
VSEBINA

1	IZVAJANJE NALOGE	4
1.1	SISTEMSKA ANALIZA	4
1.2	POENOTENJE IN ZASNOVA	5
1.3	PREIZKUS FUNKCIONALNOSTI SISTEMA	5
2	POVZETEK	6
2.1	UVOD	6
2.2	STANJE	7
2.2.1	<i>Ceste in promet</i>	7
2.2.2	<i>Stanje v Sloveniji in tujini</i>	8
2.2.3	<i>Analiza stanja</i>	8
2.3	METODOLOGIJA	8
2.3.1	<i>Koncept sistema</i>	8
2.3.2	<i>Potrebe uporabnikov in sistemska arhitektura</i>	9
2.4	REZULTATI	9
2.4.1	<i>Zapis arhitekture</i>	9
2.4.2	<i>Preizkus funkcionalnosti</i>	10
3	STANJE V SLOVENIJI	12
3.1	ZAKONODAJA	12
3.1.1	<i>Zakon o cestah, UL RS 29/97</i>	12
3.1.2	<i>Zakon o prevozih v cestnem prometu UL RS 72/94</i>	14
3.1.3	<i>Zakon o varnosti cestnega prometa UL RS 30/98</i>	14
3.1.4	<i>Pravilnik o vrstah vzdrževalnih del na javnih cestah in nivoju rednega vzdrževanja javnih cest UL RS 62/98</i>	15
3.1.5	<i>Uredba o organizaciji in delovanju sistema opazovanja, obveščanja in alarmiranja UL RS 45/97</i>	16
3.1.6	<i>Zakon o javnih glasilih UL RS 18/94</i>	17
3.2	SUBJEKTI KOT VIRI INFORMACIJ	17
3.2.1	<i>DRSC</i>	18
3.2.2	<i>DARS</i>	18
3.2.3	<i>DDC</i>	19
3.2.4	<i>AMZS</i>	19
3.2.5	<i>Hidrometeorološki zavod</i>	20
3.2.6	<i>OKC – operativno komunikacijski center</i>	20
3.2.7	<i>Center za obveščanje pri Upravi RS za zaščito in reševanje, Ministrstvo za obrambo</i>	20
3.2.8	<i>Cestna podjetja</i>	21
3.2.9	<i>Radio Slovenija</i>	21
3.2.10	<i>Prometni inšpektorat</i>	21
3.3	POSREDOVANJE INFORMACIJ KONČNIM UPORABNIKOM	22
3.3.1	<i>Radio in televizija</i>	22
3.3.2	<i>Dnevno časopisje</i>	24
3.3.3	<i>Spletne strani</i>	24
4	STANJE V TUJINI	26
4.1	OBSTOJEČE STANJE	26
4.1.1	<i>ERIC</i>	26
4.1.2	<i>The Swiss Touring Club (TCS)</i>	27
4.1.3	<i>Main Roads Western Avstralia</i>	27
4.1.4	<i>VIC Roads</i>	28
4.2	RAZVOJ INFORMIRANJA	28
4.2.1	<i>Strategija Evropske skupnosti in okvirji za razvoj cestne transportne telematike (Road Transport Telematics – RTT) v Evropi s predlogi za začetne aktivnosti</i>	28
4.2.2	<i>Koncept RDS – TMC</i>	30
4.2.3	<i>TPEG – kaj je in kaj ponuja</i>	32
4.2.4	<i>TIC</i>	33
4.2.5	<i>Projekt TRIM – Danska</i>	34
4.3	SISTEM VODENJA PROMETA NA BAVARSKIH AVTOCESTAH	34
4.3.1	<i>Splošno</i>	34
4.3.2	<i>Centrala za vodenje prometa</i>	34

4.3.3	Nadaljnji razvoj sistema.....	36
4.3.4	Stroški sistema.....	37
4.4	OBVEŠČANJE JAVNOSTI (PROJEKT "BAYERNINFO").....	37
4.4.1	Ozadje projekta.....	37
4.4.2	Zasnova BAYERNINFO.....	37
4.4.3	Storitve BAYERNINFO.....	38
5	ANALIZA SISTEMA INFORMIRANJA.....	45
5.1	ZAHTEVE ZA INFORMACIJSKI SISTEM.....	45
5.2	ANALIZA SISTEMA INFORMIRANJA.....	46
5.2.1	Orodje za modeliranje.....	46
5.2.2	Model obstoječega sistema informiranja.....	46
5.3	REZULTATI ANALIZE.....	47
5.3.1	Informacije.....	47
5.3.2	Ugotovitve na strateški ravni.....	47
5.3.3	Ugotovitve o sistemu informiranja.....	48
6	KONCEPT SISTEMA ZA OBVEŠČANJE O STANJU CEST IN RAZMERAH NA NJIH.....	49
6.1	ORGANIZACIJA SISTEMA.....	50
6.2	FUNKCIONALNOST SISTEMA.....	51
6.3	TEHNOLOŠKE REŠITVE.....	52
6.3.1	Inteligentna infrastruktura.....	53
6.3.2	Inteligentna vozila.....	54
6.4	KOMUNIKACIJA.....	54
6.5	KONKURENČNO OKOLJE.....	56
7	IZGRADNJA SISTEMA – METODOLOŠKI PRISTOP.....	57
7.1	ANALIZA POTREB UPORABNIKOV.....	57
7.1.1	Identifikacija uporabnikov.....	57
7.1.2	Potrebe uporabnikov.....	57
7.1.3	Implikacije pristopa.....	59
7.2	SISTEMSKA ARHITEKTURA.....	61
7.2.1	Vpetost informacijskega sistema.....	61
7.2.2	Sistemi in arhitektura.....	61
7.2.3	Delujoči in uporabni sistemi.....	62
7.2.4	Raven arhitekture.....	63
7.2.5	Implikacije pristopa.....	65
7.3	OCENJEVANJE PROJEKTA.....	66
7.3.1	Postopek ocenjevanja.....	66
7.3.2	Kategorije ocenjevanja.....	68
8	SISTEMSKA ARHITEKTURA.....	69
8.1	ARHITEKTURA SISTEMA OBVEŠČANJA – RAVEN 3.....	69
8.1.1	Vpetost sistema za obveščanje javnosti.....	69
8.1.2	Subjekti v sistemu.....	70
8.1.3	Funkcije v sistemu.....	71
8.1.4	Alokacija funkcij na subjekte.....	71
8.1.5	Stroški sistema.....	73
8.2	ARHITEKTURA SISTEMA OBVEŠČANJA – RAVEN 2.....	73
8.2.1	Direkcija Republike Slovenije za ceste.....	74
8.2.2	Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji.....	77
8.2.3	Sistem AMZS za obveščanje javnosti.....	81
8.3	ARHITEKTURA SISTEMA OBVEŠČANJA – RAVEN 1.....	84
8.3.1	Procesi in njihove povezave.....	84
8.3.2	Podatki in njihove povezave.....	84
8.3.3	Fizične enote.....	86
8.3.4	Sistemske vmesniki in komunikacijski protokoli.....	88
9	PREIZKUS FUNKCIONALNOSTI.....	90
9.1	PREIZKUS KOMPONENT.....	90
9.1.1	Števci.....	90
9.1.2	Kamere.....	91
9.2	POVEZAVA V SISTEM.....	91

9.3	IMPLEMENTACIJA SISTEMA	93
10	VIRI IN LITERATURA.....	94
10.1	VIRI	94
10.2	LITERATURA	95

1 IZVAJANJE NALOGE

Izvedba naloge *Zasnova informacijskega sistema za obveščanje javnosti o prometu in stanju državnih cest* je bila planirana in izvedena v treh glavnih fazah:

I. faza	Sistemska analiza 1.1 Stanje v Sloveniji 1.2 Stanje v tujini
II. faza	Poenotenje in zasnova 2.1 Predlog poenotenja 2.1 Zasnova informacijskega sistema 2.2 Postavitev logičnega modela
III. faza	Preizkus funkcionalnosti sistema

Potek dela v posameznih fazah je bil dokumentiran v treh vmesnih poročilih: 1. preliminarno poročilo (november 1998), poročilo o opravljenem delu z dne 30.11.1998, 2. vmesno poročilo z dne 12.02.1999 in 3. vmesno poročilo z dne 26.03.1999. V teh poročilih je opisano stanje na področju obveščanja javnosti v Sloveniji in v tujini ter analiza in koncept sistema za obveščanje javnosti.

1.1 Sistemska analiza

V okviru pregleda **stanja v Sloveniji** je bilo opravljeno:

- pregled zakonodaje, ki ureja obveščanje o prometu in razmerah na cestah,
- pregled subjektov, ki so viri, posredniki ali uporabniki informacij,
- način posredovanja informacij končnim uporabnikom.

S subjekti, ki sodelujejo v sistemu, so bili opravljeni intervjuji, s katerimi smo na sistematični in enotni način zbrali podatke o njihovem poslovanju v zvezi s posredovanjem prometnih informacij.

V okviru pregleda **stanja v tujini** je bilo opravljeno:

- pregled razvoja cestne informatike (strategija EU, koncept RDS – TMC, protokol TPEG),
- pregled delujočih sistemov za informiranje javnosti (ERIC, Swiss Touring Club),
- informiranje in vodenje prometa na Bavarskem.

1.2 Poenotenje in zasnova

Analiza sistema informiranja je bila opravljena ob upoštevanju zahtev za informacijski sistem, tujih izkušenj ter predvidenega razvoja na tem področju. Bistvene ugotovitve so bile, da imamo opravka s formalno neodvisnimi in za posamezne podatke specializiranimi subjekti, da sistem ni integriran, da postopki pri prenosu informacij niso formalizirani in da je prenos informacij na medije centraliziran (AMZS).

V okviru postavitve **zasnove sistema obveščanja** so bile predstavljene:

- možne organizacijske izvedbe,
- funkcionalnost sistema (informacije, ki jih sistem mora nuditi) in
- pregled tehnoloških rešitev za podporo teh funkcionalnosti.

Posebej je bil predstavljen tudi način reševanja komunikacij med elektronskimi napravami, ki se povezujejo v enotni sistem.

Ugotovljeno je bilo, da je mogoče cilje naloge doseči z decentraliziranim sistemom, ki posameznim subjektom omogoča razvoj v skladu z njihovimi prioritetami. Za vsakega od vključenih subjektov je bil izdelana arhitektura sistema obveščanja z vsemi funkcijami in pod-funkcijami.

1.3 Preizkus funkcionalnosti sistema

Z izvedbo pilotskega projekta je bilo preverjen in potrjen pristop, v skladu s katerim postavljamo do dobaviteljev samo funkcionalne zahteve in zahteve glede formata outputa iz njihovih sistemov. Končni rezultat, ki se ponudi uporabniku, je html stran, ki združuje podatke s števcem in video kamer.

2 POVZETEK

2.1 Uvod

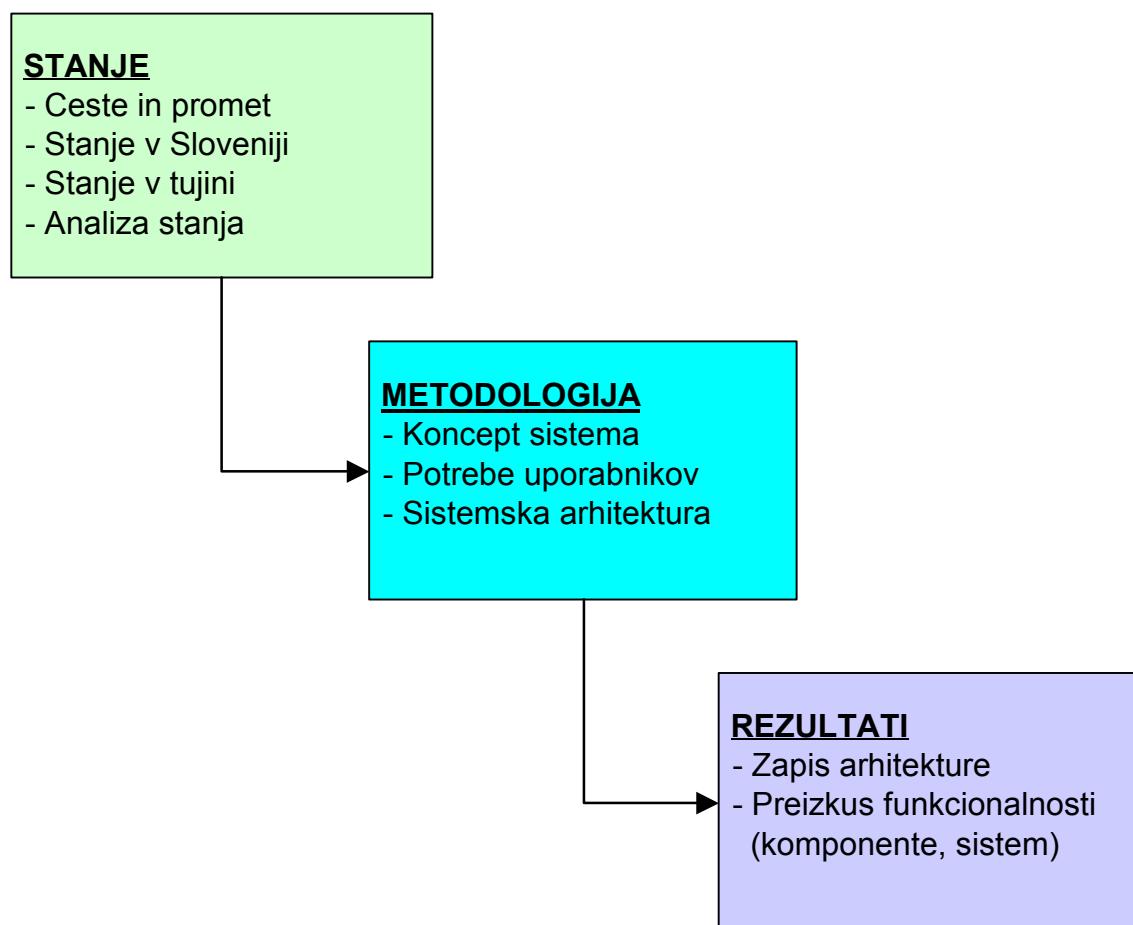
Cilj naloge je bil zasnovati takšen informacijski sistem za obveščanje javnosti o prometu in stanju državnih cest, da bodo uporabnikom državnih cest in ostali javnosti stalno dosegljive aktualne in verodostojne informacije o prometu in stanju državnih cest, ki bodo predstavljene v enotni in pregledni obliki.

Namen naloge je bil zasnovati informacijski sistem, ki bo učinkovito povezal vire informacij o prometu in stanju državnih cest z uporabniki teh informacij. Za učinkovito izvajanje informacijskega sistema so bili v okviru te naloge definirani postopki, aktivnosti in subjekti, ki sodelujejo v tem procesu.

Rezultat naloge je predlog informacijskega sistema, ki zagotavlja interaktivno povezovanje vseh podatkovnih baz.

V povzetku predstavljamo bistvene poudarke naloge; struktura je prikazana v sliki 1.1.

Slika 1.1: Struktura naloge »Zasnova informacijskega sistema za obveščanje javnosti o prometu in stanju državnih cest«



2.2 Stanje

2.2.1 Ceste in promet

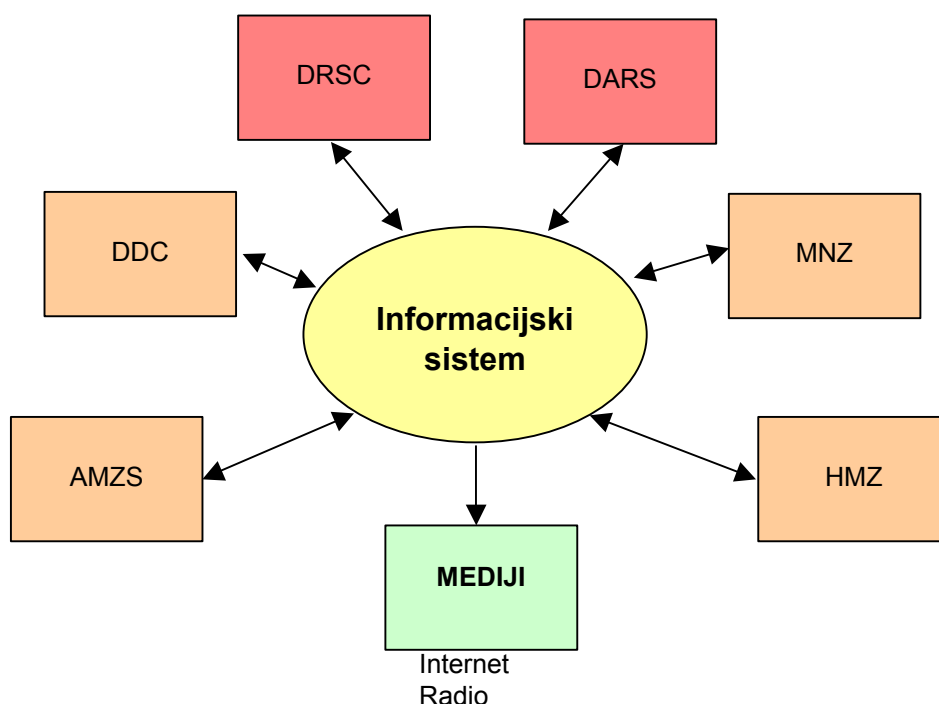
Sistem za obveščanje javnosti o stanju in prevoznosti cest smo obravnavali v kontekstu zagotavljanja storitev prometne infrastrukture. Dolgoročni rasti prometa sledi izgradnja omrežja oziroma ukrepi prometne politike, s katero se skuša vplivati na boljšo izrabo infrastrukture.

Informacijska in komunikacijska tehnologija danes omogočata, da na zgoraj opisano dinamično razmerje vplivamo ne le z gradbenimi posegi, ampak tudi kratkoročno, takoj. Z ustreznim **upravljanjem prometa** je mogoče doseči:

- izboljšanje prometne varnosti (zmanjšanje števila in posledic prometnih nesreč),
- izboljšanje izkoriščenosti prometne infrastrukture (zmanjšanje potreb po novogradnjah),
- izboljšanje učinkovitosti izrabe virov v prometu (zmanjšanje potroškov na enoto storitve),
- relativno zmanjšanje obremenitev okolja.

Informiranje o prometu je skupek aktivnosti, ki je v veliki meri podsistem upravljanja prometa. Prek njega se namreč prenašajo impulzi organa, ki upravlja s prometom (obvestila o zastojih, prometnih nesrečah, zaporah, zimski službi). Po drugi strani pa je informacijski sistem o prometu vpet v sodobno informacijsko družbo, kjer so informacije tržno blago (podatki za potrebe navigacijskih naprav, podatki o servisnih storitvah, ipd.) ali pa instrument za doseganje opredeljenih družbenih ciljev (vpliv na vedenjske vzorce prebivalstva).

Slika 1.2: Vpetost sistema za obveščanje javnosti o prometu in cestah



Zaradi umestitve informacijskega sistema v ustrezen kontekst je na kratko opisano **omrežje cest, promet na cestah in izredni dogodki** na cestah v Sloveniji. Na ta način je predstavljeno okolje, v katerem bo moral delovati sistem za obveščanje javnosti, predstavljene so dimenzije problemov, ki naj bi jih reševal, hkrati pa so že nakazane nekatere funkcionalne zahteve za sistem.

2.2.2 Stanje v Sloveniji in tujini

Pregled stanja v Sloveniji vključuje pregled zakonodaje, vključenih subjektov in načine posredovanja informacij končnim uporabnikom. V okviru pregleda stanja v tujini pa so bili zajeti obstoječi sistemi (npr. ERIC) in predstavljen predvideni razvoj na področju informiranja in cestne telematike. Posebej je opisan bavarski model vodenja prometa na avtocestah in obveščanja uporabnikov o razmerah na cestah. Projekt Bayerninfo je učinkovito povezal podatke central za vodenje prometa, javnih prevoznikov, pristojnih administrativnih teles (zapore) in sistemov parkirišč. Vključene so tudi dodatne informacije, npr. kolesarske povezave.

2.2.3 Analiza stanja

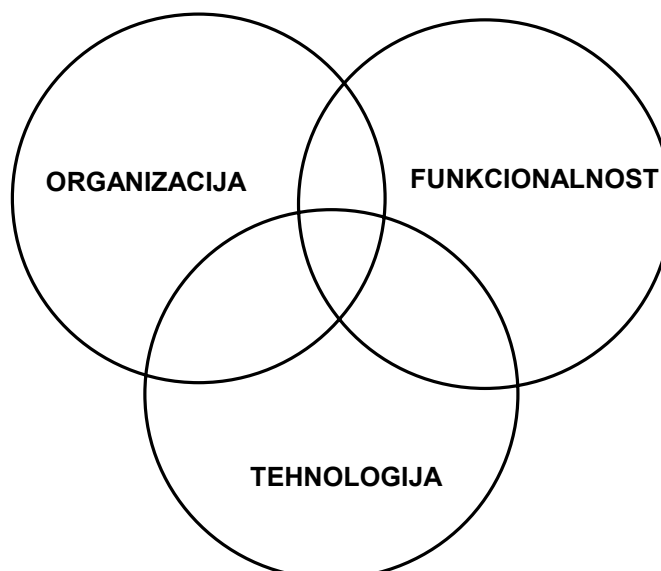
Za izvedbo analize sistema informiranja smo predhodno sistem modelirali. Analiza je pokazala značilnosti obstoječega sistema informiranja. Poglavitne so naslednje: posamezni subjekti so specializirani za posamezne podatke, tako da v okviru sistema ne prihaja do redundanc; zajemanje in obdelovanje podatkov večinoma ni avtomatizirano; iskanje tehnoloških rešitev pri posameznih subjektih poteka samostojno.

2.3 Metodologija

2.3.1 Koncept sistema

Pri snovanju informacijskega sistema se je potrebno zavedati večdimenzionalnosti takšnega sistema. Osnovne dimenzije vsakega sistema so vsaj tri: organizacija, funkcionalnost in tehnološka izvedba.

Slika 1.3: Zasnova informacijskega sistema



Rešitve iz posameznega segmenta vplivajo na rešitve v drugih dveh, zato jih je vedno potrebno gledati v tem kontekstu. Glede na to, da imamo pri informacijskem sistemu za obveščanje javnosti o prometu in stanju državnih cest opraviti s formalno samostojnimi subjekti (ki so nosilci posameznih informacij – funkcij), je bil dan velik poudarek na **organizacijskem** segmentu.

Zasnovan je decentralizirani informacijski sistem, ki posameznim subjektom omogoča razvoj v skladu z njihovimi prioritetaми.

Naslednji sklop predstavlja **funktionalnost** sistema. Povezava do organizacijske sheme so posamezni subjekti, ki tam nastopajo. Posamezni subjekti torej zagotavljajo posamezne vrste podatkov. V tem sklopu so vidika uporabnika informacij definirane storitve, ki jih sistem nudi uporabniku.

Podan je tudi pregled možnih **tehnoloških** rešitev.

2.3.2 Potrebe uporabnikov in sistemska arhitektura

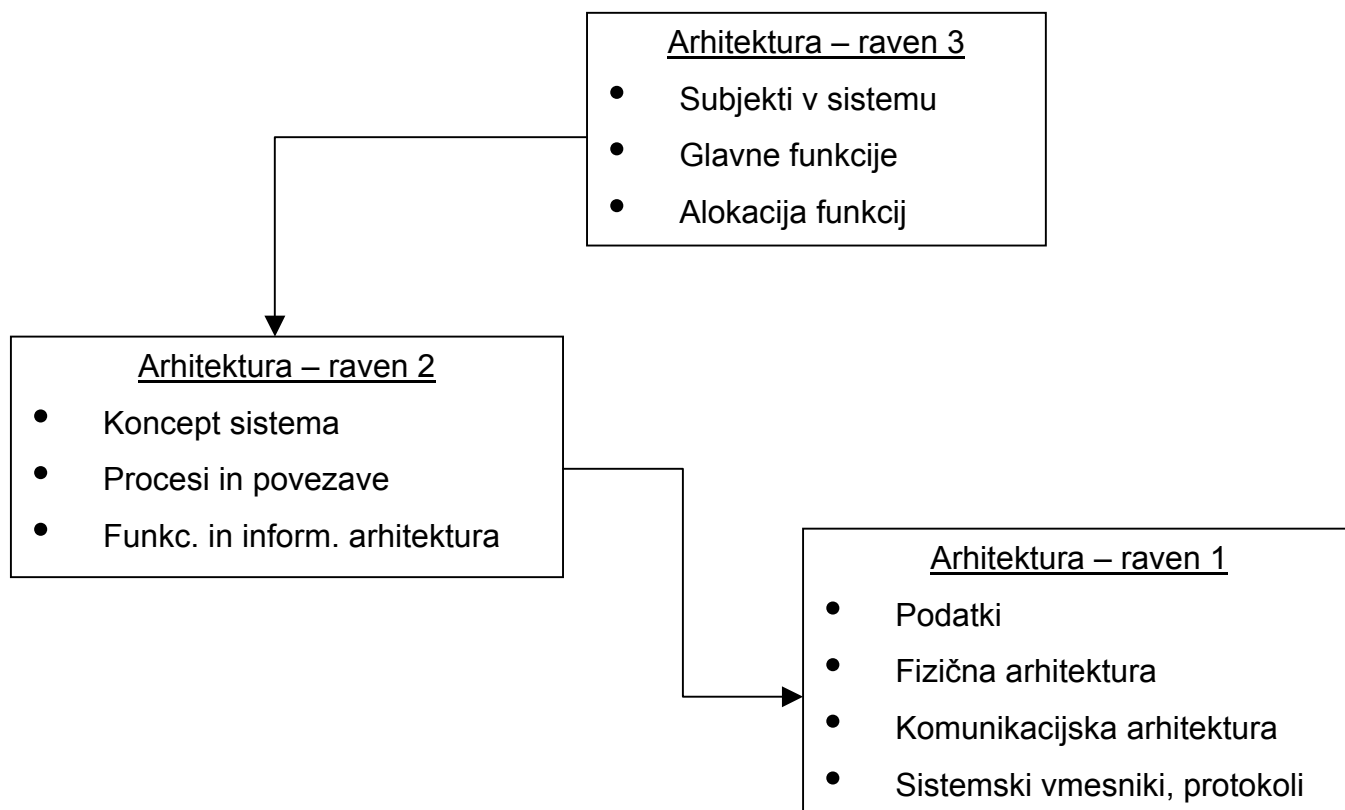
Metodološki pristop temelji na smernicah za izdelavo analize potreb uporabnikov, ki so bile izdelane v okviru projekta CODE in po smernicah za razvoj in ocenjevanje arhitekture inteligentnih transportnih sistemov, ki so bile izdelane v okviru projekta CONVERGE (oba projekta sta bila vključena v evropski Program telematskih aplikacij - TAP, ki ga je upravljala Evropska komisija, Directorate General XIII).

2.4 Rezultati

2.4.1 Zapis arhitekture

Rezultat naloge je sistemska arhitektura. To je strukturiran zapis organizacijskih, funkcionalnih in informacijskih odnosov, ki je v kar največji meri možni meri predstavljen tudi v grafični obliki.

Slika 1.4: Rezultati naloge



Rezultati naloge so razvidni iz zgornje slike. Uporabljeni pristop pa vsebuje pomembno implikacijo. Ta pristop zahteva preverjanje skladnosti rešitev na nižjem nivoju z rešitvami, ki so bile oblikovane na višjem nivoju.

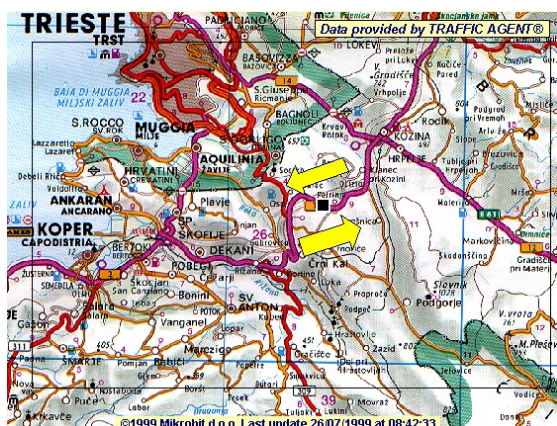
Arhitektura ravni 3 lahko vodi k družini arhitektur ravni 2, in arhitektura ravni 2 lahko vodi k družini arhitektur ravni 1. Iz tega izhaja, da je zagotovitev kompatibilnih rešitev na ravni 1 potrebno izdelati raven 2. Za zagotovitev kompatibilnih rešitev na ravni 2 pa je potrebno izdelati raven 3. Formalno lahko rečemo, da je za uspešno integracijo dveh sistemov na ravni N potrebno, da imata sistema skupno arhitekturo na ravni N+1. Veliko neuspešnih integracij sistemov se dá razložiti z uporabo ravno te hipoteze.

2.4.2 Preizkus funkcionalnosti

Preizkus funkcionalnosti je bil opravljen s pilotskim projektom. Izhodni medij za pilotski projekt je Internet.

Pri pilotskem preverjanju izvedljivosti projekta so bile najprej preizkušene posamezne **komponente** tega sistema. Preverjeni so bili avtomatski števec prometa, (ki zajemajo podatke o številu in povprečni hitrosti vozil) in sistem DVN (kamere). Bistveni poudarek je bil dan komunikacijskim povezavam s temi napravami, ki naj bi bil čim enostavnejši za montažo in vzdrževanje in ki ne bi zahteval nekih posebnih rešitev. Pri števcih je bil izdelan program, ki vhodne podatke iz števca obdela tako, da je obseg prometa prikazan z debelino smerne puščice, hitrost vozil (v primerjavi z neko referenčno) pa z barvo puščice.

Slika 1.5: Rezultat preizkusa števcev in video kamer



Posebej smo želeli pokazati **način povezovanja** pod-sistemov v neki delujoči integrirani sistem in vlogo tehnoloških in komunikacijskih rešitev pri tem. Bistvena zahteva sistema se nanaša zgolj na obliko/format outputa posameznega podsistema. Pilotski sistem sestavljajo:

Podsistemi:

- števec,
- kamera,
- podatkovni strežnik,
- web strežnik.

Komunikacije:

- prenos podatkovnih datotek s števca do podatkovnega strežnika po GSM omrežju,

- prenos slike s kamere v html formatu preko Interneta,
- prenos html datotek preko interneta med strežniki in uporabniki.

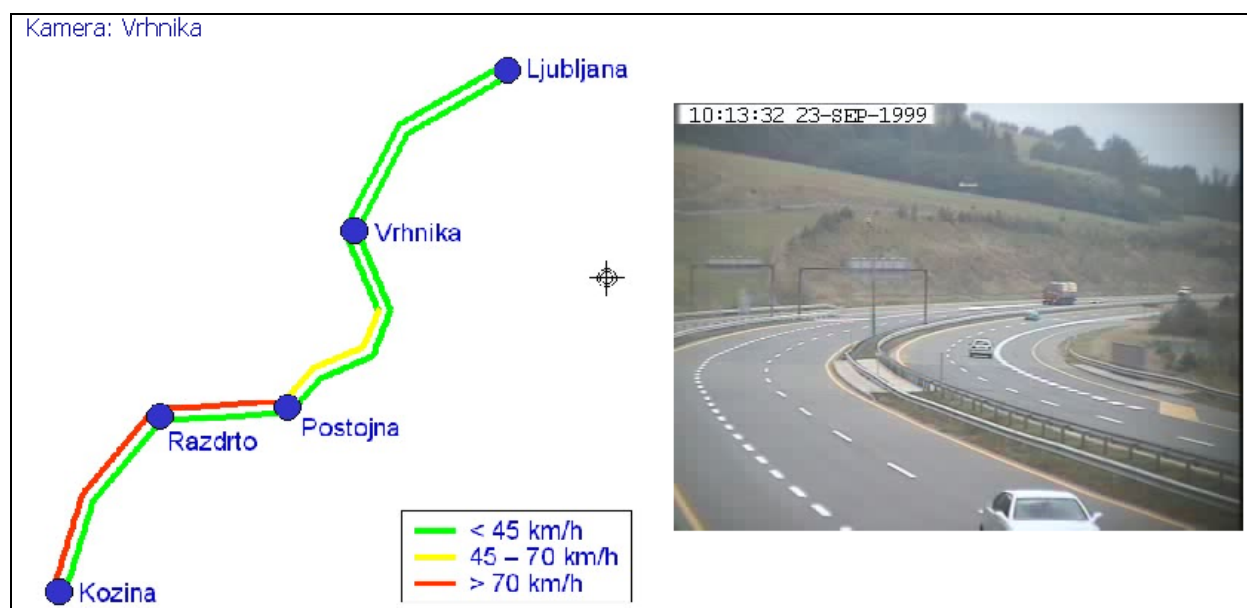
Z izvedbo pilotskega projekta je bilo preverjen in potrjen pristop, v skladu s katerim postavljamo do dobaviteljev samo:

- funkcionalne zahteve in
- zahteve glede formata outputa iz njihovih sistemov.

Izvedba javnih razpisov je tako lahko kvalitetnejša, saj niso omejeni z določenimi tehnološkimi rešitvami.

Končni rezultat, ki se ponudi uporabniku, je html stran, ki združuje podatke s števcem in video kamer (slika 1.5). Uporabnik lahko izbere najprej AC krak, ki ga zanima. Na sliki so prikazane prometne razmere na željeni cesti z barvno označitvijo povprečnih hitrosti, ki ji dosegajo vozila na posameznem odseku in na posamezni smeri vožnje. Na določenih lokacijah je mogoče pogledati tudi sliko te lokacije. S klikom na označeno mesto se odpre okence s sliko. Uporabniku je na ta način omogočena subjektivna ocena in presoja prometnih razmer na tisti lokaciji.

Slika 1.6: Uporabniška stran sistema za obveščanje javnosti



3 STANJE V SLOVENIJI

V okviru pregleda stanja v Sloveniji je bilo izdelano:

- pregled zadevne zakonodaje,
- pregled subjektov kot virov informacij,
- pregled načina posredovanja informacij končnim uporabnikom.

3.1 Zakonodaja

Pregled zakonodaje, ki opredeljuje obseg informacij, in dolžnosti posameznih subjektov do zbiranja, priprave – obdelave in posredovanja informacij o stanju cest in razmerah na njih.

3.1.1 Zakon o cestah, UL RS 29/97

II. UPRAVLJANJE DRŽAVNIH CEST

19. člen

DRSC

(1) Strokovnotehnične, razvojne, organizacijske in upravne naloge za graditev, vzdrževanje in varstvo državnih cest opravlja DRSC. Te obsegajo zlasti (med drugimi):

- naloge v zvezi z organizacijo obveščanja javnosti o stanju državnih cest in prometa na njih

V. VARSTVO DRŽAVNIH CEST IN PROMETA NA NJIH

1. Varstvo državnih cest

46. člen

(omejitve uporabe državne ceste)

(1) Če je državna cesta v takem stanju:

- da promet po njej ni mogoč ali je mogoč samo promet posameznih vrst vozil,
- da bi promet posameznih vrst vozil škodoval tej cesti ali
- če terjajo drugi utemeljeni razlogi, ki se nanašajo na zavarovanje ceste in varnost prometa na njej (npr. posebne razmere zaradi snega, poledice, odjuge, močnega vetra, burje poškodb ceste zaradi naravnih in drugih nesreč in podobno), lahko DRSC prepove ali omeji promet vseh ali posameznih vrst vozil na tej cesti ali njenem delu ali zmanjša dovoljeno osno obremenitev, dokler so razlogi za takšen ukrep.

(2) DRSC ukrepe iz prejšnjega odstavka označi s prometno signalizacijo in o njih obvesti policijo, Prometni inšpektorat RS ter javnost po sredstvih javnega obveščanja.

(3) Ukrepe iz tretje alineje prvega odstavka tega člena lahko pod enakimi pogoji izvedeta tudi izvajalec rednega vzdrževanja ceste in vodja intervencije ob naravnih in drugih nesrečah. O izvedenem ukrepu morata nemudoma obvestiti tudi DRSC.

49. člen

(dela na državni cesti)

- (1) Prekopavanje, podpokavanje in druga dela na državni cesti se lahko opravljajo le z dovoljenjem Direkcije za ceste.
- (2) V dovoljenju za opravljanje del iz prejšnjega odstavka se določijo način, pogoji in nadzor nad opravljanjem teh del.
- (3) Dovoljenje iz prvega odstavka tega člena ni potrebno, če so s poškodbami naprav in napeljav, vgrajenih v državno cesto, neposredno ogroženi varen promet oziroma življenja in zdravje občanov ali bi lahko nastala večja gospodarska škoda. Upravljavec naprav in napeljav mora takoj odstraniti neposredno nevarnost in o tem obvestiti izvajalca rednega vzdrževanja ceste. Upravljavec naprav in napeljav mora čim hitreje odpraviti poškodbe na njih, vzpostaviti cesto v prvotno stanje in o končanih delih obvestiti izvajalca rednega vzdrževanja ceste.
- (4) Če se mora zaradi del iz prejšnjega odstavka omejiti promet po državni cesti, mora upravljavec naprav in napeljav, vgrajenih v državno cesto, o omejitvah prometa in o njenem prenehanju obvestiti policijo.

51. člen

(izredni prevozi)

- (3) Za izredni prevoz je potrebno dovoljenje, s katerim se določijo način in pogoji prevoza ter višina povračila za izredni prevoz. Dovoljenje za izredni prevoz, ki poteka po državnih cestah ali državnih in občinskih cestah, izda Direkcija za ceste v 15 dneh po vložitvi zahteve. O izdanih dovoljenjih obvesti policijo, Prometni inšpektorat Republike Slovenije in izvajalca vzdrževanja cest, po katerih bo izredni prevoz opravljen.
- (4) Dovoljenje iz prejšnjega odstavka ni potrebno za izredne prevoze, ki se morajo opraviti takoj zaradi intervencije ob naravnih in drugih nesrečah ali ob izrednih razmerah in zaradi obrambnih potreb. Izvajalec prevoza mora pred začetkom izrednega prevoza z Direkcijo za ceste uskladiti potek izrednega prevoza in o tem obvestiti policijo.

2. Ukrepi za varstvo prometa

64. člen

(zapora ceste zaradi del ali prireditev na državni cesti)

- (1) Dela na državni cesti ali ob njej, ki vplivajo na promet na tej cesti in jo je zaradi tega treba delno ali popolno zapreti za promet, se lahko opravljajo le z dovoljenjem iz 65 člena tega zakona.
- (2) Ne glede na določbo prejšnjega odstavka dovoljenje za delno ali popolno zaporo ni potrebno za redno vzdrževanje cest ter za opravljanje tistih obnovitvenih del na cesti, za katera je izvedba zapore ceste urejena v pogodbi o oddaji teh del.
- (3) Dovoljenje za zaporo glavne ali regionalne ceste je treba pridobiti tudi za športne in druge prireditve na njej. Dovoljenje zanje se lahko izda, če je promet mogoče preusmeriti na druge javne ceste ali če se promet zaradi zapore na glavni cesti ne ustavi za dalj kot 30 minut oziroma zaradi zapore na regionalni cesti za dalj kot 60 minut.
- (4) Športne in druge prireditve na avtocestah in hitrih cestah, zaradi katerih bi jih bilo treba popolnoma zapreti za promet, niso dovoljene.

65. člen

(izdaja dovoljenj za zaporo državne ceste)

- (1) Dovoljenje za delno ali popolno zaporo državne ceste izda Direkcija za ceste. O izdanih dovoljenjih obvesti policijo, Prometni inšpektorat Republike Slovenije in izvajalca rednega vzdrževanja ceste, na katero se dovoljenje nanaša.
- (6) Stroške za izvedbo zapore ceste in preusmeritve prometa zaradi zapore ceste krije njen predlagatelj. Predlagatelj popolne zapore ceste mora o njej in o preusmeritvi prometa

obvestiti policijo zadeve ter javnosti po sredstvih javnega obveščanja najmanj tri dni pred zaporo ceste.

3.1.2 Zakon o prevozih v cestnem prometu UL RS 72/94

II. PREVOZ OSEB

1. Prevoz oseb v notranjem cestnem prometu

1.1. Javni prevoz oseb

1.1.1. Javni prevoz oseb v linijskem prometu

12. člen

(začasna prekinitve prevoza na liniji)

- (1) Domači prevoznik ne sme opustiti nobenega prevoza, določenega z voznim redom.
- (2) Izjemoma sme biti na posamezni liniji ali delu linije prevoz začasno prekinjen, če nastanejo in dokler trajajo okoliščine, ki jih ni mogoče predvideti in katerih posledic ni moč odvrniti (višja sila).
- (3) prekinitev prevoza iz prejšnjega odstavka mora domači prevoznik obvestiti javnost preko sredstev javnega obveščanja takoj, ko nastopijo okoliščine, ki so povzročile prekinitve, istočasno pa tudi ministrstvo, pristojno za promet.

V. AVTOBUSNE POSTAJE IN POSTAJALIŠČA TER POSTAJE IN PARKIRIŠČA ZA TOVORNA VOZILA IN AVTOBUSE

44. člen

(dolžnost obveščanja o zamudi avtobusov)

- (1) Domači in tuji prevoznik mora takoj obvestiti najbližjo avtobusno postajo, če med vožnjo nastane okvara ali ovira, zaradi katere bi imel predvidoma več kot 60 minut zamude.
- (2) Avtobusna postaja, ki je tako obvestilo sprejela, mora o tem takoj obvestiti naslednjo avtobusno postajo na liniji.

3.1.3 Zakon o varnosti cestnega prometa UL RS 30/98

VII. OVIRE V PROMETU

Označevanje ovir in odstranitev

109. člen

(1) Ovire v cestnem prometu so:

1. delovišče na cesti ali ob cesti, če vpliva na cestni promet;
2. tovor ali predmeti na cesti ali ob cesti, ki ogrožajo ali ovirajo udeležence v cestnem prometu;
3. na cesti ustavljena, pokvarjena ali poškodovana vozila, če ovirajo ali ogrožajo udeležence v cestnem prometu;
4. izredni prevozi;
5. onesnažena ceste (npr. z gnojem, listjem, zemljo, peskom, oljem), če ogroža ali ovira udeležence v cestnem prometu;
6. prireditve ali druga dogajanja na cesti in ob njej, če vplivajo na varnost in tekoč promet;
7. skupine udeležencev v cestnem prometu.

- (3) Oseba, ki je odgovorna za povzročitev ovire, ki ni posledica nepričakovanega dogodka, mora imeti posebno dovoljenje upravljavca ceste.
- (4) Oseba, ki brez dovoljenja povzroči oviro na cesti, mora:
- oviro takoj odstraniti s ceste;
 - če to ni mogoče, jo označiti na primerni oddaljenosti z varnostnim trikotnikom in o tem takoj obvestiti najbližjega policista, policijsko postajo ali upravljavca ceste.
- Upravljavec ceste mora zagotoviti označitev ovire s predpisano prometno signalizacijo in jo v pogojih slabe vidljivosti in ponoči tudi osvetliti.

XI. ŠPORTNE IN DRUGE PRIREDITVE

Izdaja dovoljenja

208. člen

- (1) Športna ali druga prireditev na cesti pomeni izredno uporabo ceste in se lahko izvede le na podlagi dovoljenja ter v skladu s pogoji iz dovoljenja.
- (3) Za športno ali drugo prireditev na cesti na območju ene upravne enote izda dovoljenje za to območje pristojna upravna enota.
- (4) Za športno ali drugo prireditev na cesti z območja dveh ali več upravnih enot izda dovoljenje ministrstvo, pristojno za notranje zadeve.

Koledar prireditev

210. člen

- (1) Organizacija, ki vpiše športno hitrostno prireditev na cesti v koledar prireditev, je dolžna koledar pred začetkom tekmovalne sezone predložiti organu, pristojnemu za izdajo dovoljenja za prireditev.
- (2) Koledar prireditev mora vsebovati podatke o organiziranju, vrsti prireditve, času izvedbe in prireditveni progi.

3.1.4 Pravilnik o vrstah vzdrževalnih del na javnih cestah in nivoju rednega vzdrževanja javnih cest UL RS 62/98

SPLOŠNE DOLOČBE

4. člen

Zbiranje podatkov o stanju in prevoznosti cest ter obveščanje javnosti o pogojih za odvijanje prometa organizira strokovna služba. Zagotovljeno mora biti sprotno obveščanje javnosti, kadar se zaradi vremenskih razmer, vzdrževalnih del na cesti, naravnih ali prometnih nesreč ali drugih dogodkov spremenijo pogoji za odvijanje prometa.

NADZOR NAD STANJEM CEST

1. Redni pregledi

8. člen

Redni pregledi cest se izvajajo periodično v skladu z razporedom, določenim z izvedbenim programom vzdržavanja. Rezultat rednega pregleda je poročilo o stanju pregledanega dela ceste in predlog o potrebnih vzdržavalnih ukrepih.

REDNO VZDRŽEVANJE JAVNIH CEST

5. Pregledniška služba

14. člen

Pregledniška služba je dolžna nadzirati vsa dogajanja, ki lahko vplivajo na cesto in promet na njej, ter preverjati (vizualni pregled) stanje vseh sestavnih delov ceste. Pregledniška služba opravlja tudi manjša vzdržavalna ali zavarovalna dela na cesti, ki jih je možno opraviti s predpisano pregledniško opremo in sredstvi. Podatke o ugotovitvah s pregledov in opravljenih delih je dolžna zapisovati in hraniti na predpisani način ter jih posredovati strokovni službi.

O posegih ali uporabi ceste in varovalnega pasu, ki so v nasprotju z določili predpisov o cestah in varnosti cestnega prometa, je pregledniška služba dolžna opozoriti povzročitelja in obvestiti strokovno službo, pri večjih kršitvah pa tudi policijo ali inšpekcijo za ceste.

13. Intervencijski ukrepi

26. člen

Izvajalec rednega vzdržavanja je dolžan organizirati dežurno službo in delovne skupine za izvajanje intervencijskih ukrepov zaradi izrednih dogodkov na cesti. O izvajanju intervencijskega ukrepa in vzrokih zanj je dolžan takoj obvestiti strokovno službo, kadar je ogrožen ali oviran promet, pa tudi policijo.

OBNAVLJANE JAVNIH CEST

34. člen

Obnovitvena dela na cestah so zahtevnejša in obsežnejša vzdržavalna dela, katerih temeljni cilj je dolgoročnejša ureditev posameznih delov ceste. Izvajajo se občasno glede na stopnjo dotrajanosti ali poškodovanosti cest ter glede na potrebo po izboljšanju njihovih prometno-tehničnih lastnosti, njihove zaščite, zaščite okolja in varnosti prometa.

35. člen

Obnovitvena dela je treba prigrasiti pristojnemu organu po predpisih o urejanju prostora. Vrsto in obseg dokumentacije za obnovitvena dela določi strokovna služba...

3.1.5 Uredba o organizaciji in delovanju sistema opazovanja, obveščanja in alarmiranja UL RS 45/97

I. OPAZOVALNO OMREŽJE IN SPOROČANJE PODATKOV

1.člen

Vsakdo, ki opazi ali izve za nevarnost, naravno ali drugo nesrečo oziroma drug pojav, ki lahko povzroči nesrečo, mora o tem takoj obvestiti pristojni center za obveščanje na telefonsko številko 112 za klic v sili (v nadaljnjem besedilu: klicna številka 112), po telefaksu ali drugih sredstvih zvez. Zlasti pa morajo podatke za varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami sporočati:

6. Podjetja za vzdrževanje cest, AMZ Slovenije, Ministrstvo za promet in zveze ter Ministrstvo za notranje zadeve podatke o prevoznosti cest na območju države;

Metodologijo obveščanja o naravnih in drugih nesrečah iz prejšnjega odstavka predpiše minister, pristojen za varstvo pred naravnimi nesrečami.

2.člen

Ministrstva, Hidrometeorološki zavod Slovenije, Uprava Republike Slovenije za geofiziko, Uprava Republike Slovenije za varstvo narave ter drugi upravni organi in upravne organizacije v sestavi ministrstev, Zavod za gozdove Slovenije, Zavod za ribištvo Slovenije, Planinska zveza Slovenije, Telekom Slovenije, ELES Elektro Slovenije p.o. in AMZ Slovenije morajo podatke iz prejšnjega člena sporočiti Upravi Republike Slovenije za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo. Podatke sporočajo na medsebojno dogovorjen način preko centra za obveščanje Republike Slovenije.

II. CENTRI ZA OBVEŠČANJE

5.člen

Regijski centri za obveščanje:

- opravljajo dispečersko službo na področju varstva pred požarom, nujne medicinske pomoči, nujne veterinarske pomoči ter na drugih področjih zaščite, reševanja in pomoči;

3.1.6 Zakon o javnih glasilih UL RS 18/94

8. člen

Javno glasilo mora na zahtevo pristojnega državnega organa ter javnih podjetij in javnih zavodov brez odlašanja in brezplačno objaviti sporočilo, katerega objava je nujna, njen namen pa je preprečiti ali odpraviti nevarnost za življenje in zdravje ljudi ter njihovo premoženje, in za varnost države ter preprečiti ali odpraviti nevarnost za kulturno in naravno dediščino. Za vsebino informacije je odgovoren tisti, ki je informacijo dal.

11. člen

Radijska ali televizijska organizacija (v nadaljnjem besedilu: RTV organizacija) mora hraniti zapise svojih oddaj 8 dni po objavi ter jih na pisno zahtevo in stroške zainteresiranih oseb dati na vpogled, da lahko uveljavijo z zakonom določene pravice do odgovora oziroma popravka.

3.2 **Subjekti kot viri informacij**

Danes sodelujejo v procesu identifikacije, vrednotenja, zbiranja in posredovanja informacij o stanju cest in prometu na njih naslednji subjekti:

- DRSC – Direkcija Republike Slovenije za ceste pri Ministrstvu za promet in zveze,
- DARS – Družba za avtoceste Republike Slovenije, d.d.,
- JPVAC – Javno podjetje za vzdrževanje avtocest d.o.o.,

- DDC – Družba za državne ceste, d.d.,
- AMZS – AMZS, d.d.,
- HMZ - Hidrometeorološki zavod pri Ministrstvu za okolje in prostor,
- OKC – operativno komunikacijski center,
- Cestna podjetja,
- Radio Slovenija (klub »Voznik vozniku«),
- Prometni inšpektorat.

V anketo subjektov, ki se pojavljajo v tem procesu, so zajeti:

- DRSC,
- DARS,
- JPVAC - avtocestna baza Postojna,
- DDC,
- AMZS,
- Hidrometeorološki zavod,
- osrednji OKC,
- področni OKC Ljubljana,
- Center za obveščanje pri Upravi RS za zaščito in reševanje, Ministrstvo za obrambo,
- Cestno podjetje Ljubljana,
- Radio Slovenija,
- Prometni inšpektorat.

V okviru ankete so zajeti naslednji sklopi vprašanj:

- vrste oz. skupine informacij, ki jih prejemajo oz. pridobivajo,
- viri informacij, obseg, način in pogostnost komunikacije,
- pravna osnova,
- predelava oz. urejanje informacij,
- uporabnik informacij,
- plan nadaljnjega razvoja na tem področju.

3.2.1 DRSC

DRSC izdaja soglasja oz. dovoljenja za zapore državnih cest in izredne prevoze.

V času zimske službe ima organizirano dežurno službo, kjer pridobiva podatke o stanju cest na vnaprej določenih cestnih odsekih preko CP, JPVAC in HMZ-MOP. Te podatke dvakrat dnevno posreduje na OKC, Center za obveščanje in AMZS in na spletne strani.

3.2.2 DARS

V okviru DARS-a zbirajo informacije o prometnih razmerah, stanju ceste glede na naravne dejavnike in o zaporah in izrednih prevozi. Nadzor opravljajo 24 ur po AC bazah in pogodbenih cestnih podjetjih. O dogodkih oz. razmerah obveščajo direktno dežurnega na DARS, Policijo in AMZS.

JPVAC - Javno podjetje za vzdrževanje avtocest, d.o.o. ima naslednje AC baze:

- AC baza Ljubljana (izpostava v Grosupljem, cestninska postaja Torovo),

- AC baza Postojna (izpostava v Divači, cestninske postaje Ljubljana – Zahod, Vrhnika, Logatec, Unec, Postojna, Razdrto, Dane, Bazara),
- AC baza Slovenske Konjice (izpostava v Mariboru, cestninske postaje Vransko, Tepanje, Slovenske Konjice, Pesnica),
- AC baza Hrušica (cestninska postaja Karavanke).

Pogodbeni cestni podjetji pa sta:

- Cestno podjetje Koper,
- Cestno podjetje Nova Gorica.

3.2.3 DDC

Na državnem cestnem omrežju zbirajo informacije o izjemnih dogodkih (elementarni) in imajo organizirano zimsko službo o stanju in prevoznosti cest (od 15. novembra do 15. marca). Osnovni vir informacij so redni vzdrževalci na cestnih podjetjih in lasten nadzor (v okviru posameznega CP imajo svoje nadzornike). Ker delajo pogodbeno za DRSC, jih o vsem tudi obveščajo. O razmerah na cesti v času zimskega dežurstva javljajo vsaj enkrat dnevno do 5. ure.

3.2.4 AMZS

AMZS pridobiva in posreduje informacije o:

- stanju in prevoznosti cest v Sloveniji,
- stanju prometa na mejnih prehodih,
- ovirah v prometu zaradi izvajanja cestnih del,
- napovedih prometa,
- stanju in prevoznosti cest v nekaterih sosednjih državah.

Podatke pridobiva od OKC MNZ, OKC posameznih UNZ, DRSC, DDC in cestnih podjetij, DARS, ERIC, od voznikov in od lastnih informatorjev na terenu. Vse informacije preverjajo in posredujejo naprej preko informacijskega centra od 5. do 20. ure, v zimskem času je uvedeno tudi nočno dežurstvo. Informacije posreduje radijskim postajam preko tel. številke in preko spletne strani. AMZS ima v Sloveniji 12 svoj baz – poslovnih enot in sicer:

1. Ljubljana,
2. Kočevje,
3. Črnomelj,
4. Otočec,
5. Celje,
6. Maribor,
7. Dravograd,
8. Kranj,
9. Postojna,
10. Koper,
11. Nova Gorica,
12. Murska Sobota.

3.2.5 Hidrometeorološki zavod

Hidrometeorološki zavod zbira podatke opazovalnih postaj v urnih intervalih in pripravlja poročilo o stanju vremena v državi. Z računalniškim modelom ALADIN.SI dvakrat dnevno pripravijo vremensko napoved.

Osnovno meritveno infrastrukturo HMZ sooblikuje 250 klasičnih meteoroloških postaj, enakomerno razporejenih po celi Sloveniji. Med meteorološkimi postajami HMZ je 200 padavinskih postaj za merjenje padavin in opazovanje vremenskih pojavov in 50 postaj, ki poleg padavin merijo tudi druge meteorološke parametre, npr. temperaturo zraka. HMZ postopoma nadomešča klasične meteorološke postaje z avtomatskimi, ki omogočajo pridobivanje bolj kakovostnih, predvsem pa pogostejših vremenskih podatkov. Poleg meritev na glavnih meteoroloških postajah in regionalnih centrih opravlja HMZ tudi meritve z meteorološkim radarjem. Te so zelo pomembne za ugotavljanje trenutnega stanja nekaterih pojavov v ozračju in za zelo kratkoročne vremenske napovedi. Med zahtevnejše naloge HMZ sodijo meritve trenutne lokacije in intenzivnosti padavinskih sistemov. Točkovne talne meritve padavin dopolnjujejo ploskovne radarske meritve. Na osnovi teh podatkov se lahko natančneje določi akumulacija v porečjih, bolje predvideva poplave in primerneje uporabi zajezena voda za hidroelektrarne.

3.2.6 OKC – operativno komunikacijski center

Na OKC se zbirajo vse informacije o stanju in razmerah na cestah, ki niso bile v naprej predvidene: prometni zastoji kot posledica obsega prometa in izredne razmere. Glavnino informacij pridobijo do 5. ure zjutraj. Po posebih telefonskih linijah so povezani s področnimi OKC, AMZS in Radiom Slovenija.

Poleg osrednjega OKC delujejo tudi področni OKC in sicer:

1. OKC – Celje,
2. OKC – Koper,
3. OKC – Kranj,
4. OKC – Krško,
5. OKC – Ljubljana,
6. OKC – Maribor,
7. OKC – Murska Sobota,
8. OKC – Novo mesto,
9. OKC – Nova Gorica,
10. OKC – Postojna,
11. OKC – Slovenj Gradec.

3.2.7 Center za obveščanje pri Upravi RS za zaščito in reševanje, Ministrstvo za obrambo

Center za obveščanje (št. 112) spremlja predvsem podatke o prevoznosti cest. Za njih so ti podatki življenjskega pomena v primerih naravnih in drugih nesreč, pri katerih je potrebna nujna gasilska in medicinska pomoč. Po prejetem klicu na številko 112 operater v centru oceni, ali je potrebna nujna pomoč in če je, obvesti gasilce in reševalce. V sporočilu je definirana vrsta nesreče, potrebno ukrepanje, lokacija in pot do lokacije nesreče. V skladu z Uredbo o organizaciji in delovanju sistema opazovanja, obveščanja in alarmiranja so podjetja za vzdrževanje cest, AMZS, Ministrstvo za promet in zveze ter Ministrstvo za notranje zadeve dolžni sporočiti podatke o prevoznosti cest na območju države. Podatke o prevoznosti avtocest dobiva republiški center, podatke o drugih cestah pa dobivajo regijski centri od lokalnih cestnih podjetij.

Centri za obveščanje so organizirani podobno kot OKC-ji, torej republiški center s 13 regijskimi centri. Ti so v istih krajih kot področni OKC-ji, dodatno pa še na Ptuju in v Trbovljah:

1. CO Celje,
2. CO Koper,
3. CO Kranj,
4. CO Krško,
5. CO Ljubljana,
6. CO Maribor,
7. CO Murska Sobota,
8. CO Novo mesto,
9. CO Nova Gorica,
10. CO Postojna,
11. CO Ptuj,
12. CO Slovenj Gradec,
13. CO Trbovlje.

3.2.8 Cestna podjetja

Cestna podjetja preko svojih pregledniških služb pregledujejo glavne ceste vsakodnevno, ostale pa dvakrat tedensko v okviru rednega vzdrževanja. Te informacije posredujejo naročniku – DRSC in sodelujejo s policijo. Vsako cestno podjetje ima svoje terenske baze, kjer pregled opravljajo in obveščajo dežurno službo v okviru cestnega podjetja. Pregled cestnih podjetij:

1. CP Ljubljana,
2. CP Novo mesto,
3. CP Maribor,
4. CP Ptuj,
5. CP Celje,
6. CP Kranj,
7. CP Nova Gorica,
8. CP Koper,
9. CP Dane pri Sežani,
10. CP Murska Sobota.

3.2.9 Radio Slovenija

Radio Slovenija je v sodelovanju z družbo Mobitel organiziral klub "Voznik vozniku" kot lasten vir prometnih informacij. Namen tega kluba je pridobivanje dodatnih in hitrih informacij o razmerah na cestah od članov kluba. Teh je trenutno okrog 600. Informacije sporočajo na telefonsko številko radia, katere stroške pokriva Mobitel. Vsak član ima svojo kodo, zato vir informacij ni anonimen. Ob objavi zmeraj navedejo vir informacije.

3.2.10 Prometni inšpektorat

Prometni inšpektorat pridobiva informacije o stanju cest, ki se izražajo kot oviranje prometa oziroma ogrožanje prometne varnosti. Informacije pridobijo ob rednem nadzoru ali pa od udeležencev v prometu. Ob ogledu izdelajo zapisnik, izdelujejo pa tudi redna mesečna in letna poročila, ki jih posredujejo Ministrstvu za promet in zveze.

3.3 Posredovanje informacij končnim uporabnikom

Končni uporabnik je informiran o prometnih razmerah in samem stanju cest preko radia in televizije, dnevnega časopisja in spletnih strani.

3.3.1 Radio in televizija

V publikaciji "Radijski in TV programi v Sloveniji", ki jo je v letu 1998 izdal Svet za radiodifuzijo Republike Slovenije, je navedeno, da je bilo v Sloveniji na razpolago skupaj 66 radijskih programov, od tega 8 v okviru javnega servisa RTV Slovenije in 58 ostalih. Iz tega nabora smo izbrali vzorec 16 radijskih postaj in opravili anketo med njimi. Med njimi vse razen ene (Radio Študent) objavljajo informacije o prometu. Večina postaj za to nima posebnih oddaj, temveč posreduje te informacije v okviru poročil ali vremena. Število objav je zelo različno (enkrat do petdesetkrat dnevno) in je odvisno od razmer na cesti (npr. kadar zapade sneg so objave pogostejše in daljše, kadar je stanje normalno pa redkejše in krajše). Poleg tega radijske postaje sporočajo tudi nujne informacije o stanju na cestah: nesreče, radarji, poledica. Te informacije objavijo takoj, ko jih dobijo (ne čakajo na poročila), saj tako najbolj koristijo uporabnikom.

Poleg že naštetih informacij o prometu pa imajo nekatere radijske postaje tudi posebne oddaje o prometu z gosti, nekatere objavljajo preventivne akcije (npr. ob začetku šolskega leta, akcija "Natakar, taksi prosim", ipd.). Te oddaje trajajo običajno 1-2 minuti, po potrebi do 5 minut. Posebne oddaje o prometu so običajno daljše (okoli 15 minut), imajo pa predvsem preventiven značaj.

Televizijske postaje objavljajo informacije o prometu v okviru rednih informacijskih oddaj (poročila) nekajkrat na dan. Dolžina je odvisna od razmer na cesti.

3.3.1.1 Viri pridobivanja informacij

Radijske postaje dobijo informacije o stanju na cestah iz različnih virov:

- AMZS
- vozniki oz. poslušalci
- STA
- MNZ, UNZ
- mejni prehodi
- DARS
- DRSC
- komunalna in cestna podjetja (zapore na cesti, delo na cesti...)
- podjetja, ki organizirajo izredne prevoze
- hidrometeorološki zavod
- ostalo.

Najpomembnejši vir pridobivanja informacij je za večino radijskih postaj AMZS. Nekatere postaje imajo organizirana javljanja "v živo", druge pa le preberejo poročilo, ki ga dobijo (navadno po faksu ali na internetu). Lokalne radijske postaje v glavnem niso zadovoljne z ažurnostjo informacij. Menijo, da informacije niso dovolj natančne ter celo neuporabne (npr. ceste v Sloveniji so suhe) za majhno območje, ki ga pokrivajo.

Pomemben vir pridobivanja informacij so tudi vozniki oz. poslušalci (neuradni viri), ki postaje obveščajo predvsem o radarjih, nesrečah, pa tudi o drugih izrednih razmerah na cesti (poledica, gosta megla, zastoji na cesti...). Te informacije so običajno ažurne, vendar se pojavlja vprašanje

njihove verodostojnosti (močna poledica za nekoga, je le spolzka cesta za drugega...). Nekatere postaje objavijo dobljene informacije takoj, druge pa čakajo na potrditev (informacijo objavijo, ko jo potrdi še en poslušalec ali pa jo preverijo pri uradnih virih - MNZ).

STA (Slovenska tiskovna agencija) ima svojo stran na internetu, vendar pa so informacije pogosto zapoznele. Večina radijskih postaj te informacije uporablja le kot dodatni vir.

Pri UNZ in MNZ se preverjajo predvsem informacije o nesrečah. Nekatere radijske postaje imajo tudi dogovor z MNZ ali UNZ o posredovanju podatkov o radarjih (preventivno obveščanje o tem, kje bodo radarji določen dan).

TV postaje informacije v glavnem dobijo od AMZS in UNZ, redkeje pa od gledalcev.

3.3.1.2 Vrsta informacij

Večina radijskih postaj objavlja informacije o razmerah na cesti, zaporah cest, izrednih prevozih in nesrečah. Večje radijske postaje pri tem pokrivajo širše območje, medtem ko lokalne radijske postaje objavljajo le informacije s področja, ki ga pokrivajo, zato pa dajejo na to večji poudarek (npr. radijska postaja v Vipavski dolini posebej obvešča o burji, prevoznosti Črnega vrha...). Pri pridobivanju teh informacij so pogosto prepuščene sami sebi in informacijam, ki jih dobijo od poslušalcev.

Nekatere radijske postaje objavljajo tudi informacije o radarjih. Le-te lahko dobijo od MNZ (lokacije, kjer bodo tisti dan radarji) ali pa od poslušalcev, ki radar opazijo in to sporočijo.

Radijske postaje blizu avstrijske meje pogosteje objavljajo informacije o prevoznosti mejnih prehodov.

Predvsem večje radijske postaje imajo tudi posebne oddaje o prometu. Teme so zelo različne: možnosti rešitve prometa v Ljubljani, akcije Sveta za preventivo in varnost v cestnem prometu in podobno. Pogosto je v studiu gost, ki predstavi problem in kasneje tudi odgovarja na vprašanja.

Televizije objavljajo informacije o nesrečah in razmerah na cesti. Informacije so bolj splošne, kot na radiu (pokrivajo večje območje) in za uporabnike manj koristne (objavljajo jih le nekajkrat na dan). Zvok je kombiniran z vizualnim prikazom.

3.3.1.3 Radio Slovenija

Radio Slovenija ima najbolj razvito mrežo pridobivanja informacij. Informacije o prometu objavljajo že 25 let. Organizirano ima posebno ekipo (informacijski center), ki zbira informacije o prometu 24 ur na dan. Te informacije uporabljajo Radio Slovenija 1, Val 202 in Radio Slovenija 3. Ob cestah so postavili tudi informativne table s frekvencami.

Radio Slovenija ima v sodelovanju z družbo Mobitel (ki pokriva stroške za člane brezplačne telefonske številke) organiziran tudi poseben klub: "Klub voznik vozniku", ki ima 600 članov. Informacije, ki jih posredujejo uradni viri, pogosto dobijo prepozno, zato to vrzel zapolnjujejo z neuradnimi informacijami. Ob objavi informacije zmeraj navedejo tudi njen vir.

Informacije o prometu objavljajo tudi preko RDS sistema, ki omogoča samodejni preklon na program. Medtem ko ostale radijske postaje uporabljajo RDS tudi za druge (reklamne) namene, ga Radio Slovenija uporablja izključno za informacije o prometu, kar je v skladu z evropskimi normami.

3.3.2 Dnevno časopisje

Podatki o stanju cest se le redko objavljajo v tiskanih medijih. Predvsem se pojavljajo napovedi in obvestila o delnih ali polnih zaporah cest (zaradi del na cesti) in omejitvah zaradi izrednih prevozov. Za primer objavljanja informacij v časopisih smo spremljali podatke o prometu v časopisu Delo od 7.11.1998 do 29.11.1998.

3.3.3 Spletne strani

Na spletnih straneh - internetu ponujajo svoje informacijske strani DRSC, DARS, AMZS in BIT.

3.3.3.1 DRSC

Na internetu ima svojo spletno stran Ministrstvo za promet in zveze, Direkcija RS za ceste pod <http://www.sigov.si/drsc/>. Na njej objavlja informacije o stanju in prevoznosti cest v zimskih razmerah.

Za 42 opazovanih mest in 15 opazovanih odsekih si lahko na zemljevidu Slovenije in v tabeli ogledamo stanje ceste, prevoznost, višino nove snežne odeje in temperaturo ob določenem času. Poleg tega stran vsebuje tudi posebna obvestila, ki se nanašajo na razmere na cesti (npr. da je določen odsek ceste zaprt, da je potrebna zimska oprema...). Podatki se ne ažurirajo na dnevni bazi.

3.3.3.2 DARS

Na internetu ima svojo spletno DARS <http://www.dars.si>. Na njej predstavlja:

- družbo DARS,
- slovensko cestno omrežje,
- nacionalni program izgradnje ac,
- ABC elektronsko cestninjenje,
- koristne informacije za uporabnike ac in sicer:
 - cenik za slovenske ac in
 - počivališča ob avtocestah,
- avtocestne zanimivosti in
- sporočila za javnost.

Znotraj "koristnih informacij za uporabnike ac" je dostop do AMZS baze o zaporah na državnih cestah in ac.

3.3.3.3 AMZS

AMZS ima svojo spletno stran na naslovu: <http://www.amzs.si/>. Na njej lahko najdemo podatke o stanju na cestah in o prometnih zastojih. V poročilu AMZS, ki se objavlja tri do štirikrat dnevno, so informacije o stanju na cestah, njihovi prevoznosti, zmanjšani vidljivosti, nevarnosti poledice, obveznosti zimske opreme, zastojev na mejnih prehodih ter ovirah v prometu zaradi izrednih prevozov. V delu, kjer so informacije o zaporah na cestah, pa so podatki razdeljeni po posameznih regijah: dolenjska, gorenjska, koroška, Ljubljana, Prekmurje, primorska, štajerska, avtoceste. Za vsako regijo so podatki o cesti, njenem odseku, tipu in opisu zapore ter njenem trajanju. Ti podatki se obnavljajo na vsakih deset dni.

V informacijskem centru AMZS posredujejo informacije v pisni obliki o glavnih značilnostih držav Evropske unije. Te informacije so namenjene vsem, ki potujejo v te države in zajemajo naslednje informacije:

- potrebni dokumenti v državi,
- omejitve hitrosti,
- cene bencina,
- cestnine in mostnine,
- pomembnejše telefonske številke,
- posebni predpisi,
- delovni čas,
- oddaljenosti med kraji in,
- splošne podatke o državi.

3.3.3.4 BIT, računalniški inženiring, d.o.o.

Podjetje BIT je eno izmed prvih podjetij v Sloveniji, ki je začelo z uporabo digitalnega nadzora nad cestami (DVN). Bistvo DVN sistema je prenos slike od kraja samega do nekega zbirališča, kjer se podatki nadalje obdelujejo ali pa samo pošiljajo uporabnikom. DVN sistem se med drugim lahko uporablja za opazovanje dogajanja in procesov v prometu in sicer na letališčih, cestah in železnicah, pristaniščih, avtobusnih in železniških postajah. Sistem zaznava hitrosti vozil in oddaja digitalno sliko. Omogoča takojšen prenos slike iz kraja, kjer je postavljena kamera. Testni prenos slike si je mogoče ogledati na strani <http://www.bit.si>.

Glavna komponenta sistema je kamera, ki se vključi neposredno na:

- ethernet ožičenja,
- telefonske linije,
- intranet omrežja,
- internet omrežje.

Trenutno delujejo kamere na 4 lokacijah:

- Ljubljana – Dalmatinova ulica,
- Ljubljana – Kolodvorska ulica,
- Izola – Marina,
- AC proti Primorski - Goli vrh (2 kameri).

3.3.3.5 Teletekst

Teletekst RTV Slovenije podaja informacije z različnih področij. Na <http://teletext.amis.net/ttx.cgi/kanal-ch01/prikaz-slika/> straneh 180-183 so tudi informacije o prometu.

Na strani 181 so podatki o prometu v notranjosti države. Tu najdemo osnovne podatke o stanju cest, gostoti prometa, obvezni uporabi verig ter o izrednih prevozih. Na naslednji pod strani pa so podatki o razmerah na mejnih prehodih.

Na strani 183 so na prvi podstrani splošni podatki o prepovedi vožnje za določene vrste vozil, na drugi podstrani so našteje potencialne zapore na avtocestah, na ostalih podstraneh pa so podatki o zaporah na cestah – ločeno prikazane po posameznih regijah.

Na strani 187 so podatki o cenah cestnin.

4 STANJE V TUJINI

Osnovni viri informacij o stanju v tujini so bili predvsem strokovna literatura, internet, strokovni obisk in AMZS. Na AMZS sodelujejo z drugimi sorodnimi zvezami v sosednjih državah. Na internetu so bile pregledane domače strani več nacionalnih ali regionalnih informativnih centrov za obveščanje v prometu. Pomemben prispevek k opisu stanja v tujini predstavlja strokovni obisk na Bavarskem v februarju 1999, kjer smo lahko spoznali delovanje in ozadje delovanja kompleksnega sistema za vodenje prometa na avtocestah v okolici Münchna in Nürnberga, ki vključuje tudi obveščanje javnosti. Ta sistem je že v testni fazi. Rezultati teh raziskav so navedeni v nadaljevanju. Končno smo iz literature in svetovnega spleta poiskali različne proizvajalce opreme za nadzor prometa kot pomembnega vira informacij za obveščanje o stanju na cesti.

Poglavje je razdeljeno v 4 dele. V prvem je podan pregled obstoječih rešitev. V drugem delu so opisani strateški okvirji razvoja informiranja o razmerah na cestah v Evropski skupnosti in štirje mednarodni projekti, ki se skušajo umestiti v ta okvir. V tretjem oziroma četrtem delu sta podrobneje predstavljena dva projekta, ki smo ju spoznali ob obisku 2. februarja 1999 v Münchnu.

4.1 Obstoječe stanje

4.1.1 ERIC

Najobsežnejši sistem, ki se uporablja znotraj Evrope, je ERIC (Evropski cestno-informacijski center). ERIC je bil ustanovljen na pobudo švicarskega avtomobilskega kluba in danes vsebuje podatke za 19 držav članic. S pomočjo ERIC-a se avtomatično izmenjujejo prometne, turistične in potovalne informacije. ERIC 2000 je računalniški sistem s stalno dostopnostjo. Uporablja evropske standarde za izmenjavo podatkov. Vnos podatkov je kodiran in zato jezikovno neodvisen. Informacije so podane v angleščini.

V naslednji tabeli so našteje članice Evropskega cestno-informacijskega centra:

Tabela 4.1: Članice ERIC-a

Država	Clan, sedež
Avstrija	The Austrian Automobile-, Motorcycle and Touring Club (OAMTC), Dunaj
Belgija	The Royal Belgian Touring Club (TCB), Bruselj
Švica	The Swiss Touring Club (TCS), Ženeva
Češka	The Czechian Motoring Club (UAMK), Praga
Nemčija	The German Automobile Club (ADAC), München
Danska	The Danish Motoring Club (FDM), Kopenhagen
Španija	The Royal Spanish Automobile Club (RACE), Madrid
Velika Britanija, Irska	The Automobile Association (AA), Basingstoke, London
Madžarska	The Magyar Autoclub (MAK), Budimpešta
Hrvaška	The Croatia Automobile Club (HAK), Zagreb
Italija	The Italian Automobile Club (ACI), Rim
Luksemburg	The Automobile Club of Luxemburg (ACL), Bertrange
Makedonija	The Macedonian Motoring Club (AMSM), Skopje
Norveška	The Norwegian Automobile Federation (NAF), Oslo
Nizozemska	The Dutch Automobile and Tourism Fed. (ANWB), Haag
Slovaška	The Slovakian Motoring Club (NAMK), Bratislava
Slovenija	The Slovenian Motoring Club (AMZS), Ljubljana
Jugoslavija	Avto Moto-Savez Jugoslavije

4.1.1.1 Organiziranost ERIC-a:

Sedež ERIC-a je v Ženevi in je povezan z vsemi informacijskimi centri članic. Vse članice posredujejo centrali naslednje informacije:

- tekoče informacije o prometu: tekoče prometne razmere, prometni zamaški, zaprtja cest, vremensko stanje na cestah, zamude na cestah,
- napovedi prometnih in vremenskih razmer na cestah,
- dela na cestah in druge pričakovane težave, nove ceste,
- stavke, cene goriva, večji dogodki ki bi lahko vplivali na razmere na cestah in druge turistične informacije (državne omejitve, cestnine).

4.1.1.2 Dostopnost informacij

Informacije ERIC-a so pri nas dostopne preko AMZS in preko Interneta.

Za ERIC je eden najpomembnejših medijev internet. Na ERIC-ovi spletni strani se nahajajo glavne značilnosti sistema.

4.1.2 The Swiss Touring Club (TCS)

Švica je država, ki je v marsičem podobna Sloveniji. Primerljiva je po velikosti, kot Slovenija je tudi Švica alpska in tranzitna država. Zaradi tega predstavljamo nekaj informacij o njihovi avto-moto zvezi, ki je tako kot AMZS sestavni del ERIC-a.

Na internetni strani je dostopna dinamična prometna karta. Karta se lahko poljubno približuje (zoom in) ali oddaljuje (zoom out), prav tako pa tudi rotira. Na njej so informacije o objektih, ki se nahajajo na karti. Poleg tega so na karti razvidni podatki o delu na cesti in prevoznosti cest, ki vodijo čez Alpe. Podatki so v treh jezikih: nemščini, italijanščini in francoščini.

Poročilo o prometnem stanju je sestavljeno iz petih delov:

- poročilo o cestah,
- gorski prelazi,
- postajališča,
- prevoznost predorov,
- avtoceste.

V poročilu so podatki o zasneženosti cest, nevarnosti poledice, zimskih zaporah ter ostalih pomembnejših podatkih za voznike.

Na zemljevidu Švice so podatki o prometnih zastojih na meji in o prometnih zamaških. Podane so napovedi prometnih zastojev na mejnih prehodih in drugod po državi.

4.1.3 Main Roads Western Avstralia

Za primer sistema za nadzor nad cestami, ki deluje izven Evrope navajamo avstralski sistem za področje zahodne Avstralije. Na njihovem internetnem naslovu lahko preberemo najnovejše podatke o cestah, ki so razdeljeni na štiri sklope:

- podatki o nadzoru prometa,
- prometne in cestne razmere po regijah,
- trenutne hitrosti na avtocestah,
- podatki o delu na cestah.

4.1.3.1 Nadzor prometa

V delu o nadzoru prometa se nahajajo tekoči prometni podatki, podatki o obsegu tovarnega prometa, nujni telefonski klici, letni podatki o prometnih tokovih in drugi. Najpomembnejši tekoči podatki so prikazani v grafih. To so letni podatki o trendu prometnih tokov v izbranih območjih, za obdobje od leta 1981-1998.

4.1.3.2 Cestno-prometne razmere

Tovrstni podatki so razdeljeni na deset regij zahodne Avstralije. Podatki za posamezno regijo zavzemajo podatke o zaporah posameznih cest za določen promet in podatke o delu na cesti. Ti podatki se čez dan sproti obnavljajo.

4.1.3.3 Hitrost na avtocestah

Podatki o hitrostih na avtocestah so prikazani za vsako avtocesto na karti in se sproti obnavljajo.

4.1.3.4 Delo na cestah

Podatki o delu na cestah so razdeljeni po območjih. Podatki o zapori ali ponovnem odprtju cest se obnavljajo nekajkrat mesečno.

4.1.4 VIC Roads

V Avstraliji poleg sistema Main Roads, ki deluje le na področju zahodne Avstralije, deluje tudi sistem VIC Roads. Sistem zajema 22.150 km cest in 2.760 mostov države Viktorije. VIC Roads razvija tudi programe za varnost cest, registrira vozila in izdaja voznikom prometna dovoljenja.

Vse javno objavljene informacije se delijo na:

- nesreče na področju vlečne službe Melbourn,
- delo na mestnem cestnem omrežju in dogodki na njem,
- delo na izven mestnem cestnem omrežju in dogodki na njem,
- najnovejše novice,
- okvare na prometni signalizaciji,
- dostop do smučišč-cestne razmere,
- razmere na avtocestah.

V podatkih o nesrečah na področju vlečne službe Melbourn so navedeni podatki o področju in času nesreče. Med podatki o avtocestah je najpomembnejši podatek o hitrosti v obeh smereh na različnih delih avtocest.

4.2 **Razvoj informiranja**

4.2.1 Strategija Evropske skupnosti in okvirji za razvoj cestne transportne telematike (Road Transport Telematics – RTT) v Evropi s predlogi za začetne aktivnosti

4.2.1.1 Nameni in cilji strategije

Namen cestne transportne telematike je:

- izboljšanje cestne varnosti,
- izboljšanje izkoriščenosti cestne mreže,
- zmanjšanje negativnih vplivov cestnega transporta na okolje,
- zagotavljanje konkurenčne sposobnosti evropske industrije na svetovnem trgu.

Cilji, ki naj bi jih dosegli, so naslednji:

- ponuditi okvir za razvoj sodobnih in fleksibilnih sistemov ter storitev cestne telematike, ki bodo obenem pokrivali potrebe uporabnikov na lokalni ravni in na ravni EU;

- odprtost za vse sodobne tehnologije (vendar bodo prioritete aktivnosti temeljile na zrelih tehnologijah ali procedurah kot je RDS-TMC);
- vzpodbuditi pristojne oblasti, da bodo pri planiranju transportne infrastrukture cestno transportno telematiko vključile v projekte;
- izrabiti projekte trans-evropskih omrežij in vlaganja v njih kot pomemben motor razvoja;
- vzpodbuditi sodelovanje zasebnega sektorja za sodelovanje pri izvajanju in financiranju projektov, tudi skozi javno/zasebna partnerstva;
- zagotoviti primerno raven povezljivosti med posameznimi infrastrukturami in storitvami, s čimer se uporabnikom ponuja optimalna storitev.

4.2.1.2 Prioritete

Evropska komisija je v skladu z resolucijami Ministrskega sveta¹ in Evropskega parlamenta ter v skladu s predlogi skupine visokih predstavnikov kot tudi ob upoštevanju pogledov industrije in končnih uporabnikov **kot prioriteta predlagala naslednja področja aktivnosti:**

1. Storitve prometnih informacij RDS-TMC²

To je storitev radijskih postaj, ki voznikom posredujejo sveže informacije o razmerah v prometu v govorni obliki v izbranem jeziku ali na zaslonu v skladu z njegovimi individualnimi nastavitvami. Cilj EU je zagotoviti krajevno neodvisno uporaben sistem in konkurenčno okolje pri ponujanju teh storitev. S tem bodo postavljeni temelji za vključitev tudi drugih storitev, ki temeljijo na tehnologijah kot sta npr. GSM³ in DAB⁴.

2. Elektronsko pobiranje plačil

Elektronsko pobiranje plačil se bo uporabljalo ne samo pri pobiranju cestnin, pač pa tudi kot instrument za upravljanje zastojev na cestah in vplivanje na ravnotežje med različnimi oblikami transporta. Tudi tukaj je potrebno zagotoviti takšno stopnjo krajevne neodvisnosti, da bodo lahko uporabniki nemoteno potovali kjerkoli po EU.

3. Izmenjevanje prometnih podatkov / upravljanje z informacijami o prometu

Zbiranje podatkov in njihova izmenjava sta ključnega pomena za večino storitev transportne telematike, vključno z RDS-TMC. Njihov razvoj bo zahteval urejeno mednarodno izmenjavo podatkov. Pričakuje se, da se bodo na tem področju kot ponudniki storitev poleg javnih ustanov (ki ponujajo osnovne informacije) intenzivno vključila zasebna podjetja (npr. navigacijski sistemi, izbira poti).

4. Inteligentni vmesniki

Telematske naprave v vozilih bodo imele pomemben vpliv na cestno varnost. V grobem jih lahko razdelimo na dva tipa: 1) informacijski zasloni, katerih funkcija je podpora voznikovih odločitev in 2) naprave za kontrolo vozila (npr. »Autonomous Intelligent Cruise Control«⁵ in »Collision Control Avoidance systems«⁶). Aktivnosti, ki jih podpira EU, morajo podpirati inovativni razvoj teh sistemov v prihodnosti.

5. Sistemska arhitektura

Polna realizacija potencialov telematskih storitev je mogoča le v primeru, da bodo vsi vpeljeni sistemi in aplikacije dosegli ustrežno raven povezljivosti. Zato je potrebno razumeti delovanje posameznih aplikacij kot tudi strukturo in vmesnike posameznih elementov in organizacij, ki sodelujejo v procesu zagotavljanja teh storitev. Zato je potrebno vzpostaviti arhitekturo sistema, ki bo z zagotavljanjem povezljivosti in standardizacijo podpirala razvoj teh storitev.

4.2.1.3 Aktivnosti

Aktivnosti so bile grupirane v **pet kategorij:**

¹ Resolucija Ministrskega sveta z dne 28.09.1995; Uradni list EU 95/C 264.

² RDS-TMC: Radio Data System-Traffic Message Chanel

³ GSM: Groupe Systeme Mobile / Global System for Mobile Communications

⁴ DAB: Digital Audio Broadcasting.

⁵ Avtonomni inteligentni sistem za nadzor potovanja

⁶ Sistem za izogibanje trkom

A. Raziskave in razvoj

Potrebne raziskave in razvoj bodo opravljene v okviru 4. in 5. okvirnega programa raziskav pod naslovom »Ustvarjanje uporabnikom prijazne informacijske družbe«.

B. Tehnična harmonizacija

Vključuje standardizacijo, specifikacijo, protokole in referenčno dokumentacijo.

C. Uskladitev in ko-ordinacija

Implementacija na ravni Evropske unije, ki bo usklajena z državami – članicami.

D. Financiranje

Financiranje bo potekalo v glavnem preko proračuna za trans-evropska transportna in telekomunikacijska omrežja.

E. Zakonodaja EU

Kjer je to potrebno, bo EU sprejela novo zakonodajo (npr. pri ukrepih harmonizacije). Drugje se bo uporabljala oziroma prilagodila obstoječa ureditev (npr. zaščita potrošnikov).

4.2.1.4 Nadaljnje prioritete

Seveda s tem prioritete bodočega razvoja še zdaleč niso izčrpane. Identificirane so bile tudi že **naslednje prioritete** (na tem mestu jih samo naštevamo):

- Informacije za načrtovanje potovanj in vodenje potovanj
- Upravljanje in nadzor med-mestnega in mestnega prometa
- Druge storitve urbane transportne telematike
- Javni transport
- Napredni sistemi zagotavljanja varnosti in nadzora nad vozili
- Operacije z vozili – logistične verige

4.2.2 Koncept RDS – TMC**4.2.2.1 Funkcije RDS**

RDS – TMC oziroma Radio Data System – Traffic Message Chanel je ena izmed funkcij, ki jih omogoča že uveljavljeni sistem RDS:

A. Iskalne funkcije:

- Alternative frequencies (AF) – daje informacijo o frekvencah, na katerih je oddajani isti program, kot je trenutno izbran;
- Programme service name (PS) – prikaz imena radijske postaje na zaslonu sprejemnika namesto izbrane frekvence;
- Traffic Announcements (TA) – indikator, ki pove, ali so na sporedu izbrane postaje prometna obvestila;
- Traffic Programme (TP) – indikator, ki pove, ali so na nosilni frekvenci izbrane radijske postaje tudi prometna obvestila.

B. Podporne funkcije:

- Programme Type (PTY) – prikaz identifikacijske kode za trenutno oddajani program (novice, šport, glasba, ipd.);
- Radio Text (RT) – omogoča prenos tekstovnih sporočil na zaslon sprejemnika dolžine do 64 znakov.

C. Druge funkcije

- Clock Time and Date (CT),
- Decoder Identification (DI),
- Dynamic PTY Indicator (PTYI),
- Enhanced Other networks information (EON),
- Music Speech switch (MS),

- Programme Item Number (PIN),
- Open Data Applications (ODA), ki omogoča enostavno vključitev podatkovnih aplikacij v RDS podatkovni tok,
- Traffic Message Channel (TMC).

4.2.2.2 Opis sistema RDS - TMC

Cilj RDS – TMC je oddajanje prometnih in turističnih informacij kot RDS podatkov preko FM postaj. Informacije morajo biti ažurne, natančne in relevantne. Za razliko od trenutno uveljavljenega načina posredovanja prometnih informacij, kjer se z govornim tekstom radijski program prekine, bo RDS – TMC omogočal neprekinjeno oddajanje radijskega programa.

Zbiranje podatkov o dogodkih in razmerah v prometu se bo opravljalo v povezanih lokalnih in nacionalnih centrih za prometne informacije. Mednarodna izmenjava informacij bo potekala z uporabo DATEX⁷ protokola.

Vendar se je potrebno zavedati, da ima RDS **omejeno kapaciteto prenosa podatkov**. Zato se z uporabo kodnih tabel obseg podatkov, ki jih je potrebno prenesti preko etra, zmanjša na minimum. Po etru se tako prenašajo samo referenčne kode za dogodke (in njihove lokacije), v sprejemniku pa se nato tem kodam dodeli ustrezna vsebina. Za optimalno delovanje in polno izkoriščanje potenciala RDS – TMC sistema pa bi bilo koristno zagotoviti, da bodo imeli sprejemniki 2 tunerja; enega za sprejemanje rednega radijskega programa in drugega za sprejemanje za sprejemanje RDS - TMC podatkov.

Vse informacije so digitalno kodirane, tako da so **jezikovno neodvisne**. Zato se uporabljajo standardizirane kode dogodkov in lokacij. Z ustrezno nastavitvijo sprejemnika je tako mogoče, da potniki dobivajo informacije v željenem jeziku, ne glede na to, kje v Evropi se trenutno nahajajo. Da bi to dosegli, pa je potrebno skleniti administrativne in institucionalne harmonizacijske dogovore med vpletenimi državami.

Nabor možnih sporočil v zvezi s prometnimi in turističnimi informacijami bo shranjen v spominu sprejemnika v obliki referenčnih kodnih list. Ko sprejemnik prejme **kodirano prometno obvestilo**, ga s pomočjo prevajalne kodne tabele posreduje uporabniku. Informacije se posredujejo v obliki teksta na zaslonu sprejemnika in/ali sintetičnega govora v željenem jeziku.

Kodirano prometno obvestilo (večina) ima dve dimenziji: opisuje dogodek in lokacijo dogodka (regija, cesta, odsek). Prvo **listo kod dogodkov**, ki je pokrivala 7 jezikov, je v letu 1988 objavila EBU⁸. V naslednjih letih je bila ta lista preko od EU financiranih projektov zelo razširjena in harmonizirana z vsemi sektorji, ki jih zanimajo storitve RDS – TMC. Sedaj vzdržuje to listo evropski standardizacijski organ CEN⁹.

Informacije o lokaciji pa potrebujejo **referenčno listo lokacij**, s čimer lahko sprejemnik nedvoumno določi lokacijo dogodka. Problem je vzdrževanje tabel. CEN je določil pred-standardna pravila za kodiranje lokacijskih podatkov. Za vsako lokacijo v posamezni državi določi enolično identifikacijo lokacije pooblaščenca agencija te države. Kodiranje je zasnovano tako, da omogoča hierarhično selekcijo lokacije (npr. Evropa – Britansko otočje – Velika Britanija – JV Anglija). Tabela lokacij v posameznem sprejemniku se bo vzdrževala s pomočjo podatkov iz baz lokacij, medij za prenos pa bo pametna kartica («Smart card») ali CD-ROM. Te kartice bodo prodajali lokalni ponudniki storitev RDS – TMC. Predvideva se, da se bo ta storitev odvijala v konkurenčnem okolju.

Glede **baze podatkov o lokacijah** se predvideva, da bo za posamezno področje (regijo, državo) vzpostavljena in vzdrževana samo ena baza. Praviloma se bo vzdrževala v naprej opredeljenih datumih. Zato bodo imele kartice podatkov o lokacij tudi svoj rok veljavnosti. Podatki iz te baze se bodo prodajali ponudnikom storitev RDS – TMC, ponudnikom kartic in proizvajalcem sprejemnikov. S tem se bo lahko baza podatkov vzdrževala brez proračunskih dotacij. Podatki o lokacijah v drugih državah se ne bodo izmenjevali na ravni baz podatkov, pač pa na ravni dogovorov ponudnikov RDS – TMC storitev. S tem bo prišlo tudi do delitve strškov za dostop do podatkov.

⁷ Iniciativna skupina za koordinacijo podatkovnih protokolov pri izmenjavi med centri za prometne informacije.

⁸ EBU – European Broadcasting Union

⁹ CEN – Comité Européen de Normalisation

Informacije so **filtrirane** glede na potrebe uporabnika (npr. lokacija, smer, načrtana pot). Filtriranje je pomembno zaradi količine informacij, ki jih lahko ponudijo centri za prometne informacij. V kolikor ne bi izvedli filtriranja, bi lahko prišlo do prezasičenosti z informacijami.

RDS – TMC sporočila se lahko uporabijo **tudi** za pomoč pri načrtovanju potovanja, za uporabo alternativnih prevoznih zmogljivosti in poti, za vzdrževanje podatkov v elektronskih kartah in sistemih za navigacijo.

RDS – TMC tehnologijo je **kot prioriteto označila tudi Evropska skupnost**. Raziskovalni in poskusni projekti so potekali v okviru programa Napredne transportne telematike. V tem okviru so bili preverjeni tehnološki potenciali ter ekonomska upravičenost teh storitev. Zaradi prevladujočih pozitivnih izkušenj je tako Ministrski svet v septembru 1995 v Essnu priporočil splošno uvedbo RDS – TMC kot prioriteto dejavnost v okviru Trans-evropske cestne mreže v vseh deželah članicah. Jezikovno neodvisni sistem prometnih informacij je bil sprejet tudi kot politično zelo koristen, saj zagotavlja ohranjanje jezikovne raznovrstnosti.

4.2.3 TPEG – kaj je in kaj ponuja

Pri uporabi RDS – TMC kot sistema za prenos prometnih in turističnih informacij je EBU ugotovila, da so se pokazale velike **koristi, pa tudi nekatere omejitve**. Bistvena pomanjkljivost je omejitev kapacitete prenosa podatkov, iz česar izvira potreba po obstoju tabel lokacij v sprejemnih napravah. Sistem RDS – TMC je poleg tega naravnani le na eno modaliteto transporta, določeno omejitev pa predstavljajo tudi lokalno ločene baze lokacij. Zaradi potrebe po usklajevanju različnih nacionalnih projektov in standardov pa ugotavljajo, da je šel velik (večji) del finančnega vložka EU za to področje, le manjši pa za razvoj tehnologije same.

4.2.3.1 Cilji in namen

Zato si je EBU postavila za **cilj** izgradnjo fleksibilnejšega in neodvisnejšega sistema, ki bo temeljil na že postavljeni infrastrukturi. V mislih so imeli skoraj univerzalni protokol, ki bi omogočal prenos podatkov preko večih prenosnih tehnologij. Eden od glavnih ciljev je vzpostavitev sistema, v katerem uporabniku ni treba skrbeti za ažurnost njegove tabele podatkov o lokacijah

V letu 1997 je bila ustanovljena »Ekspertna skupina za transportni protokol – TPEG¹⁰«. V njej so zastopani interesi proizvajalcev elektronske opreme, podjetij za digitalno mapiranje, ponudniki storitev s področja informiranja, operaterji zvez in RTV postaj. **Namen** delovanja te projektne skupine je *razviti novi protokol za prometne in turistične informacije za uporabo v multimedijem okolju. TPEG bo razvila aplikacije, storitve in transportne funkcije, ki bodo omogočale kodiranje, dekodiranje, filtriranje in razumevanje prometnih in drugih informacij ljudem (vizualno in/ali zvočno) in strojnimi sistemom.*

4.2.3.2 Opis sistema

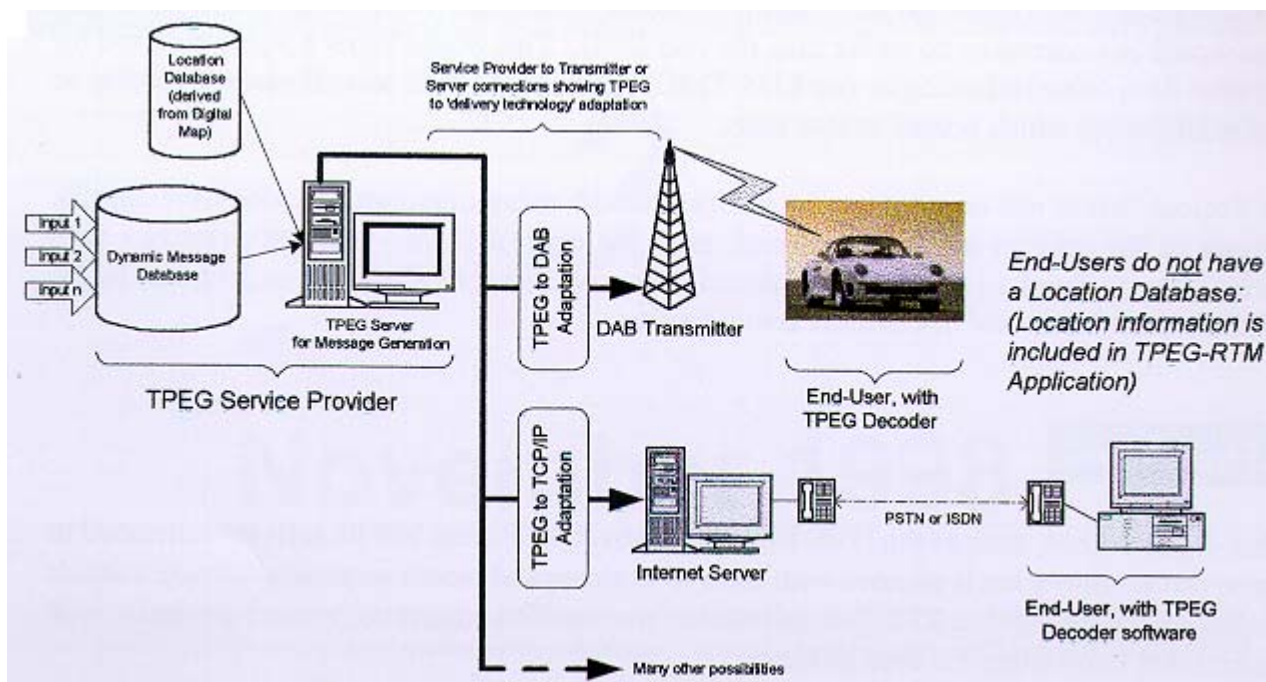
Funkcionalnost TPEG temelji na tem, da bo za prenos informacij mogoče uporabljati več kot le eno tehnologijo (npr. DAB, Internet, ipd.). zato bo za sprejem informacij mogoče uporabljati vrsto že razvitih sprejemnih naprav, ki so lahko zelo enostavni (enostavni dekodirji, ki bodo sposobni sprejemati le top-level informacije) do zelo kompleksnih (sprejemniki v navigacijskih sistemih).

Prioritetna naloga TPEG je izdelava uporabniško orientirane aplikacije za posredovanje cestnih prometnih informacij. V tem okviru bo določen protokol, omrežje in možne storitve. Aplikacija je v glavnem modelirana po RDS – TMC in uporablja določene rešitve in znanje, ki je bilo tam že uporabljeno. TPEG bo omogočala raznim ponudnikom storitev informiranja (npr. RDS – TMC) migracijo v smeri multimedie. Prav tako bo omogočeno, da se bo sporočilo, ki bo generirano le enkrat, uporabilo v različnih storitvah naenkrat. Različnost storitev pa je potrebna zaradi različnih potreb in situacij uporabnikov, v katerih se nahajajo.

¹⁰ Transport Protocol Expert Group

Na sliki 4.1 je prikaz delovanja TPEG sistema. Razvidni so viri informacij, ki so isti, kot so bili zastavljeni pri RDS – TMC sistemu, drugačna je le tehnologija generiranja in prenosa informacij.

Slika 4.1: Delovanje TPEG sistema (nakazani sta le dve možnosti, DAB in Internet)



Specifikacija TPEG sistema bo predvidoma dokončana v letu 1999. Temu bo sledila faza vrednotenja projekta, ki bo trajala predvidoma 2 leti. Trženje dosežkov projekta bo tako mogoče šele v letu 2002. S tem se odpira občutljivo časovno obdobje za migracijo drugih tehnologij (npr. RDS – TMC) v novo okolje. EBU se bo prizadevala, da bi se v financiranje vključila tudi EU in da bi bil projekt vključen v 5. okvirni program raziskav. BBC je že objavila, da bo za področje Združenega kraljestva izvedla pilotski projekt, v katerem bo testirala prenos po nacionalnem DAB multipleksu in po Internetu.

V prihodnosti se načrtuje širitev obsega partnerskih organizacij in tudi izdelavo novih TPEG aplikacij. Razvoj naj bi šel predvsem v smeri multimodalnosti in potreb uporabnikov pri potovanjih:

- informacije o javnem transportu,
- turistične informacije,
- »Parkiraj in se pelji« (P+R) informacije.

Projektna skupina se bo, v sodelovanju s CEN, angažirala tudi na področju določanja standardov. Kot ključni faktor tržnega uspeha TPEG in z njim povezanih storitev pa vidijo neprestani dialog z vsemi udeleženci v informacijski verigi.

4.2.4 TIC

TIC je projekt v razvojni fazi, katerega cilj je izboljšati kvaliteto, hitrost in distribucijo državnih prometnih informacij na Nizozemskem. V projekt so vključeni policija, Ministrstvo za promet in nizozemska avtomoto zveza.

S pomočjo MTM sistema, ki deluje v Rijkswaterstaatu, dobiva informacije z vseh cestnih odsekov, ki so opremljeni z induktivno zanko. Na ta način se že več kot 60% vseh zastojev ugotovlja avtomatično. V prihodnosti naj bi sistem omogočal uporabnikom vpogled v trenutni čas potovanja med različnimi kraji. Sistem bo združeval podatke iz različnih virov kot so:

- informacije iz induktivnih zank,
- policijska poročila o nesrečah,
- slike iz kamer,
- sporočila po telefonih,

Cilj je popolna avtomatizacija prenosa informacij, ki naj bi jih v končni fazi dobil operater.

4.2.5 Projekt TRIM – Danska

V projekt je vključena izgradnja prometnega informacijskega sistema, ki bo sposoben kontrolirati promet na glavnih cestah okoli Kopenhaga. Namen sistema je tekoče obveščanje voznikov o prometnem toku preko radia (tradicionalno ali preko RDS) in interneta, predvsem v primeru zastojev. Na njihovi spletni strani lahko najdemo informacije o trenutni gostoti prometa na glavnih cestah. Podatki so ažurirani vsakih nekaj minut.

4.3 **Sistem vodenja prometa na Bavarskih avtocestah**

4.3.1 Splošno

Uprava za gradnje pri državnem ministrstvu za notranje zadeve Bavarske je del državne uprave, ki vodi vsa gradbena dela, ki jih financira dežela Bavarska (šole, stanovanja, cerkve, ceste, upravne zgradbe, ipd.). Obenem s temi objekti tudi upravlja in jih vzdržuje; za vzdrževanje cest imajo ustanovljena lastna vzdrževalna podjetja. Za urejanje prometa v smislu transportne politike je pristojno Ministrstvo za gospodarstvo in promet.

V deželni lasti so vse regionalne in lokalne ceste, medtem ko so t.i. "nadregionalne ceste" – avtoceste in zvezne ceste, v lasti Zvezne republike. Vendar je ta prenesla njihovo vzdrževanje in upravljanje na dežele, za kar te od Zveze prejemajo nadomestilo. Dežele so torej pristojne za vzdrževanje in upravljanje vseh ceste na svojem ozemlju.

4.3.2 Centrala za vodenje prometa

Za upravljanje prometa na avtocestah je bila ustanovljena Centrala za vodenje prometa München. Zaradi naraščajočih prometnih obremenitev¹¹ je postalo potrebno zagotavljati učinkovito upravljanje prometa na avtocestah, ki se lahko ob spremenjenih okoliščinah (zastoji, nesreče, vremenski vplivi, ...) hitro odzove. Z ustreznim vodenjem in obveščanjem prometnih udeležencev se lahko zmanjšajo zastoji na cestah, potrebe po izgradnji dodatnih kapacitet, okoljske obremenitve (izpušni plini, hrup) in stroški prometnih nesreč.

Centrala trenutno pokriva avtoceste A8-Ost (proti Salzburgu), A9 (proti Nürnbergu), A92 (do letališča), A94 (do letališča), A99 (avtocestni obroč okoli Münchna). S tem so pokrite smeri, na katerih je nastajalo največ prometnih nesreč in zastojev.

4.3.2.1 Funkcije centrale

Centrala ima 3 bistvene funkcije:

1. zbiranje podatkov o cestah in prometu na njih,
2. upravljanje prometa na cestah,
3. informiranje javnosti o razmerah na cestah.

¹¹ Na nekaterih avtocestah se predvideva, da bo PLDP že v nekaj letih znašal 160.000 vozil, od tega 10.000 tovornih vozil.

4.3.2.2 Zbiranje podatkov

Za upravljanje avtocest se zbirajo naslednji podatki:

- število vozil (optični merilci, indukcijske zanke opuščajo),
- hitrost vozil (laserski ali radarski merilci),
- temperatura zraka,
- temperatura na površini vozišča,
- temperatura v notranjosti vozišča,
- vlažnost vozišča,
- ostanek soli na vozišču (za izračun temperature ledišča),
- vidljivost.

Te podatke zajemajo s senzorji v vozišču, medtem ko so naprave za štetje prometa in ugotavljanje hitrosti običajno nameščene na nadvozih avtocest. Tam so velikokrat nameščene tudi video kamere, ki so poleg tega nameščene tudi v vseh tunelih, na nekaterih priključkih in na drugih kritičnih mestih. Operaterjem omogočajo vizualno kontrolo dogajanja na cestah. Občasno uporabljajo tudi t.i. "floating car" oziroma vozilo, ki kot udeleženec prometa javlja rezultate svojih meritev.

Postavitev merilnih mest in spremenljivih prometnih tabel se izvede ob upoštevanju naslednjih načel:

- pri vsakem avtocestnem priključku,
- največja razdalja med sosednjima merilnima mestoma znaša 3 km,
- na nevarnih mestih se zmanjša na 1 do 2 km,
- pri avtocestnih rampah, ob razcepkih ipd., kjer je potrebna bistvena prilagoditev hitrosti,
- na ovinkih in vzponih (zaradi slabše preglednosti).

4.3.2.3 Upravljanje prometa na cestah

Senzorsko zbrani podatki se zbirajo v **lokalni centrali** ("Unterzentrale" ali dobesedno pod-centrala). V tej pod-centrali se aktualni podatki ovrednotijo glede na prej vnešene tipične vrednosti in centrala sama določi potrebno prometno signalizacijo¹². To pomeni, da se na spremenljivih prometnih tablah nad cesto izpišejo potrebne:

- prometne omejitve (hitrost, prehitavanje, tovorni promet),
- usmeritve (obvezna uporaba določenega voznega pasa, prepovedana uporaba določenega voznega pasa) in
- opozorila (zastoj, sneženje, poledica, delo na cesti, nevarnost, nesreča, megla).

Ena lokalna centrala obvladuje do 10 merilnih postaj oziroma spremenljivih prometnih tabel.

Lokalna centrala je povezana s **centralo** za vodenje prometa. Njej vsako minuto sporoča izmerjene podatke, poleg tega pa sporoča tudi protokole o svojem delovanju (kakšna sporočila so bila na spremenljivih prometnih tablah, na katerih tablah, od kdaj do kdaj, napake na sistemu ipd.). Sistem v centrali te podatke obdelava, shrani v bazo podatkov in arhivira¹³.

Operaterjem so podatki o protokolih in izmerjenih vrednostih na cesti predstavljeni v zelo prijazni obliki. Grafični prikaz je izveden kot shema ceste, na kateri se nahajajo spremenljive prometne table; na teh so izpisane vrednosti omejitev, ki jih je določila lokalna centrala. Poleg tega so na istem prikazu za posamezno lokacijo na razpolago tudi drugi izmerjeni podatki.

Centrala pa lahko poleg spremljanja merjenih podatkov in spremljanja avtonomnega upravljanja ceste s strani lokalnih central sama določi signalizacijo na tablah. To storijo v primeru prometnih nesreč, ob

¹² Pridobljeni podatki se najprej logično preverijo (primer napake: merilec hitrosti javlja določeno hitrost vozil na cesti, medtem ko števec vozil ne javlja nobenega prometa). Nato se preračunajo na urno raven in potem primerjajo z mejnimi vrednostmi. Glede na nedoseganje/preseganje mejnih vrednosti se izvede vklop/izklop posameznih sporočil (opozorilo za nevarnost nastajanja zastojev, omejitev hitrosti).

¹³ Minutni podatki naj bi bili dostopni na trdem disku za obdobje do 1 meseca nazaj, protokoli pa za 1 leto nazaj. Po preteku tega obdobja se shranijo na DAT kasete. Na dan je potrebno za 1 avtocesto shraniti okrog 25 MB podatkov.

gradbenih delih ali ob zastojih, ko z oranžnimi puščicami voznikom priporočajo primerno pot za doseg njihovega cilja.

Poleg tega imajo v centrali na razpolago še dva instrumenta za izboljšanje odvijanja prometa. Prvi so semaforji ob dovozih na avtocesto, ki v primeru gostega, a še tekočega prometa na avtocesti nanjo spustijo le po eno vozilo naenkrat. Tako se izognejo možnosti nastanka zastojev zaradi vključevanja vozil, ki še niso dosegla hitrosti glavnega toka. Kot drugo pa omenjamo table z zasloni s tekočimi kristali (LCD), ki dajejo uporabnikom ob izvozih s ceste dodatne informacije o destinacijah, za katere bi bilo najugodnejše uporabiti ta izvoz. Tipičen primer je Münchenski sejem na starem letališču. Dostop nanj in iz njega je možen s treh avtocestnih priključkov, na samem sejmu pa se hkrati odvija po več množičnih prireditev. Zato je smiselno, da se obiskovalce posameznih prireditev usmeri na ustrezne priključke, s čimer je množica bolj razpršena, kapacitete posameznih priključkov oziroma delov avtoceste pa niso prekoračene.

4.3.2.4 Tehnična izvedba

Vsaka lokalna centrala (Unterzentrale) tipično povezuje do 10 merilnih mest. Deluje avtonomno, se pravi, da programska oprema lokalne centrale krmili signalizacijo glede na stanje na cesti.

Merilna mesta so z lokalno centralo povezana z bakrenimi vodniki, komunikacija je serijska s hitrostjo 12 kbit/s. Komunikacija poteka po načinu vodila - merilne postaje ena za drugo oddajajo svoje podatke. Za komunikacijo je predpisan protokol, ki omogoča, da se oprema različnih proizvajalcev vklaplja v sistem.

Lokalna centrala je z nadzornim centrom ravno tako povezana z bakrenim vodnikom, le da je v tem primeru hitrost 2 mbit/s.

Posebno poglavje je prenos podatkov iz nadzornih kamer. Obstajata dva sistema. Sistem, ki deluje v barvah je nameščen na prostem. Hitrost prenosa je 2 mbit/s, kar omogoča relativno dobro barvno sliko. V tunelih je nameščen črno-bel sistem. Tu je hitrost le 56 kbit/s, zato se slika sunkovito spreminja. Kljub temu je za potrebe nadzora prometa informacija ustrezna.

4.3.2.5 Informiranje

V centrali zbrani in obdelani podatki grejo naprej kot informacije na dve strani:

1. kot navodila voznikom se izpišejo na spremenljivih prometnih tablah,
2. kot informacije o stanju na cestah pa se posredujejo komunikacijskemu centru deželne policije (oz. Deželnemu prijavnemu mestu deželne policije v dobesednem prevodu).

Komunikacijski center policije je tisti, ki zbira informacije o razmerah na cesti. Njegovi viri so policisti na terenu, ADAC, centri za upravljanje prometa. Javnost dobi informacije o stanju na cestah od policije, saj njeni komunikacijski center obvešča radijske postaje. V kolikor se zgodi prometna nesreča na območju, kjer so postavljene spremenljive prometne table, obvesti policija tudi center za vodenje prometa, da izvede ustrezno označbo na teh tablah.

4.3.3 Nadaljnji razvoj sistema

Nadaljnji razvoj sistema vidijo na dveh ravneh:

- širjenje sistema na še nezajete avtoceste,
- integracija obstoječih in bodočih sistemov za vodenje prometa.

Rezultati uporabe sistema za vodenje prometa na avtocestah so pokazali zelo dobre rezultate¹⁴. Zato planirajo razširitev tudi na še ne zajete avtoceste.

¹⁴ Za primer navajamo rezultate centrale za vodenje prometa München – Sever. V letih 1993/94 se je v primerjavi z letoma 1990/91 stopnja prometnih nesreč s človeškimi poškodbami zmanjšala za 36 %. V tem času se je promet na avtocesti A 9 povečal za 15 %, povprečna dolžina zastojev pa se je kljub temu zmanjšala s 7 na 3 km (v smeri München) oziroma s 5 na 2 km (v smeri Nürnberg).

Trenutno je v uporabi več ločenih sistemov za upravljanje prometa na avtocestah. Za vsako avtocesto je izdelan poseben sistem vodenja prometa, ki med sabo niso integrirani. Koordinacija poteka preko operaterja oziroma operaterjev v kontrolni sobi, ki nadzorujejo posamezne sisteme. Za letošnje in prihodnje leto imajo načrtovano izvedbo integracije posameznih sistemov in nadgradnjo njihovega delovanja z uvedbo scenarijev dogodkov (posebej pri usmerjanju prometnih obremenitev po posameznih alternativnih prometnih poteh).

Za bolj učinkovito krmiljenje prometa pa je potrebno v sistem vključiti tudi njegove vhode in izhode. V fazi razvoja se nahaja povezovanje:

- s sistemom upravljanja prometa v mestu München (semaforski sistem),
- s sistemom upravljanja javnega prevoza (mišljena je predvsem podzemna železnica),
- s sistemom upravljanja s prostimi parkirnimi mesti in
- s sistemi upravljanja v drugih nemških deželah.

4.3.4 Stroški sistema

4.3.4.1 Upravičenost investicije

Ekonomska upravičenost investicije se preverja z analizo stroškov in koristi investicije. Kot koristi so opredeljeni prihranki pri porabi, času potovanja, stroških prometnih nesreč in okoljskih obremenitev. Sistem se trenutno uporablja pri močno obremenjenih 4- in 6-pasovnih avtocestah.

4.3.4.2 Investicijski stroški

Investicijski stroški znašajo okrog 210.000 DEM za kilometer avtoceste. V kolikor je ob avtocesti potrebna infrastruktura (kablovje) že položena, se lahko ti stroški zmanjšajo na do 150.000 DEM za kilometer avtoceste.

4.3.4.3 Stroški delovanja in vzdrževanja

Ocena stroškov delovanja in vzdrževanja je izdelana za 1 km avtoceste. Ti stroški se ne gibljejo proporcionalno z dolžino avtoceste, saj je na krajših razdaljah delež fiksnih stroškov večji. Za dolžine ceste okrog 50 km tako velja, da znašajo stroški delovanja in vzdrževanja sistema okrog 30.000 DEM na km letno.

4.4 **Obveščanje javnosti (Projekt "BAYERNINFO")**

4.4.1 Ozadje projekta

Dežela Bavarska se je s sprejemom programa "Offensive Zukunft Bayern" odločila, da bo pospešila razvoj telekomunikacijske infrastrukture v deželi, s čimer bo okrepila konkurenčno sposobnost bavarskega gospodarstva. Sredstva za vlaganja bo pridobila z odprodajo državnih deležev v gospodarskih družbah.

"Bayerninfo" je projekt iniciative "Bayern Online", ki je začela v letu 1994 delovati v okviru tega programa. Ta projekt izvaja konzorcij subjektov iz področja uprave (deželna vlada), industrije (BMW, svetovalna in računalniška podjetja, proizvajalci opreme) in znanosti (Tehnična univerza München).

Financiranje projekta je izvedeno tako, da eno polovico stroškov pokriva deželna vlada, druga polovica pa se razporedi med sodelujoče predstavnike industrije.

4.4.2 Zasnova BAYERNINFO

Bayerninfo je projekt, ki podpira naloge **bavarske prometne politike**. V skladu z njo bi se naj zmanjšale prometne in s tem okoljske obremenitve. Zmanjšalo bi se naj število voženj, vožnje, ki pa morajo biti opravljene, pa naj so opravljene s čim manjšim potroškom resursov. Obenem je potrebno izboljšati prometno varnost.

V tej zvezi je treba **povečati delež javnega prevoza**, vendar ne na prisilne načine (z omejitvami drugih oblik transporta), pač pa s povečanjem njegove atraktivnosti. Učinkovitost transportnega sistema je potrebno povečati z izkoriščanjem primerjalnih prednosti različnih nosilcev prometa oziroma javnega in zasebnega transporta.

Cilj projekta Bayerninfo je tako izgradnja nadregionalnega prometnega informacijskega sistema, ki bo imel v svoji sestavi glavni informacijski prometni center ter dva regionalna informacijska sistema za področje (vele-)mest München in Nürnberg. Te centrale prevzemajo naloge dinamične prometne analize in prognoze ter pripravljajo poročila o trenutnem stanju v prometu in izdelujejo načrte potovanj za Bavarsko.

Viri podatkov so:

- centrale za vodenje prometa na avtocestah,
- informacijski sistem Nemške železnice (vozni redi DB),
- informacijski sistemi letališč (vozni redi),
- informacijski sistemi javnih prevoznikov (vozni redi podzemne železnice in avtobusnih prevoznikov),
- informacijski sistemi parkirišč (razpoložljivost P + R kapacitet),
- bavarska kolesarska mreža (možnost potovanj v prostem času s kolesi),
- informacijski sistemi o prometu v sosednjih državah,
- drugi viri.

Storitve Bayerninfo bodo (deloma že so!) **dosegljive**:

- preko zaslonov, občutljivih na dotik (železniške postaje, letališča ipd.),
- na recepcijah hotelov,
- preko Interneta,
- preko Personal Travel Assistant-a (PTA; povezava s centralo preko mobilnega telefonskega omrežja).

4.4.3 Storitve BAYERNINFO

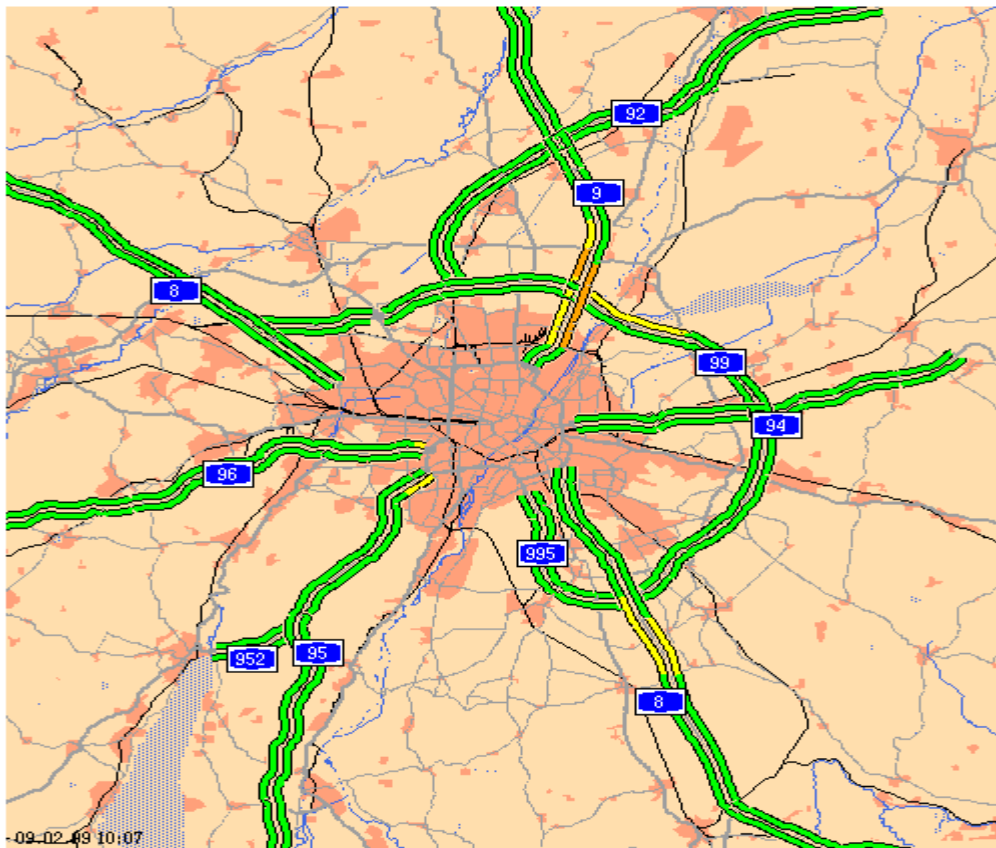
Bayerninfo zagotavlja naslednje storitve: prometne informacije, izdelava načrta potovanja z javnim prevozom, dodatne – nove storitve (napoved cestnega prometa, načrt potovanja z osebnim avtom), informacije o bavarski mreži za kolesarje.

4.4.3.1 Prometne informacije

4.4.3.1.1 Trenutni prometni položaj na Bavarskem

V grafični obliki (kot karta) so predstavljeni podatki o prometu na bavarskih avtocestah, z detaljnijšim pregledom za mesti München in Nürnberg. Prometne obremenitve na posameznih odsekih so prikazane z različnimi barvami. Podatki so ažurirani v 15 minutnem taktu.

Slika 4.2: Trenutni prometni položaj na Bavarskem



4.4.3.1.2 Prometna prognoza za Bavarsko

14-dnevna napoved za bavarske avtoceste prikazuje v tabelarični obliki pričakovane prometne obremenitve na posameznih odsekih v prihodnjih 14 dneh. Uporabnik mora izbrati cesto in dan, ki ga zanima, sistem pa mu z barvami polj v tabeli (ki ima 2 dimenziji: odseke in ure) prikaže pričakovane prometne obremenitve na posameznih odsekih po posameznih urah.

Slika 4.3: Urna napoved prometa za izbrani dan in za izbrano cesto

A99 Stuttgart - Salzburg

Freitag, 5.2.1999

Baustelle/Uhrzeit	B	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
München-Ludwigsfeld bis Dreieck München-Feldmoching								06						12					18						
Dreieck München-Feldmoching bis München-Neuherberg								06						12					18						
München-Neuherberg bis Kreuz München-Nord								06						12					18						
Kreuz München-Nord bis Aschheim/Ismaning								06					12					18							
Aschheim/Ismaning bis Kirchheim b. München								06					12					18							
Kirchheim b. München bis Kreuz München-Ost								06					12					18							
Kreuz München-Ost bis Haar								06					12					18							
Haar bis Hohenbrunn								06					12					18							
Hohenbrunn bis Ottobrunn								06					12					18							
Ottobrunn bis Kreuz München/Brunnthal								06					12					18							

Napoved za prihajajoči konec tedna je podana v tekstovni obliki in zajema tudi ostale ceste v Nemčiji, pa tudi glavne cestne povezave s tujino. Tukaj lahko najdemo informacije o predvidenih zastojih (npr. sezonske selitve na Jadran ali v Alpe). Pri tem se opirajo tudi na druge vire informacij (konkretno ADAC).

Napoved za prihodnjo uro je po izgledu enaka kot prikaz trenutnega prometnega položaja na Bavarskem, le da so na njej predstavljene napovedane vrednosti za naslednjo uro. Te vrednosti so izračunane na podlagi ugotovljenih statističnih zakonitosti gibanja prometa ob upoštevanju trenutno izmerjenih vrednosti v prometu (število vozil, pogoji prometa).

4.4.3.1.3 Prometne informacije javnega prometa

Prikazane so aktualne informacije ponudnikov javnega prevoza, ki dopolnjujejo njihovo redno ponudbo (npr. obvestila o začasnih ukinitvah ali začasnih dodatnih progah).

4.4.3.1.4 Informacije o gradbiščih

Informacije o gradbiščih na avtocestah na Bavarskem in na cestah na območjih mest München in Nürnberg so podane na pregledni karti.

Slika 4.4: Karta avtocest in gradbišč



S klikom na posamezno avtocesto se prikaže seznam gradbišč na tej cesti z opisom, lokacijo in možnimi posledicami gradbišča (zapore, možnost zastojev in drugih nevarnosti).

Slika 4. 5: Informacija o gradbiščih na avtocesti A 96

BAB	Abschnitt	Staugefahr	Fahrtrichtung	von km	bis km	Baubeginn	Bauende
A 96	AS Bad Wörishofen - AS Buchloe	Nein	beide	108,4	106,0	30.07.98	30.09.99

Prikaz gradbišč na mestnih cestah pravtako omogoča grafično določitev lokacije, opis gradbišča z zaporami in obvozi pa je dodan.

Slika 4.6: Prikaz gradbišč na mestnih cestah



Münchener Baustellen-Bericht

Eine Information der Stadtverwaltung über wesentliche Behinderungen im Hauptstraßennetz

Baustellenkarte (46450 Byte)



Baustellenbericht vom 22. Dezember 1998

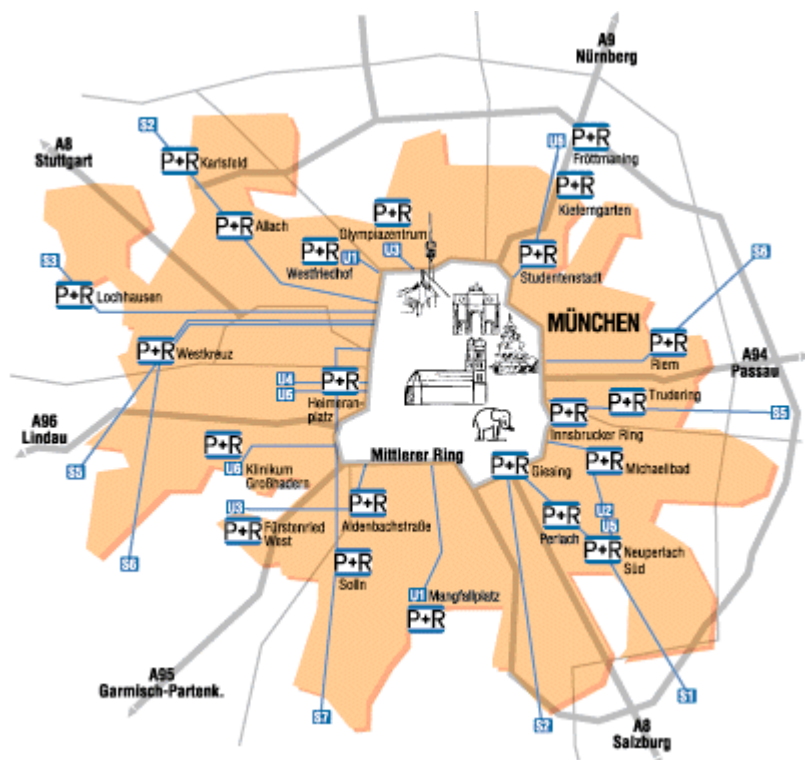
Für die nächsten Monate verbleibende Baustellen mit Verkehrsbeeinträchtigungen:

Petuelring (Baureferat Brückenbau)
 Bau des Petueltunnels.
Fahrspurverschwenkungen!

4.4.3.1.5 P + R informacije

Za mesti München in Nürnberg je izdelana pregledna karta mesta z označenimi P + R prostori. V tabeli so zapisane proste kapacitete, uporabljive linije podzemne železnice ter trajanje vožnje s to linijo do središča mesta.

Slika 4.7: Prikaz P + R v mestu München



4.4.3.2 Elektronski načrt potovanja

Elektronski načrt potovanja je storitev, ki uporabniku omogoča določitev poti z javnimi prevoznimi sredstvi po celi Nemčiji.

Podatki, ki jih mora uporabnik vnesti, so naslednji:

- kraj začetka potovanja,
- začetna postaja potovanja,
- kraj konca potovanja,
- končna postaja potovanja,
- čas začetka potovanja (datum, ura),
- maksimalno število prestopov,
- faktor časa pri prestopanju (1 za normalno prestopanje, 2 ko se rabi več časa za prestopanje – obilna prtljaga)
- linije, ki jih želi uporabljati (vse, lokalne, z doplačilom, ...),
- prevozna sredstva, ki jih ne želi uporabiti (podzemna železnica, avtobus, ...).

Rezultat izračuna je:

- navedba izračunanih možnosti potovanja s časom odhoda z začetne postaje, prihoda na končno postajo in trajanjem vožnje,
- natančni itinerar za vsako ponujeno možnost potovanja,
- izračun stroškov potovanja (navedeno v razgovoru, trenutno še ne deluje).

Ko bo deloval tudi izračun predvidene poti po avtocesti, bo mogoča primerjava časa potovanja z javnimi sredstvi in z osebnimi avtomobili. Primerjave stroškov potovanja trenutno zaradi zelo različnih stroškov potovanja s posameznimi vrstami avtomobilov ne predvidevajo.

4.4.3.3 Nove storitve

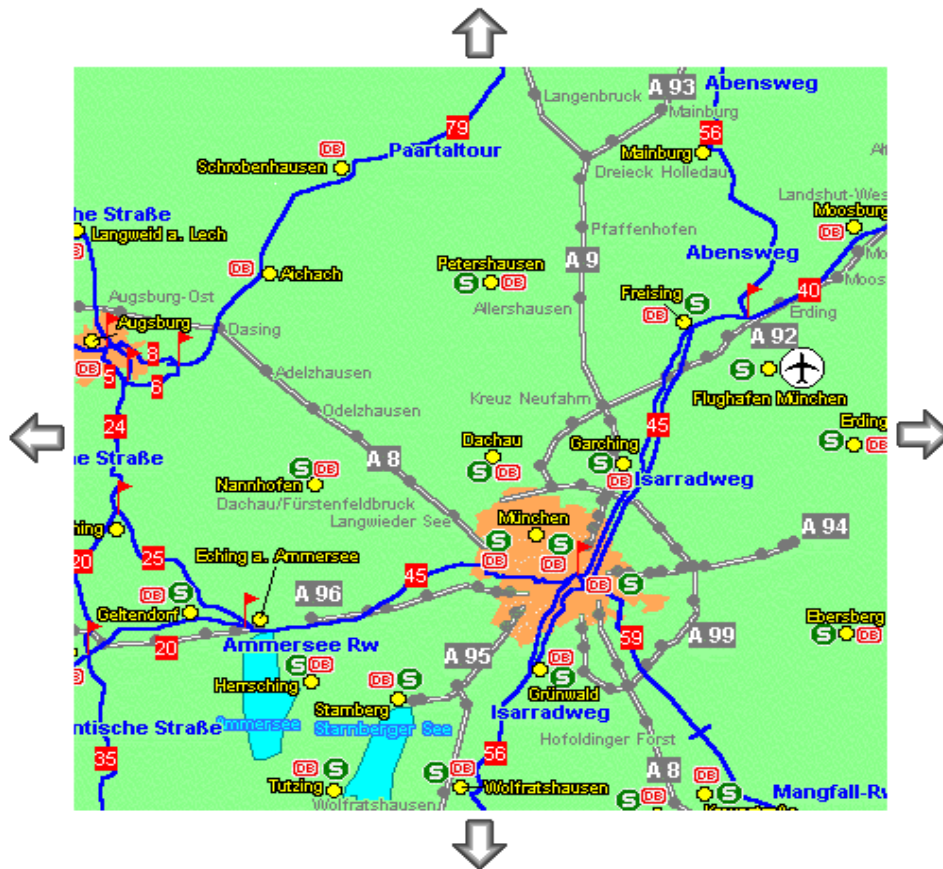
V poglavju Nove storitve so zajete storitve, ki so trenutno še v razvojni fazi. To so:

- DAB (Digital Audio Broadcasting),
- urna napoved prometa za naslednje 3 mesece,
- načrt potovanja z osebnim avtomobilom (izračun rute potovanja in trajanja potovanja ob upoštevanju napovedanih prometnih podatkov – prometne obremenitve, gradbišča, vremenske napovedi).

4.4.3.4 Kolesarska mreža

Zaradi popularizacije uporabe koles in vzpodbujanja razvoja zelenega turizma je bila v projekt Bayerninfo vključena tudi Bavarska mreža za kolesarje. Programski sklop ponuja pregledno karto, na kateri je mogoče izbrati kolesarsko pot.

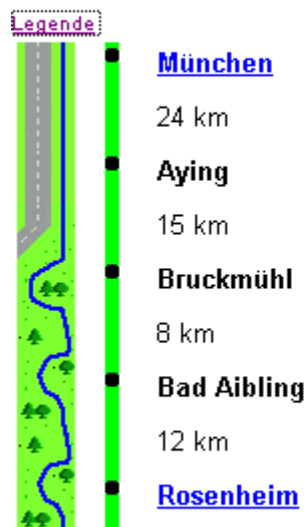
Slika 4.8: Kolesarska mreža v okolici Münchna



Za izbrano pot so na razpolago podatki o dolžini poti, težavnosti poti, kvaliteti vrhnega sloja, opis poti in turističnih zanimivosti ob njej. V prihodnosti se predvideva tudi izdelava povezav s hotelskimi informacijskimi sistemi.

Slika 4.9: Detaljni podatki o izbrani kolesarski poti

München/Mangfall-Radweg



[Detailkarte](#)

Gesamte Weglänge: 59 km

Streckencharakteristik / Oberfläche

Der Radweg verbindet München mit abgesetzten Mangfall-Radweg, der Kolbermoor nach Rosenheim.

Sehenswürdigkeiten:

- München: Landeshauptstadt
- Aying: bekannte Ausflugsga
- Bruckmühl: alter Industriesta
- Bad Aibling: historische Bau
- Rosenheim: historische Stadtkulisse, Galerie „Lokschupp

Topographie	
	eben
	leichte Steigungen/ Gefälle
	starke Steigungen/ Gefälle
Streckenverlauf	
	Radweg im Grünen
	Radweg neben der Straße
	Radweg auf schwach befahrener Straße

Besonderheiten:

- Alternative: Samerweg im nördlichen Mangfalltal mit schl

5 ANALIZA SISTEMA INFORMIRANJA

Analiza obstoječega sistema informiranja temelji na pregledu stanja v Sloveniji. Analiza je bila opravljena z upoštevanjem postavljenih zahtev, katerim bi moral sistem ustrezati.

Na ta način bo lahko analiza izvedena cilj(a)no, ne le splošno, ugotovitve analize pa bodo v čimvečji meri uporabne pri postavljanju koncepta bodočega sistema obveščanja.

5.1 Zahteve za informacijski sistem

Informacijski sistem je koncipiran kot osnovno jedro, v katerega se vse informacije stekajo in iz katerega so le-te uporabnikom v določenem obsegu in pod specifičnimi pogoji dostopne (hierarhija obvestil). Takšen sistem bo zadostil naslednjim zahtevam:

- zbiranje vseh relevantnih podatkov,
- določitev odgovornosti in pristojnosti za podatke,
- zadovoljiva hitrost zbiranja podatkov,
- urejena računalniška oblika podatkov,
- zadovoljiva hitrost posredovanja informacij,
- verodostojnost,
- aktualnost,
- poenotenje in preglednost,
- grafični prikaz,
- stalna dosegljivost.

Te zahteve in pa dejstvo, da informacijski sistem povezuje tako državne ustanove kot gospodarske organizacije, določajo mesto in načine delovanja sistema.

Del podatkov izhaja iz državne uprave. Ti viri so varovani s požarnim zidom. Nevarnost vdora je potrebno preprečiti z repliciranjem relevantnih podatkov izven zaščitene območja.

Računalniška oblika podatkov je potrebna za izvedbo računalniške podpore informacijskega sistema. Na ta način bodo omogočena uporaba tehnologij, ki bodo na ekonomsko upravičeni način zagotavljale kvalitetni prenos, obdelavo, posredovanje in hrambo podatkov.

Zadovoljiva hitrost zbiranja podatkov in posredovanja informacij je dosežena z neposrednim dostopom, saj lastniki oziroma imetniki podatkov le-te posredujejo neposredno v informacijski sistem, od koder jih uporabniki lahko tudi neposredno črpajo.

Verodostojnost informacij zagotavljajo viri informacij. Določene informacije lahko posredujejo le uradni (pooblaščen) subjekti. Informacijski sistem pa omogoča tudi njihovo medsebojno primerljivost in določeno logično kontrolo.

Informacijski sistem omogoča poenotenje prikaza informacij in s tem enotno podobo informacij v vseh sredstvih javnega obveščanja (radio, televizija, časopisi, internet). Prikaz in struktura informacij mora biti prilagojena potrebam teh medijev (grafični in tabelarni prikaz informacij, možnost regionalnega filtriranja informacij).

Informacijski sistem za obveščanje javnosti o prometnih razmerah in stanju cest bo samostojna enota, upravljala pa ga bo s strani Ministrstva za promet in zveze pooblaščen organizacija.

5.2 Analiza sistema informiranja

5.2.1 Orodje za modeliranje

Pri analizi obstoječega sistema obveščanja javnosti o stanju na cestah v Sloveniji smo uporabili poleg deskriptivne tehnike tudi računalniško orodje za zapis poslovnih procesov ARIS Toolset. To nam omogoča, da iz opisnega nivoja preidemo v strukturirani opis sistema, ki ga želimo analizirati. Modeliranje sistema smo izvedli na nivoju poslovnega koncepta (definiranje potreb).

Isto orodje bomo pozneje uporabili tudi pri razvijanju novega sistema obveščanja. Da bi lahko korektno izvedli informacijsko podporo sistemu obveščanja, je potrebno obstoječe ali bodoče poslovne procese prevesti v jezik informatikov. Tako bo (lahko) izdelana informacijska podpora - programi, baze podatkov, komunikacije - v največji možni meri skladna z dejanskimi ali bodočimi poslovnimi procesi.

5.2.2 Model obstoječega sistema informiranja

Za potrebe analize obstoječega sistema je bilo opravljeno modeliranje procesov po posameznih sodelujočih subjektih. Namen analize je bil ugotoviti predvsem:

- podatke, ki se v sistemu zbirajo, obdelujejo in posredujejo javnosti,
- funkcije oziroma operacije na teh podatkih,
- subjekte, ki te funkcije opravljajo.

Zato so bile - na osnovi opravljenih intervjujev - izdelane dogodkovne procesne verige po posameznih subjektih, kar za namene analize na tej stopnji zadostuje. Podajamo nekaj ugotovitev, ki izhajajo iz agregacije omenjenih modelov.

V procesu obveščanja, ki se začne z zajemanjem izvornih podatkov in konča z objavo obvestila v javnem mediju, se izvaja 42 različnih funkcij. Te funkcije izvaja 14 subjektov, pri čemer smo nekatere od njih šteli kot generične (cestna podjetja, radijske postaje in operativno-komunikacijske centre smo šteli kot enotne subjekte).

Rezultat procesa je 5 različnih tipov obvestil, ki jih o stanju in prevoznosti cest lahko prejme javnost¹⁵:

- 3 na Internetu (AMZS – zapore, AMZS – Stanje in prevoznost cest in mejnih prehodov, DRSC – zimska služba),
- 2 na Radiu (Radio – redna obvestila o prometu, Radio – nujna obvestila o prometu),

¹⁵ Obvestila o prometu so posredovana tudi v drugih medijih (časopisi, televizija), vendar njihovo objavlanje ni sistematično.

5.3 Rezultati analize

5.3.1 Informacije

Dogodke na cestah opisujejo informacije, pridobljene iz različnih virov. Za uporabnike cest je pomembna delitev informacij predvsem po vrstah nastanka dogodkov in njihovem trajanju. Tako na primer nepredvidene dogodke sprejmamo z razumevanjem, srečanje s predvidenimi in napovedljivi dogodki pa vzbujajo nejevoljo, če o njih nismo bili na ustrezen način obveščeni.

Tabela 5.1: Informacije po načinu in trajanju dogodka

	Kratkotrajni dogodki (ura)	Srednje dolgi dogodki (dan)	Dolgotrajni dogodki (več dni)
Predvideni dogodki	gradbiščni promet, redno vzdrževanje, izredni prevozi, ...	prirejitve, manjši posegi v cestni prostor, ...	rekonstrukcije ceste, sanacije objektov, ...
Napovedljivi dogodki	megla, burja, jutranje in popoldanske prometne konice, ...	konice v času turistične sezone, sneženje, poledica, ...	odjuge, ..
Nepredvideni dogodki	prometne nesreče	naravne nesreče, poplave,	naravne katastrofe

Za različne vrste dogodkov je značilen tudi vir podatkov. Viri podatkov so bili ugotovljeni ob pregledu stanja v Sloveniji. Tako o predvidenih dogodkih ne glede na njihovo trajanje obveščajo uradni viri iz vrst upravljalških in vzdrževalskih podjetij ter DRSC. Napovedljive dogodke, kot na primer slabe vremenske razmere, napoveduje meteorološka služba, spet druge pa lahko na osnovi statistike izluščimo iz podatkovnih baz na DRSC in DARS. Nepredvidene dogodke spremljajo predvsem OKC pri MNZ, nato pa še dežurne in pregledniške ekipe na terenu.

5.3.2 Ugotovitve na strateški ravni

Na strateški ravni ugotavljamo:

1. Informacije o prometu se vključujejo v širši evropski prostor. Na ta način so določene nekatere soodvisnosti informacijskega sistema v Sloveniji.
2. V Sloveniji se funkcija upravljanja prometa izvaja po ločenih komponentah. Iz tega izhaja potreba po integraciji teh sistemov v učinkovitejšo celoto, s čimer bi bilo omogočeno doseganje sinergičnih učinkov teh sistemov.
3. Program za izvedbo nekaterih deklariranih strateških ciljev¹⁶ na področju prometa, npr. za zmanjšanje stroškov prometnih nesreč in obremenitev okolja ter za povečanje učinkovitosti transportnega sistema, ni izdelan.

¹⁶ Strategija RS za vključitev v Evropsko unijo – ekonomski in socialni del; Urad Republike Slovenije za makroekonomske analize in razvoj, september 1998; str. 107.

5.3.3 Ugotovitve o sistemu informiranja

Za današnje stanje informiranja javnosti o prometnih razmerah in stanju na cestah je značilna velika heterogenost virov in informacijska nepovezanost obstoječih sistemov. V tej zvezi lahko ugotovimo naslednje:

1. v sistemu informiranja delujejo različni, formalno neodvisni subjekti;
2. viri informacij so omejeni na določen prostor ali pa so specializirani za posamezne vrste informacij;
3. zajemanje in obdelovanje podatkov večinoma ni avtomatizirano, potreben je ročni vnos in urejanje podatkov;
4. iskanje tehnoloških rešitev pri posameznih subjektih poteka samostojno (parcialno); ni systemskega usklajevanja, s katerim bi se zagotovila kompatibilnost z drugimi subjekti;
5. postopki pri transferju podatkov oziroma informacij niso povsod formalizirani;
6. obličnost podatkov oziroma informacij ni določena; v urejeni računalniški obliki so samo podatki o zimski službi, posegih v cestni prostor in podatki HMZ; ostali podatki so vsi še v analogni obliki;
7. informacije (razen informacij zimske službe) niso podane v grafični obliki;
8. titularja v cestnem sistemu – DRSC in DARS – sta izpolnjevanje svojih obveznosti s pogodbami prenesla na izvajalce v cestnem sektorju (DDC, cestna podjetja, JPVAC, AMZS);
9. institucije javnega cestnega sektorja (predvsem DRSC, pa tudi DARS, DDC in cestna podjetja) na neposredni način ne komunicirajo redno z javnostjo;
10. ne glede na zelo razvejen sistem zajemanja podatkov je pri 4 od ugotovljenih 5 tipov obvestil posrednik do medijev obveščanja AMZS (tudi radijska redna obvestila o prometu temeljijo v glavnem na informacijah AMZS); sistem posredovanja informacij kot segment sistema informiranja je torej precej centraliziran.

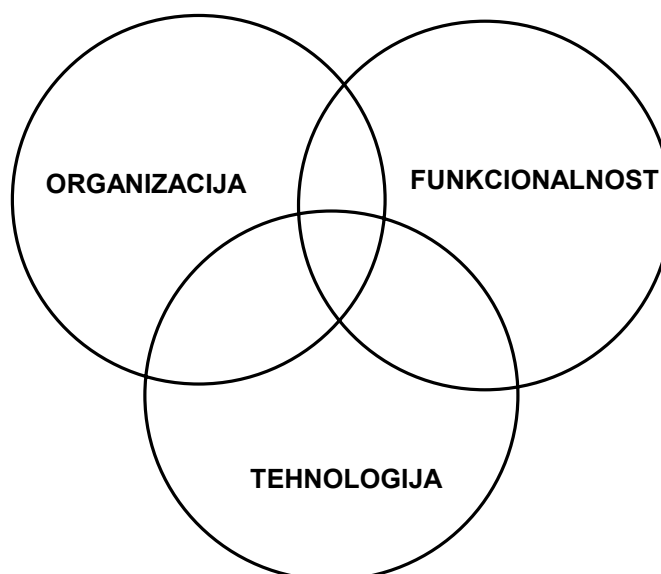
Sklepna ugotovitev je, da v okvirih sedanje organizacije informiranja, oblike podatkov in stanja tehnologije bistvene izboljšave sistema ni mogoče doseči. Zato bo potrebno definirati novo organizacijo sistema in tehnološke rešitve. Pri tem bo poudarek na zbiranju podatkov v računalniški obliki ter na komunikacijskih povezavah. Samo na ta način bo mogoče zagotoviti kvaliteto in gospodarnost obveščanja javnosti.

6 KONCEPT SISTEMA ZA OBVEŠČANJE O STANJU CEST IN RAZMERAH NA NJIH

Pri snovanju informacijskega sistema se je potrebno zavedati večdimenzionalnosti takšnega sistema. Osnovne dimenzije vsakega sistema so vsaj tri:

- organizacija,
- funkcionalnost,
- tehnološka izvedba.

Slika 6.1: Zasnova informacijskega sistema



Rešitve iz posameznega segmenta vplivajo na rešitve v drugih dveh, zato jih je vedno potrebno gledati v tem kontekstu. Glede na to, da imamo pri informacijskem sistemu za obveščanje javnosti o prometu in stanju državnih cest opraviti s formalno samostojnimi subjekti (ki so nosilci posameznih informacij – funkcij), bomo snovanje začeli na **organizacijskem** segmentu. Zasnovati je potrebno takšen sistem, ki bo v tem oziru izvedljiv in ki bo zadovoljeval informacijske potrebe samih subjektov.

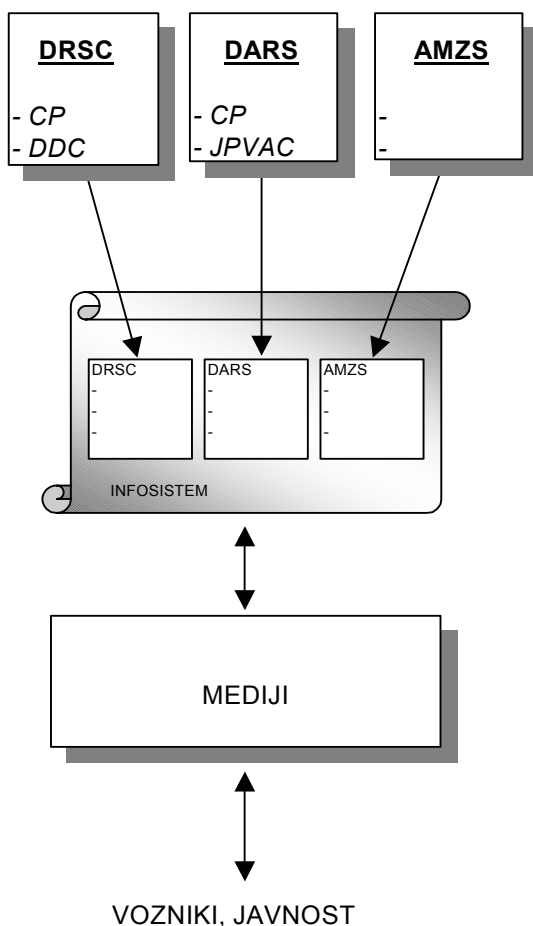
Naslednji sklop predstavlja **funkcionalnost** sistema. Povezava do organizacijske sheme so posamezni subjekti, ki tam nastopajo. Z analizo obstoječega sistema je bila ugotovljena specializiranost subjektov za posamezne vrste podatkov. Posamezni subjekti torej zagotavljajo posamezne vrste podatkov. V tem sklopu bodo z vidika uporabnika informacij (vozniki oziroma širše: javnost) definirana storitev, ki jo bo sistem nudil uporabniku.

Na koncu navajamo tudi nabor možnih **tehnoloških** rešitev. Ker je področje informacijske in komunikacijske tehnologije v fazi intenzivnega in hitrega razvoja, je ta nabor zelo širok. Na tem mestu podajam le grobi pregled možnosti. V tej zvezi velja omeniti dve stvari. Prva je ta, da je razvoj že toliko dozorel, da je šel na trg. Tako že obstaja trg za tovrstno opremo, na katerem proizvajalci tekmujejo za kupce. Drugi pomembni moment pa predstavljajo standardi, ki se na tem področju vpeljujejo in s pomočjo katerih bi naj zagotovili širšo uporabnost informacijskih in komunikacijskih sistemov.

6.1 ORGANIZACIJA SISTEMA

Pri izvedbi sistema obveščanja smo postavili razpršeno organizacijsko strukturo. Ugotovljeno je namreč bilo, da je mogoče cilje naloge doseči s sistemom, ki posameznim subjektom omogoča razvoj v skladu z njihovimi prioriteta.

Slika 6.2: Shema informacijskega sistema



Tako postavljen sistem je lažje izvedljiv zaradi takšne ureditve razmerij med sodelujočimi subjekti, ki temelji na njihovih interesih in zaradi tega, ker ni potrebno vzpostavljati kompleksne baze podatkov. Predpostavlja se, da imajo posamezni subjekti v sistemu izdelan podatkovni model.

Lokalne baze podatkov imajo samostojno definirane in organizirane podatke, administracijo podatkov, razvoj baz podatkov in različno uporabljeno programsko in strojno opremo. To posameznemu subjektu omogoča avtonomno odločanje in s tem boljše prilagajanje podatkovnega modela svojim potrebam.

Z vidika organizacije sistema je značilna medsebojna povezanost subjektov, ki temelji na volji subjekta, da se vključi v sistem. Odgovornost za popolnost in točnost informacij je transparentna.

6.2 FUNKCIONALNOST SISTEMA

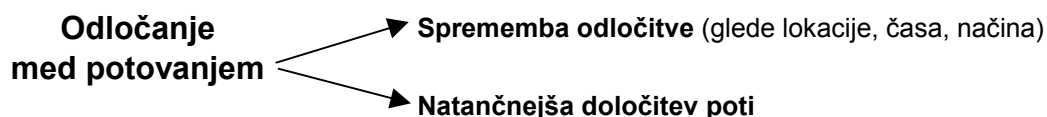
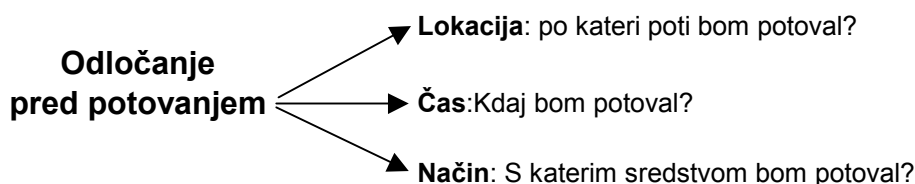
Z informiranjem skušamo podpreti uporabnikovo **odločanje** o potovanju po cesti. Za doseganje čim večje učinkovitosti izrabe resursov v prometu (uporaba infrastrukture, gorivo, čas potnikov) oziroma za doseganje individualnega optimalnega rezultata načrtovanja potovanja mora biti čimveč informacij dostopnih že pred potovanjem. Informacije, ki jih uporabnik prejme med potovanjem, pa naj služijo le za morebitne korekcije potovanj, ki so potrebne zaradi pojava nepredvidenih dogodkov na izbrani poti in v izbranem času oziroma za natančnejšo določitev že prej zastavljenega potovanja (slika 6.3). Informacije, ki jih uporabnik potrebuje, lahko razdelimo na:

- informacije pred potovanjem (za odločanje o potovanjih – *pretrip information*) in
- informacije med potovanjem (za odločanje med potovanjem, ki se je že začelo – *on trip information*).

S funkcionalnostjo sistema tako razumemo **informacije**, ki so na razpolago uporabnikom sistema obveščanja – voznikom oziroma javnosti. Sistem obveščanja bi moral zagotavljati naslednje informacije:

- podatki o cestnem omrežju,
- podatki o vzdrževalnih in drugih delih ter o zaporah na cestah,
- meritve prometnih obremenitev,
- napovedi prometnih obremenitev,
- meritve vremenskih vrednosti,
- napovedi vremena,
- podatki o zastojih na cestah.

Slika 6.3: Shema odločanja o potovanju



Zgornja shema obravnava potovanja kot izključno transportno kategorijo. V kolikor pa potovanja zasebnih in poslovnih potnikov obravnavamo v širšem kontekstu (npr. kako nekam priti, kje stanovati, kaj tam početi), pa lahko v nabor ponujenih informacij vključimo še:

- informacije javnega prometa in parkirišč (tudi P + R);
- sorodne komercialne informacije (parkirišča, servisne storitve, bencinske črpalke, hoteli, restavracije, turistične točke, ipd.);
- storitve v zvezi s potovanji (izračun stroškov poti, izračun itinerarja potovanja);
- storitve, ki temeljijo na informacijah o prometu (npr. za potrebe navigacijskih naprav in naprav za avtonomno upravljanje vozil).

6.3 Tehnološke rešitve

Razvoj informacijske in komunikacijske tehnologije v prometu je v fazi intenzivnega in hitrega razvoja. Ta razvoj je že toliko zrel, da se je oblikoval trg inteligentnih transportnih sistemov, na katerem ponudniki tekmujejo za kupce. Ker pa gre pri tem za infrastrukturo, katere učinki presegajo učinke, ki jih zaznava posamezno podjetje (močni eksterni učinki), na to področje vstopa tudi država. Administraciji Evropske skupnosti in Združenih držav Amerike dajeta temu visoko prioriteto¹⁷.

V nadaljevanju podajamo pregled tehnoloških rešitev, ki so dostopne na trgu. Zaradi vloge, ki jo imajo v razvijajočih se sodobnih transportnih sistemih (avtomatsko in avtonomno delovanje, orientiranost na potrebe uporabnika), se je uveljavilo poimenovanje inteligentni transportni sistemi (ITS).

Za prikaz bomo uporabili ameriško klasifikacijo¹⁸. Ta glede na to, kako uporabniki dojemajo ITS rešitve, razlikuje med:

1. inteligentno infrastrukturo in
2. inteligentnimi vozili.

Inteligentno **infrastrukturo** tvorijo:

- urbana ITS infrastruktura,
- ruralna ITS infrastruktura,
- ITS infrastruktura za komercialna vozila (prevozniki).

Inteligentna vozila pa so lahko:

- avtomobili,
- avtobusi,
- tovorna vozila,
- specialna ter reševalna in podobna vozila.

¹⁷ Strategija in prioritete Evropske zveze so že bile prikazane v tem poročilu. Na tem mestu podajamo usmeritev ameriškega Ministrstva za transport (Department of Transportation - DOT). Cilj DOT je razviti robustni trg ITS storitev, ki ga bodo poganjale investicije zasebnega sektorja. Da bi se to zgodilo, bo potrebno doseči kritično maso osnovne ITS infrastrukture. Ukrepi za razvoj ITS so naslednji: (a) prikaz koristi integriranih rešitev na področju inteligentnih transportnih sistemov (ITS); (b) pospeševanje razvoja standardov; (c) izvajanje izobraževanj; (d) zagotavljanje pregledov in prenosov tehnologij; (e) izdelava smernic za projekte, ki jih sofinancira država; (f) pomoč pri zagotavljanju konsistentnosti z nacionalno strukturo ITS in standardi. Vir: Intelligent Transportation Systems (ITS) Projects Book; U.S. Department of Transportation, January 1999.

¹⁸ Intelligent Transportation Systems (ITS) Projects Book; U.S. Department of Transportation, January 1999.

6.3.1 Inteligentna infrastruktura

Urbana ITS infrastruktura pomeni integracijo različnih komponent upravljanja prometa, informiranja potnikov in javnega prevoznega sistema. Poglavitni cilj integracije je omogočiti izvajanje in upravljanje urbanih multimodalnih transportnih sistemov, s čimer dobijo potniki pravočasne in zanesljive informacije za načrtovanje potovanj in prilagajanje na poti. Elementi urbane ITS infrastrukture so naslednji:

- nadzor prometne oz. semaforne signalizacije (optimizacija prometnih tokov);
- sistemi upravljanja avtocest (odkrivanje problemov in informiranje uporabnikov, s čimer se poveča kapaciteta in zmanjša nevarnost nesreč);
- sistemi upravljanja flote vozil (sistemi za lociranje vozil, upravljanje in razporejanje flote vozil za prevoze blaga in potnikov, s katerimi se izboljša učinkovitost prevoznikov);
- programi za upravljanje izrednih dogodkov (ugotavljanje okvar oziroma nesreč, odzivanje s pravočasnimi in ustreznimi sredstvi in službami);
- elektronsko pobiranje cestnin (avtomatizacija transakcij, učinkovitost pobiranja, izboljšanje prometnih tokov na cestninskih postajah);
- elektronsko plačevanje cestnin, parkirnin in vozovnic za vlak in avtobus z uporabo "smart-card";
- sistemi za upravljanje križanj z železnico (koordinacija prometne signalizacije in prometa vlakov);
- regionalni multimodalni informacijski sistemi, ki posredujejo informacije o razmerah na cestah in o javnem prevozu zasebnim osebam ter podjetnikom z namenom izboljšanja učinkovitost potovanj oziroma prevozov.

Za **ruralna področja** je značilno, da v njih biva manjši in disperzirani del prebivalstva, delež cestnega omrežja na teh področjih pa je zelo velik. Tudi za ruralna območja velja, da so potrebe po ITS podobne kot v urbanih področjih, čeprav so prioritete nekoliko drugačne. To je odraz večjih razdalj pri potovanjih, relativno nizkih volumnov prometa, relativno redkih zastojev ter slabšega poznavanja cest in okolja pri voznikih, ki so na teh področjih prvič ali v tranzitu. Značilnost prometa v ruralnih območjih je tudi večja smrtnost nesreč, problemi s prekoračitvami hitrosti ter daljši odzivni časi nujne medicinske pomoči. Elementi ruralne ITS infrastrukture so tako naslednji:

- sistemi za zagotavljanje varnosti na cestah (tehnologije za opozarjanje voznikov na nevarne razmere na cestah, ki na večjih razdaljah zagotavljajo priporočila in opozorila v zvezi s posameznimi odseki);
- sistemi za podporo nujnih ukrepov (sistemi, ki izboljšujejo odzivne čase pri nesrečah z avtomatskim mobiliziranjem najbližje enote policije, reševalcev ali gasilcev)
- turistične in potovalne informacije (informacije za potnike, ki ne poznajo območja);
- storitve javnega prevoza (sistemi za izboljšanje javnega prevoza in dostopnosti ruralnega območja z napravami za lociranje, komuniciranje in elektronsko plačevanje);
- sistemi za podporo vzdrževanja cest (sistemi za sprožanje vzdrževanja, ki vključujejo vremenske merilne naprave ter naprave za zgodnje odkrivanje napak v strukturi vozišč in objektov);
- sistemi za upravljanje flote vozil (izboljšanje učinkovitosti flote vozil s sistemi lociranja vozil, npr. snežni plugi ali policijska vozila);
- sistemi za upravljanje komercialnih vozil (upravljanje vozil in logistika prevoznikov firm, opozarjanje na počasna vozila in vozila izrednih dimenzij ter upravljanje konic).

Posebno področje predstavlja **ITS infrastruktura za komercialna vozila** (prevozniki blaga), ki predstavlja elektronsko omrežje za enostavno in stroškovno učinkovito izmenjavo potrebnih podatkov v zvezi z varnostjo in upravnimi postopki. Elementi ITS infrastrukture za komercialna vozila so naslednji:

- programi in ukrepi zagotavljanja varnosti (avtomatski pregledi vozil, informacijski varnostni sistemi in on-board sistemi za nadzor varnosti);
- avtomatski administrativni postopki;
- elektronski pregledi vozil (kontrola dimenzij, teže in dokumentacije vozil);
- logistični sistemi, upravljanje tokov komercialnih vozil in prevozov nevarnih snovi.

6.3.2 *Inteligentna vozila*

Nesreče z motornimi vozili povzročajo znatne osebne, družbene in ekonomske stroške. Izraženi so kot smrti in poškodbe, stroški nujne pomoči, zdravljenja, materialne škode, zastoji na cestah, stroški zavarovanja in zmanjšana produktivnost. Napake voznikov so bile identificirane kot poglaviti vzrok za največji delež nesreč avtomobilov, avtobusov in tovornih vozil. Z novimi tehnologijami je mogoče izboljšati varnost in učinkovitost vožnje. Te tehnologije zagotavljajo izogibanje konfliktnim situacijam, podporo odločitvam voznika in informacije voznikom.

Načeloma razlikujemo med tremi nivoji inteligentnih sistemov v vozilih:

- sistem prvega nivoja zagotavlja določena opozorila in informacije, s čimer se izboljša voznikovo zaznavanje okolja in poznavanje cest in lokacij (sistemi opozarjanja pred trki, lociranje vozila, sistemi vodenja oziroma navigacije);
- sistemi drugega nivoja zagotavljajo podporo vozniku z delnim upravljanjem vozila (izogibanje trkom, inteligenti sistemi določanja potovanj, deloma samostojno upravljanje z vozilom, sistemi za komunikacijo med vozilom in infrastrukturo);
- sistemi tretjega nivoja nudijo sofisticirano komunikacijo vozila z infrastrukturo in drugimi vozili, s čimer se izboljša varnost in učinkovitost vožnje ter samostojno upravljanje vozil.

6.4 *Komunikacija*

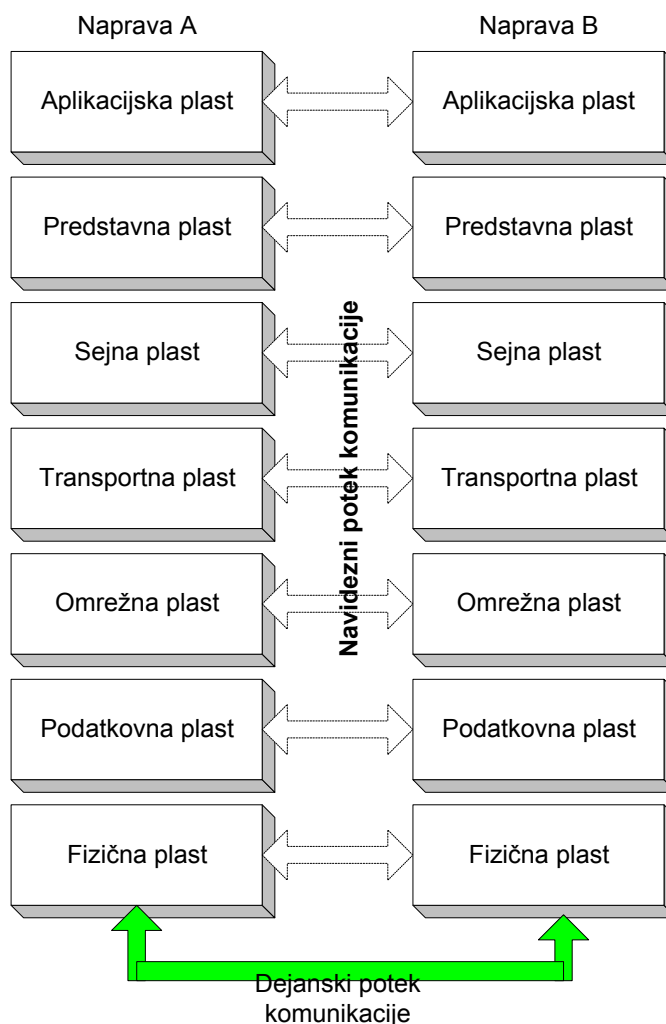
Ko govorimo o komunikaciji med elektronskimi napravami, si jo lahko predstavljamo kot pogovor med ljudmi. *Naprava A pošlje zahtevo napravi B. Naprava B zahtevo izvrši in odgovori napravi A.* V resnici pa gre za zelo kompleksno dogajanje, ki je temelj sedanji informacijski družbi.

Da bi v razvoju komunikacij vzpostavila red, je mednarodna organizacija za standarde (ISO) postavila referenčni model odprtih komunikacij med sistemi (Open System Interconnection – OSI – reference model). Referenčni model sicer proizvajalcev ne obvezuje, predstavlja pa izhodišče pri razvoju in razumevanju komunikacij med elektronskimi napravami. Nam bo omogočil predstaviti vlogo tehnično – tehnoloških rešitev v okviru sistema za obveščanje javnosti o stanju v prometu.

Slika 6.4 nam ponazarja shemo komunikacije po modelu OSI. OSI model je sestavljen iz sedmih plasti. Vseh sedem plasti skupaj predstavlja potrebne sestavne dele programske opreme, ki zagotavlja komunikacijo. Plasti po naraščajoči kompleksnosti so naslednje:

- fizična plast – physical level,
- podatkovna plast – data level,
- omrežna plast – network level,
- transportna plast – transport level,
- sinhronizacijska plast – session level,
- predstavna plast – presentation level,
- aplikacijska plast - application level.

Slika 6.4: Shema komunikacije po referenčnem modelu OSI



Predstavljamo si lahko, da istoimenske plasti komunicirajo med seboj. V resnici se vsa komunikacija izvrši preko najenostavnejše, fizične plasti. Pri tem naprava, ki sporočilo oddaja, razgradi sporočilo od kompleksnega na enostavno, sprejemna naprava pa izvede nasprotno, sporočilo zopet zgradi v kompleksno.

Pomen plasti je naslednji:

- fizična plast poskrbi za enostaven prenos binarne informacije, moduliranje električnega signala;
- podatkovna plast skrbi za skupine binarnih informacij – pakete; paket odda in počaka na potrditev o sprejemu; ponovno odda pakete, ki so se izgubili;
- omrežna plast skrbi za usmerjanje paketov, rešuje zgojitve v omrežju; to je najvišja plast, ki se še zaveda topologije omrežja;
- transportna plast sporočilo razdeli na pakete; vsakega oštevilči in s tem poskrbi, da se na sprejemni strani pravilno zložijo v smiselno sporočilo; ta plast ločuje strojno opremo od programske;
- sinhronizacijska plast se ukvarja s sinhronizacijo naprav – katera oddaja in katera sprejema;
- predstavljena plast skrbi za obliko – format sporočila;
- aplikacijska plast se ukvarja z vsebino sporočila.

Smiselno lahko vseh sedem plasti združimo v tri skupine. Prva skupina je **tehnična**. Vanjo spadata fizična in podatkovna plast. Ta skupina predstavlja strojno opremo – kable, komunikacijske kartice, konektorje, ipd. Ta skupina je podvržena najhitrejšim spremembam. Čas se meri v mesecih.

V drugo, **funkcionalno** skupino spadajo tri plasti. To so omrežna, transportna in sinhronizacijska. Vse tri plasti tvorijo tako imenovane komunikacijske protokole kot na primer TCP/IP, RS232, ipd. Tudi ta skupina je podvržena hitrim spremembam, vendar se čas tu meri v nekaj letih.

Zadnja skupina je **organizacijska**. Vanjo spadata najkompleksnejši plasti, predstavljena in aplikacijska. Tu se določi vsebina in oblika sporočil, ki bodo posredovana med elektronskimi napravami. V primeru dobro opravljene naloge je tu lahko čas med spremembami tudi deset let.

Informacijski sistem obveščanja javnosti gradimo za prihodnost. Prav gotovo ne bo zgrajen v enem samem velikem zamahu. V času njegovega nastajanja bo stalno prisoten tehnični napredek, ki bo rezultiral v novih napravah in hitrejših povezavah. Informacijski sistem bo ves ta napredek lahko integriral, če bo organizacijska skupina dobro opravila delo in določila ustrezno vsebino in obliko sporočil.

Funkcionalni in tehnični vidik integracije pokrivajo programi vrste SCADA¹⁹, ki so namenjeni nadzoru nad elektronskimi napravami in prenosu sporočil med njimi. Vsi večji proizvajalci elektronskih naprav razvijajo tovrstne programe, obenem pa zagotavljajo javno dostopne gonilnike za svoje naprave. S tem je omogočena modularna gradnja sistemov v funkcionalnem in tehničnem smislu. Sprememba tehnologije zato ne zahteva zamenjave celotnega sistema.

Poudarek je torej na organizacijskem delu, funkcionalnost in tehnika pa se od primera do primera usklajujeta v postopku razpisa.

6.5 KONKURENČNO OKOLJE

Za zagotavljanje stroškovno učinkovitega izvajanja katerekoli dejavnosti je potrebno uvesti konkurenco, kjerkoli je to možno²⁰. Vstop zasebnikov v prometni sektor je načeloma možen v dveh oblikah:

- konkurenca znotraj trga (podjetja tekmujejo za pridobitev neke dobrine – blaga ali storitve),
- konkurenca za trg (podjetja tekmujejo za pridobitev koncesije za opravljanje storitev na določenem območju, v določenem obdobju).

Obliki se med sabo, poleg po vsebini, pomembno razlikujeta tudi po državni regulaciji. V prvem primeru skrbi država za določanje predvsem tehničnih in ekoloških standardov, v drugem pa je bistven nadzor nad izvajanjem koncesijskih pogodb med državo in zasebnim koncesionarjem.

Očitno je, da je za zagotavljanje prometnih infrastrukturnih storitev (v širšem smislu) primerna druga oblika. Ena od teh storitev je tudi obveščanje javnosti o prometu in stanju državnih cest.

Z vprašanji konkurence in regulative v prometnem sektorju sta tesno povezana privatizacija v tem sektorju in vključevanje zasebnega sektorja v financiranje, izgradnjo ter upravljanje novih projektov prometne infrastrukture. Problem je aktualen predvsem zaradi vrzeli med investicijskimi potrebami sektorja in obsegom tradicionalnega, proračunskega financiranja.

¹⁹ SCADA: System Control And Data Acquisition

²⁰ Mrak M.: Strategija Republike Slovenije za vključitev v Evropsko Unijo – Promet; Urad Republike Slovenije za makroekonomske analize in razvoj, Ljubljana, september 1998; str. 109.

7 IZGRADNJA SISTEMA – METODOLOŠKI PRISTOP

Vsebina tega poglavja je povzeta po smernicah za izdelavo analize potreb uporabnikov²¹, ki so bile izdelane v okviru projekta CODE in po smernicah za razvoj in ocenjevanje arhitekture inteligentnih transportnih sistemov²², ki so bile izdelane v okviru projekta CONVERGE (oba projekta sta bila vključena v evropski Program telematskih aplikacij - TAP, ki ga je upravljala Evropska komisija, Directorate General XIII).

Cilj projektov iz Programa telematskih aplikacij (TAP) je razvoj, integracija in vrednotenje telematskih aplikacij, ki uporabnikom omogočajo povečanje učinkovitosti, varnosti in okoljske kvalitete pri izvajanju transportnih storitev v najširšem smislu. V ta namen je pokrita celotna informacijska veriga, od zajema in obdelave podatkov do prenosa in sprejema pri uporabnikih. Posebna pozornost je bila dana **potrebam uporabnikov** (vozniki-potniki in upravjalci infrastrukture) in **sistemski arhitekturi**. Eden od pomembnejših ciljev na tem področju je bila vzpostavitev povezave med programom transportne telematike in institucijami za standardizacijo.

7.1 Analiza potreb uporabnikov

7.1.1 Identifikacija uporabnikov

Prvi bistveni korak pri analizi potreb uporabnikov predstavlja identifikacija uporabnikov. Običajno jih lahko razdelimo v tri skupine:

- upravjalci infrastrukture v najširšem smislu,
- ponudniki/izvajalci storitev,
- končni uporabniki.

7.1.2 Potrebe uporabnikov

Za ugotovitev potreb uporabnikov je na razpolago cela vrsta tehnik, od posrednih (literatura in strokovna mnenja) do bolj neposrednih (intervjuji, vprašalniki, neposredno opazovanje in video snemanje). Ne glede na pomembnost in kompleksnost tega dela analize se na tem mestu ne bomo spuščali v podrobnosti, pač pa bomo poskušali pokazati namen in pomen ugotavljanja uporabnikovih potreb.

Potrebe uporabnikov izhajajo iz problemov, s katerimi se srečujejo v svojem poslovnem procesu. Ob dani organizaciji poslovnega procesa (!) je mogoče te poslovne probleme reševati z aplikacijami oziroma sistemi, ki imajo potrebne funkcionalnosti. Z ugotovitvijo potreb uporabnikov je mogoče le-te prevesti v sistemske zahteve oziroma specifikacije, ki bi jih moral posamezni fizični sistem zagotavljati, da bi lahko bil učinkovito vključen v poslovni proces uporabnika. To je potem eden od vhodov za:

- gap analizo (ugotavljanje razlike med zahtevami uporabnikov in obstoječim in/ali bodočim sistemom ali aplikacijo) in/ali za

²¹ Y. Robin-Prévallée et al.: Revised User Needs Guidelines (Version 3); CODE Co-Ordinated Dissemination in Europe of Transport Telematics, February 1998.

²² Poglavje je povzeto po P. H. Jesty et al.: Guidelines for the Development and Assessment of Intelligent Transport System Architectures; CONVERGE Transport Telematics Support & Consensus Report, February 1998.

- sistemsko arhitekturo, ki jo moramo izdelati predvsem pri kompleksnejših sistemih, ki so sestavljeni iz večih, lahko tudi samostojnih podsistemov.

V preteklem desetletju se je v svetu nabralo že kar nekaj izkušenj v zvezi z ugotavljanjem povezave *transportni problem – potrebe uporabnikov – storitve za uporabnike*. Pri mednarodni organizaciji PIARC²³ so izdelali pregled aplikacij inteligentnih transportnih sistemov (ITS²⁴). Na tej osnovi je bila izdelana matrika transportnih problemov in storitev ITS, ki so potrebni za njihovo reševanje²⁵. Iz matrike je razvidno, da je za rešitev posameznega problema potreben sistemski pristop na višjem nivoju. Le na ta način je mogoče zasnovati sistem, ki bo svojo učinkovitost dosegel z integracijo različnih (pod-)sistemov (tabela 7.1).

Tabela 7.1: Matrika transportnih problemov in storitev

Storitev	Transportni problem											
	Nesreče		Neučinkovitost			Okoljski vplivi		Zmanjšana produktivnost		Zmanjšana mobilnost		
	Frekv.	Poškodbe	Kapaciteta	Zastoji	Nivo stor.	Emisije	Por. energ.	Stroški	Čas	Zaneslj.	Stres	Dostopn.
1. Informacije za potnike												
1.1 Pred potovanjem												
1.2 Med potovanjem												
1.3 Med potov. javni prevoz												
1.4 Osebne info. storitve												
1.5 Vodenje in navigacija												
2. Upravljanje prometnih tokov												
2.1 Podpora planiranju												
2.2 Kontrola prometa												
2.3 Upravljanje izr. dogodkov												
2.4 Upravljanje povpraševanja												
2.5 Povezava s policijo												
2.6 Vzdrževanje infrastrukture												
3. Vozilo												
3.1 Izboljšanje pregleda												
3.2 Avtomatsko upravlj. vozila												
3.3 Preprečev. trkov (longit.)												
3.4 Preprečev. trkov (lateral.)												
3.5 Varnostna pripravljenost												
3.6 Proženje varn. sistemov												

²³ Permanent International Association of Road Congresses; ime organizacije se je obdržalo ne glede na to, da se je medtem preimenovala v World Road Association. Njen temeljni cilj je vzpodbujanje mednarodne komunikacije na področju planiranja, projektiranja, izgradnje, vzdrževanja in obratovanja cest.

²⁴ ITS so tehnološke rešitve, ki podpirajo bodisi upravljanje prometa, bodisi informiranje o prometu ali pa oboje hkrati. Njihova značilnost je, da svoje funkcije izvajajo avtomatsko in v večjem delu avtonomno, brez posegov operaterjev.

²⁵ Mapping of Transportation Problems to ITS User Needs; PIARC, Committee on Intelligent Transport, 26.02.1998.

(nadaljevanje tabele 7.1)

Storitev	Transportni problem											
	Nesreče		Neučinkovitost			Okoljski vplivi		Zmanjšana produktivnost		Zmanjšana mobilnost		
	Frekv.	Poškodbe	Kapaciteta	Zastoji	Nivo stor.	Emisije	Por. energ.	Stroški	Čas	Zaneslj.	Stres	Dostopn.
4. Upravljanje tovornega prometa												
4.1 Preverjanje vozil												
4.2 Administrat. postopki												
4.3 Avtomatska inšpek. vozil												
4.4 On-board nadzor varnosti												
4.5 Upravljanje flote vozil												
5. Upravljanje javnega transporta												
5.1 Upravljanje javnega transp.												
5.2 Reagiranje na potrebe												
5.3 Deljeni transport												
6. Upravljanje izrednih dogodkov												
6.1 Obveščanje o nesrečah												
6.2 Upravljanje reševalnih vozil												
6.3 Nesreče z nevar. snovmi												
7. Elektronska plačila												
7.1 Elektr. fin. transakcije												
8. Varnost												
8.1 Varnost potn. jav. trans.												
8.2 Varnost izpost. uporab.												
8.3 Inteligentna križišča												

7.1.3 Implikacije pristopa

V pričujoči nalogi se prvenstveno ukvarjamo s prvo točko iz matrike problemov in storitev, z informiranjem potnikov pred in med potovanjem. Pri snovanju rešitev za to področje smo upoštevali izkušnje iz evropskih držav²⁶.

Kot prevladujoči medij **za informiranje pred potovanjem** (pre-trip), katerega namen je predvsem planiranje potovanj, se je uveljavil:

- Internet,

za **obveščanje voznikov med potovanjem** (on-trip) pa so se uveljavili:

- sistem RDS –TMC,
- prometni informacijski sistemi, ki uporabljajo GSM (osnovo predstavlja Internet in www protokoli),
- sistemi spremenljivih prometnih tabel VMS.

²⁶ Telematics Applications Programme – 4th Framework Programme for RTD&D 1994-1998: Telematics Applications for Transport; Project Annual Reports 1998 – 1999.

Pri tem velja opomniti, da je že kar nekaj projektov prišlo v življenjskem ciklu dovolj daleč, da je mogoče izvesti kvalitetno vrednotenje učinkov projektov. Pri tem so se kot najučinkovitejši pokazali dinamični VMS sistemi, ki voznike obveščajo o predvidenem času potovanja do določene destinacije. Pokazala se je tudi nevarnost prezasičenosti z nerelevantnimi informacijami in obvestilnimi sredstvi, ki po eni strani zmanjšujejo občutljivost in dojemljivost voznikov za informacije, po drugi pa zmanjšujejo njegovo osredotočenost na upravljanje vozila (verjetnost, da se voznik zaplete v prometno nesrečo se lahko poveča do trikrat!). **Sistem obveščanja javnosti o prometu in stanju državnih cest, ki ga bomo zasnovali v nadaljevanju, bo imel tako svoje končne izhode (t.i. terminatorje) na Internetu in na spremenljivih obvestilnih tablah (VMS).**

Vendar pa, kot že rečeno, področja informiranja ne moremo obravnavati ločeno od drugih področij transportne informatike in telematike. V nadaljevanju bomo tako podali okvirne rešitve tudi za nekatera druga najpomembnejša področja, predvsem za upravljanje povpraševanja po potovanjih (kontrola prometa, upravljanje izrednih dogodkov, vzdrževanje infrastrukture).

7.2 Sistemska arhitektura

Smernice za sistemsko arhitekturo so drugi bistveni element za zagotovitev standardnih rešitev na področju transportne telematike. Sistemska arhitektura zaobjema rešitve za vse pod-sisteme na izvedbeni ravni, ki tvorijo posamezni sistem (merilne naprave, procesorske enote, komunikacije). Dokument o sistemski arhitekturi je tako hierarhično nadrejen ostalim, izvedbenim dokumentom o projektu.

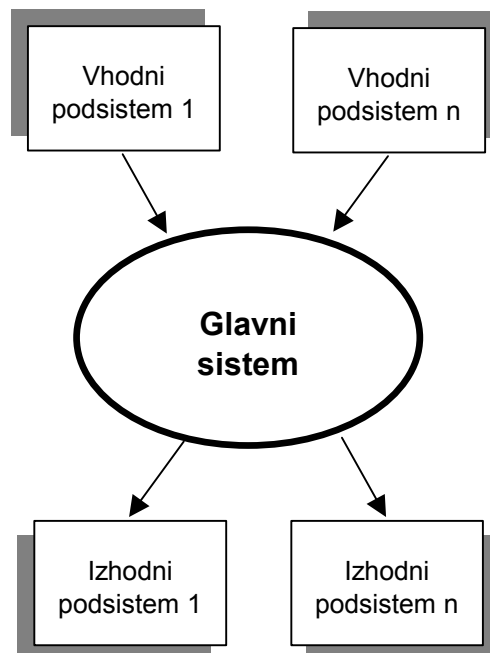
7.2.1 Vpetost informacijskega sistema

V poglavju o razmerju med sistemom obveščanja in upravljanjem prometne infrastrukture smo že v veliki meri definirali vpetost sistema obveščanja javnosti o prometu.

To vpetost je najlažje prikazati s t.i. "Context diagram"-om (slika 7.1), v katerem so orisani vsi vhodi in izhodi iz sistema. Skupaj z nekaterimi drugimi pogledi nam bo služil za določitev arhitekture sistema. Na sliki so nakazani glavni sistem ter njegovi pod-sistemi, ki šele skozi svojo integracijo začnejo prinašati pričakovane učinke na ekonomsko upravičeni način.

Pri delitvi na glavni sistem in pod-sisteme opozarjamo, da je to delitev, ki je izvedena z vidika obravnavanega, t.j. glavnega sistema. Njegovi pod-sistemi so lahko v resnici samostojni funkcionalni sistemi, ki po kompleksnosti in pomenu morebiti celo presegajo obravnavanega, vendar pa imajo vsaj en vhod oziroma izhod v obravnavani sistem.

Slika 7.1: Vpetost informacijskega sistema



7.2.2 Sistemi in arhitektura

Vsi sistemi imajo arhitekturo, četudi ta ni eksplicitno zapisana. Vprašanje arhitekture je pomembno pri sistemih, ki so ustvarjeni z integracijo dveh ali večih pod-sistemov. Pri tem pa ne gre samo za podatkovno komunikacijo, pač pa je problematika širša.

Arhitektura je opisana z nizom zahtev, izjav in predpostavk o sistemu in njegovem okolju. Na ta način se opišejo atributi funkcionalnosti, obsega in zmogljivosti sistema. Arhitektura pomeni strukturo, na kateri se sistem razvija. Ko je ta struktura enkrat določena, jo je zelo težko in drago spreminjati.

Ker ustvarjanje systemske arhitekture ni vsakodnevna naloga, so izkušnje, ki so pri tem na razpolago, običajno skromne. Zato na tem mestu na kratko povzemamo bistvene značilnosti (in razlikovanje) dizajniranja sistema, ahitekture in systemske arhitekture.

Običajne tehnike **dizajniranja** predpostavljajo, da je mogoče pridobiti popoln nabor zahtev za sistem ter na tej osnovi izdelati sistem. Ta pristop je determinističen; njegov rezultat je podroben opis sistema, ki ne dopušča opsijskih rešitev.

Arhitektura je opis medsebojnih odvisnosti med nekimi entitetami. Individualna arhitektura se običajno ukvarja le z enim vidikom celotnega sistema. Je opis razreda rešitev in dovoljuje izdelavo velikega števila rešitev, z različnimi komponentami, ki vse zagotavljajo izpolnjevanje istega cilja.

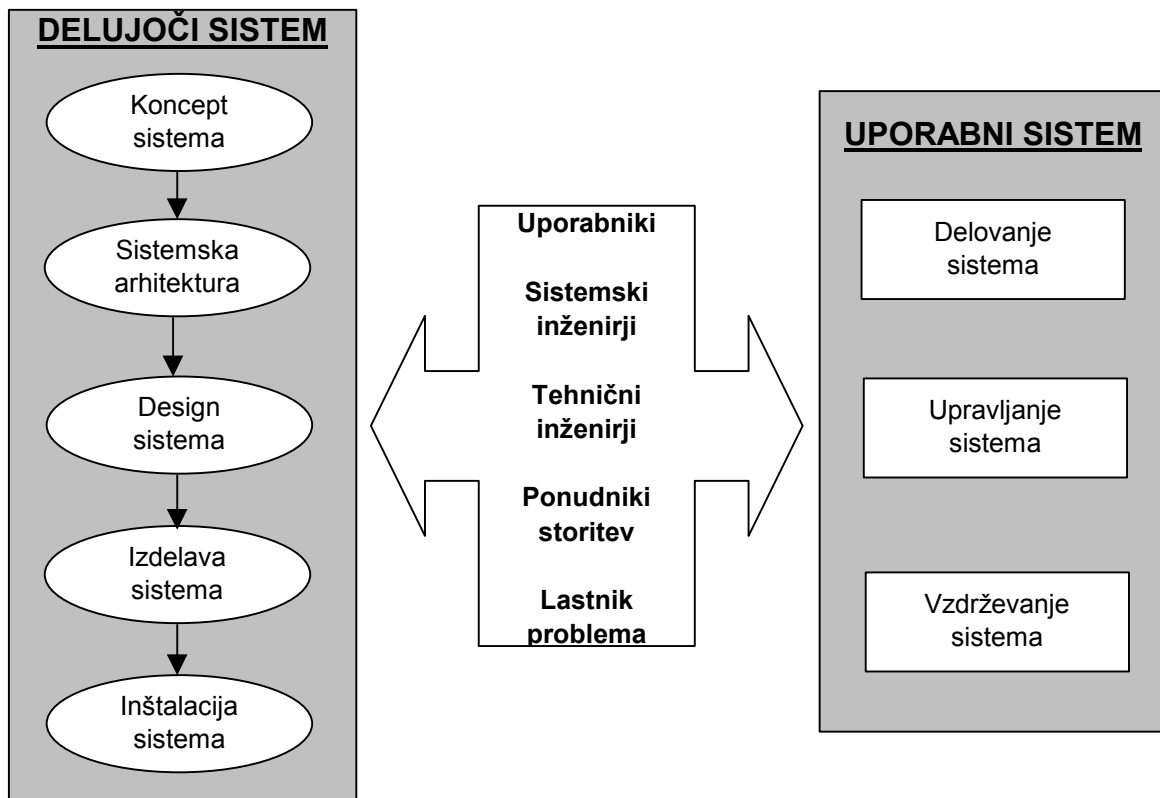
Systemska arhitektura je niz individualnih arhitektur in vrste drugih izjav, s katerimi je opisano bistvo in sestava sistema. Systemska arhitektura ni dizajn niti ni sistem. Na tem nivoju morajo biti podani splošni opisi vseh vidikov sistema, tako tistih, ki zagotavljajo funkcionalnost sistema (delovanje sistema) in njegovo vključitev v okolje (uporabnost sistema).

7.2.3 Delujoči in uporabni sistemi

Cilj postavljanja arhitekture je zagotovitev osnove za izdelavo delujočih in uporabnih sistemov. Zahteva, da mora sistem »delovati«, je samoumevna. **Delujoči sistem** je tisti, v katerem so pod-sistemi povezani v delujočo celoto in pri katerem so s funkcionalnostjo sistema v celoti pokrite projektne zahteve. Delujoči sistem pa mora biti tudi uporaben. Kot **uporabni sistem** pa lahko označimo tistega, ki zagotavlja zahtevano funkcionalnost, je prijazen do uporabnika ter lahek za upravljanje in vzdrževanje. V systemski arhitekturi morajo biti tako zaobjete funkcionalnosti, ki zagotavljajo delovanje sistema in tudi podporne funkcije, ki zagotavljajo uporabo sistema.

Na sliki 7.2 sta prikazani dve dimenziji sistema in osebe, ki so vključene v proces vzpostavljanja sistema.

Slika 7.2: Delujoči in uporabni sistemi



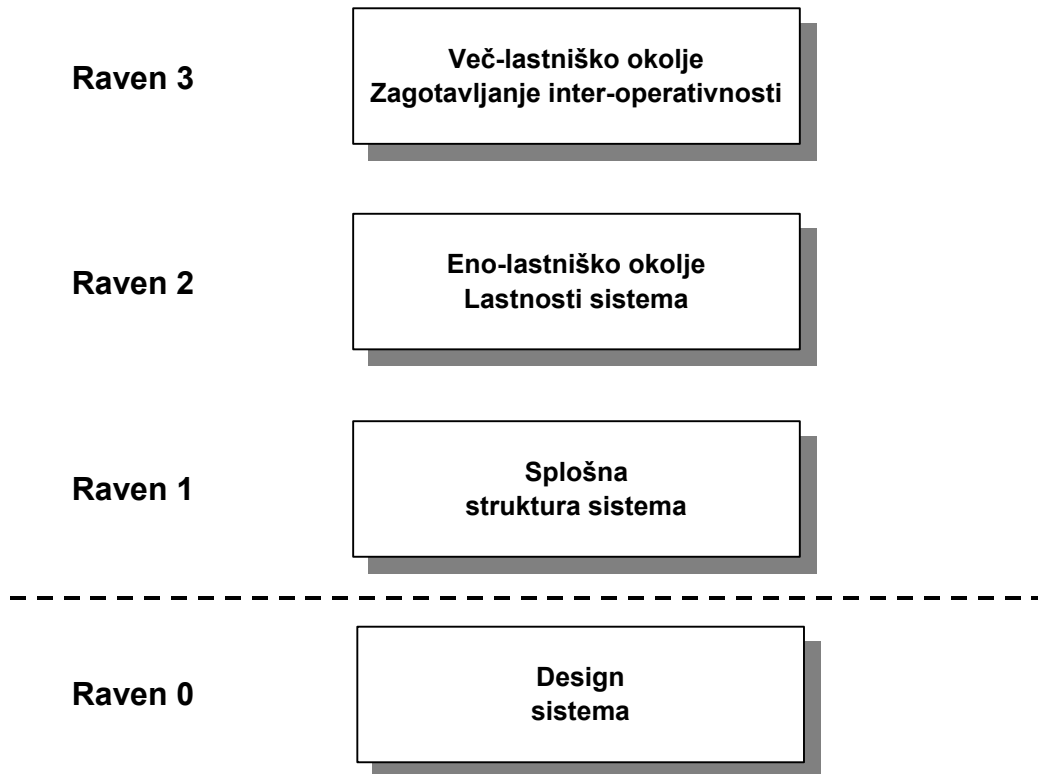
Slika pokaže še na en moment. Sistem mora zagotoviti uskladitev potreb in zmožnosti različnih subjektov v okolju nekega sistema. Pri tem posebej opozarjamo na vlogo t.i. lastnika problema. Običajno je to državna agencija, ki je pooblaščenca za upravljanje cestnega omrežja, ki prevzema tveganja v tej zvezi in ki zagotavlja financiranje upravljanja omrežja. Zato je pomembno zagotoviti upoštevanje interesov te institucije.

7.2.4 Raven arhitekture

Pojem arhitekture sistema je pogosto zamenjevan s pojmom dizajniranja sistema oziroma se privzema, da je to eno in isto. Razliko lahko ponazorimo z dvema hišama, ki sta zgrajeni v istem arhitekturnem slogu, vendar sta konkretni izvedbi in opremljenosti posameznih hiš skoraj gotovo različni. Arhitektura je torej pojem na višjem nivoju od dizajna sistema; neki določeni arhitekturi lahko ustreza več konkretnih dizajnov sistema.

Načeloma lahko razlikujemo med 3 oziroma 4 ravnmi sistemske arhitekture, prikaz je v sliki 7.3.

Slika 7.3: Model ITS arhitekture



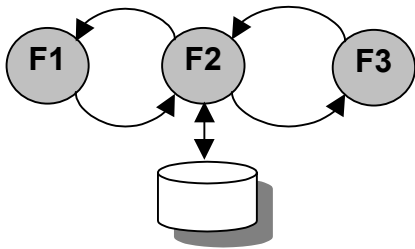
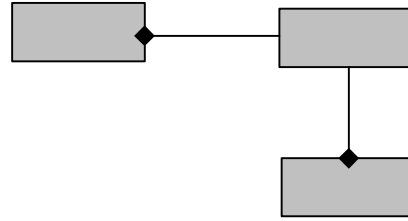
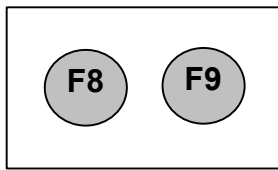
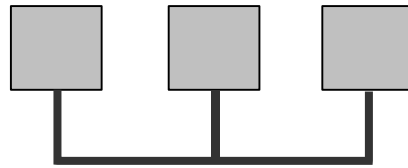
Na **ravni 3** je potrebno definirati arhitekturo v primeru, ko imamo opravka z avtonomnimi, formalno neodvisnimi podjetji oziroma vladnimi institucijami. Vsebina rešitev je podobna kot na ravni 2. Razlika je v stopnji posplošenosti in v načinu doseganja soglasja glede predlaganih rešitev. Priporoča se, da s vprašanji sodelovanja avtonomnih institucij opravimo v posebnem (pred-)koraku, s pogajanji, s čimer se zagotovi vključenost subjektov na osnovi njihovega interesa.

Na **ravni 2** je potrebno izvesti povezavo vseh funkcij in pod-funkcij v delujoči in uporabni sistem. Običajno je to zapis v obliki enega ali večih referenčnih modelov, v katerih so identificirani glavni informacijski in nadzorni tokovi. V kolikor imamo opravka z enim samim lastnikom problema, je to najvišja raven systemske arhitekture.

Na **ravni 1** je določena celotna struktura sistema in način, kako pod-sistemi korelirajo drug z drugim. Običajno je sestavljena iz vsaj štirih ločenih individualnih arhitektur (glej sliko 7.4):

- funkcionalna arhitektura – opisuje funkcije in pod-funkcije sistema, tok podatkov med njimi in glavne baze podatkov;
- informacijska arhitektura – opisuje potrebne podatke in njihovo medsebojno povezanost;
- fizična arhitektura – opisuje grupiranje funkcij v fizične enote ali celo tržne pakete ter komunikacijske linije med njimi;
- komunikacijska arhitektura – opisuje tok podatkov med fizičnimi enotami kot nabor sporočil in kot značilnosti medijev prenosa.

Slika 7.4: Primeri arhitektur ravni 1

**Funkcionalna arhitektura****Informacijska arhitektura****Fizična arhitektura****Komunikacijska arhitektura**

Arhitektura ravni 1 naj bo v čim večji možni meri neodvisna od tehnologije oziroma proizvajalcev. Tako npr. v komunikacijski arhitekturi zapišemo potrebo po prenosni tehnologiji, šele na ravni 0 pa se sprejme odločitev, da bo to Ethernet.

Pri nekaterih projektih je koristno ali celo nujno vključiti še dva pogleda:

- nadzorna arhitektura – opisuje metode nadzora;
- podjetniška arhitektura – opisuje komercialne oziroma poslovne odnose med posameznimi podjetji oziroma institucijami, vključenimi v sistem.

Arhitektura **ravni 0** pa v resnici ni več arhitektura; inženirji bi to raven poimenovali detajlni dizajn. V prejšnjem koraku (raven 1) definirani nabor arhitektur se tukaj izvede kot popoln opis vseh pod-sistemov in komponent, z izbranimi potrebnimi standardi.

7.2.5 Implikacije pristopa

Arhitektura ravni 2 lahko vodi k družini arhitektur ravni 1, in arhitektura ravni 1 lahko vodi k družini arhitektur ravni 0. Iz tega izhaja, da je zagotovitev kompatibilnih rešitev na ravni 0 potrebno izdelati raven 1. Za zagotovitev kompatibilnih rešitev na ravni 1 pa je potrebno izdelati raven 2. Formalno lahko rečemo, da je za uspešno integracijo dveh sistemov na ravni N potrebno, da imata sistema skupno arhitekturo na ravni N+1. Veliko neuspešnih integracij sistemov se dá razložiti z uporabo ravno te hipoteze.

7.3 Ocenjevanje projekta

Vsebina tega poglavja je povzeta po smernicah za ocenjevanje aplikacij transportne telematike²⁷, ki so bile izdelane v okviru projekta CONVERGE (projekt je bil vključen v evropski Program telematskih aplikacij - TAP, ki ga je upravljala Evropska komisija, Directorate General XIII).

Da bi dosegli maksimalno možno učinkovitost projektov, je potrebno sprejeti konsistentne metode ocenjevanja in vrednotenja aplikacij. Na ta način bodo rezultati posameznih projektov medsebojno primerljivi. Na osnovi relativiziranja rezultatov posameznega projekta je mogoče:

- objektivno oceniti posamezni projekt,
- izdelati smernice in priporočila za projekte transportne telematike, ki jih (so-)financira država (t.i. best practise).

V nadaljevanju bomo na kratko predstavili postopek in kategorije ocenjevanja.

7.3.1 Postopek ocenjevanja

Postopek ocenjevanja projekta je shematsko predstavljen v sliki 7.5.

Bistveni in prvi korak pri snovanju sistema in pri njegovi oceni predstavlja ugotovitev in določitev **potreb uporabnikov**. Medtem ko smo se pri snovanju sistema vprašali: "Kako naj bo sistem zasnovan, da bo zadovoljil potrebe uporabnikov?", se pri ocenjevanju vprašamo: "Ali implementirani oziroma testirani sistem deluje, kot je bilo predvideno in v praksi zadovoljuje potrebe uporabnikov?".

Predpogoj za učinkovito oceno je jasen in jednat **opis** ključnih značilnosti aplikacije. Takšen opis mora vsebovati vsaj naslednje informacije:

- ime ali tip aplikacije,
- glavna tehnologija aplikacije, ki jo ocenjujemo (npr. VMS, GSM, ...)
- funkcionalnosti oziroma storitve, ki jih nudi,
- lokacije uporabe oziroma prikaza delovanja aplikacije.

Cilji ocenjevanja morajo temeljiti na potrebah uporabnikov. V splošnem so cilji razdeljeni v 6 kategorij (podrobneje v naslednjem poglavju). V okviru teh kategorij lahko pozneje definiramo natančne in specifične cilje za aplikacijo, ki je v uporabi ali testiranju.

Pred-ocena pričakovanih učinkov je potrebna zaradi določitve metode ocenjevanja in načina meritev oziroma zbiranja podatkov. Pričakovanih učinkov ne ocenimo eksaktno, pač pa jih opišemo s stopnjami učinkov (zelo pozitiven – pozitiven – nevtralen/negotovo – negativen – zelo negativen). Na ta način je olajšana izbira učinka, ki ga bomo dejansko ocenili, saj ponavadi ni mogoče in ni smotno ocenjevati prav vseh učinkov projekta. Pri učinkih, ki jih ne bomo dejansko ocenjevali, je to edina ocena, ki je izdelana.

²⁷ X. Zhang et al.: Guidebook for Assessment of Transport Telematics Applications: Updated Version; CONVERGE Report, September 1998.

Ko so določeni cilji ocenjevanja, je mogoče določiti **metodo ocenjevanja**. Metoda zajema:

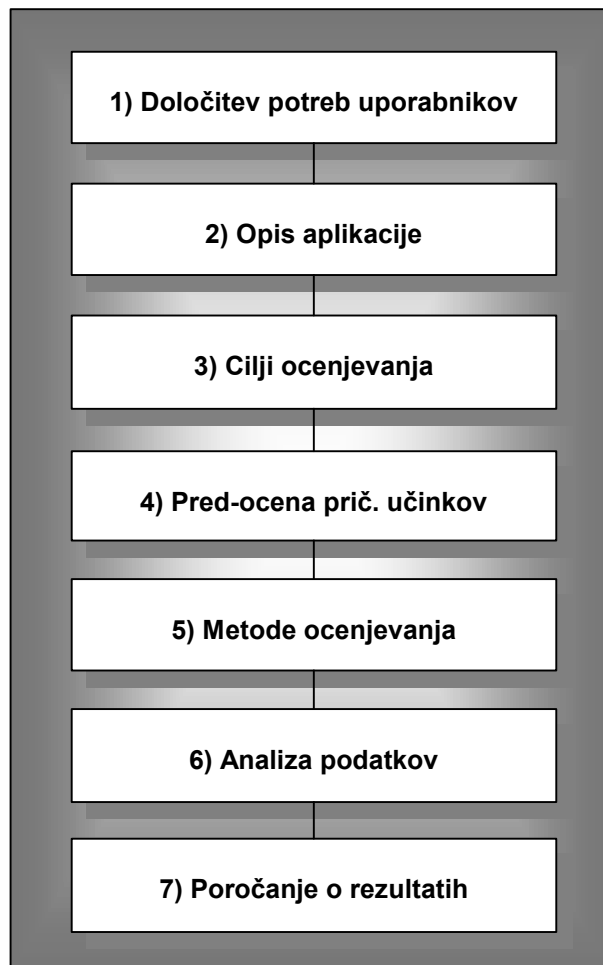
- indikatorje, ki jih bomo spremljali,
- morebitne referenčne primere, ki bodo služili za primerjavo,
- zbiranje podatkov,
- statistične metode obdelovanja podatkov,
- planiranje meritev,
- integriteto meritev (popolnost, omejenost, motnje).

Naslednji logični korak predstavlja **analiza podatkov**, za kar so na razpolago različne statistične metode.

Končni fazo ocenjevanja predstavlja **poročanje o rezultatih** projekta. Pri tem je potrebno upoštevati, da je poročilo praviloma namenjeno širokemu avditoriju (v horizontalnem in vertikalnem smislu). Zato se priporoča, da ima poročilo tri glavne dele:

- I. ključni rezultati vrednotenja projekta,
- II. podrobni rezultati vrednotenja projekta,
- III. primerjava z drugimi podobnimi projekti.

Slika 7.5: Postopek ocenjevanja



7.3.2 Kategorije ocenjevanja

Pri ocenjevanju aplikacij uporabljamo različne kategorije ocenjevanja, s katerimi predstavimo značilnosti aplikacije. Kategorije ocenjevanja so lahko naslednje:

- tehnična ocena (performanse sistema, zanesljivost),
- ocena učinkov (varnost, okolje, učinkovitost transporta, obnašanje uporabnikov, modal split, itn.),
- ocena sprejemljivosti pri uporabnikih (mnenje uporabnikov, preference, pripravljenost plačevanja storitev),
- družbeno-ekonomsko vrednotenje (analiza stroškov in korist),
- tržna ocena (ocena ponudbe in povpraševanja),
- finančna ocena (zagonski in tekoči stroški, stopnja donosnosti, doba vračanja).

Posamezne kategorije vrednotenja so med seboj povezane: za izvedbo družbeno-ekonomskega vrednotenja so potrebni rezultati ocene učinkov, rezultati ocene sprejemljivosti pri uporabnikih pa predstavljajo vhod za tržno oceno.

Osnovno raven ocenjevanja predstavlja **tehnika**. Tukaj se ugotavljajo tehnični parametri delovanja sistema, npr. reakcijski čas sistema, kapacitete povezav, zanesljivost delovanja. Na ta način se ugotavlja skladnost sistema s tehničnimi zahtevami.

Ocena učinkov je meritev ali ocena učinkov aplikacije (na varnost, okolje, učinkovitost transporta, obnašanje uporabnikov, modal split, itn.). Poskuša se ugotoviti spremembo vrednosti indikatorjev. Gre torej za primerjavo primerov »brez« in »z« aplikacijo oziroma za primerjavo »med« alternativnimi aplikacijami.

Namen **ocene sprejemljivosti pri uporabnikih** je ugotoviti odnos in dožemanje uporabnikov do proučevane aplikacije. Običajno se ugotavlja z vprašalniki in intervjuji. Proizvajalce opreme oziroma ponudnike storitev v tem okviru posebej zanima pripravljenost za plačevanje storitev. Čeprav je to težko ugotovljati v primeru storitev, ki še niso na trgu, se dá z uporabo posebnih tehnik oceniti tudi to.

Z **družbeno-ekonomskim vrednotenjem** ugotavljamo družbeno korist oziroma izgubo, ki jo prinaša zadevna aplikacija, v primerjavi z obstoječim stanjem ali v primerjavi z drugo aplikacijo. Upoštevajo se neposredni in posredni finančni in drugi stroški ter koristi v zvezi z investicijo. Družbeno-ekonomsko vrednotenje se praviloma uporablja vedno, ko je v naložbi udeležen javni sektor. Ker je metodologija predpisana, je na tem mestu ne bomo opisovali.

S **tržno oceno** se ugotavlja potencialni obseg in (trženjske) značilnosti povpraševanja ter ponudbe zadevne tehnologije na trgu. Kot že rečeno, eden od pomembnih vhodov predstavlja tudi ocena sprejemljivosti pri uporabnikih.

Kjer se predvideva, da bo imela telematska aplikacija vpliv na stroške kapitala oziroma na stroške obratovanja, je potrebno izvesti tudi **oceno finančnih učinkov (tokov)**. Za razliko od družbeno-ekonomskega vrednotenja se tukaj upoštevajo samo neposredni finančni stroški. Ker predstavljajo finančni tokovi končni rezultat poslovnega procesa, je za njihovo kvalitetno oceno potrebno pripraviti poslovni načrt, v katerem je v celoti zajeta stroškovna in prihodkovna stran poslovanja. Zato predstavlja prej omenjena tržna ocena vhod v oceno finančnih tokov.

8 SISTEMSKA ARHITEKTURA

8.1 Arhitektura sistema obveščanja – raven 3

Na ravni 3 je potrebno definirati arhitekturo v primeru, ko imamo opravka z avtonomnimi, formalno neodvisnimi podjetji oziroma vladnimi institucijami. Vsebina rešitev je podobna kot na ravni 2. Razlika je v stopnji funkcionalne posplošenosti (ki je tukaj višja) in v načinu doseganja soglasja glede predlaganih rešitev. Priporoča se, da s vprašanji sodelovanja avtonomnih institucij opravimo v posebnem (pred-)koraku, s pogajanjem, s čimer se zagotovi vključenost subjektov na osnovi njihovega interesa.

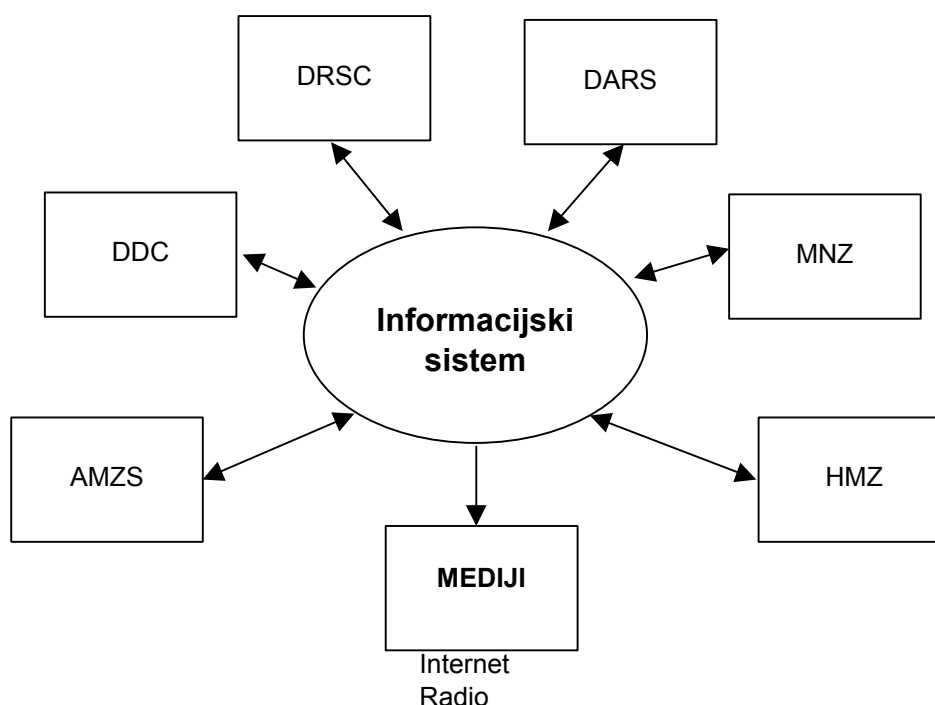
8.1.1 Vpetost sistema za obveščanje javnosti

Izgradnjo sistema obveščanja javnosti o prometu in stanju državnih cest začnemo s pregledom vpetosti tega sistema v druge sisteme, ki za naš sistem predstavljajo vhodno oziroma izhodno okolje. Na ta način bodo lahko prepoznani:

- subjekti, ki so vključeni v sistem in
- glavne funkcije in pod-funkcije ter njihove povezave.

Zgoraj navedene komponente sistema so prikazane v sliki 8.1 (t.i. "Context Diagram"). Pri tem opozarjamo, da je informacijski sistem, ki se pojavlja v tem diagramu, logična in ne fizična enota. V decentraliziranem sistemu obveščanja javnosti vsak subjekt zbira in objavlja svoje informacije, z ustrezno ureditvijo komunikacij pa je poskrbljeno, da so te informacije dostopne tudi drugim subjektom in objavljene v obsegu, ki je potreben za obveščanje javnosti.

Slika 8.1: Vpetost sistema za obveščanje javnosti o prometu in cestah



Iz zgornje sheme je razvidno, da je v našem primeru potrebno izdelati tudi arhitekturo na ravni 3, saj imamo opravka z avtonomnimi in formalno neodvisnimi institucijami.

V ta namen bomo najprej podali pregled vpletenih **subjektov**, temu pa bo sledil pregled **funkcij**, ki se v sistemu izvajajo. Na koncu bo izdelan presek **subjekti/funkcije**, s čimer bo dana osnova za iskanje rešitev pri vsakem posameznem subjektu. Na ta način bo izdelan predlog, kaj naj dela posamezni subjekt v sistemu.

8.1.2 Subjekti v sistemu

V sistemu obveščanja javnosti o prometu in stanju državnih cest nastopajo različni subjekti, ki imajo dodeljene različne vloge (tabela 8.1):

Tabela 8.1: Subjekti v sistemu in njihove vloge v sistemu

	Subjekt	Vloga
1.	Ministrstvo za promet in zveze, Direkcija Republike Slovenije za ceste	Graditev, vzdrževanje in varstvo državnih cest (19. člen Zakona o javnih cestah)
4.	DARS - Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji, d.d.	Organiziranje in vodenje gradnje ter vzdrževanja državnih cest, ki jih upravlja (20. člen Zakona o javnih cestah) Finančni inženiring, priprava, organizacija in vodenje gradnje in vzdrževanja omrežja avtocest ter upravljanje avtocest v RS (3. člen Zakona o Družbi za avtoceste v Republiki Sloveniji)
2.	DDC – Družba za državne ceste, d.o.o.	Inženiring storitve pri načrtovanju, gradnji, vzdrževanju in gospodarjenju s prometnimi infrastrukturnimi objekti
3.	Cestna podjetja	Vzdrževanje državnih cest
5.	Javno podjetje za vzdrževanje avtocest, d.o.o.	Vzdrževanje avtocest
6.	Ministrstvo za notranje zadeve, Operativno-komunikacijski centri (113)	Upravljanje cestnega prometa, določanje ukrepov in obveščanje ob prometnih nesrečah
7.	Ministrstvo za okolje in prostor, Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije	Izdelovanje vremenskih napovedi
8.	AMZS, d.d.	Zbiranje obvestil o stanju cest in prometa, posredovanje obvestil javnim medijem
9.	Radiotelevizija Slovenija, javni zavod	Objava obvestil o stanju cest in prometa

8.1.3 Funkcije v sistemu

Funkcije, ki se izvajajo v sistemu, smo glede na vpetost informacijskega sistema razdelili na dve skupini, in sicer na:

- notranje, ki se izvajajo znotraj subjektov,
- izhodne, ki se izvajajo pri izhodih iz subjektov.

V nadaljevanju podajamo pregled funkcij, ki se izvajajo v sistemu. Izdelan je na takšni ravni splošnosti, da omogoča pregledno alokacijo teh funkcij na posamezne subjekte.

Notranje funkcije:

1. zbiranje podatkov o cestnem omrežju,
2. zbiranje podatkov o zaporah cest,
3. zbiranje podatkov o prometnih obremenitvah (hitrost prometnega toka in obseg zastojev),
4. zbiranje vremenskih cestnih podatkov (deževje, sneženje, zmrzovanje),
5. zbiranje podatkov zimske službe,
6. zbiranje podatkov o izrednih dogodkih (prometne in naravne nesreče, drugo),
7. izdelovanje in posredovanje napovedi o prometnih obremenitvah (nevarnost zastojev),
8. izdelovanje in posredovanje napovedi vremenskih cestnih razmer (deževje, sneženje, zmrzovanje).
9. razvijanje in širjenje baz podatkov,
10. vključevanje dodatnih (servisnih) informacij v sistem.

Izhodne funkcije:

1. objavljane zbranih podatkov in napovedi na Internetu,
2. objavljane zbranih podatkov in napovedi preko radia,
3. prenos zbranih podatkov in napovedi preko mobilnih telekomunikacij,
4. prenos zbranih podatkov in napovedi v navigacijske sisteme.

8.1.4 Alokacija funkcij na subjekte

Za pregled alokacije funkcij na subjekte uporabimo dve pogleda: s prvim pokažemo, kaj bodo posamezni subjekti delali (tabela 8.2), z drugim pa pokažemo, kdo bo izvajal posamezne funkcije (tabela 8.3). Vsebina je pri obeh pogledih enaka, vsebinski poudarki pa so drugačni.

Tabela 8.2: Subjekti in njihove funkcije v sistemu obveščanja

Subjekt	Funkcija
DRSC	Zbiranje podatkov o cestnem omrežju
	Zbiranje podatkov o prometnih obremenitvah (hitrost prometnega toka, obseg zastojev)
	Zbiranje vremenskih cestnih podatkov (deževje, sneženje, zmrzovanje)
	Zbiranje in posredovanje napovedi o prometnih obremenitvah (nevarnost zastojev)
	Objavljanje zbranih podatkov in napovedi na Internetu
DARS	Zbiranje podatkov o prometnih obremenitvah (hitrost prometnega toka, obseg zastojev)
	Zbiranje vremenskih cestnih podatkov (deževje, sneženje, zmrzovanje)
	Zbiranje in posredovanje napovedi o prometnih obremenitvah (nevarnost zastojev)
	Objavljanje zbranih podatkov in napovedi na Internetu
DDC	Zbiranje podatkov o zaporah cest
	Zbiranje podatkov zimske službe
	Zbiranje in posredovanje napovedi o prometnih obremenitvah (nevarnost zastojev)
CP	Zbiranje vremenskih cestnih podatkov (deževje, sneženje, zmrzovanje)
	Zbiranje podatkov o izrednih dogodkih (prometne in naravne nesreče, drugo)
JPVAC	Zbiranje vremenskih cestnih podatkov (deževje, sneženje, zmrzovanje)
	Zbiranje podatkov o izrednih dogodkih (prometne in naravne nesreče, drugo)
OKC	Zbiranje podatkov o izrednih dogodkih (prometne in naravne nesreče, drugo)
HMZ	Izdelovanje in posredovanje napovedi vremena (deževje, sneženje, zmrzovanje)
AMZS	Zbiranje podatkov o izrednih dogodkih (prometne in naravne nesreče, drugo)
	Vključevanje dodatnih (servisnih) informacij
	Objavljanje zbranih podatkov in napovedi na Internetu
RTVS	Objavljanje zbranih podatkov in napovedi preko radia
?	Prenos zbranih podatkov in napovedi preko mobilnih telekomunikacij
	Prenos zbranih podatkov in napovedi v navigacijske sisteme

Tabela 8.3: Funkcije v sistemu obveščanja in subjekti, ki jih izvajajo

Notranje funkcije	Subjekti			
Zbiranje podatkov o cestnem omrežju	DRSC			
Zbiranje podatkov o zaporah cest	DDC			
Zbiranje podatkov o prometnih obremenitvah (hitrost, zastoji)	DRSC	DARS	DDC	
Zbiranje vremenskih cestnih podatkov	DRSC	CP	DARS	JPVAC
Zbiranje podatkov zimske službe	DDC			
Zbiranje podatkov o izrednih dogodkih	CP	JPVAC	OKC	AMZS
Izdelovanje in posredovanje napovedi o prometnih obremenitvah	DRSC	DARS		
Izdelovanje in posredovanje napovedi vremenskih cestnih razmer	HMZ			
Razvijanje in širjenje baz podatkov	DRSC	DARS	AMZS	
Vključevanje dodatnih (servisnih) informacij v sistem	AMZS			
Izhodne funkcije				
Objavljanje zbranih podatkov in napovedi na Internetu	DRSC	DARS	AMZS	
Objavljanje zbranih podatkov in napovedi preko radia	RTVS			
Prenos zbranih podatkov in napovedi preko mobilnih telefonov				
Prenos zbranih podatkov in napovedi v navigacijske sisteme				

Tabela 8.3 kaže prekrivanje pri opravljanju posameznih funkcij v sistemu. Po natančnejši preučitvi teh funkcij pa lahko ugotovimo, da je to prekrivanje le navidezno in da ne pomeni nevarnosti večjih konfliktov v sistemu:

- zbiranje podatkov o prometnih obremenitvah – omrežji, ki jih upravljata DRSC in DARS sta ločeni;
- zbiranje vremenskih cestnih podatkov – DRSC in DARS jih bosta predvidoma zagotavljala z avtomatskimi merilnimi postajami (na posameznih točkah), medtem ko bodo vzdrževalci to funkcijo izvajali v okviru svoje redne dejavnosti (pregledi omrežja);
- zbiranje podatkov o izrednih dogodkih – zaradi nenapovedljivosti časa in lokacije teh dogodkov ter njihovih posledic (nevarnosti za življenje, močno oteženi promet) je normalno, da te dogodke zaznavajo policija, vzdrževalci in vozniki (OKC, CP, JPVAC, AMZS);
- izdelovanje in posredovanje napovedi o prometnih obremenitvah - omrežji, ki jih upravljata DRSC in DARS sta ločeni;
- objavlanje zbranih podatkov in napovedi na Internetu – podatki pri DRSC, DARS in AMZS se dopolnjujejo.

Predvidene vloge subjektov in njihovo sodelovanje v sistemu ostaja praktično enako kot v obstoječem stanju. Glede na to, da ob pregledu obstoječega stanja ni bilo ugotovljenih težav z določanjem pristojnosti za posamezne podatke, menimo, da predstavlja predlagana razmejitev primerno osnovo za razvoj sistema na nižjih ravneh.

8.1.5 Stroški sistema

Zaradi vzpostavitve in delovanja sistema obveščanja javnosti, ki bo v največji možni meri deloval lokalno – decentralizirano, predvidoma ne bo potrebno zagotavljati nobenih dodatnih finančnih sredstev.

Za izvedbo predlaganega sistema bo potrebno razširiti tehnološko podporo redne dejavnosti subjektov. Obveščanje javnosti bo tako integrirano v dejavnost in proračune subjektov, ki sodelujejo v sistemu. S tem se zagotavlja neodvisnost sistema od zunanjega financiranja in transparentnost odgovornosti za delovanje sistema.

8.2 **Arhitektura sistema obveščanja – raven 2**

Na ravni 2 je potrebno izvesti povezavo vseh funkcij in pod-funkcij v delujoči in uporabni sistem na ravni posameznega subjekta. Zato bodo v okviru tega poglavja obdelani naslednji osnovni nosilci:

- Direkcija Republike Slovenije za ceste,
- Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji,
- AMZS.

Za vsakega nosilca je izdelana arhitektura upravljanja in obveščanja o prometu. Zgradba opisa je za vsakega nosilca enaka in sicer:

1. Koncept sistema
2. Sistemske zahteve (funkcionalne in nefunkcionalne zahteve)
3. Funkcijska in informacijska arhitektura
4. Komunikacijska arhitektura (kjer je to potrebno)

Točki 1 in 2 predstavljata kratek povzetek rezultatov predhodnih faz realizacije naloge. Na tej osnovi in na osnovi ureditve odnosov na več-institucionalni ravni so potem izdelane rešitve za točki 3 in 4.

8.2.1 Direkcija Republike Slovenije za ceste

8.2.1.1 Koncept sistema

8.2.1.1.1 Cilj

Zasnovati takšen informacijski sistem, ki bo upravljalcu državnih cest – DRSC zagotavljal stalni pregled nad stanjem cestnega omrežja in prometa na njem, uporabnikom pa dostop in transfer relevantnih informacij.

8.2.1.1.2 Uporabniki

- Sektor za planiranje – planiranje razvoja in vzdrževanja, prometna varnost, banka cestnih podatkov in arhiv, analitična služba
- Sektor za upravljanje, vzdrževanje in upravljanje cest – vzdrževanje in nadzor prometa
- Cestna podjetja, pooblaščenca za vzdrževanje
- Ponudniki in izvajalci storitev
- Interventne službe (Operativno-komunikacijski centri, Centri za obveščanje)
- Uporabniki cest

8.2.1.1.3 Namen

Namen obveščanja javnosti o prometu in cestah je izboljšati načrtovanje potovanj, s čimer se lahko izboljša prometna varnost in zmanjšajo stroški prometnih nesreč, izboljša se učinkovitost transportnega sistema in zmanjšajo potroški virov v transportu (čas uporabnikov, energija). Obenem se bo lahko povečala gotovost v zvezi s potovanji in nivo prometne infrastrukturne storitve.

8.2.1.2 Sistemske zahteve

8.2.1.2.1 Soodvisnosti

- DRSC bo v sistem za obveščanje javnosti posredovala podatke o cestnem omrežju, prometnih obremenitvah, vremenskih stanjih in napovedi prometnih obremenitev; te podatke bo posredovala v obliki Internet strani.
- DRSC bo od sistema za obveščanje javnosti prejemale podatke o zaporah in zimski službi (kot povratne informacije) ter podatke o izrednih dogodkih in vremenske napovedi.

8.2.1.2.2 Funkcijske zahteve

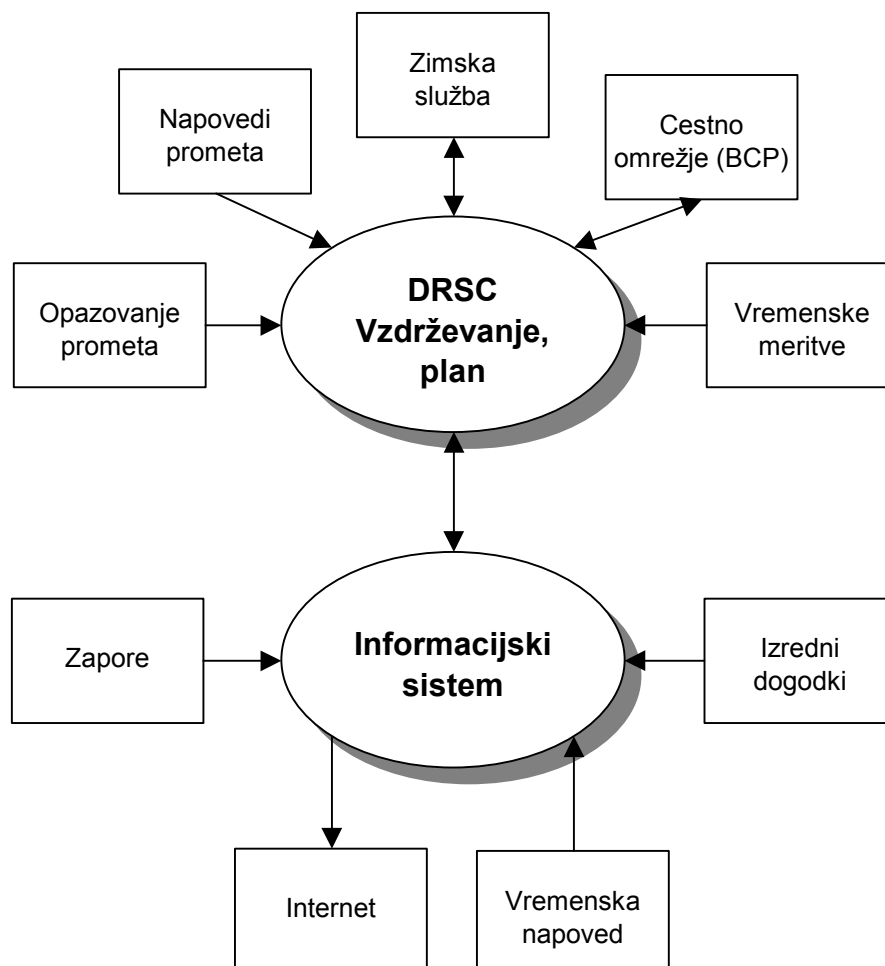
- Zbiranje podatkov o cestnem omrežju
- Zbiranje podatkov o prometnih obremenitvah (hitrost prometnega toka in obseg zastojev)
- Zbiranje vremenskih cestnih podatkov (deževje, sneženje, zmrzovanje)
- Izdelovanje in posredovanje napovedi o prometnih obremenitvah (nevarnost zastojev)
- Posredovanje vremenske napovedi
- Zbiranje podatkov o dejansko izvedenih zaporah
- Zbiranje podatkov o zimski službi
- Zbiranje podatkov o izrednih dogodkih

8.2.1.2.3 Nefunkcijske zahteve

- Omogočeno mora biti varovanje baz podatkov pri DRSC (repliciranje)
- Omogočen mora biti dostop do baz podatkov pri drugih subjektih
- Posege v bazo podatkov lahko izvaja le administrator baze
- Sistem mora omogočati razlikovanje uporabnikov (stopnja odprtosti)
- Avtomatsko delovanje; posegi operaterja naj bodo le vzdrževalni

8.2.1.2.4 Diagram soodvisnosti

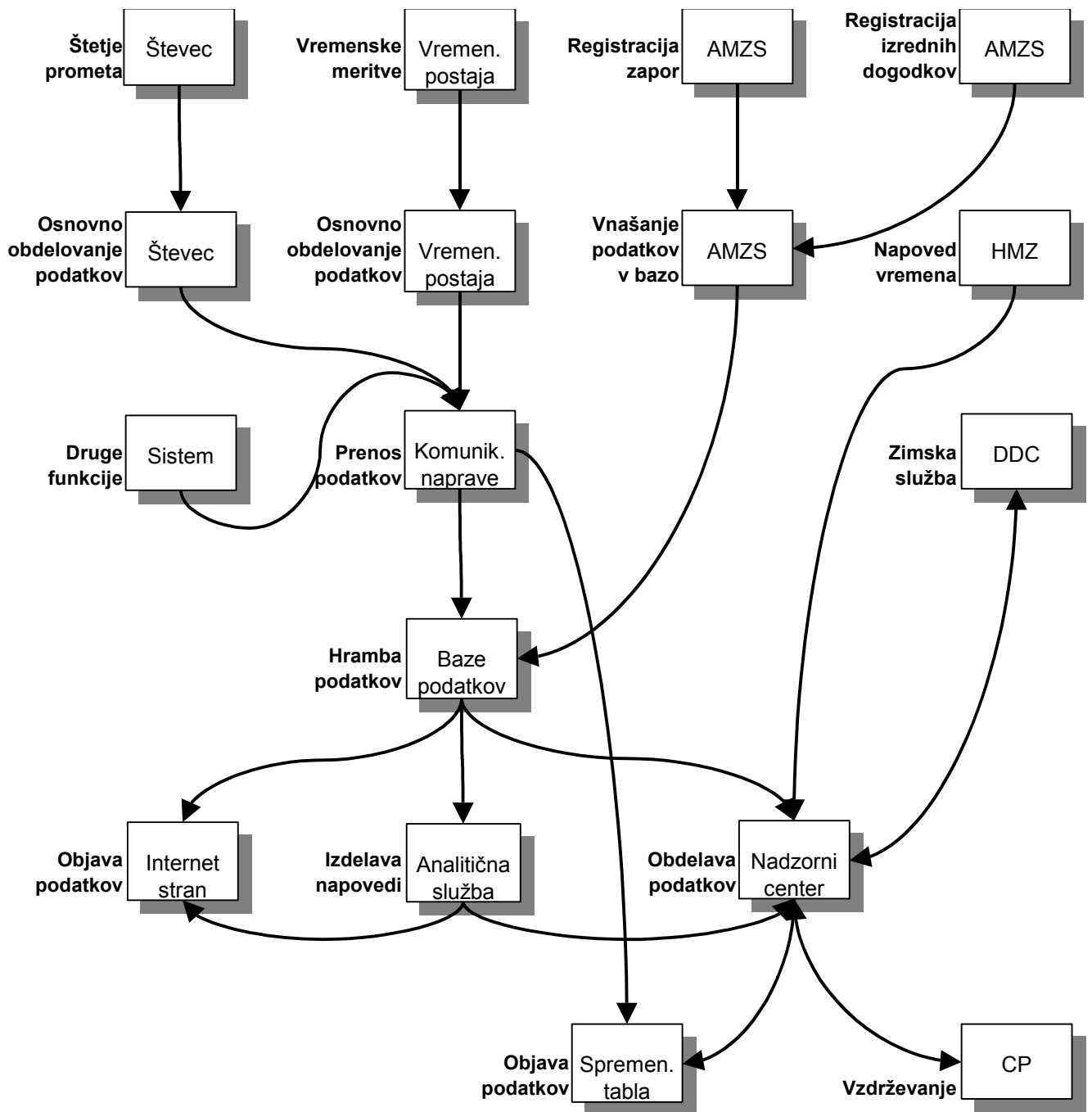
Slika 8.2: Diagram soodvisnosti za DRSC



8.2.1.3 Arhitektura

8.2.1.3.1 Funkcionalna arhitektura

Slika 8.3: Funkcionalna arhitektura sistema DRSC



8.2.1.3.2 Informacijska arhitektura

- Podatki o prometnih obremenitvah: število in povprečna hitrost vozil na določenem števnem mestu
- Podatki o vremenu: temperatura in vlažnost zraka, temperatura tal, vlažnost ceste, ostanek soli, ledišče, smer vetra, jakost vetra, zračni tlak na merilni lokaciji
- Podatki o omrežju: slika omrežja, omejitve
- Napovedi prometnih obremenitev: čas in lokacije, za katere velja nevarnost nastanka zastojev
- Izredni dogodki: vrsta, čas, lokacija izrednega dogodka (predvsem prometne nesreče, nastanek zastojev)
- Vremenska napoved: napoved padavin, megle in poledice za posamezna območja
- Zimska služba: stanje in prevoznost cest v zimskem času, kritični odseki
- Zapore: dejansko izvedene zapore
- Ostale informacije (servisne in sorodne informacije)

8.2.2 Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji

8.2.2.1 Koncept sistema

8.2.2.1.1 Cilj

Zasnovati takšen informacijski sistem, ki bo upravljalcu avtocest – DARS zagotavljal stalni pregled nad stanjem avtocestnega omrežja in prometa na njem, uporabnikom pa dostop in transfer relevantnih informacij.

8.2.2.1.2 Uporabniki

- DARS Sektor za upravljanje in vzdrževanje – načrtovanje vzdrževanja in razvoja cest, analitična služba
- JPVAC Javno podjetje za vzdrževanje avtocest - izvajanje vzdrževanja avtocest
- Ponudniki in izvajalci storitev
- Interventne službe (Operativno-komunikacijski centri, Centri za obveščanje)
- Uporabniki cest

8.2.2.1.3 Namen

Namen obveščanja javnosti o prometu in cestah je izboljšati načrtovanje potovanj, s čimer se lahko izboljša prometna varnost in zmanjšajo stroški prometnih nesreč, izboljša se učinkovitost transportnega sistema in zmanjšajo potroški virov v transportu (čas uporabnikov, energija). Obenem se bo lahko povečala gotovost v zvezi s potovanji in nivo prometne infrastrukturne storitve.

8.2.2.2 Sistemske zahteve

8.2.2.2.1 Soodvisnosti

- Vhode v sistem predstavljajo števeci prometa, vremenske postaje, sistemi video nadzora in izredni dogodki ter zapore, ki jih registrirajo vzdrževalci
- Na podlagi izmerjenih podatkov, izdelanih napovedi vremena in prometa ter izdelanih strategij bo iz centrale za upravljanje prometa proženo ukrepanje na avtocestah (ukrepi vzdrževalcev, sporočila na spremenljivi signalizaciji, obveščanje javnosti)

8.2.2.2.2 Funkcijske zahteve

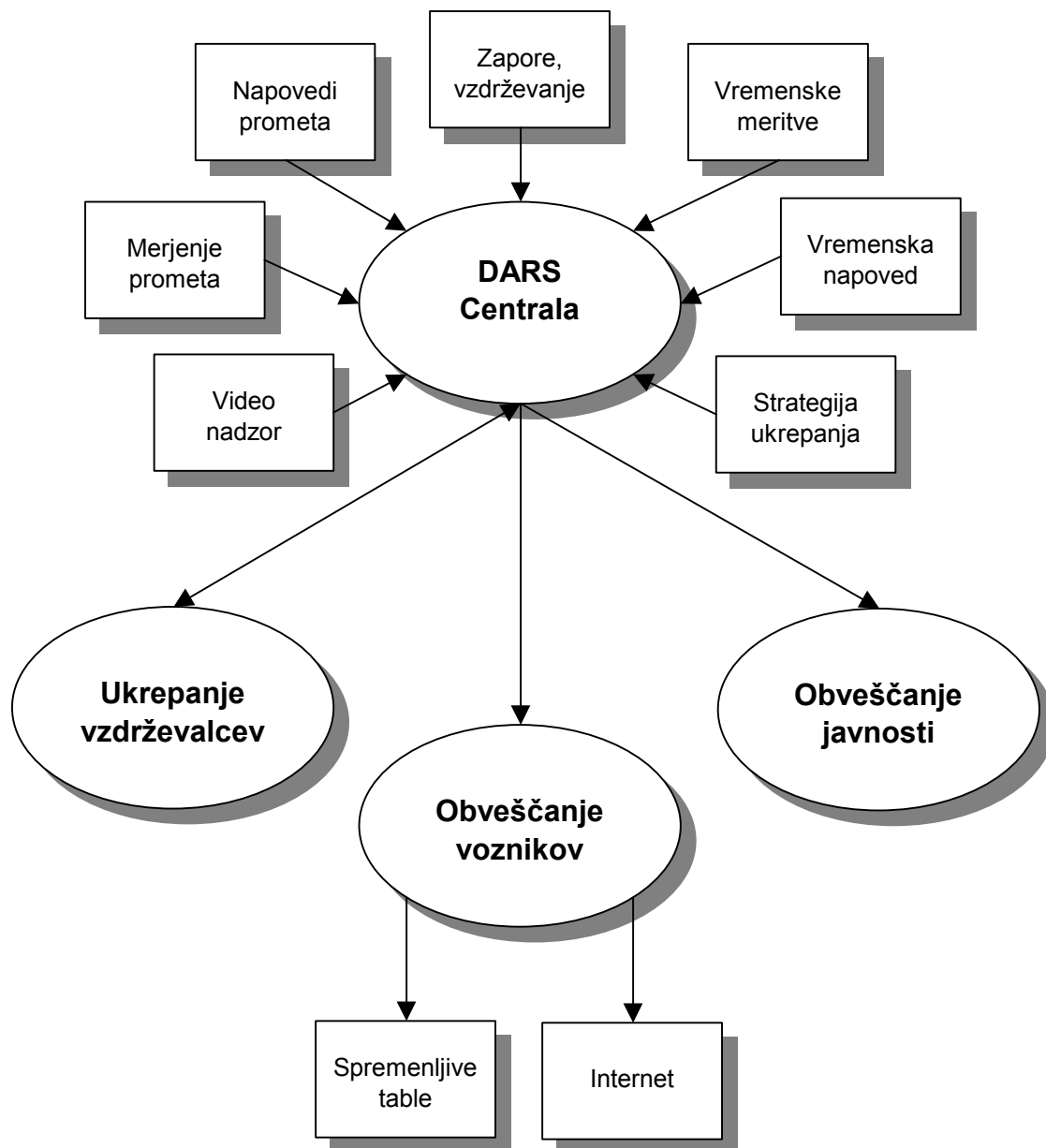
- Upravljanje ceste: zbiranje vremenskih cestnih podatkov in drugih podatkov o stanju cest in objektov
- Upravljanje prometa: zaznavanje zastojev zaradi obsega prometa ali drugih izrednih dogodkov in preusmerjanje prometa
- Informiranje voznikov preko spremenljivih prometnih tabel (VMS)
- Vzdrževanje baze vseh podatkov, ki se zbirajo pri upravljanju cest, prometa in pri informiranju
- Objavljanje zbranih podatkov na svoji Internet strani v tabelarični in grafični obliki
- Objavljanje (prenos) Internet strani DRSC in AMZS

8.2.2.2.3 Nefunkcijske zahteve

- Sistem mora delovati tudi v primeru izpada posameznega pod-sistema
- Spremljanje prometa in stanja cest mora biti neprekinjeno
- Sistem mora delovati v vseh vremenskih razmerah
- Sistem mora biti izveden tako, da omogoča modularno širjenje in zamenjavo delov sistema
- Sistem mora omogočati takojšen odziv centrale na pojav izrednih dogodkov na avtocestah oziroma pri spremenjenih razmerah na avtocestah
- Končno odločitev o obveščanju voznikov na avtocestah sprejema operater v centrali
- Arhitektura sistema mora omogočiti širjenje prostorske pokritosti avtocest s sistemi za spremljanje in upravljanje prometa

8.2.2.2.4 Diagram soodvisnosti

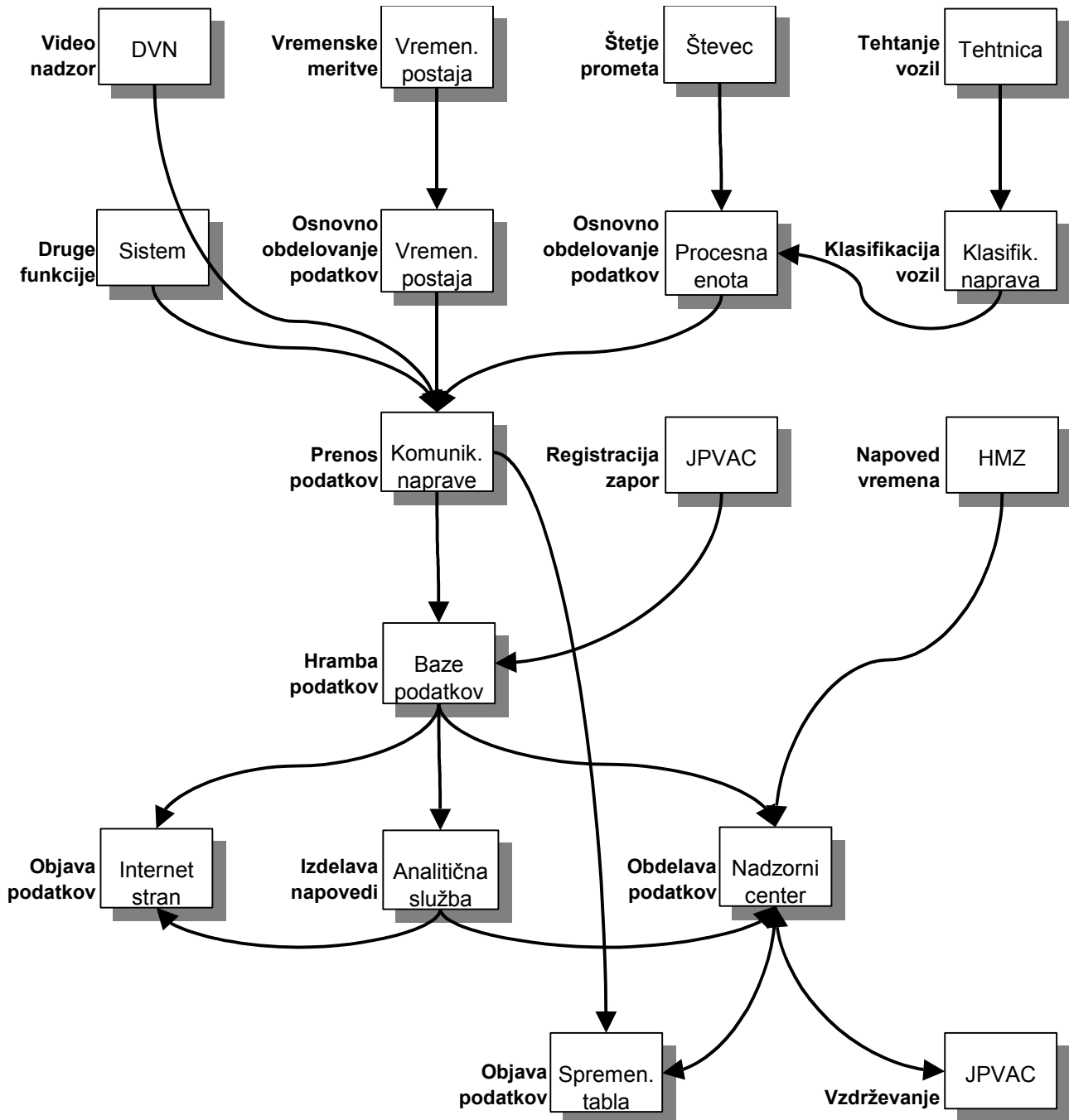
Slika 8.4: Diagram soodvisnosti za DARS



8.2.2.3 Arhitektura

8.2.2.3.1 Funkcionalna arhitektura

Slika 8.5: Funkcionalna arhitektura sistema DARS



8.2.2.3.2 Informacijska arhitektura

- Podatki o prometnih obremenitvah: število in povprečna hitrost vozil na določenem števnem mestu, osne obremenitve, število vozil po posameznih kategorijah
- Video nadzor: stanje cestišč in odvijanje prometa na kritičnih delih cest (cestninske postaje, priključki, klanci, predori, parkirišča, drugo)
- Podatki o vremenu: temperatura in vlažnost zraka, temperatura tal, vlažnost ceste, ostanek soli, ledišče, smer vetra, jakost vetra, zračni tlak na merilni lokaciji
- Napovedi prometnih obremenitev: čas in lokacije, za katere velja nevarnost nastanka zastojev
- Izredni dogodki: vrsta, čas, lokacija izrednega dogodka, nastanek zastojev
- Vremenska napoved: napoved padavin, megle in poledice za posamezna območja
- Zimska služba: stanje in prevoznost cest v zimskem času
- Zapore: dejansko izvedene zapore
- Strategija ukrepanja in obveščanja ob določenem dogodku ali ob spremembi stanja

8.2.3 Sistem AMZS za obveščanje javnosti

8.2.3.1 Koncept sistema

8.2.3.1.1 Cilj

Zasnovati takšen sistem za obveščanje javnosti o prometu in stanju državnih cest, ki bo s kombiniranjem lastne baze podatkov in podatkov z drugih lokacij omogočal uporabnikom državnih cest in ostali javnosti stalno dosegljive, aktualne in verodostojne informacije v enotni in pregledni obliki.

8.2.3.1.2 Uporabniki

- Informacijski center AMZS
- Mediji, ki prenašajo obvestila o prometu in stanju cest
- Upravitelji cestnega omrežja (DRSC, DARS)
- Uporabniki cest (zmanjšanje stroškov uporabnikov)
- Družba (povečanje prometne varnosti, zmanjšanje eksternih stroškov prometa - nesreče, okoljske obremenitve)
- Evropski informacijski prometni center (ERIC)

8.2.3.1.3 Namen

Namen je zasnovati informacijski sistem, ki bo učinkovito povezal vire informacij o prometu in stanju državnih cest z uporabniki teh informacij. Za učinkovito izvajanje informacijskega sistema bodo definirani postopki, aktivnosti in subjekti, ki sodelujejo v tem procesu.

8.2.3.2 Sistemske zahteve

8.2.3.2.1 Soodvisnosti

- Kot vhodi so vključeni informacijski sistemi za cestno mrežo, zapore, prometne obremenitve, vreme, zimsko službo; ti informacijski sistemi so vključeni v obliki Internet strani
- Informacijski sistem o izrednih dogodkih se vzpostavi pri AMZS
- Kot izhodi so vključeni Internet, radio, sistemi za objavlanje prometnih informacij preko RDS – TMC in navigacijski sistemi

8.2.3.2.2 Funkcijske zahteve

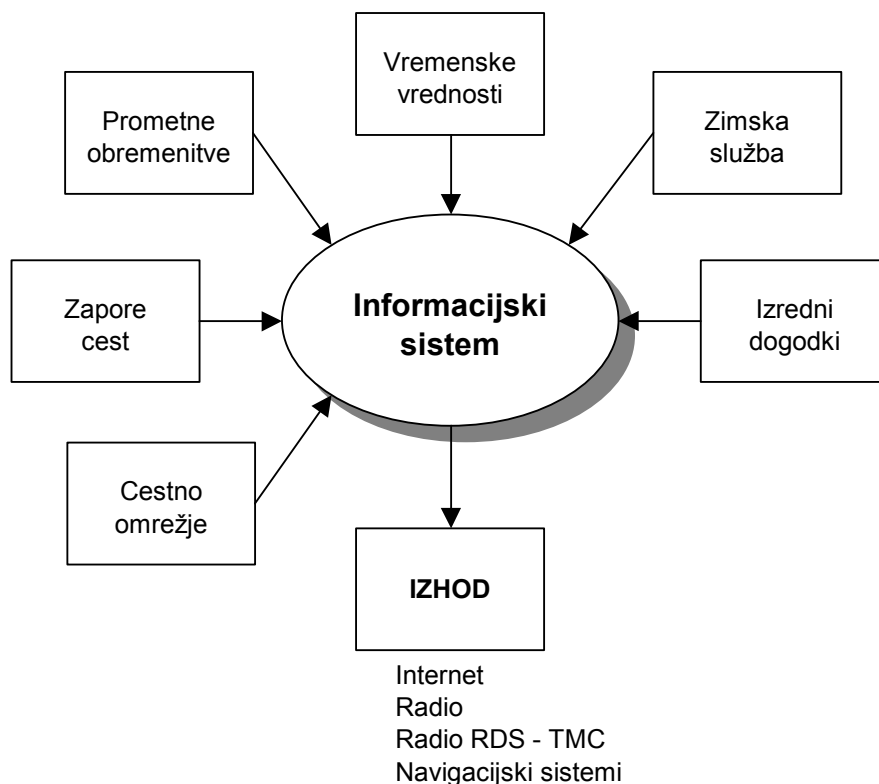
- Vzdrževanje baze podatkov o izrednih dogodkih in stanjih na državnih cestah in avtocestah
- Objavljanje zbranih podatkov na svoji Internet strani v tabelarični in grafični obliki
- Objavljanje (prenos) Internet strani DRSC in DARS
- Objavljanje neprometnih, sorodnih informacij

8.2.3.2.3 Nefunkcijske zahteve

- Sistemska arhitektura mora dovoljevati vključevanje novih funkcij
- Subjekti morajo dajati in prevzemati informacije od drugih subjektov
- Avtomatsko delovanje; posegi operaterja naj bodo le vzdrževalni
- Sistem mora omogočati razlikovanje uporabnikov (stopnja odprtosti)

8.2.3.2.4 Diagram soodvisnosti

Slika 8.6: Diagram soodvisnosti sistema AMZS za obveščanje javnosti



8.2.3.3 Arhitektura

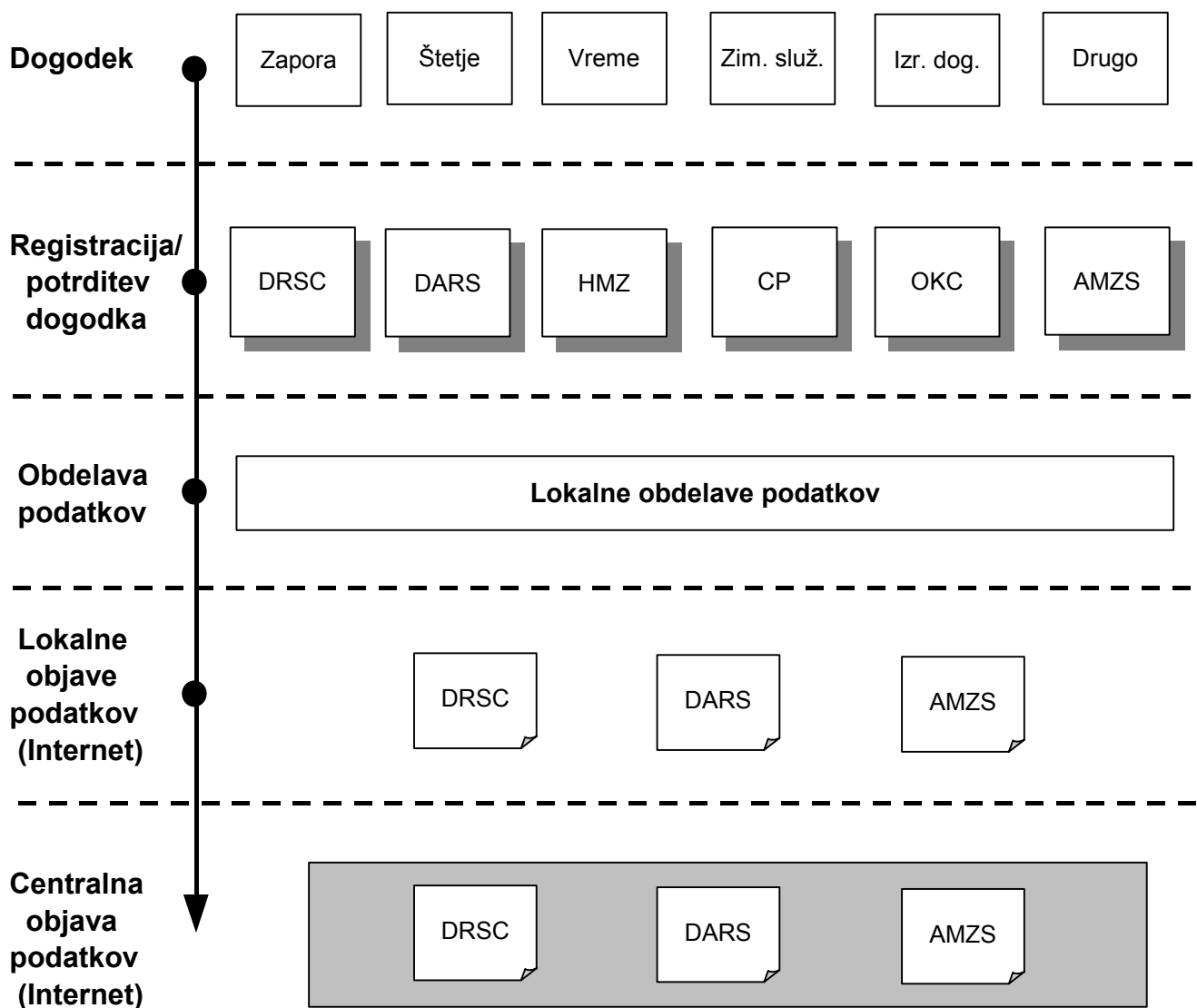
8.2.3.3.1 Funkcionalna arhitektura

Informacijski sistem mora izvajati naslednje funkcije:

- sprejem podatkov od vhodnih sistemov,
- vzdrževanje baze podatkov o vseh dogodkih in stanjih,
- vzdrževanje uporabniških filtrov,
- vzdrževanje komunikacij z uporabniki,
- prenos podatkov uporabnikom v skladu z definiranimi filtri,
- administriranje in vzdrževanje sistema.

8.2.3.3.2 Informacijska arhitektura

Slika 8.7: Informacijska arhitektura sistema za obveščanje javnosti (pri AMZS)



8.3 Arhitektura sistema obveščanja – raven 1

Na ravni 1 je določena celotna struktura sistema in način, kako pod-sistemi korelirajo drug z drugim. V ta namen so na tej ravni opisani:

1. procesi po posameznih sistemih in njihove povezave (opis funkcij in pod-funkcij sistemov, tokov podatkov med njimi in glavnih baz podatkov);
2. potrebni podatki in njihova medsebojna povezanost;
3. fizična arhitektura (opis grupiranja funkcij v fizične enote ali celo t.i. tržne pakete ter komunikacijske linije med njimi);
4. sistemski vmesniki in komunikacijski protokoli.

Kot je že bilo navedeno v poglavju o metodološkem pristopu, vodi arhitektura ravni 2 k družini arhitektur ravni 1. V tem poglavju so najprej podana temeljna pravila za izdelavo arhitekture ravni 1, dejanski zapis pa je izveden le za pilotski del naloge. Dejanski zapis pilotskega projekta bo tako služil kot zgled za opis drugih modulov (ko bodo implementirani). S pilotskim projektom bo prikazano obveščanje javnosti o odvijanju prometa s pomočjo podatkov števecv prometa in daljinskega video nadzora.

8.3.1 Procesi in njihove povezave

Opis procesov je izveden z orodjem za strukturirani zapis poslovnih procesov – ARIS Toolset. Osnovni procesi potekajo v informacijskem sistemu DRSC, centrali za upravljanje prometa na AC in pri AMZS. Na te procese se z ustreznimi procesnimi vmesniki na modularni način priključujejo posamezni procesni sklopi. Zaradi obsežnosti so prikazani v prilogah od 11.2 do 11.13.

8.3.2 Podatki in njihove povezave

8.3.2.1 Splošno o informacijskem modeliranju

Pri informacijskem modeliranju imamo opravka s tremi različnimi nivoji:

- pogled uporabnika,
- modeliranje logične baze podatkov,
- fizična struktura baze podatkov.

Pri določanju podatkovne arhitekture na ravni 1 se opiše uporabniški pogled, splošna logična struktura baze podatkov (entitetno relacijski model) in podatkovni slovar.

Za sisteme, ki temeljijo na obsežnih bazah podatkov, je zelo pomembno ustvariti in vzdrževati **podatkovni slovar** (data dictionary). To je baza podatkov, ki se nanaša na uporabo in strukturo drugih podatkov, t.j. za hrambo **meta-podatkov** sistema za obdelovanje podatkov. To so podatki, ki določajo in opisujejo podatkovne elemente.

Podatkovni elementi so enote podatkov, za katere so definicija, identifikacija, predstavnost in dovoljene vrednosti določene z naborom atributov, npr.:

- ime in kratko ime podatkovnega elementa,
- privzeto ime podatkovnega elementa,
- definicija podatkovnega elementa,
- opis podatkovnega elementa (s primeri uporabe, prepovedmi, opozorili glede dvoumnosti),
- format,
- zaloga vrednosti,
- omejitve,
- obvezni ali opcijski pogoji,
- določila glede avtorizacije dostopa,
- edinstvenost in pravila za generiranje edinstvenih identifikatorjev (nujno pri ključih v bazah podatkov),
- administrativne informacije (kdaj je bil dodan, kdaj uporabljan, lastnik definicije, zgodovina sprememb).

8.3.2.2 Podatkovni model za obveščanje javnosti o odvijanju prometa

Nabor podatkov je prilagojen funkcijam, ki se izvajajo v sistemu. V podatkovnem modelu bodo zajete podatkovne strukture, ki so relevantne za krmiljenje sistema in za obveščanje javnosti o prometnih razmerah. V nadaljevanju podajamo le osnovne elemente tega modela, ki bo detaljnije izdelan ob implementaciji posameznega sistema oziroma pod-sistema.

Merjenje prometa:

- čas meritve (dan, mesec, leto, ura, min),
- lokacija meritve,
- smer meritve (1, 2),
- število vozil v časovni enoti,
- hitrost vozila,
- hitrostni razredi,
- frekvenca vozil v posameznem hitrostnem razredu,
- povprečna hitrost (izračun na podlagi frekvence vozil v posameznem hitrostnem razredu),
- kategorije vozil,
- frekvenca vozil v posamezni kategoriji vozil.

Daljijski Video Nadzor (DVN):

- čas snemanja,
- lokacija snemanja,
- format datoteke.

Spremenljiva obvestilna tabla (VMS):

- lokacija VMS,
- nabor možnih obvestil,
- procedure za določitev obvestila, ki se bo glede na vhodne podatke izpisalo na VMS,
- čas prikazovanja posameznega obvestila.

8.3.3 Fizične enote

8.3.3.1 Fizična arhitektura

Fizična arhitektura opisuje grupiranje funkcij v fizične enote. Ta opis lahko predstavlja že kar t.i. tržni paket, ki ga je mogoče kupiti na tržišču. Prikazana je distribucija podatkov in morebitno repliciranje podatkov (za izboljšanje performans sistema ali za zagotavljanje varnosti), nakazane pa so lahko tudi lokacije fizičnih enot in komunikacije med njimi. Fizična arhitektura je običajno neodvisna od posameznega proizvajalca.

8.3.3.2 Fizična arhitektura za obveščanje javnosti o prometnih razmerah

Fizične enote, ki so potrebne pri zagotavljanju informacij prometnih razmerah na določenem odseku, so prikazane v sliki 8.8.

Internet strežnik predstavlja vmesnik, preko katerega lahko uporabniki pridobijo informacije o prometu. V našem primeru so to tabelarični in grafični podatki o povprečnih hitrosti na posameznem cestnem odseku kot indikatorju za prometne razmere (tekoče odvijanje ali zastoji). Internet strežnik komunicira s strežnikom, na katerem se nahajajo prometni podatki. Z uporabnikovo izbiro željenih informacij pošlje prometnemu strežniku podatke o zahtevanih informacijah, ki jih po uspešnem odzivu nato posreduje uporabniku.

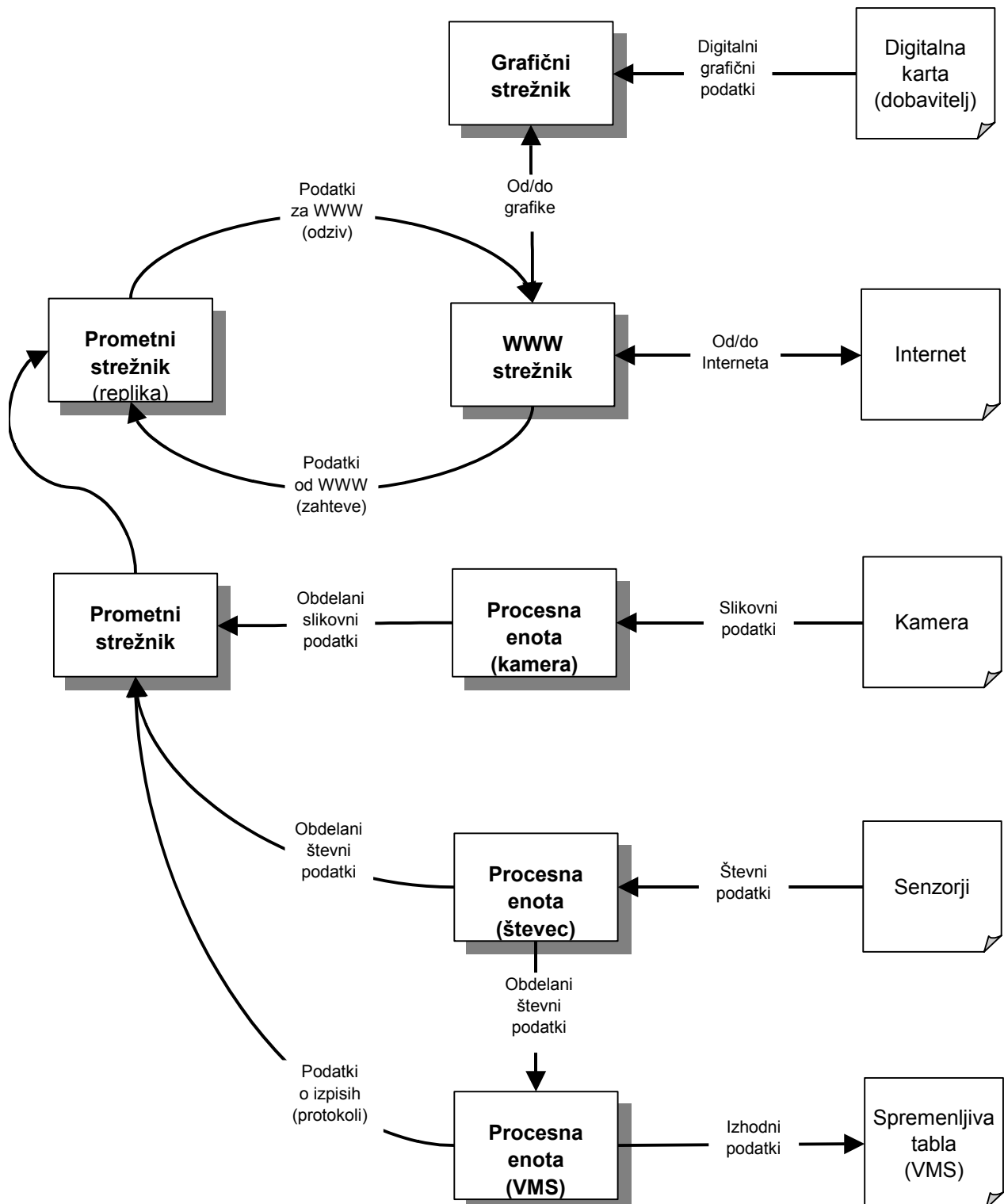
Na **prometnem strežniku** se - poleg podatkov iz drugih sistemov - shranjujejo obdelani številni podatki (frekvence vozil po posameznih kategorijah in njihove hitrosti), ki so bili prenešeni iz procesne enote sistema za štetje prometa ter obdelani slikovni podatki, ki so bili prenešeni iz procesne enote za video nadzor. Programska oprema, ki jo strežnik potrebuje, je tako oprema za hrambo in administriranje podatkov ter oprema za komunikacijo s sistemi za štetje prometa in daljinski video nadzor.

Ker so podatki, ki se shranjujejo na prometnem strežniku, strateškega pomena za njegovega lastnika, jih je potrebno ustrezno zavarovati pred neupravičeno uporabo ter pred nenamernim in namernim uničenjem (napake uporabnikov; virusi, trojanski konji, ipd.). Najboljšo zaščito predstavlja klasifikacija (uporabniški filtri) in avtorizacija dostopa (geslo) v kombinaciji z repliciranjem podatkov. Pri **repliciranju podatkov na prometnem strežniku** je tok podatkov vedno le enosmeren, od originala k repliki. Preko replike, ki je odprta proti zunanjemu svetu preko Internet strežnika, tako ne more priti do posega na originalni strežnik.

Procesna enota števnega sistema izvaja obdelavo surovih podatkov, ki pridejo iz **števnih senzorjev**, in prenos podatkov na prometni strežnik oziroma v procesno enoto sistema spremenljivih obvestilnih tabel (VMS). Senzorji oziroma tipala, ki so vgrajeni v vozišče, delujejo neprekinjeno in registrirajo vsako vozilo (bolje: os), ki prevozi točko meritve. Procesna enota shranjuje surove podatke; na tej osnovi se določi kategorija vozila, njegova hitrost ter njegova zaporedna številka. Iz podatkov, ki se naberejo v predhodno določenem intervalu, se izdelata tabela s frekvencami vozil po posameznih kategorijah vozil in tabela s frekvencami vozil po posameznih hitrostnih razredih. Sistem tabele shrani; te tabele se lahko takoj ali kdaj pozneje prenesejo na prometni strežnik oziroma drugo procesno enoto. Procesna enota mora biti zato opremljena z ustrezno izhodno in komunikacijsko opremo.

Procesna enota kamere izvaja obdelavo surovih podatkov, ki pridejo iz optičnega dela **kamere** in prenos podatkov na prometni strežnik. Kamera deluje (snema) v skladu z določenim programom. Procesna enota spreminja optične podatke v digitalne in jih shranjuje v obliki datotek. Te datoteke se shranijo; nato se lahko takoj ali kdaj pozneje prenesejo na prometni strežnik, lahko pa predstavljajo tudi vhod v sistem za video detekcijo. Procesna enota mora biti zato opremljena z ustrezno izhodno in komunikacijsko opremo.

Slika 8.8: Pregled fizičnih enot



Grafični strežnik zagotavlja vmesnik, ki omogoča prikazovanje prometnih podatkov na karti, ki je v ozadju. Karta mora imeti digitalni format, prometni podatki pa se prenašajo s prometnega

strežnika. Grafična predstavitev mora omogočati prilagoditev za specifične potrebe, npr. za prikaz različnih informacij v različnih oknih in za različno širino pogleda uporabnika (*zoom in*, *zoom out*).

Sistem **spremenljivih obvestilnih tabel** lahko deluje avtonomno ali dirigitano. Avtonomno delovanje sistema spremenljivih obvestilnih tabel omogoča procesna enota, ki izvaja obdelavo podatkov števnega sistema. Ob vsakem ažuriranju podatkovne osnove se sproži procedura, ki iz nabora možnih obvestil določi tista, ki se naj izpišejo na sami tabli. Podatki o izpisih (protokoli delovanja) se prenašajo na centralni strežnik. Na ta način je operater v centrali obveščen o izpisanih obvestilih. Dirigitano delovanje pa pomeni posege iz centrale za upravljanje prometa. Uporablja se v primerih, ko operater na podlagi podatkov, ki jih ima in sprejete strategije ukrepanja določi izpis na obvestilni tabli.

Spremenljive obvestilne table so običajno nameščene pred priključki oziroma izvozi na zelo obremenjenih cestah, kjer je možno izvajati strategijo upravljanja. V kolikor je cestno omrežje opremljeno z večjim številom teh sistemov, je smiselno, da se po nekaj sistemov veže na lokalno (pod-)centralo, te nižje enote pa poveže centrala²⁸.

8.3.4 Sistemske vmesniki in komunikacijski protokoli

8.3.4.1 Komunikacijska arhitektura

Komunikacijska arhitektura ravni 1 opisuje značilnosti kanalov za prenos podatkov med enotami fizične arhitekture. Opisuje način komunikacije med podsistemi, pri čemer se osredotočimo na fizični prenos informacij med dvema lokacijama. Komunikacijska arhitektura je povezana s fizično, saj opisuje povezave med prostorsko ločenimi podsistemi. Zato so v komunikacijski arhitekturi te povezave opisane z naslednjimi atributi:

- fizične karakteristike toka podatkov (npr. obseg, stalnost, hitrost, kodiranje, ipd.),
- komunikacijski medij (kabel, radio, ipd.),
- komunikacijski protokol (če je mogoče).

8.3.4.2 Komunikacijska arhitektura za obveščanje javnosti prometnih razmerah

Pregled sistemskih vmesnikov in komunikacijskih protokolov je podan v tabeli 8.4. Vmesniki in protokoli pri izmenjavi podatkov so razdeljeni v tri tipe:

- za zbiranje surovih podatkov,
- za izmenjavo med (pod-)sistemi,
- za distribucijo do končnih uporabnikov.

Tabela 8.4: Pregled komunikacij

²⁸ Po izgradnji avtocestnega omrežja bodo vzpostavljeni nadzorni centri v posameznih avtocestnih bazah in centralni nadzorni center v Ljubljani, kjer se bodo zbirali podatki iz vseh avtocestnih baz. Glej P. Gaspari: Program izgradnje avtocestnih vzdrževalnih baz v Republiki Sloveniji; objavljeno v Zborniku 4. mednarodnega kolokvija o upravljanju prometa, Maribor, 22. do 23. april 1997, str. 129.

Sistem	Podatki v izmenjavi	Od	Do	Medij	Protokol
Zbiranje surovih podatkov					
Števni sistem	Surovi števni podatki	Senzor	Procesna enota	Fiksni kabel	
Video nadzor	Slikovni podatki	Kamera	Procesna enota	Fiksni kabel	
Izmenjava med sistemi					
Števni sistem	Obdelani števni podatki	Procesna enota	Prometni strežnik	GSM/modem ali radio	
Števni sistem	Obdelani števni podatki	Procesna enota	Procesna enota VMS	Fiksni kabel	
Video nadzor	Obdelani slikovni podatki	Procesna enota	Prometni strežnik	Telefonska linija	
VMS	Podatki o izpisih (protokoli)	Procesna enota VMS	Prometni strežnik	GSM/modem ali radio	
Prometni strežnik	Obdelani števni in video podatki	Prometni strežnik	Prometni strežnik (repl.)	LAN	TCP/IP
www strežnik	Podatki od www (zahteve)	www strežnik	Prometni strežnik (repl.)	LAN	TCP/IP
	Podatki za www (odziv)	Prometni strežnik (repl.)	www strežnik	LAN	TCP/IP
Grafični strežnik	Digitalni grafični podatki	Grafični strežnik	www strežnik	LAN	TCP/IP
Distribucija končnim uporabnikom					
Internet	Števni in video prometni podatki	www strežnik	Uporabnik	Modem ali ISDN	TCP/IP
VMS	Podatki za izpis na obvestilni tabli	Procesna enota VMS	Uporabnik		

9 PREIZKUS FUNKCIONALNOSTI

Preizkus funkcionalnosti je bil opravljen s pilotskim projektom. Izhodni medij za pilotski projekt je Internet.

9.1 Preizkus komponent

Pri pilotskem preverjanju izvedljivosti projekta so bile najprej preizkušene posamezne komponente tega sistema. Preverjeni so bili avtomatski števcji prometa, (ki zajemajo podatke o številu in povprečni hitrosti vozil) in sistem DVN (kamere). Bistveni poudarek je bil dan komunikacijskim povezavam s temi napravami. Sistem naj bi bil čim enostavnejši za montažo in vzdrževanje in naj ne bi zahteval nekih posebnih rešitev.

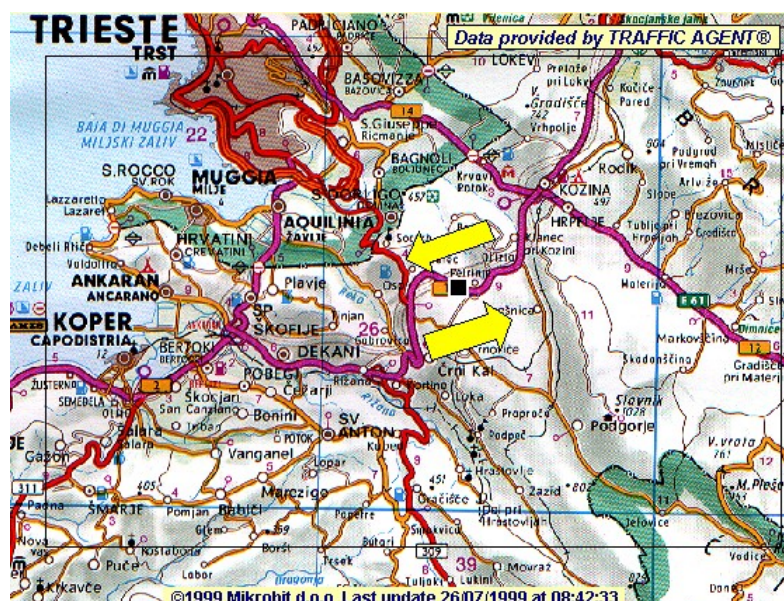
9.1.1 Števci

Za preizkus so bili uporabljeni števcji, ki so že nameščeni na cestah. Za zagotovitev sprotnega prenosa podatkov, ki jih zbirajo, so bili nadgrajeni z napravami za prenos podatkov. Podatki se prenašajo po omrežju GSM, s čimer se izognemo potrebi po navezavi števnih naprav na fiksno komunikacijsko omrežje (npr. telefonski kabel).

Uporabljeni števcji delujejo po načelu indukcijske zanke. Zbirajo podatke o hitrostih vozil in o številu vozil v določeni časovni periodi. Formirajo podatkovne datoteke, ki se v skladu z določeno nastavitvijo prenesejo na podatkovni strežnik. Tam se podatki shranijo in obdelajo.

Izdelan je bil program, ki vhodne podatke iz števca predela v grafično informacijo za uporabnike (slika 9.1). Obseg prometa je prikazan z debelino smerne puščice, hitrost vozil (v primerjavi z neko referenčno) pa z barvo puščice. Rezultat obdelave je datoteka v formatu html, ki se po Internetu prenese na web strežnik.

Slika 9.1: Rezultat preizkusa števca prometa



9.1.2 Kamere

Za preizkus so bile uporabljene barvne video kamere, nadgrajene s sistemom za pretvorbo slikovnih datotek v format html, s čimer je omogočen prenos datoteke direktno na web strežnik. Kamere so bile nameščene na 4 lokacijah na primorskem kraku avtoceste, komunikacija s strežnikom pa je bila izvedena preko telefonskega omrežja.

Informacijska vrednost video slike, ki se obnavlja po vnaprej določenih intervalih, je predvsem v tem, da prepušča interpretacijo razmer na cesti samemu uporabniku. S tem prevzame uporabnik odgovornost za svoje odločitve nase.

Slika 9.2: Rezultat preizkusa video kamere



9.2 **Povezava v sistem**

Posebej smo želeli preveriti način povezovanja pod-sistemov v neki delujoči integrirani sistem in vlogo tehnoloških in komunikacijskih rešitev pri tem. Bistvena zahteva sistema se nanaša zgolj na obliko/format outputa posameznega podsistema. Pilotski sistem sestavljajo:

podsystemi:

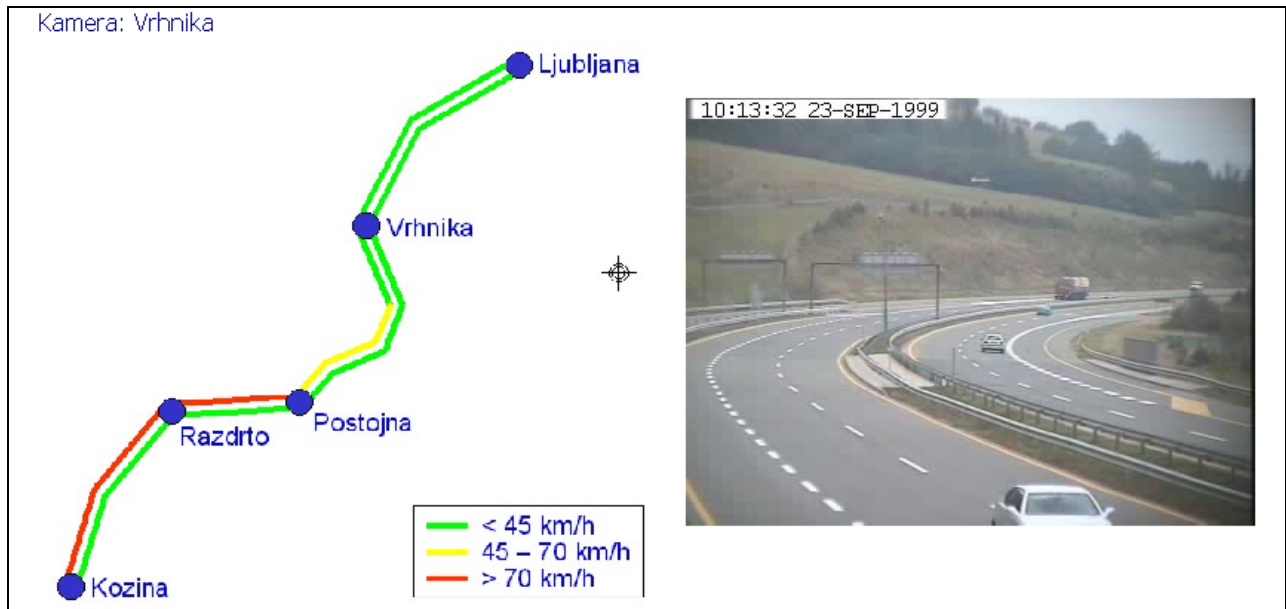
- števec,
- kamera,
- podatkovni strežnik,
- web strežnik.

komunikacije:

- prenos podatkovnih datotek s števca do podatkovnega strežnika po GSM omrežju,
- prenos slike s kamere v html formatu preko Interneta,
- prenos html datotek preko interneta med strežniki in uporabniki.

Sistem je bil uspešno preizkušen. Končni rezultat, ki se ponudi uporabniku, pa je html stran, ki združuje podatke s števcem in video kamer (slika 9.3). Uporabnik lahko izbere najprej AC krak, ki ga zanima. Na sliki so prikazane prometne razmere z barvno označitvijo povprečnih hitrosti, ki ji dosegajo vozila na posameznem odseku in v posamezni smeri vožnje. Na določenih lokacijah je mogoče pogledati tudi sliko prometnih razmer. S klikom na označeno mesto se odpre okence s sliko. Uporabniku je na ta način omogočena subjektivna ocena in presoja prometnih razmer na tisti lokaciji.

Slika 9.3: Uporabniška stran sistema za obveščanje javnosti



To stran je mogoče obogatiti še z drugimi informacijami (npr. o zaporah). Ker pri prikazu odvijanja prometa uporabljamo podatke o hitrostih vozil, je mogoče, v kolikor je neki daljši odsek opremljen z napravami za spremljanje hitrosti vozil, izdelati izračun potovalnega časa na tem odseku.

Z izvedbo pilotskega projekta je bil uspešno preverjen in potrjen pristop, v skladu s katerim se od dobaviteljev opreme pričakuje, da zadostijo:

- funkcionalnim zahtevam in
- zahtevam glede formata izhodnih podatkov posameznih modulov sistema.

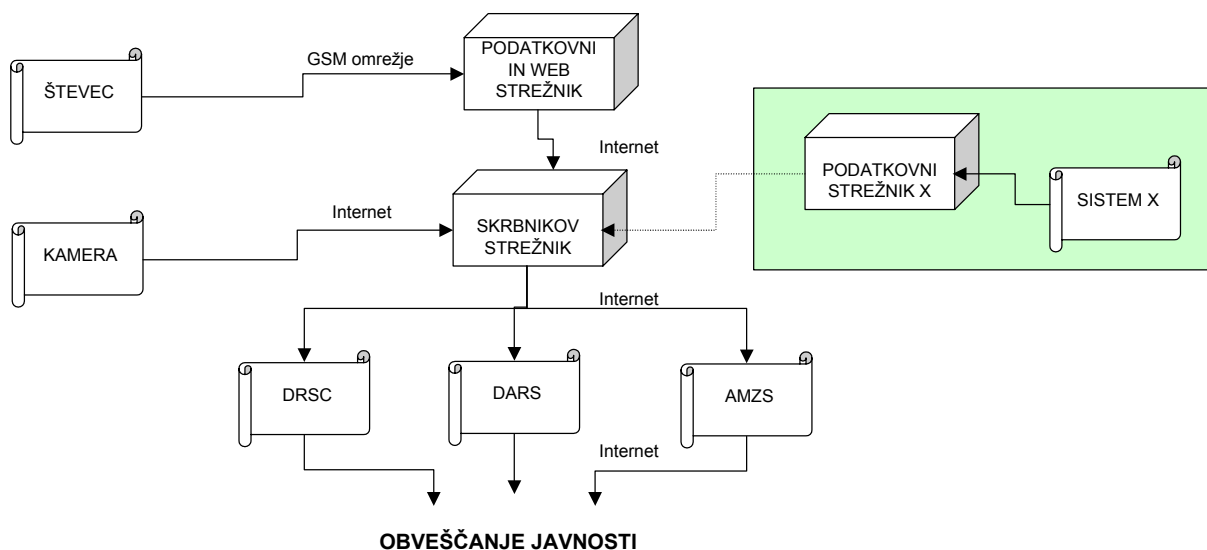
Izvedba javnih razpisov za dobavo opreme je tako lahko kvalitetnejša, saj izvajalci niso omejeni z določenimi tehnološkimi rešitvami.

V konkretnem primeru je bila prikazana Internet aplikacija. Sistem je mogoče aplicirati tudi v drugih medijih, npr. za spremenljivo prometno signalizacijo (VMS table).

9.3 Implementacija sistema

Odprtost sistema omogoča priključevanje skoraj poljubnega števila pod-sistemov. Dodajanje in zamenjevanje posameznih pod-sistemov ne vpliva na delovanje sistema kot celote. V sliki 9.4 je prikazana shema sistema, kakršna je bila uporabljena v pilotskem projektu.

Slika 9.4: Shema pilotskega projekta



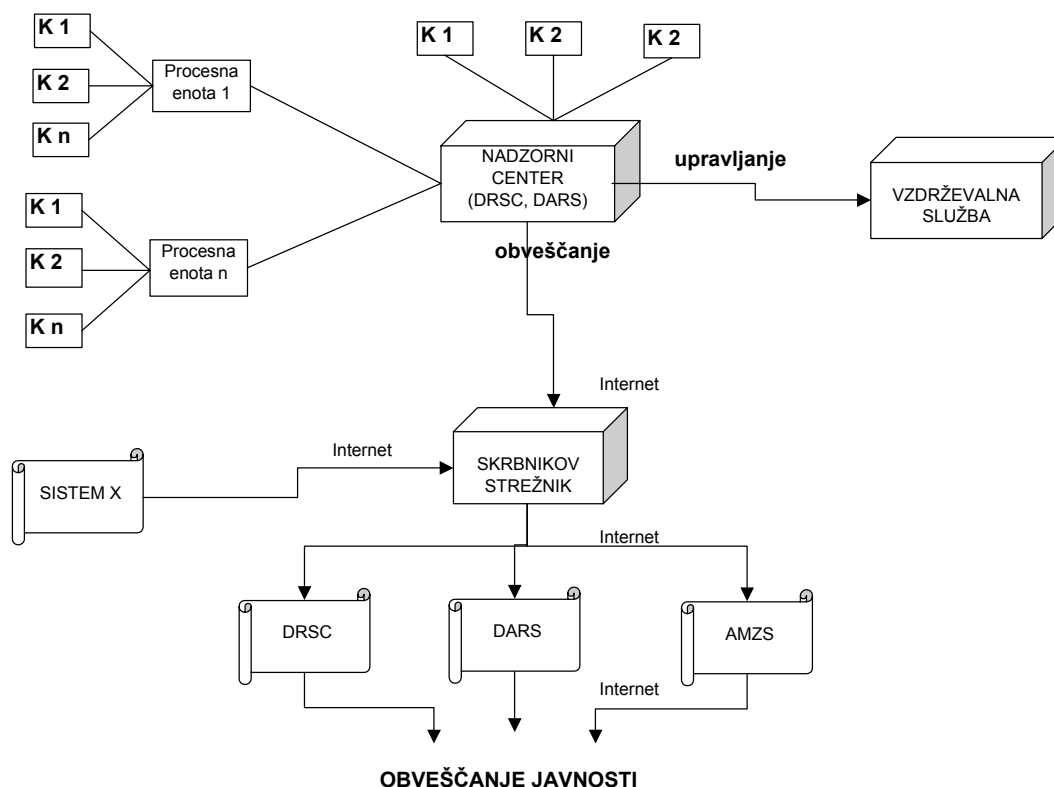
Očitno je, da zgornja shema predstavlja pogled zgolj z vidika sistema obveščanja javnosti. Vidik upravljalca prometne infrastrukture še ni vključen.

Z vidika upravljalca so uporabljeni pod-sistemi enakovredno ali celo prvenstveno namenjeni upravljanju z infrastrukturo, obveščanje javnosti je lahko celo drugotnega pomena. To dejstvo je pri implementaciji potrebno upoštevati. V zgornjo shemo je potrebno vključiti nadzorni center in operaterja, ki v tem centru deluje. Slika 9.5 prikazuje način vključitve na primeru video nadzora.

Do nadzornega centra mora biti frekvenca osveževanja slike zelo visoka, video slika je lahko tudi živa (v odvisnosti od razpoložljivih prenosnih kapacitet). Le v tem primeru je lahko video slika učinkovita pri ugotavljanju izrednih dogodkov na cesti. Slika je lahko tudi že obdelana; to pomeni, da procesni sistemi na podlagi slikovnih podatkov posredujejo podatke o odvijanju prometa in ob določenih vrednostih posameznih podatkov alarmirajo operaterja.

Za potrebe obveščanja javnosti so zahteve znatno nižje; zadostuje že statična slika, ki se obnavlja v določenem, relativno kratkem intervalu (npr. 10 minut). Potrebe po prenosnih kapacitetah od nadzornega centra naprej se s tem znatno zmanjšajo.

Slika 9.5: Upravljanje infrastrukture in obveščanje javnosti



V zvezi z zgornjo sliko želimo opozoriti še na način vključevanja in dostopanja do podatkov, ki jih posamezni subjekt ne zbira, se pa zbirajo pri nekem drugem subjektu. Dostop do the podatkov je omogočen preko strežnika skrbnika informacijskega sistema. Na ta način dosežemo, da se podatki zbirajo le na enem mestu, obenem pa so dosegljivi vsem pooblaščenim subjektom.

10 VIRI IN LITERATURA

10.1 Viri

1. PROMET 98 – Podatki o štetju prometa na državnih cestah v Republiki Sloveniji; Direkcija Republike Slovenije za ceste, Ljubljana, marec 1999.
2. TABASCO, Telematic Applications in BAvaria, SCotland and Others – Final Report; Ian Catling Consultancy, July 1998.
3. Uredba o kategorizaciji državnih cest; Uradni list Republike Slovenije, št. 33/98.
4. Karakteristike voznega parka republike Slovenije; OMEGAconsult, Ljubljana, marec 1999.
5. Raziskava prometno varnostnih značilnosti cestnih odsekov v Sloveniji; OMEGAconsult, Ljubljana, december 1995.
6. Programska oprema za evidenco izdajanja soglasij; OMEGAconsult, Ljubljana, maj 1998.

-
7. S. Šipec: Naravne in druge nesreče v Republiki Sloveniji v letu 1998; Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo, Ljubljana, 1999.
 8. Mapping of Transportation Problems to ITS User Needs; PIARC, Committee on Intelligent Transport, 26.02.1998.
 9. Telematics Applications Programme – 4th Framework Programme for RTD&D 1994-1998: Telematic Applications for Transport; Project Annual Reports 1998 – 1999.
 10. P. Gaspari: Program izgradnje avtocestnih vzdrževalnih baz v Republiki Sloveniji; objavljeno v Zborniku 4. mednarodnega kolokvija o upravljanju prometa, Maribor, 22. do 23. april 1997.
 11. Anketni odgovori subjektov, ki sodelujejo v sistemu obveščanja javnosti o prometu in stanju državnih cest

10.2 Literatura

1. Y. Robin-Prévalée et alt.: Revised User Needs Guidelines (Version 3); CODE Co-Ordinated Dissemination in Europe of Transport Telematics, February 1998.
2. P. H. Jesty et alt.: Guidelines for the Development and Assessment of Intelligent Transport System Architectures; CONVERGE Transport Telematics Support & Consensus Report, February 1998.
3. Zhang et alt.: Guidebook for Assessment of Transport Telematics Applications – Updated Version; CONVERGE Report, September 1998.