

## PAVOJINGŲ KROVINIŲ VEŽIMŲ INFORMACINĖS SISTEMOS KŪRIMO PAGRINDINĖS KRYPTYS

**N. Batarlienė**

*Vilniaus Gedimino technikos universitetas*

### 1. Įvadas

Efektyvūs ir saugūs pavojingų krovinių vežimai įmanomi tik turint labai gerą informacinę sistemą. Kiekvienas pavojingų krovinių vežimo technologinis procesas gali būti patobulintas, atlikus procesų modeliavimą ir sukūrus pavojingų krovinių vežimo informacinę sistemą. Ši sistema turi apimti sudėtingą susipynusių komponentų (pavojingų krovinių pakavimo, vežimo, ženklavimo) visumą. Tie komponentai priklauso vieni nuo kitų, o projektuojant informacinę sistemą reikia matyti bendrą jų vaizdą.

Pavojingų krovinių vežimo informacinės sistemos modelis leidžia greitai ir našiai apdoroti informaciją, operatyviai pateikti reikalingus nuostatus ir reikalavimus saugesniam pavojingų krovinių vežimui bei efektyviam darbui: parenkant tarą, nustatant maksimalų pavojingų krovinių kiekį, leistinas vežimo, mišriojo pakrovimo ir draudimo normas, rengiant reikalingus dokumentus ir priimant daugelį kitų sprendimų.

Lietuvoje informacinė pavojingų krovinių vežimo sistema labai palengvintų visų pavojingų krovinių vežimo dalyvių darbą, leistų saugiau vežti šiuos krovninius, nes užtikrintų kokybišką, atliktą laiku ir efektyvų informacijos siuntimą tarp įvairių vežimo grandžių.

Šio straipsnio tikslas – apibrėžti pavojingų krovinių vežimo informacinės sistemos pagrindines kryptis, pateikti duomenų ir jų apdorojimo procesų principinius algoritmus ir tyrimo būdus, kurie leidžia išvengti painiavos ir komplikacijų plėtojant tarptautinių pavojingų krovinių vežimo taisyklių keliais (ADR) bei geležinkeliais (RID) nuostatus.

Šiame straipsnyje pateikiami pavojingų krovinių vežimo informacinės sistemos kūrimo teoriniai principai, jai keliami reikalavimai, koncepcinio modeliavimo esmė, pavojingų krovinių vežimo informacinės sistemos sudėtinės dalys, vartotojo reikalavimų sistemos išvedamai informacijai specifikavimas.

### 2. Pavojingų krovinių vežimo informacinės sistemos koncepcija ir teoriniai principai

Svarbiausia yra sukurti tokią pavojingų krovinių vežimo informacinę sistemą, kad ji atitiktų būtinus reikalavimus ir galėtų patikimai ir efektyviai funkcionuoti.

Informacinei sistemai keliami tokie reikalavimai:

1. Turi būti numatyta galimybė sukaupti reikiamą informacijos apie pavojingų krovinių vežimus kiekį, t. y. visus tarptautinių pavojingų krovinių vežimo nuostatus pagal atskirus fragmentus bei jų kodus.

2. ADR ir RID tarptautinės taisyklės nuolat kinta, jos papildomos naujomis ar koreguojamas pavojingų medžiagų sąrašas, todėl sistema turi būti suprojektuota taip, kad būtų galimybė ją plėsti, modifikuoti.

3. Sistema turi daryti teisingas užklausas ir pateikti pavojingų krovinių vežimo taisyklių fragmentus, kurių reikia vežant konkretų pavojingą krovinį.

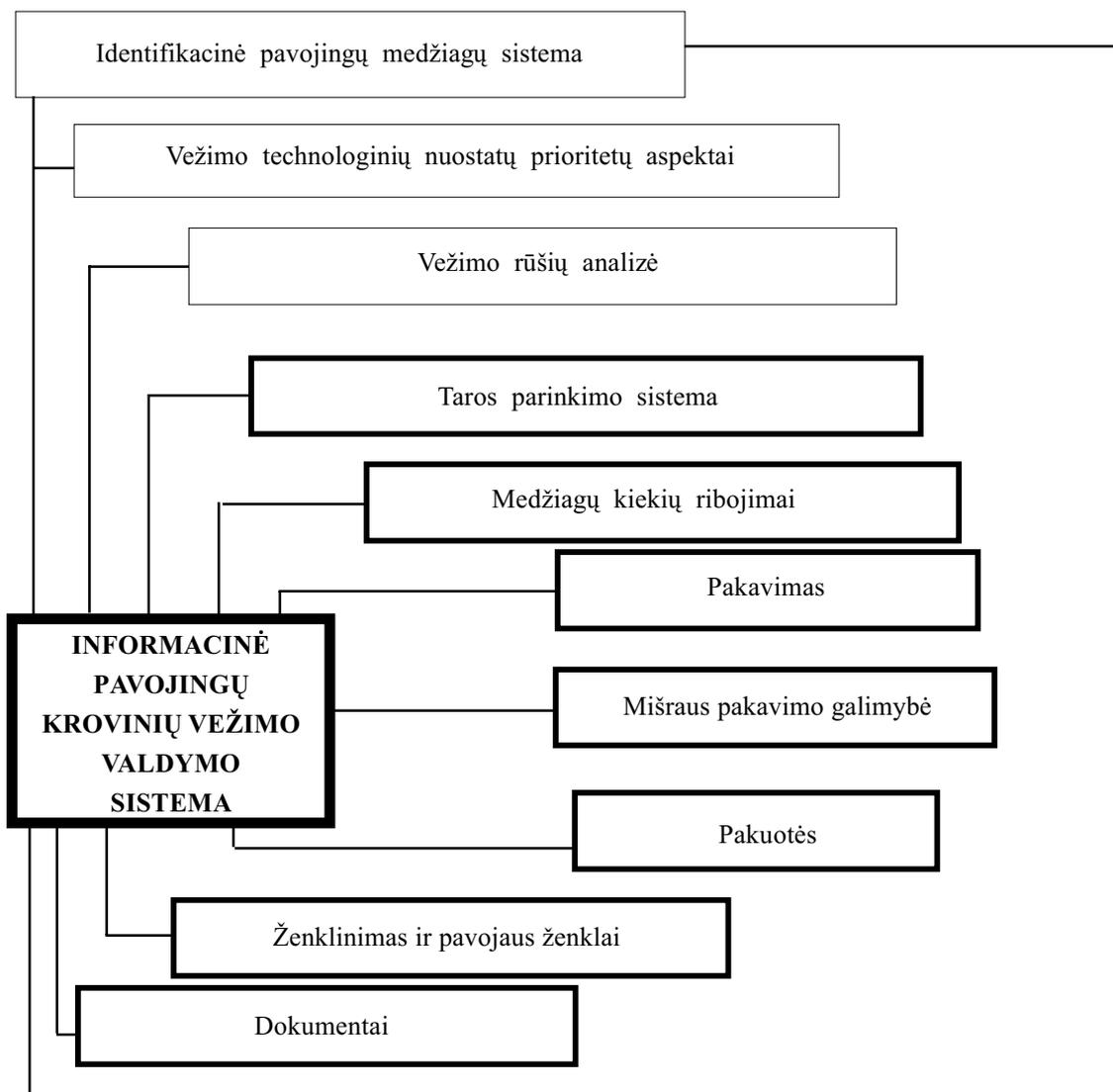
4. Turi būti užtikrintas duomenų, t. y. pavojingų krovinių vežimo nuostatų, laikymo ir perdavimo saugumas bei patikimumas.

Sistema turi greitai apdoroti informaciją, operatyviai pateikti reikalingus pavojingų krovinių vežimo reikalavimus ar jų fragmentus, reikalui esant, juos koreguoti ir papildyti.

Pavojingų krovinių vežimo informacinės sistemos sukūrimas apima ne tik naujų informacinių technologijų kūrimą ir įdiegimą, bet ir esamos sistemos tolygų ap rūpinimą informacija.

Projektuojant informacinę pavojingų krovinių vežimo sistemą, galima laikytis kompleksiško principo. Analizuojant kompiuterizuojamą pavojingų krovinių vežimo objektą, kompleksiškas padeda išsamiau ir visapusiškiau įvertinti prielaidas, sąlygas ir ištirti atskirų elementų sąveikas. Jis taip pat padeda kuo geriau nustatyti veiksnius, kurie veikia sistemos kokybę ir efektyvumą, ieškoti efektyviausių projektuose numatytų sprendimų [1].

Projektavimas vyksta keliais detalumo lygiais. Jei



1 pav. Informacinės sistemos posistemių struktūra

Fig 1. Structure of information system parts

duomenų srautai apdorojami atskirai, dalimis arba netuo pačiu metu, kiekvienai daliai reikia atskiro proceso. Tai lemia horizontaliosios arba vertikaliosios hierarchijos principas, kuris susijęs su projektuojamo objekto sąvybių detalumo lygiu.

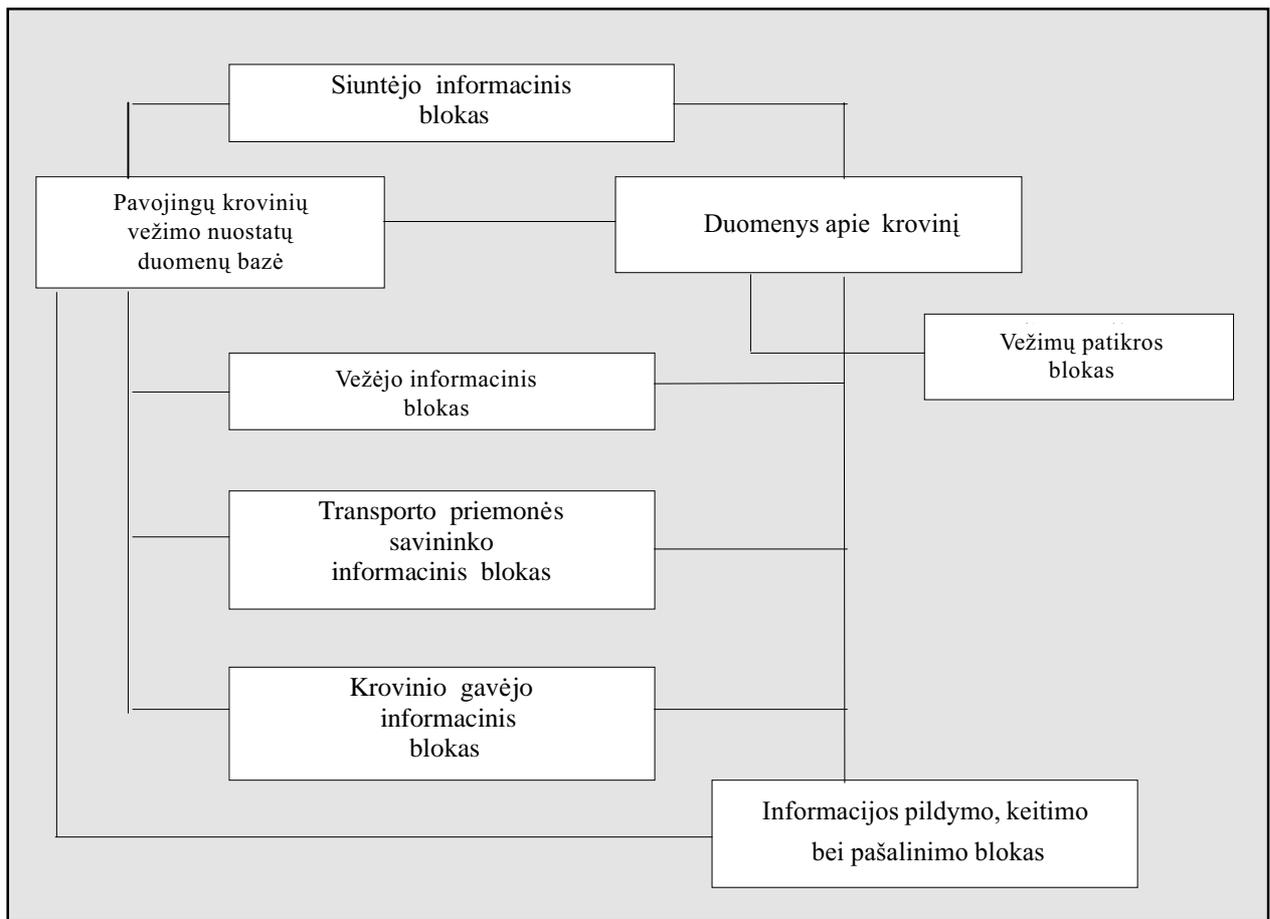
Projektuojant informacinės sistemos struktūrą, svarbus dekompozicijos principas, kuris reiškia visumos išskaidymą į dalis, siekiant analizuoti, vertinti arba projektuoti kiekvieną iš jų atskirai. Tai sudėtingo uždavinio skaidymas į paprastesnius. Pavyzdžiui, duomenų schemas siuntėjui, duomenų schemas vežėjui, duomenų schemas gavėjui ir t. t.

### 3. Pavojingų krovinių vežimo informacinės sistemos komponentai

Pavojingų krovinių vežimo informacinėje sistemo-

je siūloma taikyti koncepcinį modeliavimą. Plačiausia prasme koncepcinis modelis – tai teiginių, aprašančių dalykinę sritį ir pateiktą kokia nors kalba, rinkinys (vaizdavimo formalizmas). Modelį sudaro ne tik tiesiogiai suformuluoti pavojingų krovinių vežimo nuostatų teiginiai, bet ir iš jų išvedami teiginiai pagal vaizdavimo formalizmo išraišką. Nuostatų išsamumą ir tai, kaip jie suderinti, siūloma tikrinti, tiriant koncepcinio modelio, užrašyto formalia kalba, savybes. Atsižvelgiant į nagrinėjamą objektą (juo gali būti, pvz., tam tikra pavojingų medžiagų klasė, konkretus kroviny) ir jo savybes, šie reikalavimai gali būti konkretizuoti, t. y. būtina išsiaiškinti vežimo procesų darnumą, krovinių suderinamumą ir t. t.

Pavojingų krovinių vežimo informacijos kompiuterinė valdymo sistema turi būti sudaryta iš tokių posistemių:



**2 pav.** Duomenų bazės struktūra atskiriems vežimo dalyviams  
**Fig 2.** Structure of data basis for individual participant of carriage

- identifikacinė pavojingų medžiagų sistema, kurioje pateikiamas pavojingų medžiagų pavadinimų sąrašas kartu su identifikaciniais numeriais, pavojingumo kodais ir kt. informacija;
- vežimo technologinių nuostatų prioritetų posistemis;
- transportavimo rūšių posistemis;
- taros parinkimo posistemis;
- ribinių vežimo kiekių posistemis;
- pakavimo nuostatų posistemis ir kt.

Pavojingų krovinių vežimo kompiuterizuotos valdymo sistemos posistemių struktūra pavaizduota 1 pav.

Modelyje galima hierarchinė antraštės struktūra. Aukščiausiu hierarchijos lygmeniu imamas pavojingos medžiagos JTO suteiktas identifikacinis numeris ir pavojingos medžiagos pavadinimas. Šie duomenys laikomi hierarchijos pradžia. Toliau eina horizontaliai arba vertikalčiai išdėstyti duomenys, rodantys konkrečios pavojingos medžiagos savybes, pakavimo taisykles, vežimo būdus, žymėjimą, ženklumą, dokumentus ir t. t. Atributai jungiami į atributų grupes, kurios taip pat gali priklausyti aukštesnio lygio grupei. Gretutiniai ir daugiausiai dokumento formos laukų rinkiniai sudaro

įrašų grupes. Kiekvienai įrašų grupei gali būti nurodomos jų turinį apibendrinančios skaičiavimo išraiškos.

#### 4. Gautų duomenų pateikimo būdai

Pavojingų krovinių vežimo informacinės sistemos darbo procese vienas iš svarbiausių yra vartotojo (pavojingų krovinių vežimo dalyvio) reikalavimų sistemos išvedamai informacijai specifikuojamas. Todėl reikia, kad priemonės, leidžiančios specifikuoti reikalavimus, juos pateiktą vartotojui lengvai suprantama forma. Vartotojų reikalavimų informacinei sistemai struktūra yra įvairių tipų. Be reikalavimų sistemos funkcionalumui, duomenų struktūroms, reikia išskirti ir reikalavimus interfeisui [2]. Tokių reikalavimų pavyzdys gali būti: informacinės sistemos meniu struktūra, įvedimo ekrano formos laukų išdėstymas ir įvedimo būdas ir pan. Vartotojui, neišbandžiusiam informacinės sistemos prototipo, sunku išreikšti tokio tipo reikalavimus. Taigi dalis reikalavimų interfeisui gali būti pateikti tik praėjus tam tikram laikui nuo darbo su pavojingų krovinių vežimo informacine sistema pradžios.

Informacinės sistemos funkcionavimo rezultatų spe-

cifikavimo metodas remiasi rezultatų modeliu, lemiančiu formų projektavimo sistemos struktūrą.

Rezultatų modelis susideda iš Jungtinių Tautų Organizacijos (JTO) priskirto identifikacinio numerio, pavojingos medžiagos pavadinimo, išvedimo tipo ir formos atributų, turinčių tam tikrą kodą ir nusakančių pagrindinius pavojingų medžiagų vežimo reikalavimus bei charakteristikas.

Sudarytas modelis yra saugomas tam tikros struktūros duomenų bazėje.

Pavojingų krovinių vežimo duomenų bazė yra skaidoma (struktūrizuojama) atsižvelgiant į jos duomenų apdoravimo technologijų ypatumus, siekiant priartinti laikomus duomenis prie jų šaltinių arba vartotojų. Laikoma, kad pagrindinis informacinės sistemos vartotojas yra pavojingų krovinių vežimo dalyvis. Modelio struktūra pateikiama 2 pav.

Pagrindiniai vežimo dalyviai vežant pavojingus krovinius yra siuntėjas, vežėjas, krovinio gavėjas, transporto priemonės savininkas. Kiekvienam iš jų yra priskiriamas atskiras informacinis blokas.

Svarbus duomenų bazės struktūros vienetas yra informacija apie krovinį. Tai duomenys, koks vežamas pavojingas krovinys (pavadinimas arba identifikacinis numeris), krovinio kiekis.

Ekspertams bei kontrolieriams skirtas vežimų patikros blokas. Tam, kad informaciją galima būtų koreguoti, pildyti ar kitaip modifikuoti, skirtas informacijos pildymo, keitimo bei pašalinimo blokas.

## 5. Išvados

1. Pavojingų krovinių vežimo informacinė sistema leidžia operatyviai pateikti reikiamus duomenis, juos koreguoti, papildyti, atsižvelgiant į informacijos poreikius.

2. Pavojingų krovinių vežimo bendra nuostatų bazė turi tokius privalumus:

- pavojingų krovinių vežimo informaciniai procesai vyksta daug greičiau;
- didėja informacijos, susijusios su pavojingais krovinių, kiekis;
- lengviau suprantami svarbūs duomenys;
- kontrolei pateikiami būtini pavojingų krovinių vežimo duomenys.

## Literatūra

1. C. Barbara McNurlin, H. Ralph Spreague. Information system management in practice. New Jersey: Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, 1989. 87 p.

2. A. A. Levene, G. P. Mullery, An Investigation of Requirement Specification Languages: Theory and Practice. Computer, May 1982, p. 50–59.

Iteikta 2000 01 24

## THE PRINCIPAL ASPECTS OF INFORMATION SYSTEM OF DANGEROUS GOODS TRANSPORTATION

N. Batarlienė

S u m m a r y

Information system model of dangerous goods transportation is presented in this article as well as the main aspects, theoretical principles and methods of its creation. The application of conceptional modelling is considered in it too. The components of dangerous goods information system as well as their evaluation, possibilities and the methods of derivation and presentation of the results are represented in this work.

The purpose of dangerous goods transportation information system is to process information quickly and productively, to present necessary provisions and requirements fit for safer dangerous goods transportation and more effective work: package selection, maximal dangerous goods quality, determination of allowable transportation norms, composite loading possibility and insurance, preparation of necessary documents and other decisions.

ADR and RID provisions enable to form common base of dangerous goods, mixes, quantities of transported materials, general transportation etc. The exceptional advantages of modelling of dangerous goods transportation provisions and technological processes are:

- Dangerous goods transportation processes look more pictorially;
- Application resources of information related to dangerous goods increase;
- Important data becomes better understandable;
- Main dangerous goods transportation data is presented for control.

## NIJOLĖ BATARLIENĖ

Doctor of Science (Technology Sciences, Transport Engineering), Senior Assistant, Department of Transport Management, Vilnius Gediminas Technical University (VGTU), Plytinės g. 27, LT–2040 Vilnius, Lithuania. E-mail: nijbat@ti.vtu.lt

First degree in Vilnius University (1989), (economical mathematics) and a graduate of Vilnius Gediminas Technical University (1996), transport engineering and management. Publications: author of 10 scientific articles, a member of 6 national and international conferences. Research interests: information technologies of transportation of dangerous goods, mathematical methods.