tehničnih ovir pri razvoju ekspertnega sistema, prav tako pa so bile z njegovo izgradnjo zadovoljene poglobitve funkcionalne zahteve, ki smo jih opredelili pred začetkom gradnje sistema. Prototip vsebuje tudi že popolno bazo znanja in se od končnega sistema razlikuje le po tem, da še ni opremljen z dokončnim uporabniškim vmesnikom.

Prototipno realizacijo modela lahko opredelimo kot prispevek k praksi magistrskega dela. Ta odpira številne možnosti za dvig kakovosti in učinkovitosti delovnih procesov v okviru carinske službe Republike Slovenije (Poglavje 7.3.1.1, str. 80) in bo služila kot pomembna osnova za konkretne rešitve na tem področju.

V nadaljevanju smo izdelano rešitev tudi kritično ovrednotili, s čimer smo podali oceno uporabnosti tehnologij upravljanja z znanjem na obravnavanem področju. Kritično oceno modela in prototipa smo podali s pomočjo analize SWOT. Ta je pokazala tako prednosti kot tudi slabosti izdelane rešitve. Med prednostmi lahko izpostavimo dejstvo, da je ekspertni sistem zadovoljil praktično vse zahteve, ki smo jih postavili pred začetkom gradnje sistema. Poleg tega so se pokazale nekatere pozitivne lastnosti, ki so presegle naše osnovne zahteve. Ekspertni sistem odlikuje tudi dobra nadgradljivost, ki omogoča ob spremembah, ki se običajno odvijajo na področju porekla blaga, ažuriranje baze znanja v sprejemljivem času in ob sprejemljivih stroških.

Kar zadeva slabosti izdelane rešitve, lahko ugotovimo, da te v glavnem izhajajo iz že znanih omejitev obstoječih tehnologij upravljanja z znanjem, ki se jim tudi v našem primeru nismo mogli povsem izogniti. Podobno velja za nevarnosti, ki izvirajo iz okolja in ciljne populacije, ki smo ji namenili ekspertni sistem. Tudi tu gre največkrat za že znane ovire, ki se običajno pojavljajo pri uvajanju sistema v ciljno okolje.

Na osnovi analize SWOT smo opredelili tudi nekaj pomembnih priložnosti, ki jih ima ekspertni sistem v svojem okolju. Najpomembnejše priložnosti se kažejo v višji stopnji integracije sistema znotraj tehnološkega in organizacijskega okolja, v katerih je postavljen, ter v širitvi področja uporabe sistema zunaj carinske službe Republike Slovenije. Širitev bi lahko potekala v obstoječi oziroma modificirani obliki, lahko pa bi šlo le za prenos konceptov in spoznanj, ki smo jih pridobili pri gradnji ekspertnega sistema.

Na točki, kjer smo v magistrski nalogi zaključili z delom, bi raziskovanje lahko nadaljevali v naslednjih smereh:

1. implementacija sistema v ciljnem okolju,
2. realizacija priložnosti, ugotovljenih s pomočjo analize SWOT.

Implementacija sistema v ciljnem okolju bi zahtevala zadovoljitev vseh operativnih in tehničnih zahtev, ki jih postavlja ciljno okolje. Sistem bi bilo potrebno instalirati na način, ki bi omogočal operativno uporabo, prav tako pa bi bilo potrebno oblikovati končne uporabniške vmesnike in jih instalirati na predvidenih delovnih mestih. Ekspertni sistem bi bilo potrebno tudi celovito testirati z živimi podatki, kar bi zahtevalo izdatno angažiranje domenskih izvedencev ter končnih uporabnikov. Uporabnike bi bilo potrebno tudi usposobiti za pravilno in učinkovito delo ter jim zagotoviti ustrezne uporabniške priročnike. Poleg tega bi bilo potrebno zagotoviti priročnike za vzdrževanje in tehnične priročnike, ki bi nudili celovit opis končnega sistema ter omogočali njegove prihodnje razširitve.

Implementacija sistema v ciljnem okolju bi zahtevala določena dodatna vlaganja. S finančnega stališča bi precejšnji vložek predstavljal nakup potrebnih licenc na strani strežnika in odjemalcev. S stališča vloženega časa in napora pa bi največ dodatnega vlaganja zahtevalo pisanje priročnikov ter usposabljanje uporabnikov za učinkovito uporabo sistema. Kljub vsemu bi delež vseh aktivnosti, povezanih z implementacijo sistema v ciljnem okolju, predstavljal le nekaj odstotkov v primerjavi z delom, ki je bilo že opravljeno.

Drugi del napotkov za nadaljnje delo lahko izpeljemo iz tistega dela priložnosti, ki smo jih identificirali s pomočjo analize SWOT, ki se nanašajo na višjo stopnjo integracije ekspertnega sistema znotraj tehnološkega in organizacijskega okolja, v katerega je postavljen (Poglavje 7.3.1.3, str. 82).

Integracija bi najprej vključevala predvsem povezavo ekspertnega sistema z obstoječim informacijskim sistemom carinske službe Republike Slovenije. Povezava bi zagotovila avtomatsko zajemanje tistega dela podatkov, ki je že zajet v enotni carinski listini. Ta predstavlja osnovni dokument vsakega carinskega postopka in se običajno v elektronski obliki vlaga skupaj z zahtevkom za izdajo dokazila o poreklu

blaga. Pri tem bi bilo mogoče doseči samodejno preverjanje določenega dela pogojev za izdajo dokazila, s čimer bi zmanjšali potrebno interakcijo med uporabnikom in ekspertnim sistemom. Ta bi se lahko zožila na preverjanje tistih dejavnikov, za katere potrebnih podatkov ne bi bilo mogoče dobiti od vlagateljev zahtevka, in takih, pri katerih bi bila še vedno potrebna določena človeška presoja.

Nadaljnja integracija bi lahko potekla v smeri razširitve baze znanja ekspertnega sistema na druga delovna področja carinske službe Republike Slovenije. Ekspertni sistem bi pri tem lahko upravljal s celotnim carinskim postopkom, pri čemer izdajanje dokazila o poreklu blaga predstavljalo le enega od modulov celotnega sistema. Pri tem bi bilo mogoče, v povezavi z za to namenjenimi aplikacijami, zagotoviti celovito upravljanje z dokumentacijo, ki nastopa v teh postopkih. Njena izmenjava bi med udeleženci v postopkih lahko potekala v elektronski obliki, s tem pa bi bila odpravljena oziroma zmanjšana potreba po njenem fizičnem prenašanju, ki predstavlja ta trenutek eno glavnih ovir za pospešitev carinskih formalnosti.

Višja stopnja integracije ekspertnega sistema bi zahtevala tudi celovit reinženiring delovnih procesov. Z njim bi poleg boljšega izkoristka prednosti, ki jih ponujajo tehnologije upravljanja z znanjem, dosegli tudi druge pozitivne učinke, ki bi se odražali v hitrejšem, cenejšem in kakovostnejšem delu carinske službe Republike Slovenije.

9 Literatura

1. Bidgoli Hossein: Modern Information Systems for Managers. San Diego : Academic Press, 1997. 438 str.
2. Bohanec Marko: DEX. An Expert System Shell for Multi-Attribute Decision Making. Ljubljana : Jožef Stefan Institute, 1989. 59 str.
3. Bohanec Marko, Rajkovič Vladislav: Večparametrski odločitveni modeli. Organizacija, Kranj, 28(1995), 7, str. 427–439.
4. Bratko Ivan: Prolog in umetna inteligenca. Ljubljana : Fakulteta za računalništvo in informatiko, 1997. 416 str.
5. Curtis Graham: Business Information Systems. Analysis, Design and Practice. Wokingham : Addison-Wesley, 1995. 631 str.
6. Elliot Geoffrey, Starkings Susan: Business Information Technology. Systems, Theory and Practice. London : Longman, cop., 1998. 343 str.
7. Exsys Developer User Manual. Albuquerque : Multilogic Inc., 1999. 312 str.
8. Gottinger Hans W.: Artificial Intelligence. A Tool for Industry and Management. New York : Ellis Horwood, 1990. 158 str.
9. Guida Giovanni, Tasso Carlo: TOPICS in Expert System Design. Amsterdam : North-Holland, 1989. 441 str.
10. Guida Giovanni, Tasso Carlo: Design and Development of Knowledge-based Systems. Chichester : John Wiley & Sons, 1994. 476 str.
11. Jackson Peter: Introduction to Expert Systems. 3rd edition. Harlow : Addison-Wesley, 1999. 542 str.
12. Kasabov Nikola K.: Foundations of Neural Networks, Fuzzy Systems, and Knowledge Engineering. London : The MIT Press, 1996. 550 str.
13. Koletnik Franc, Kovač Jure, Rozman Rudi: Management. Ljubljana : Gospodarski vestnik, 1993. 312 str.
14. Luger George F., Stubblefield William A.: Artificial Intelligence. Structures and Strategies for Complex Problem Solving. 2nd edition. Redwood City : The Benjamin/Cummings, cop., 1993. 740 str.
15. McCarthy John: What is Artificial Intelligence. Stanford University. [URL:<http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/whatisai.html>], 4.4.2000.
16. Možina Stane et al.: Management. Radovljica : Didakta, 1994. 1072 str.
17. Nikolopoulos Chris: Expert Systems. Introduction to First and Second Generation and Hybrid Knowledge Based Systems. New York : M. Dekker, 1997. 331 str.
18. Pivec Maja, Rajkovič Vladislav: Obvladovanje znanja z metodami umetne inteligence. Organizacija, Kranj, 32(1999), 8-9, str. 449–453.
19. Prerau David S.: Developing and Managing Expert Systems. Reading : Addison-Wesley, 1990. 363 str.

20. Puppe Frank: Systematic Introduction to Expert Systems. Berlin : Springer-Verlag, 1993. 352 str.
21. Rowe Alan J., Davis Sue Ann: Intelligent Information Systems. Westport : Quorum Books, 1996. 183 str.
22. Senn James: Information Systems in Management. 4th edition. Belmont : Wadsworth Publishing, cop., 1990. 870 str.
23. Sloman Aaron: What is Artificial Intelligence? The University of Birmingham. [URL: <http://www.cs.bham.ac.uk/%7EExs/misc/aiforschools.html>], 9.6.1998.
24. Strle Marjan: Poreklo blaga. Ljubljana : Carinska uprava Republike Slovenije, 1998. 26 str.
25. Strle Marjan: Poreklo blaga in EUR.1. 3. izdaja. Ljubljana : Center marketing international, 2000. 872 str.
26. Špec Emil, Turk Franc: Priročnik o zunanjetrgovinskem poslovanju. Velenje : Gorenje d.d., 2000. 462 str.
27. Treven Sonja: SWOT analiza. Organizacija in kadri, Kranj, 25(1992), 9-10, str. 644–653.
28. Tsoukalas Lefteri H., Uhrig Robert E.: Fuzzy and Neural Approaches in Engineering. New York : John Wiley & Sons, inc., 1997. 587 str.
29. Udovč Andrej: »Kmetija« – celovit sistem za podporo odločanju na kmetijskih gospodarstvih. Ljubljana : Biotehniška fakulteta, 1997. 141 str.
30. Završnik Bruno: Metodološki vidiki določanja konkurenčnih prednosti izdelka s poudarkom na SWOT analizi. Doktorska disertacija. Maribor : Ekonomsko-poslovna fakulteta, 1995. 307 str.

10 Viri

1. Acquire. [<http://www.aiinc.ca/>], Acquired Intelligence, Inc., 21.6.2000.
2. Carinska uprava Republike Slovenija – Predstavitev. [URL:<http://www.gov.si/mf/lov/curs/curs2.htm>], Republika Slovenija – Ministrstvo za finance, 5.8.2000.
3. Carinski zakon (Uradni list RS, št. 1/95, št. 28/95, št. 32/99, št. 40/99).
4. Databases and Artificial Intelligence. [http://www.cee.hw.ac.uk/~lison/ai3notes/tableofcontents2_1.html], Heriot-Watt University, 21.10.1999.
5. Evropski sporazum o pridružitvi med Republiko Slovenijo na eni strani in Evropskimi skupnostmi in njihovimi državami članicami, ki delujejo v okviru Evropske unije na drugi strani (Uradni list RS, št. 44/97, št. 92/98, št. 3/99, št. 7/99).
6. Exsys, Capture Knowledge, Deliver Answers. [<http://www.exsys.com/>], Exsys, Inc., 8.10.2001.
7. Knowledge Engeneering. [<http://www.mdx.ac.uk/www/ai/samples/ke/50-PE.HTM>], Middlesex University, 30.3.2000.

8. KnowledgeWright. [<http://www.amzi.com/products/knowledgewright.html>], Amzi, inc., 15.8.2000.
9. Navodilo o izdajanju, potrjevanju in izpolnjevanju dokazil o poreklu v okviru sistema panevropske kumulacije porekla blaga. Ljubljana : Carinska uprava Republike Slovenije, 2001. 7 str.
10. Navodilo o poenostavljenem postopku potrjevanja porekla blaga. Ljubljana : Carinska uprava Republike Slovenije, 2002. 7 str.
11. Navodilo o izvajanju prepovedi povračila carine ali oprostitev plačila carine. Ljubljana : Carinska uprava Republike Slovenije, 1998. 8 str.
12. Odlok o preferencialnih pravilih o poreklu blaga, ki se v letu 2001 uporabljajo za izvajanje uredbe o izvajanju Evropskega sporazuma o pridružitvi med Republiko Slovenijo na eni strani in Evropskimi skupnostmi ter njihovimi državami članicami, ki delujejo v okviru Evropske unije, na drugi strani, v delu, ki se nanaša na trgovino in začasni uporabi Zapisnika trgovinskega pogajanja med Komisijo in Republiko Slovenijo o novih vzajemnih koncesijah v kmetijstvu (Uradni list RS, št. 123/00).
13. Odlok o preferencialnih pravilih o poreklu blaga, ki se v letu 2001 uporabljajo za izvajanje uredbe o izvajanju sporazuma med državami članicami EFTA in Republiko Slovenijo ter začasni uporabi spremembe Priloge IV k Sporazumu med državami članicami EFTE in Republiko Slovenijo (Uradni list RS, št. 123/00).
14. Odlok o preferencialnih pravilih o poreklu blaga, ki se v letu 2001 uporabljajo za izvajanje uredbe o izvajanju Sporazuma o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Hrvaško ter začasni uporabi Sklepa št. 3 Skupnega odbora po Sporazumu o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Hrvaško (Uradni list RS, št. 123/00).
15. Odlok o preferencialnih pravilih o poreklu blaga, ki se v letu 2001 uporabljajo za izvajanje uredbe o izvajanju Srednjevropskega sporazuma o prosti trgovini (CEFTA) in Sporazuma o pristopu Romunije k CEFTA ter začasni uporabi Dodatnega protokola št. 6 k CEFTA in Sporazuma o pristopu Republike Bolgarije k CEFTA (Uradni list RS, št. 123/00).
16. Odlok o preferencialnih pravilih o poreklu blaga, ki se v letu 2001 uporabljajo za izvajanje uredbe o začasni uporabi sporazuma o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Estonijo (Uradni list RS, št. 125/00).
17. Odlok o preferencialnih pravilih o poreklu blaga, ki se v letu 2001 uporabljajo za izvajanje uredbe o začasni uporabi Sporazuma o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Latvijo (Uradni list RS, št. 125/00).
18. Odlok o preferencialnih pravilih o poreklu blaga, ki se v letu 2001 uporabljajo za izvajanje uredbe o začasni uporabi Sporazuma o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Litvo (Uradni list RS, št. 125/00).
19. Odlok o preferencialnih pravilih o poreklu blaga, ki se v letu 2001 uporabljajo za izvajanje uredbe o začasni uporabi Sporazuma o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Turčijo (Uradni list RS, št. 125/00).

20. Odlok o spremembi odloka o preferencialnih pravilih o poreklu blaga, ki se v letu 2001 uporabljajo za izvajanje uredbe o izvajanju Evropskega sporazuma o pridružitvi med Republiko Slovenijo na eni strani in Evropskimi skupnostmi ter njihovimi državami, ki delujejo v okviru Evropske unije, na drugi strani, v delu, ki se nanaša na trgovino in začasni uporabi Zapisnika trgovinskega pogajanja med Komisijo in Republiko Slovenijo o novih vzajemnih koncesijah v kmetijstvu (Uradni list RS, št. 111/01).
21. Odlok o spremembi odloka o preferencialnih pravilih o poreklu blaga, ki se v letu 2001 uporabljajo za izvajanje uredbe o izvajanju sporazuma o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Latvijo (Uradni list RS, št. 111/01).
22. Odlok o uporabi odloka o preferencialnih pravilih o poreklu blaga, ki se v letu 2001 uporabljajo za izvajanje uredbe o začasni uporabi sporazuma o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Litvo (Uradni list RS, št. 111/01).
23. Odredba o izdajanju potrdil in overjanju listin, ki se pošiljajo z blagom pri izvozu ali uvozu (Uradni list RS, št. 18/93, št. 82/94, št. 56/95).
24. Smith Raoul: Collins Dictionary of Artificial Intelligence. London : Collins, 1990. 374 str.
25. Uredba o izvajanju carinskega zakona (Uradni list RS, št. 46/99, št. 103/99, št. 12/2000, št. 14/2000).
26. Uredba št. 2863 o začasni uporabi Dodatnega protokola št. 1 k Sporazumu o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Makedonijo (Uradni list RS, št. 53/01).
27. Uredba št. 5076 o začasni uporabi sporazuma o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Litvo (Uradni list RS, št. 121/00).
28. Uredba št. 5141 o začasni uporabi sprememb in dopolnitev Protokola 4 k opredelitvi pojma »izdelki s poreklom« ter načinih upravnega sodelovanja k Evropskemu sporazumu med EU in Slovenijo (Uradni list RS, št. 123/00).
29. Uredba št. 5147 o začasni uporabi sprememb in dopolnitev Protokola 3 k sporazumu o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Hrvaško (Uradni list RS, št. 123/00).
30. Uredba št. 5235 o začasni uporabi sprememb in dopolnitev Protokola B k Sporazumu o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Latvijo (Uradni list RS, št. 125/00).
31. Uredba št. 5237 o začasni uporabi sprememb in dopolnitev Protokola 3 k Sporazumu o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Litvo (Uradni list RS, št. 125/00).
32. Uredba št. 5435 o izvajanju sporazuma med državami članicami EFTA in Republiko Slovenijo ter o začasni uporabi sprememb in dopolnitev Protokola B Sporazuma med državami članicami EFTA in Republiko Slovenijo (Uradni list RS, št. 110/01).

33. Uredba št. 5436 o izvajanju srednjeevropskega sporazuma o prosti trgovini (CEFTA) ter začasni uporabi Dodatnega protokola št. 11 k CEFTA (Uradni list RS, št. 110/01).
34. Uredba št. 5437 o izvajanju sporazuma o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Hrvaško ter začasni uporabi sklepa št. 5 skupnega odbora po sporazumu o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Hrvaško (Uradni list RS, št. 111/01).
35. Uredba št. 5438 o izvajanju sporazuma o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Turčijo in začasni uporabi sprememb in dopolnitev Protokola 3 Sporazuma o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Turčijo (Uradni list RS, št. 110/01).
36. Uredba št. 5439 o izvajanju sporazuma o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Državo Izrael (Uradni list RS, št. 110/01).
37. Uredba št. 5442 o izvajanju sporazuma o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Makedonijo (Uradni list RS, št. 111/01).
38. Uredba št. 5502 o izvajanju sporazuma o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Estonijo ter začasni uporabi Sklepa št. 1/2001 in Sklepa št. 2/2001 skupnega odbora po sporazumu o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Estonijo (Uradni list RS, št. 111/01).
39. Uredba št. 5505 o izvajanju Evropskega sporazuma o pridružitvi med Republiko Slovenijo na eni strani in Evropskimi skupnostmi in njihovimi državami članicami, ki delujejo v okviru Evropske unije na drugi strani, v delu, ki se nanaša na trgovino in začasni uporabi zapisnika trgovinskega pogajanja med komisijo in Republiko Slovenijo o novih vzajemnih koncesijah v kmetijstvu (Uradni list RS, št. 111/01).
40. Uredba št. 5507 o izvajanju sporazuma o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Bosno in Hercegovino (Uradni list RS, št. 111/01).
41. Uredba št. 5508 o izvajanju Sporazuma o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Republiko Latvijo (Uradni list RS, št. 111/01).
42. XpertRule – for knowledge powered e-Business. [<http://www.attar.com/>], Attar Software Ltd., 5.3.2001.
43. Zakon o carinski službi (Uradni list RS, št. 56/99).
44. Zakon o ratifikaciji Sporazuma o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Bosno in Hercegovino (Uradni list RS, št. 31/01-MP).
45. Zakon o ratifikaciji Sporazuma o prosti trgovini med Republiko Slovenijo in Državo Izrael (Uradni list RS, št. 87/00-MP, št. 24/00-MP).

Priloga 1

Izpis rezultatov vrednotenja ekspertnih lupin za prototipno realizacijo modela upravljanja z znanjem v procesu za izdajanje dokazila o poreklu blaga, s pomočjo ekspertne lupine DEX.

DECISION KNOWLEDGE BASE

Decision problem: OCENA EL
 Description: Ocena ekspertnih lupin (Poreklo blaga)
 File: C:\DEXPROG\OCENA_EL.DEX

SUMMARY

Trees: 1
 Attributes: 24 (8 aggregate, 16 basic)
 Domains: 24
 Groups: 1
 Functions: 8
 Options: 4

ATTRIBUTE DOMAINS

Attribute	Domain
OCENA EKSPERTNE LUPI	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
. UPORABA IN PODPORA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
. . UPORABA	1, 2, 3, 4, 5
. . . UPORABNIŠKI VMESNIK	Slab, Srednje dober, Dober
. . . ZAHTEVNOST UPORABE	Zahteven, Srednje zahteven, Nezahteven
. . . ZAHT. VZDR. BAZE ZN.	Velika, Srednja, Majhna
. . PODPORA	1, 2, 3, 4, 5
. . . UPORABNIŠKA NAVODILA	Slaba, Srednja, Dobra
. . . POSKUSNA VERZIJA	Ne obstaja, Obstaja
. . . TEHNIČNA PODPORA IZ.	Slaba, Srednja, Dobra
. . . VGRAJENA POMOČ	Slaba, Srednja, Dobra
. TEHNIČNE ZNAČILNOST.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
. . FLEKSIBILNOST EL	1, 2, 3, 4, 5
. . . POVEZLJIVOST Z APLI.	Slaba, Srednje dobra, Dobra
. . . PRILAGODLJIVOST	Slaba, Srednje dobra, Dobra
. . . MODULAR. IN NADGRAD.	Slaba, Srednja, Dobra
. . ZMOGLJIVOST EL	1, 2, 3, 4, 5
. . . UPORABA PREK INTERN.	Slaba podpora, Srednje dobra podpor, Dobra podpora
. . . VELIKOST BAZE ZNANJA	Majhne, Srednje, Velike
. . . ZASTOPANOST TEHNOLO.	Malo funkcij, Srednje veliko funk., Veliko funkcij
. CENA	Visoka, Srednja, Nizka
. . CENA EKSPERTNE LUPIN	Od 3500 USD, 2500 - 3500, 1500 - 2500, 0 - 1500 US
. . STROŠKI VZDRŽEVANJA	Visoki, Srednji, Nizki
. REFERENCE	Slabše, Srednje, Dobre

SUMMARY OF UTILITY FUNCTIONS

Attribute	Size	Rules	Def	Det
OCENA EKSPERTNE LUPI	441	440	100%	100%
. UPORABA IN PODPORA	25	25	100%	100%
. . UPORABA	27	27	100%	100%
. . . UPORABNIŠKI VMESNIK				
. . . ZAHTEVNOST UPORABE				

. . . ZAHT. VZDR. BAZE ZN.				
. . . PODPORA	54	54	100%	100%
. . . UPORABNIŠKA NAVODILA				
. . . POSKUSNA VERZIJA				
. . . TEHNIČNA PODPORA IZ.				
. . . VGRAJENA POMOČ				
. TEHNIČNE ZNAČILNOST.	25	25	100%	100%
. . FLEKSIBILNOST EL	27	27	100%	100%
. . . POVEZLJIVOST Z APLI.				
. . . PRILAGODLJIVOST				
. . . MODULAR. IN NADGRAD.				
. . ZMOGLJIVOST EL	27	27	100%	100%
. . . UPORABA PREK INTERN.				
. . . VELIKOST BAZE ZNANJA				
. . . ZASTOPANOST TEHNOLO.				
. CENA	12	12	100%	100%
. . CENA EKSPERTNE LUPIN				
. . STROŠKI VZDRŽEVANJA				
. REFERENCE				

UTILITY FUNCTIONS for group

UTILITY FUNCTION SUMMARY

Attribute: UPORABA
 Defined rules: 27 of 27 (100%)
 Function determined: 100%
 Consistency checking: Default
 Presentation method: Default

COMPLEX RULES

	UPORABNIŠKI VMESNIK	ZAHTEVNOST UPORABE	ZAHT. VZDR. BAZE ZN.	UPORABA
1.	Slab	<=Srednje zahteven	Velika	1
2.	<=Srednje dober	Zahteven	Velika	1
3.	Dober	Zahteven	Velika	2
4.	Srednje dober	>=Srednje zahteven	Velika	2
5.	<=Srednje dober	Nezahteven	Velika	2
6.	Slab	Zahteven	Srednja	2
7.	Dober	>=Srednje zahteven	Velika	3
8.	Srednje dober	Zahteven	Srednja	3
9.	Slab	Srednje zahteven	>=Srednja	3
10.	Slab	<=Srednje zahteven	Majhna	3
11.	Dober	Zahteven	>=Srednja	4
12.	Dober	<=Srednje zahteven	Srednja	4
13.	Srednje dober	Srednje zahteven	>=Srednja	4
14.	Srednje dober	>=Srednje zahteven	Srednja	4
15.	Slab	Nezahteven	>=Srednja	4
16.	Srednje dober	<=Srednje zahteven	Majhna	4
17.	Dober	Nezahteven	>=Srednja	5
18.	Dober	>=Srednje zahteven	Majhna	5
19.	>=Srednje dober	Nezahteven	Majhna	5

UTILITY FUNCTION SUMMARY

Attribute: PODPORA
 Defined rules: 54 of 54 (100%)
 Function determined: 100%
 Consistency checking: Default
 Presentation method: Default

COMPLEX RULES

	UPORABNIŠKA NA	POSKUSNA VERZI	TEHNIČNA	PODPOR	VGRAJENA POMOČ	PODPORA
1.	Slaba	Ne obstaja	<=Srednja	<=Srednja		1
2.	<=Srednja	Ne obstaja	<=Srednja	Slaba		1
3.	Slaba	Ne obstaja	*	Slaba		1
4.	Slaba	*	Slaba	Slaba		1
5.	Dobra	Ne obstaja	<=Srednja	Slaba		2
6.	Dobra	*	Slaba	Slaba		2
7.	Srednja	Obstaja	<=Srednja	Slaba		2
8.	Slaba	Obstaja	Srednja	<=Srednja		2
9.	Srednja	Ne obstaja	Dobra	<=Srednja		2
10.	Srednja	Ne obstaja	*	Srednja		2
11.	Slaba	Obstaja	<=Srednja	Srednja		2
12.	<=Srednja	Ne obstaja	Dobra	Srednja		2
13.	Slaba	Ne obstaja	<=Srednja	Dobra		2
14.	Dobra	Obstaja	Srednja	Slaba		3
15.	Dobra	Ne obstaja	Dobra	<=Srednja		3
16.	Slaba	Obstaja	Dobra	<=Srednja		3
17.	<=Srednja	Obstaja	Dobra	Slaba		3
18.	Dobra	Ne obstaja	*	Srednja		3
19.	Dobra	Ne obstaja	Slaba	>=Srednja		3
20.	Dobra	*	Slaba	Srednja		3
21.	Srednja	Obstaja	<=Srednja	Srednja		3
22.	Srednja	Ne obstaja	<=Srednja	Dobra		3
23.	Slaba	Obstaja	Slaba	Dobra		3
24.	Slaba	Ne obstaja	Dobra	Dobra		3
25.	Dobra	Obstaja	Dobra	<=Srednja		4
26.	Dobra	Obstaja	>=Srednja	Srednja		4
27.	>=Srednja	Obstaja	Dobra	Srednja		4
28.	Srednja	Obstaja	<=Srednja	Dobra		4
29.	Dobra	Ne obstaja	Srednja	Dobra		4
30.	Slaba	Obstaja	>=Srednja	Dobra		4
31.	Srednja	Ne obstaja	Dobra	Dobra		4
32.	Dobra	Obstaja	*	Dobra		5
33.	Dobra	*	Dobra	Dobra		5
34.	>=Srednja	Obstaja	Dobra	Dobra		5

UTILITY FUNCTION SUMMARY

Attribute: UPORABA IN PODPORA
 Defined rules: 25 of 25 (100%)
 Function determined: 100%
 Consistency checking: Default
 Presentation method: Default

COMPLEX RULES

UPORABA PODPORA UPORABA IN PODPORA

1.	1	<=3	1
2.	<=2	1	1
3.	3	<=2	2
4.	3:4	1	2
5.	2	2:3	2
6.	1	4	2
7.	5	1	3
8.	4	2	3
9.	3	3	3
10.	2	4	3
11.	1	5	3
12.	5	2	4
13.	4	3	4
14.	3	4	4
15.	2	5	4
16.	5	3	5
17.	4	4	5
18.	3	5	5
19.	5	4	6
20.	4	5	6
21.	5	5	7

UTILITY FUNCTION SUMMARY

Attribute: FLEKSIBILNOST EL
 Defined rules: 27 of 27 (100%)
 Function determined: 100%
 Consistency checking: Default
 Presentation method: Default

COMPLEX RULES

POVEZLJIVOST Z A PRILAGODLJIVOST MODULAR. IN NADGR FLEKSIBILNOST EL

1.	Slaba	Slaba	<=Srednja	1
2.	Slaba	<=Srednje dobra	Slaba	1
3.	<=Srednje dobra	Slaba	Slaba	1
4.	Dobra	<=Srednje dobra	Slaba	2
5.	Srednje dobra	Srednje dobra	<=Srednja	2
6.	Srednje dobra	>=Srednje dobra	Slaba	2
7.	Slaba	Dobra	<=Srednja	2
8.	Srednje dobra	<=Srednje dobra	Srednja	2
9.	Slaba	Srednje dobra	>=Srednja	2
10.	Slaba	<=Srednje dobra	Dobra	2
11.	Dobra	Dobra	<=Srednja	3
12.	Dobra	*	Srednja	3
13.	Dobra	Slaba	>=Srednja	3
14.	>=Srednje dobra	Dobra	Srednja	3
15.	Srednje dobra	<=Srednje dobra	Dobra	3
16.	Slaba	Dobra	Dobra	3
17.	Dobra	Srednje dobra	Dobra	4

18. Srednje dobra	Dobra	Dobra	4
19. Dobra	Dobra	Dobra	5

UTILITY FUNCTION SUMMARY

Attribute: ZMOGLJIVOST EL
 Defined rules: 27 of 27 (100%)
 Function determined: 100%
 Consistency checking: Default
 Presentation method: Default

COMPLEX RULES

UPORABA PREK INTE VELIKOST BAZE ZNA ZASTOPANOST TEHNOL ZMOGLJIVOST EL

1. Slaba podpora	Majhne	Malo funkcij	1
2. Srednje dobra pod	Majhne	<=Srednje veliko f	2
3. Slaba podpora	Srednje	<=Srednje veliko f	2
4. Slaba podpora	>=Srednje	Malo funkcij	2
5. Slaba podpora	Majhne	>=Srednje veliko f	2
6. Dobra podpora	Majhne	<=Srednje veliko f	3
7. Dobra podpora	<=Srednje	Malo funkcij	3
8. Srednje dobra pod	Srednje	<=Srednje veliko f	3
9. Srednje dobra pod	>=Srednje	Malo funkcij	3
10. Slaba podpora	Velike	>=Srednje veliko f	3
11. Srednje dobra pod	Majhne	Veliko funkcij	3
12. Slaba podpora	>=Srednje	Veliko funkcij	3
13. Dobra podpora	Velike	Malo funkcij	4
14. Dobra podpora	Srednje	Srednje veliko fun	4
15. Srednje dobra pod	Velike	Srednje veliko fun	4
16. Dobra podpora	Majhne	Veliko funkcij	4
17. Srednje dobra pod	Srednje	Veliko funkcij	4
18. Dobra podpora	Velike	>=Srednje veliko f	5
19. Dobra podpora	>=Srednje	Veliko funkcij	5
20. >=Srednje dobra p	Velike	Veliko funkcij	5

UTILITY FUNCTION SUMMARY

Attribute: TEHNIČNE ZNAČILNOST.
 Defined rules: 25 of 25 (100%)
 Function determined: 100%
 Consistency checking: Default
 Presentation method: Default

COMPLEX RULES

FLEKSIBILNOST EL ZMOGLJIVOST EL TEHNIČNE ZNAČILNOST.

1. 1	<=2	1
2. <=2	1	1
3. 3	1	2
4. 2	2	2

5. 1	3:4	2
6. 4	1	3
7. 3	2	3
8. 2	3:4	3
9. 1	5	3
10. 5	1	4
11. 4	2	4
12. 3	3	4
13. 2	5	4
14. 5	2	5
15. 4	3	5
16. 3	>=4	5
17. 5	3	6
18. 4	>=4	6
19. 5	>=4	7

UTILITY FUNCTION SUMMARY

Attribute: CENA
 Defined rules: 12 of 12 (100%)
 Function determined: 100%
 Consistency checking: Default
 Presentation method: Default

COMPLEX RULES

CENA EKSPERTNE LUPIN	STROŠKI VZDRŽEVANJA CENA	
1. Od 3500 USD dalje	<=Srednji	Visoka
2. <=2500 - 3500 USD	Visoki	Visoka
3. 1500 - 2500 USD	<=Srednji	Srednja
4. >=1500 - 2500 USD	Visoki	Srednja
5. 2500 - 3500 USD	>=Srednji	Srednja
6. <=2500 - 3500 USD	Nizki	Srednja
7. 0 - 1500 USD	>=Srednji	Nizka
8. >=1500 - 2500 USD	Nizki	Nizka

UTILITY FUNCTION SUMMARY

Attribute: OCENA EKSPERTNE LUPI
 Defined rules: 440 of 441 (100%)
 Function determined: 100%
 Consistency checking: Default
 Presentation method: Default

COMPLEX RULES

	UPORABA IN	TEHNIČNE ZN	CENA	REFERENCE	OCENA EKSPERTNE LUPI
1.	1	<=2	*	<=Srednje	1
2.	1	1	*	*	1
3.	1	<=3	<=Srednja	Slabše	1
4.	<=2	1	Visoka	<=Srednje	1
5.	1	<=2	Visoka	*	1
6.	<=2	1	<=Srednja	Slabše	1
7.	3	1	<=Srednja	*	2
8.	3	1	*	Slabše	2
9.	3	<=2	Visoka	Slabše	2
10.	3:4	1	Visoka	Slabše	2
11.	2	2:3	<=Srednja	*	2
12.	2	2	*	<=Srednje	2
13.	1	4	<=Srednja	*	2
14.	1	4	*	<=Srednje	2
15.	2	1	Nizka	*	2
16.	1	3:4	Nizka	<=Srednje	2
17.	1	3:4	<=Srednja	>=Srednje	2
18.	2	<=3	Srednja	>=Srednje	2
19.	2	<=3	<=Srednja	Dobre	2
20.	1	2	>=Srednja	Dobre	2
21.	5	1	<=Srednja	Slabše	3
22.	4	2	Visoka	Slabše	3
23.	3	3	<=Srednja	*	3
24.	2	4	<=Srednja	*	3
25.	2	4	*	<=Srednje	3
26.	1	5:6	<=Srednja	*	3
27.	1	5	*	*	3
28.	4	1	Srednja	*	3
29.	4	1	>=Srednja	Slabše	3
30.	3	2	>=Srednja	<=Srednje	3
31.	3	2:3	Srednja	*	3
32.	2	3:4	Nizka	<=Srednje	3
33.	4	1	<=Srednja	>=Srednje	3
34.	3	2:3	<=Srednja	>=Srednje	3
35.	3	1	Nizka	>=Srednje	3
36.	2	2	Nizka	Dobre	3
37.	1	3:5	Nizka	Dobre	3
38.	6	1	<=Srednja	Slabše	4
39.	5	2:3	Visoka	Slabše	4
40.	4	3	*	<=Srednje	4
41.	4	3	Visoka	*	4
42.	3	4	<=Srednja	*	4
43.	3	4	*	<=Srednje	4
44.	2	5:6	<=Srednja	*	4
45.	2	5	*	*	4
46.	1	7	<=Srednja	<=Srednje	4
47.	1	7	Visoka	*	4
48.	4	2:3	>=Srednja	<=Srednje	4
49.	4	2	Srednja	*	4
50.	5	1	Nizka	Slabše	4
51.	3	3:4	Nizka	<=Srednje	4
52.	1	6	Nizka	*	4
53.	5	1	<=Srednja	>=Srednje	4
54.	4	2	<=Srednja	>=Srednje	4

55. 4	1	Nizka	>=Srednje	4
56. 3	2	Nizka	Dobre	4
57. 2	3:5	Nizka	Dobre	4
58. 7	1	<=Srednja	Slabše	5
59. 6	2	*	Slabše	5
60. 6	2:3	Visoka	Slabše	5
61. 4	4	<=Srednja	*	5
62. 4	4	*	<=Srednje	5
63. 3	5:6	<=Srednja	*	5
64. 3	5	*	*	5
65. 2	7	<=Srednja	<=Srednje	5
66. 2	7	Visoka	*	5
67. 5	2	>=Srednja	<=Srednje	5
68. 5	2:3	>=Srednja	Slabše	5
69. 5	2	Srednja	*	5
70. 6	<=2	Nizka	Slabše	5
71. 2	6	Nizka	*	5
72. 1	7	Nizka	*	5
73. 6	1	<=Srednja	>=Srednje	5
74. 5	2:3	Visoka	>=Srednje	5
75. 5	1	Nizka	>=Srednje	5
76. 4	3:4	Srednja	Dobre	5
77. 1	7	>=Srednja	Dobre	5
78. 4	2	Nizka	Dobre	5
79. 3	3:5	Nizka	Dobre	5
80. 7	2	*	Slabše	6
81. 7	2:3	Visoka	Slabše	6
82. 5	4	<=Srednja	*	6
83. 5	4	*	<=Srednje	6
84. 5:6	4	Visoka	Slabše	6
85. 4	5:6	<=Srednja	*	6
86. 4	5	*	*	6
87. 3	7	<=Srednja	<=Srednje	6
88. 3	7	Visoka	*	6
89. 6	3	>=Srednja	Slabše	6
90. 7	<=2	Nizka	Slabše	6
91. 3	6	Nizka	*	6
92. 2	7	Nizka	*	6
93. 7	1	<=Srednja	>=Srednje	6
94. 6	2	<=Srednja	>=Srednje	6
95. 6	2	*	Srednje	6
96. 6	2:3	Visoka	Srednje	6
97. 5	3:4	Srednja	>=Srednje	6
98. 5	3:4	>=Srednja	Srednje	6
99. 6	1	Nizka	>=Srednje	6
100. 2	7	>=Srednja	Dobre	6
101. 5	2	Nizka	Dobre	6
102. 4	3:5	Nizka	Dobre	6
103. 7	4	<=Srednja	Slabše	7
104. 5	5:6	<=Srednja	*	7
105. 5:6	5	<=Srednja	<=Srednje	7
106. 5	5	*	*	7
107. 4	7	<=Srednja	<=Srednje	7
108. 4	7	Visoka	*	7
109. 7	3	>=Srednja	Slabše	7
110. 6	4	>=Srednja	<=Srednje	7
111. 6	4	Srednja	*	7
112. 4	6	Nizka	*	7

113.	3	7	Nizka	*	7
114.	7	2	<=Srednja	>=Srednje	7
115.	7	2	*	Srednje	7
116.	7	2:3	Visoka	Srednje	7
117.	6	4	<=Srednja	>=Srednje	7
118.	6	3:4	Srednja	>=Srednje	7
119.	6	3:4	>=Srednja	Srednje	7
120.	7	1	Nizka	>=Srednje	7
121.	6	3:4	<=Srednja	Dobre	7
122.	3	7	>=Srednja	Dobre	7
123.	6	2	Nizka	Dobre	7
124.	5	3:5	Nizka	Dobre	7
125.	7	5	<=Srednja	<=Srednje	8
126.	6	6	<=Srednja	*	8
127.	6	>=6	Visoka	Slabše	8
128.	5	7	<=Srednja	<=Srednje	8
129.	5	7	Visoka	*	8
130.	7	4	Nizka	<=Srednje	8
131.	6	5	Nizka	*	8
132.	5	6	Nizka	*	8
133.	4	7	Nizka	*	8
134.	7	4	<=Srednja	>=Srednje	8
135.	7	3:4	Srednja	>=Srednje	8
136.	7	3:4	>=Srednja	Srednje	8
137.	7	3:4	<=Srednja	Dobre	8
138.	6	5:6	<=Srednja	Dobre	8
139.	4	7	>=Srednja	Dobre	8
140.	7	2	Nizka	Dobre	8
141.	6	3:5	Nizka	Dobre	8
142.	7	6	<=Srednja	*	9
143.	7	>=6	Visoka	*	9
144.	6	7	Srednja	*	9
145.	7	5	Nizka	*	9
146.	6	6	Nizka	*	9
147.	5	7	Nizka	*	9
148.	6	7	<=Srednja	>=Srednje	9
149.	7	5:6	<=Srednja	Dobre	9
150.	5	7	>=Srednja	Dobre	9
151.	7	3:5	Nizka	Dobre	9
152.	7	7	>=Srednja	*	10
153.	7	>=6	Nizka	*	10
154.	>=6	7	Nizka	*	10

OPTIONS

Option	Description
--------	-------------

1. Exsys Developer
2. Attar XpertRule
3. KnowledgeWright
4. Acquire

OPTION VALUES

	Option: Exsys Devel	Attar Xpert	KnowledgeWr	Acquire
1. UPORABNIŠKI VMESNIK	Dober	Srednje dob	Srednje dob	Srednje dob
2. ZAHTEVNOST UPORABE	Nezahteven	Zahteven	Zahteven	Srednje zah
3. ZAHT. VZDR. BAZE ZN.	Majhna	Srednja	Majhna	Majhna
4. UPORABNIŠKA NAVODILA	Dobra	Srednja	Srednja	Dobra
5. POSKUSNA VERZIJA	Obstaja	Obstaja	Obstaja	Ne obstaja
6. TEHNIČNA PODPORA IZ.	Srednja	Srednja	Srednja	Dobra
7. VGRAJENA POMOČ	Srednja	Dobra	Slaba	Srednja
8. POVEZLJIVOST Z APLI.	Dobra	Srednje dob	Dobra	Srednje dob
9. PRILAGODLJIVOST	Srednje dob	Dobra	Dobra	Slaba
10. MODULAR. IN NADGRAD.	Dobra	Srednja	Dobra	Slaba
11. UPORABA PREK INTERN.	Srednje dob	Srednje dob	Srednje dob	Dobra podpo
12. VELIKOST BAZE ZNANJA	Velike	Srednje	Velike	Majhne
13. ZASTOPANOST TEHNOLO.	Srednje vel	Srednje vel	Veliko funk	Malo funkci
14. CENA EKSPERTNE LUPIN	Od 3500 USD	Od 3500 USD	2500 - 3500	0 - 1500 US
15. STROŠKI VZDRŽEVANJA	Srednji	Srednji	Srednji	Visoki
16. REFERENCE	Dobre	Srednje	Slabše	Dobre

EVALUATION RESULTS

	Option: Exsys Devel	Attar Xpert	KnowledgeWr	Acquire
OCENA EKSPERTNE LUPI	8	5	6	4
. UPORABA IN PODPORA	6	4	3	4
. . UPORABA	5	3	4	4
. . . UPORABNIŠKI VMESNIK	Dober	Srednje dob	Srednje dob	Srednje dob
. . . ZAHTEVNOST UPORABE	Nezahteven	Zahteven	Zahteven	Srednje zah
. . . ZAHT. VZDR. BAZE ZN.	Majhna	Srednja	Majhna	Majhna
. . . PODPORA	4	4	2	3
. . . UPORABNIŠKA NAVODILA	Dobra	Srednja	Srednja	Dobra
. . . POSKUSNA VERZIJA	Obstaja	Obstaja	Obstaja	Ne obstaja
. . . TEHNIČNA PODPORA IZ.	Srednja	Srednja	Srednja	Dobra
. . . VGRAJENA POMOČ	Srednja	Dobra	Slaba	Srednja
. TEHNIČNE ZNAČILNOST.	6	4	7	2
. . FLEKSIBILNOST EL	4	3	5	1
. . . POVEZLJIVOST Z APLI.	Dobra	Srednje dob	Dobra	Srednje dob
. . . PRILAGODLJIVOST	Srednje dob	Dobra	Dobra	Slaba
. . . MODULAR. IN NADGRAD.	Dobra	Srednja	Dobra	Slaba
. . ZMOGLJIVOST EL	4	3	5	3
. . . UPORABA PREK INTERN.	Srednje dob	Srednje dob	Srednje dob	Dobra podpo
. . . VELIKOST BAZE ZNANJA	Velike	Srednje	Velike	Majhne
. . . ZASTOPANOST TEHNOLO.	Srednje vel	Srednje vel	Veliko funk	Malo funkci
. CENA	Visoka	Visoka	Srednja	Srednja
. . CENA EKSPERTNE LUPIN	Od 3500 USD	Od 3500 USD	2500 - 3500	0 - 1500 US
. . STROŠKI VZDRŽEVANJA	Srednji	Srednji	Srednji	Visoki
. REFERENCE	Dobre	Srednje	Slabše	Dobre

EVALUATION RESULTS

Option	UPORABNIŠKI UPORABNIŠKA PODPORA	ZAHTEVNOST UPORABA IN FLEKSIBILNO	ZAHT. VZDR. TEHNIČNA PO POVEZLJIVOS UPORABA PRE	UPORABA VGRAJENA PO PRILAGODLJI VELIKOST BA
--------	---------------------------------------	---	--	--

	ZASTOPANOST STROŠKI VZD	ZMOGLJIVOST CENA	TEHNIČNE ZN REFERENCE	CENA EKSPER OCENA EKSPER
1. Exsys Developer	Dober Dobra 4 Dobra Srednje vel Srednji	Nezahteven Obstaja 6 4 4 Visoka	Majhna Srednja Dobra Srednje dob 6 Dobre	5 Srednja Srednje dob Velike Od 3500 USD 8
2. Attar XpertRule	Srednje dob Srednja 4 Srednja Srednje vel Srednji	Zahteven Obstaja 4 3 3 Visoka	Srednja Srednja Srednje dob Srednje dob 4 Srednje	3 Dobra Dobra Srednje Od 3500 USD 5
3. KnowledgeWright	Srednje dob Srednja 2 Dobra Veliko funk Srednji	Zahteven Obstaja 3 5 5 Srednja	Majhna Srednja Dobra Srednje dob 7 Slabše	4 Slaba Dobra Velike 2500 - 3500 6
4. Acquire	Srednje dob Dobra 3 Slaba Malo funkci Visoki	Srednje zah Ne obstaja 4 1 3 Srednja	Majhna Dobra Srednje dob Dobra podpo 2 Dobre	4 Srednja Slaba Majhne 0 - 1500 US 4

SELECTIVE EXPLANATION OF OPTION Exsys Developer

ADVANTAGES

Attribute	Value
. REFERENCE	Dobre
. . UPORABA	5
. . . UPORABNIŠKI VMESNIK	Dober
. . . ZAHTEVNOST UPORABE	Nezahteven
. . . ZAHT. VZDR. BAZE ZN.	Majhna
. . . UPORABNIŠKA NAVODILA	Dobra
. . . POSKUSNA VERZIJA	Obstaja
. . . POVEZLJIVOST Z APLI.	Dobra
. . . MODULAR. IN NADGRAD.	Dobra
. . . VELIKOST BAZE ZNANJA	Velike

DISADVANTAGES

Attribute	Value
. CENA	Visoka
. . CENA EKSPERTNE LUPIN	Od 3500 USD dalje

SELECTIVE EXPLANATION OF OPTION Attar XpertRule

ADVANTAGES

Attribute	Value
. . . POSKUSNA VERZIJA	Obstaja
. . . VGRAJENA POMOČ	Dobra
. . . PRILAGODLJIVOST	Dobra

DISADVANTAGES

Attribute	Value
. CENA	Visoka
. . CENA EKSPERTNE LUPIN	Od 3500 USD dalje
. . . ZAHTEVNOST UPORABE	Zahteven

SELECTIVE EXPLANATION OF OPTION KnowledgeWright

ADVANTAGES

Attribute	Value
. TEHNIČNE ZNAČILNOST.	7
. . FLEKSIBILNOST EL	5
. . . POVEZLJIVOST Z APLI.	Dobra
. . . PRILAGODLJIVOST	Dobra
. . . MODULAR. IN NADGRAD.	Dobra
. . ZMOGLJIVOST EL	5
. . . VELIKOST BAZE ZNANJA	Velike
. . . ZASTOPANOST TEHNOLO.	Veliko funkcij
. . . ZAHT. VZDR. BAZE ZN.	Majhna
. . . POSKUSNA VERZIJA	Obstaja

DISADVANTAGES

Attribute	Value
. REFERENCE	Slabše
. . . ZAHTEVNOST UPORABE	Zahteven
. . . VGRAJENA POMOČ	Slaba

SELECTIVE EXPLANATION OF OPTION Acquire

ADVANTAGES

Attribute	Value
. REFERENCE	Dobre
. . CENA EKSPERTNE LUPIN	0 - 1500 USD
. . . ZAHT. VZDR. BAZE ZN.	Majhna
. . . UPORABNIŠKA NAVODILA	Dobra
. . . TEHNIČNA PODPORA IZ.	Dobra
. . . UPORABA PREK INTERN.	Dobra podpora

DISADVANTAGES

Attribute	Value
. . FLEKSIBILNOST EL	1
. . . PRILAGODLJIVOST	Slaba
. . . MODULAR. IN NADGRAD.	Slaba
. . STROŠKI VZDRŽEVANJA	Visoki
. . . POSKUSNA VERZIJA	Ne obstaja
. . . VELIKOST BAZE ZNANJA	Majhne
. . . ZASTOPANOST TEHNOLO.	Malo funkcij