

Strokovni članek

## PREGLED IN OCENA VARNOSTNIH DEJAVNIKOV PRI IZVAJANJU ADR CESTNIH PREVOZOV RADIOAKTIVNIH SNOVI NA PODROČJU SLOVENIJE

Professional Article

SURVEY AND EVALUATION OF THE ADR SAFETY MEASURES APPLICABLE TO THE RADIOACTIVE DANGEROUS GOODS TRANSPORTATION IN SLOVENIA

Thomas Breznik, dipl.inž.rad.

Thomas.breznik@ijs.si

Doc. dr. Marko Gerbec, dipl.inž.str.

Doc. dr. Borut Smodiš, univ.dipl.kem.

Inštitut Jožef Stefan, Jamova cesta 39, SI-1000 Ljubljana, Slovenija

### POVZETEK

**Uvod:** Sorazmerno z globalno industrializacijo in gostoto prometa, ki je iz dneva v dan v porastu se povečuje tudi število prevozov nevarnih snovi ali blaga, obenem pa tudi stopnja nevarnosti in dejavniki ogroženosti ljudi okolja ali premoženja. V skupno devetih razredov nevarnih snovi se uvrščajo tudi radioaktivne snovi (razred 7). Povečane možnosti nastankov izrednih dogodkov in neskladnosti zahtevajo dobro poznavanje vseh nevarnosti in varnostnih ukrepov (načrtovanje zaščite in reševanja) pri manipuliranju in prevozu nevarnih snovi. Zato postaja ocenjevanje tveganja pri prevozu nevarnega blaga vse bolj aktualna tema.

**Namen in cilj:** Namen raziskave je v skladu z mednarodnimi (predvsem EU) trendi na področju analiznih metod in ocenjevanja tveganja predstaviti postopek in rezultate zbiranja, analize, ocene in širjenja informacij o neskladnostih in izrednih dogodkih, vključenih v prevozno prakso radioaktivnih snovi na območju Slovenije. Končni cilj naše raziskave je izpeljava zaključkov in izdelava priporočil za nadaljnji razvoj varnostnih elementov na vseh ravneh transportne verige, povezane s prevozi radioaktivnih snovi.

**Metode:** Izvedena je bila primerjalna internetna anketa med vsemi slovenskimi pravnimi in fizičnimi osebami, ki se ali so se v bližnji preteklosti ukvarjale s prevozi radioaktivnih snovi. Rezultati ankete so bili zbrani in analizirani po vzoru Mednarodne agencije za jedrsko energijo (MAAE) in njene EVTRAMove baze podatkov.

**Rezultati in zaključek:** Sistematična ocena in analiza informacij o transportnih dogodkih je vsesplošno uporabno in potrebno orodje za preverjanje ustreznosti in učinkovitosti varnostnih ter nadzornih ukrepov pri izvajanju transportov radioaktivnih materialov (TRAM). Trenutna implementacija in aplikacija obstoječe državne zakonodaje na področju zagotavljanja varnostne kulture prevozov radioaktivnih snovi vsebuje zadostno mero zaščite in varovanja tako ljudi kot okolja. Pojavnost izrednih dogodkov in neskladnosti povezanih s TRAM glede na število nekaj sto prepeljanih tovorov letno na območju Slovenije je na razmeroma nizki ravni. Občasno pojavljanje neskladnosti in njihovih posledic

zahteva izboljšave in korektivne ukrepe. Pojavlja se potreba po zagotavljanju uniformnosti in konsistence v interpretaciji enotnih EU predpisov in zahtev na področju načrtovanja, izvajanja in ukrepanja na vseh ravneh transportne verige RAM. Trajnostno zagotavljanje varnostne kulture pri TRAM mora postati prioritarna dejavnost prevozne prakse.

**Gljučne besede:** ADR prevoz nevarnih snovi, radioaktivne snovi – razred 7, raziskava in ovrednotenje varnostnih ukrepov

### ABSTRACT

**Introduction:** Due to industrialization and simultaneous increase of heavy traffic, the risk assessment of hazardous materials transport is becoming more and more important, together with the level of risk and hazard factors for the people, environment and assets. There are nine classes of dangerous goods and radioactive substances are classified as Class 7. Increased danger of incidents and irregularities requires good knowledge of risks and safety measures (risk and rescue plan) in handling and transportation of dangerous goods. Risk assessment in dangerous goods transport is thus becoming increasingly important.

**Aim and objectives:** The purpose of this research was to present, in compliance with the international (primarily EU) trends in the analysis methods and risk assessment, the process and results of collection, analysis, evaluation and dissemination of information related to irregularities and incidents involving radioactive material shipments in Slovenia. The main objective of our research was to provide conclusions and recommendations for further development of safety elements at all levels of the transport chain related to the radioactive goods transport.

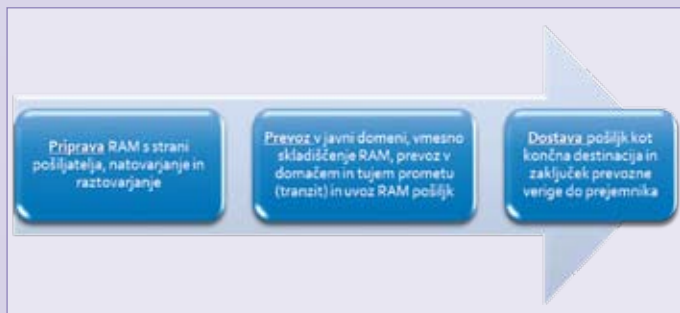
**Methods:** A comparative internet survey was conducted among natural and legal persons in Slovenia that are, or used to be recently involved in the radioactive goods transport. The results of the survey were collected and analysed according to recommendations of the International Atomic Energy Agency (IAEA) and its EVTRAM database.

**Conclusion and results:** Systematic evaluation and analysis of information on transport events is a generally useful and a necessary tool for verifying adequacy and effectiveness of safety and control measures in radioactive materials transport (RMT). Current implementation and application of the existing national and international regulatory control and safety requirements has ensured a high level of protection and safety in transport of radioactive materials so far. In Slovenia, the incidence of RMT related abnormal events and irregularities in respect of a few hundred transports a year, is relatively low. However, occasional irregularities and their consequences call for improvements and corrective measures. It is necessary to provide uniformity and consistency in interpretation of the uniform EU regulations and requirements related to planning, implementation and acting on all levels of RMT chain. Sustainable provision of safety in RMT should become a priority in transportation practice.

**Key words:** ADR Transportation of Dangerous Goods, Radioactive substances – Class 7, Research and Evaluation of Safety Measures.

## UVOD IN NAMEN

Transport radioaktivnih snovi in materialov (TRAM) je prevozna veriga, ki zajema širši spekter medsebojno povezanih dejavnikov. Mednje prištevamo pripravo radioaktivnega blaga, ki jo izvede pošiljatelj, natovarjanje in raztovarjanje, prevoz, vmesno skladiščenje, prevoz v domačem in tujem prometu (tranzit) ter končno predajo oz. prevzem, ki ga opravi prejemnik. Izredni dogodki in neskladnosti (neskladnosti so manj pomembni neželeni dogodki, katerih posledice so majhne, zanemarljive ali pa jih ni) se lahko pojavijo kadarkoli in na katerikoli stopnji prevozne verige.



Slika 1: Transportna veriga in njeni glavni sklopi.

Namen članka je predstaviti postopek in rezultate analize dosedanjega stanja prevozne prakse pri prevozu radioaktivnih snovi v Sloveniji. Obravnavano je obdobje od 1997 do 2008, za katero so na voljo statistične in informacije javnega značaja, ki jih zbirajo nadzorni organi (URSJV, URSVS, MNZ, idr.).

Namen raziskave je bil:

- analiza in ovrednotenje obstoječih varnostnih ukrepov in njihovo izvajanje v praksi,
- opredelitev zahtev ob upoštevanju domače in mednarodne (EU) prakse,
- priprava celovitega poročila.

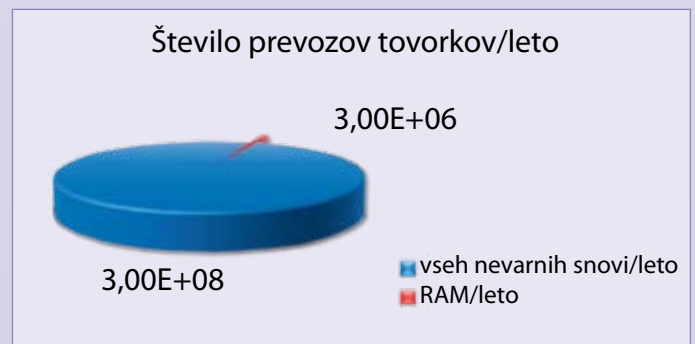
Glavni cilji raziskave pa so:

- omejitev verjetnosti nastanka in zmanjšanje posledic dogodkov (npr. potencialno škodljive radiološke ali neradiološke posledice),
- preprečitev njihovega ponavljanja, dvig varnostne kulture in zmanjšanje odstopanj, ki izhajajo iz TRAM,
- okrepiti konsistentnost prevozov z ustreznimi zakonodajnimi zahtevami.

Varnostni elementi TRAM so v zadnjem obdobju doživeli v svetu veliko kritičnih presoj in ocen. Zato je bilo za potrebe ocenjevanja razvitih kar nekaj različnih modelnih pristopov. Ocenjujemo, da so podatki, ki so na voljo v javno dostopnih bazah podatkov, pomanjkljivi. Zato smo se odločili za izvedbo internetne ankete, z njeno pomočjo zbrane podatke pa smo nato primerjali s podatki iz javno dostopnih baz. Anketa je bila izvedena anonimno, vključili smo vse prevoznike, ki se v Sloveniji ukvarjajo s prevozi RAM. Na podlagi povratno zbranih kvantitativnih informacij smo razvili kvalitativno podatkovno bazo.

## Statistika prevozov RAM

Vsak dan se po svetu prevaža več milijonov ton nevarnih snovi in to po morju in celinskih vodah ter cestah in železnicah. Od tega 110 milijard ton tovora letno ali 8 % vsega tovora, ki se prevaža znotraj EU, sodi v eno od kategorij nevarnega blaga. Radioaktivne snovi (razred 7) predstavljajo na svetovni ravni le manjši delež izmed vseh nevarnih snovi (po ADR klasifikaciji so razvrščene v 9 razredov), ki se letno prevažajo po cestah. V Sloveniji je po grobih ocenah takšnih prevozov nekaj sto letno (od 300 do 600). Število tovorkov (zaključena pakirna enota), ki ne zahtevajo upravnega nadzora oz. katerih aktivnosti so pod mejo izvzetja (izvzeti tovorki) pa je vsaj nekajkrat višje.



Graf 1: Prevozi RAM na svetovni ravni.

## Pretekle izkušnje s cestnimi prevozi v Sloveniji

Prevozi RAM na območju Slovenije so povezani predvsem z izkušnjami prevoznikov, ki opravljajo te prevoze za vseh sedem slovenskih bolnišnic, ki imajo tovrstne odpadke, NEK ter industrijo (skupno okoli 100 registriranih uporabnikov, Češarek (2009). Radioaktivni materiali, ki se transportirajo, so:

1. viri sevanja v medicini (I-125, I-131 in Tc-99m) in stacionarni viri, ki se uporabljajo v industriji (Cs-137, Co-60, Kr-85, Fe-55, Sr-90 in Am-241),
2. viri, ki se uporabljajo pri kontroli zvarov ali gradbenih del na terenu (Ir-192 v tovorkih B(U) oz. Se-75, Cs-137, Am-241/Be v tovorkih tipa A),

3. viri sevanja nizke aktivnosti, ki so vgrajeni v prenosne merilne instrumente (Ni-63, Ba-133, Cs-137 v izvzetih tovorkih).

Radioaktivne snovi so zaradi svojih lastnosti in nevarnosti (radiokemijska toksičnost) zahtevajo posebno obravnavo, tako pri rokovanju z njimi in tudi takrat, ko so predmet statističnih raziskav in obdelav. Podatki, ki se zbirajo v javno dostopnih bazah so pogosto nepopolni ali pa jih preprosto ni, zato je raziskovanje še posebno oteženo. Varnostne komponente igrajo primarno vlogo in noben industrijski sektor, ki ni v celoti sposoben zagotavljati in izvajati v praksi. Področje priprave (pakiranja) in izvedbe prevozov RAM ureja mednarodna zakonodaja, podrobneje pa zakonodaje posameznih držav.

## Osnovna vodila zakonskim predpisom

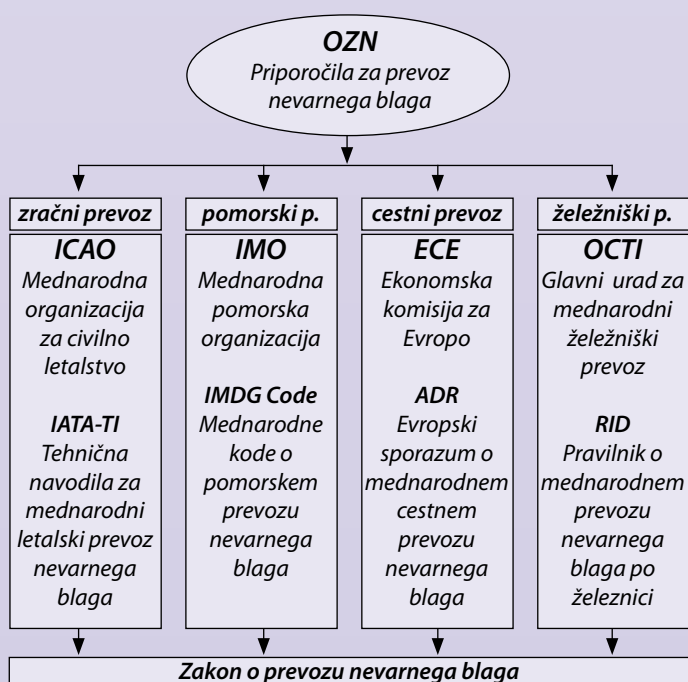
V petdesetih letih so Združeni narodi ustanovili odbor izvedencev za varen prevoz nevarnega blaga. Omenjeni odbor pripravlja t.i. Oranžno knjigo, ki vsebuje informacije in priporočila za prevoz nevarnega blaga, ki so v osnovi enaki za vse prometne panoge in so jim skupna naslednja vodila:

- seznam najpogostejše transportiranih snovi, njihova identifikacija in klasifikacija,
- konsignacijska navodila: markiranje, označevanje in prevozna dokumentacija,
- skupni standardi pakiranja, delovnih navodil in certificiranja.

Prevzem priporočil v predpise za posamezna prometna področja (pomorski, zračni, rečni oziroma cestni/železniški) in sprejetje v nacionalno zakonodajo pomeni dokaj enotne osnovne standarde po vsem svetu.

## Zakonske določbe

Najpomembnejši mednarodni predpisi, ki urejajo prevoz nevarnega blaga za posamezne panoge prevoza so na Sliki 2.



Slika 2: Mednarodni predpisi na področju prevozov nevarnega blaga (IAEA, 2000)

## EU in prevoz nevarnega blaga

V državah EU pa tudi zunaj teh pridobiva vse večjo vlogo in vpliv Evropska komisija v Bruslju. Njen glavni cilj je zagotavljanje visoke ravni varnosti in odstranjevanje ovir za prost pretok blaga znotraj skupnosti glede na vozila in embalažo.

Na področju prevoza nevarnega blaga podpira in krepi delo obstoječih institucij Združenih narodov ter strokovnih organizacij. Pomembnejši ukrepi komisije so:

- prevzem mednarodnih predpisov s področja prevozov nevarnega blaga v zakonodajo skupnosti,
- dodatne zahteve na ravni skupnosti le na področjih, na katerih so v obstoječih predpisih pomanjkljivosti.

Na področju prevozov nevarnega blaga je EU uveljavila več direktiv, ki povzemajo že veljavne mednarodne sporazume. S sprejetjem direktiv v nacionalno zakonodajo se spreminja področje veljavnosti. Medtem ko mednarodni sporazumi veljajo samo za prevoze v mednarodnem prometu, pa direktive razširjajo njihovo veljavnost tudi v vse države članice EU (podobno kot ZPNB za Slovenijo). Nacionalni prevozi morajo biti torej v skladu z ADR, RID itd.

## Cestni prevoz

Evropski sporazum o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga (ADR) je pripravila Ekonomska komisija za Evropo pri Organizaciji združenih narodov v Ženevi leta 1968. V Sloveniji je bil objavljen v Ur. l. SFRJ-MP, št. 59/72 in Aktu o notifikaciji nasledstva (Ur. l. RS-MP, št. 9/92), katerega sestavni del sta prilogi A in B, ki sta objavljeni v Sklepu o objavi Prilog A in B k Evropskemu sporazumu o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga (Ur. l. RS, št. 9/03, 66/03, 9/05, 9/07 in 125/08).

Priloga A vsebuje splošne določbe o nevarnih snoveh in predmetih, seznam blaga, ki ga je treba prevažati kot nevarnega, določbe za pakiranje, postopke odpošiljanja, zahteve za izdelavo embalaže in cistern, določbe o pogojih za prevoz, nakladanje in razkladanje

Priloga B vsebuje določbe o prevozni opremi in prevozni dejavnosti, določbe o posadki vozila, opremi in dokumentih ter zahteve za tehnično ustreznost vozil.

## Izvajanje sporazuma

- Za države podpisnice mednarodnih predpisov so določbe obvezujoče če se opravlja mednarodni prevoz nevarnega blaga.
- Vsaka država izvaja cestne kontrole na svojem ozemlju skladno s svojo domačo zakonodajo.
- V Sloveniji ureja to področje Zakon o prevozu nevarnega blaga (ZPNB) (UL RS št. 79/99), ki je začel veljati 1. 1. 2000.

## ZPNB ureja:

- pogoje za prevoz nevarnega blaga za posamezne vrste prometa,
- dolžnosti oseb, ki sodelujejo pri prevozu, pogoje za embalažo in vozila,
- imenovanje varnostnega svetovalca,
- usposabljanje oseb, ki sodelujejo pri prevozu,

- pristojnosti državnih organov in nadzor nad izvajanjem zakona.

Kljub vsem ukrepom, ki naj bi zagotavljali visoko stopnjo varnosti in varovanja ter zadostili zakonodaji in varnostnim zahtevam, pa praktične izkušnje kažejo, da se neskladnosti oz. izredni dogodki (ID) še vedno dogajajo. Povečane možnosti nastanka ID zahtevajo dobro poznavanje vseh nevarnosti in varnostnih ukrepov (načrtovanje zaščite in reševanja) pri manipuliranju in prevozu nevarnih snovi. Ocenjevanje tveganja pri prevozu nevarnega blaga postaja vse bolj aktualna tema.

Med ID spade širok spekter dogodkov, od tistih, katerih radiološke in neradiološke posledice so zanemarljive, pa do potencialno resnih, ki vključujejo nepotrebno obsevanje profesionalnega osebja in prebivalstva. Dejstvo je, da se v vsak tak dogodek lahko vključi primeren korektivni ukrep, ki ga morajo opraviti operativne ekipe ali nadzorni organi. Tak obsežen, sistematičen pristop pa je moč doseči samo z razvojem, implementacijo, aplikacijo in izvedbo primerno zasnovanega sistema, za katerega so navodila zapisana v dveh mednarodnih vodilih in sicer Convention of Nuclear Safety, poglavje 19 (IAEA, 1997) in IAEA Safety Requirements No. GS-R-1, (IAEA, 2000), ki nam služijo kot glavno izhodišče in osnova za nadaljnje raziskovalno delo. Povzeti vodili sta:

1. zbiranje, primerjava, analiza, ocena in širjenje informacij o izrednih dogodkih, vključenih v TRAM,
2. izpeljava zaključkov in izdelava priporočil za nadaljnji razvoj varnosti in varovanja pošiljk RAM.

## METODE

V vsaki državi za vsak tip prevoza nevarnih snovi obstajajo določene zahteve po vzpostavljanju oz. vzdrževanju baz podatkov, kjer se tovrstni dogodki redno beležijo. Te baze predstavljajo uporaben povraten vir informacij pri analizah izvedbenih praks, povezanih s TRAM. Velika večina podatkov je po poročanju nadzornih organov zbrana tudi na podlagi prostovoljnega poročanja prevoznikov, prejemnikov, pošiljateljcev, članov interventnih ekip, policije in ne nazadnje, medijev. Naša glavna vira informacij sta temeljila na skupku preseka vsega omenjenega in sta zajemala:

1. internetni »on-line vprašalnik« (program SurveyCreator<sup>®</sup>) (IJS) <http://www.screator.net/showform.php?f=447919813>, s katerim smo pridobili podatke o prevozih RAM od organizacij, ki so v Sloveniji izvajale te prevoze v času od 1997 – 2008 in jih nato primerjali s
2. podatki o prevozi dejavnosti RAM v letnih poročilih URSJV za isto obdobje (Stritar in Mekicar, 2009).

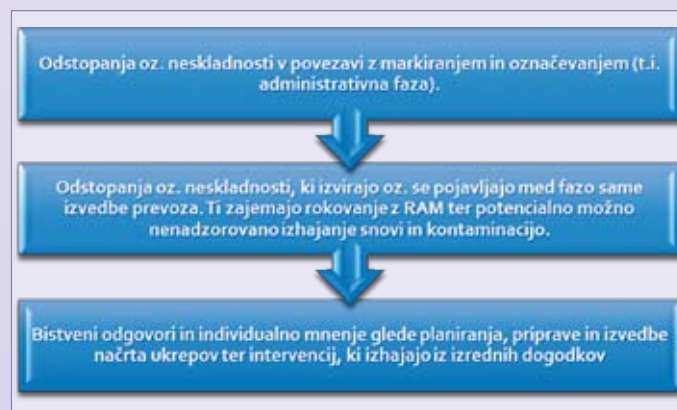
## Izvedba ankete

Na začetku raziskave smo izvedli poizvedovanje o bazi podatkov vseh izvajalcev, ki se oziroma so se v bližnji preteklosti ukvarjali s prevozi RAM. Težava, na katero smo naleteli takoj na začetku je bila, da prevozna dejavnost RAM pri nas še ne spada med sevalne dejavnosti, kar pomeni, da za njeno izvajanje ni potreben vpis v register, upravni nadzor in dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti. Zato ni točnih podatkov o skupnem številu vseh izvajalcev.

Javno dostopne podatke iz baze prevoznikov, ki jo vodijo na URSJV smo prejeli v precej nepregledni obliki. Baza ni bila redno in v celoti ažurirana, vsebuje je podatke o vseh 250 izvajalcih sevalne dejavnosti na področju Slovenije v obdobju 1997 - 2008. Za vključitev v našo anketo smo najprej izmed njih izbrali vse tiste, za katere smo na podlagi podatkov v bazi sklepali, da se ukvarjajo s prevozno dejavnostjo.

Nato smo z osebnimi telefonskimi razgovori z njimi najprej poiskali odgovorne osebe v teh organizacijah, jim predstavili anketo in njen namen ter potrdili njihovo pripravljenost na sodelovanje. Ugotovili smo, da se je izmed 30, prvotno izbranih organizacij s TRAM v obravnavanem obdobju ukvarjalo 25, vendar se le 14 od njih s to dejavnostjo ukvarja še danes. Te smo vključili v anketo.

Anketa je bila izvedena v anonimno, vprašalnik pa je bil razdeljen na tri sklope, ki so zajemali skupno 45 vprašanj. Ti trije sklopi so zajemali:



Slika 3: Glavni sklopi ankete

Pretežno so bila vprašanja zaprtega tipa, to pomeni, da je imel anketiranec na voljo izbirati med štirimi vnaprej napisanimi odgovori, izmed katerih pa se je lahko odločil le za enega. Ponudili smo tudi možnost "ostalo", kamor je lahko dopisal poljuben odgovor. 9 vprašanj je bilo odprtega tipa. Vmes pa smo namestili 10 kontrolnih vprašanj, ki so zagotavljala uniformnost in nadzor nad poprejšnjimi trditvami anketiranih.

Vsem anketirancem smo posredovali anketo v elektronski obliki preko spletne povezave, zaradi večje verjetnosti odziva (vsi ne rokujejo redno z elektronskimi mediji) smo jim poslali še tiskano verzijo vprašalnika.

Zbiranje podatkov je trajalo mesec dni, vmes pa je bilo potrebno opraviti nekaj dodatnih pogovorov z odgovornimi osebami v anketiranih organizacijah in jih ponovno spodbuditi k sodelovanju. Od vseh odgovorov jih je bilo le 7 popolnih in zato uporabnih, kar je v statističnem smislu 50% uspeh. Trije anketiranci niso odgovorili.

Zbrane podatke smo analizirali na podlagi IAEA (2000) ter njene matične EVTRAM baze podatkov.

EVTRAM uvršča izredne dogodke in neskladnosti v 7 glavnih kategorij:

1. dokumenti, označevanje, etiketiranje: neustrezno ali ni dokumentacije itd.,
2. priprava na prevoz: neoznačen tovor, napačen tovor itd.,
3. dejanja med transportom: padec tovorka, tovorek poškodovan, moker itd.,
4. izguba nadzora nad tovorom: izgubljen tovor, napačno usmerjen tovor itd.,
5. zunanji vplivi: požar kot rezultat ID,
6. dejanja tretje osebe: tatvine, zlonamerna dejanja (npr. sabotaža),
7. nedoločeno, neznano, oz. ostalo.

## REZULTATI

Tip, vrsta in število ID, ki so bili zabeleženi ali pa so o njih transportne organizacije poročale upravnim organom in smo podatke o njih zbrali z anketo zelo variira in vključuje med drugim številne manjše dogodke (neskladnosti) ter nepravilnosti v transportni dokumentaciji. Poleg tega smo zabeležili tudi nekaj prometnih nesreč brez radioloških posledic. Po podatkih, ki so jih zbrali nadzorni organi (URSJV, URSVS, MNZ, DARS), v Sloveniji do sedaj uradno ne beležimo nezgod ali izrednih dogodkov v prometu, ki bi imeli za posledico nenadzorovan izpust oz. uhajanje radioaktivne vsebine v okolje. Zato tudi ni prišlo do nikakršnih izpostavitve ljudi (osebja ali prebivalcev) ionizirajočemu sevanju.

### Analiza glede na tip in vrsto dogodka

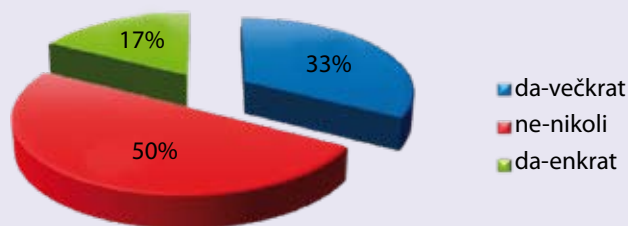
Splošno dostopni podatki omogočajo analizo glede na tip in vrsto zabeleženih neskladnosti. Kot smo že omenili zgoraj, lahko v osnovi ID razdelimo v tri podskupine in sicer:

- dogodke, ki izvirajo iz transportna,
- dogodke, ki izvirajo iz rokovanja z RAM in možne posledične kontaminacije
- dogodke, ki izvirajo iz širjenja radioaktivne kontaminacije zunaj ali znotraj ovojne embalaže tovorka oz. pošiljke.

Iz podatkov (graf 2) je moč razbrati, da 50 % ID oz. neskladnosti anketiranci pripisujejo napakam v rokovanju z RAM. Po poročilih gre za neustrezne priprave tovorkov, nezadostne pritrditve tovora, napačne vsebine RAM, neustrezno okolje začasnega skladiščenja, napačno oz. neustrezno ovojno embalažo itd.

Ostalih 50 % anketirancev ID ne beleži ali jih ni bilo. Okoli 17 % anketirancev poroča o enkratnih dogodkih, medtem ko 33 % od vseh, ki beležijo dogodke, navaja kot večkratne oz. ponovljive dogodke. Omenjenih 17 % po analizi pripada neskladnostim, ki izvirajo iz dejanj malomarnosti ali namenoma povzročene škode (sabotaža). Izmed vseh zabeleženih ID je le eden izmed anketirancev poročal o dogodku, pri katerem je prišlo do nenadzorovanega uhajanja vsebine in je bila zaradi tega potrebna kasnejša dekontaminacija. Pomembnejša dogodka sta bila prisotnost RAM med komunalnimi odpadki in ugotovljena napačna vsebina RAM.

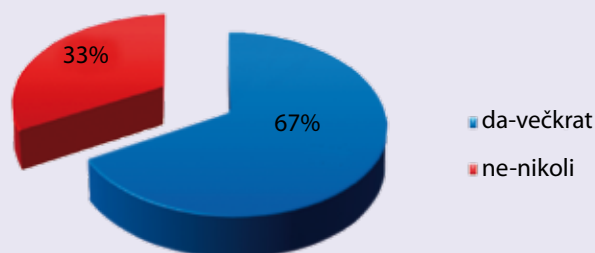
### ID povezani z manipuliranjem in rokovanjem



Graf 2: Izredni dogodki, povezani z manipuliranjem in rokovanjem.

Naslednja večja skupina neskladnosti, ki se pojavlja kar v 67 % (graf 3) in pripada podskupini dogodkov, ki jih imenujemo "administrativno tehnične pomanjkljivosti" je nepravilna oz. pomanjkljiva transportna dokumentacija. Sem uvrščamo npr. Zabeležene povišane nivoje sevanja, nepopoln in nezabeleženo vsebino tovora, pomanjkljivo markiranje in označevanje tovora ali vozila, pomanjkljivo obveščanje itd.

### Administrativno tehnične pomanjkljivosti



Graf 3: Administrativno tehnične pomanjkljivosti.

Niti po podatkih iz letnih poročil URSJV, niti po podatkih, ki smo jih zbrali z našo raziskavo, v obdobju od 1997 do 2008 ni prišlo do zabeleženih dogodkov, ki bi imeli za posledico požar, poškodbe ljudi ali večjo škodo na okolju (če je škoda  $\geq 50\,000$  EUR ADR zahteva poročanje upravnim organom). Anketiranci so v 50 % omenili le manjše mehanske okvare na vozilih.

### ID v povezavi s transportnimi nesrečami, požari in poškodbami ljudi



Graf 4: Transportne nesreče, požari in poškodbe

## Analiza stopnje planiranja, priprave in izvedbe odziva na izredne dogodke

Zadnji del ankete je obravnaval Državni načrt zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči, ki ga je pripravilo Ministrstvo za obrambo, Uprava RS za zaščito in reševanje.

Tej temi smo namenili 8 odprtih vprašanj, kjer so lahko anketiranci izrazili svoja mnenja, izkušnje in predloge. Vprašanja so se nanašala na poznavanje Državnega načrta, njegovo implementacijo, izvedbo, obveščanje odgovornih organov in javnosti, izvajanje zaščitnih ukrepov, postopkov in navodil za njihovo izvedbo, vaje in izobraževanje na področju načrtovanja, izvedbe in ukrepanja. Zadnji dve vprašanji sta bili v celoti namenjeni predlogom izboljšanja in lastnemu mnenju anketirancev o obstoječem načrtu in sistemu zagotavljanja radiološke varnosti.

Rezultati (graf 5) kažejo, da je več kot 57 % vseh anketirancev odgovorilo z "da, so" elementi državnega načrta "ustrezni", naslednjih 28 % z "da, se zelo strinjam", 15 % pa o njih ni imelo nikakršnega mnenja, poznavanja ali praktičnih izkušenj. Kontrolno vprašanje, v katerem je bila možnost odgovora "da - ne", nam je njihov odgovor v prejšnjem vprašanju potrdilo s 100 %.

Možnost odprtih vprašanj nam je dala splošno sliko individualnega mnenja o uniformnosti, natančni zasnovi in skladnosti slovensko zakonodaje z EU predpisi na tem področju. Ugotovili pa smo, da je bil Državni načrt do sedaj v praksi premalo preizkušen.



Graf 5: Ustreznost in učinkovitost državnega načrta zaščite in reševanja.

## RAZPRAVA

Večino vseh zabeleženih ID in ID, o katerih so transportne organizacije poročale upravnim organom, predstavljajo neskladnosti in napake, ki so nastale zaradi nepravilnega rokovanja, izgube nadzora ali preusmerjenih tovorkov. Njihova glavna značilnost je, da v obravnavanem obdobju (1997-2008) zaradi njih na srečo ni prišlo do resnejših izrednih dogodkov. Glede na podatke, zbrane z anketiranjem ugotavljamo, da do posameznih manjših neskladnosti občasno prihaja, čeprav jih nadzorni organi zaradi majhne pomembnosti nimajo zabeleženih v svojih bazah podatkov.

Zabeležili smo, da imajo vsi anketiranci oz. predstavniki prevoznikov izredno dobro mnenje o stopnji pripravljenosti in načrtu ukrepov na vseh ravneh. Zanimivo dejstvo pa ostaja njihovo osebno slabo poznavanje in pomanjkanje izkušenj na tem področju.

Anketiranci tudi niso navedli kakšnih dodatnih potreb ali predlogov za izboljšanje stanja pripravljenosti in odziva v primeru ID. Vzroki verjetno izhajajo iz njihovih osebnih izkušenj, ker sami niso zabeležili večjih neskladnosti ali ID. Njihov pogled je mogoče pripisati dejstvu "business as usual", saj nastale neskladnosti obravnavajo kot del svoje vsakodnevne delovne prakse in jim ne pripisujejo večjega pomena.

## ZAKLJUČKI

Zaključki ankete nas vodijo k bistveni zahtevi po zagotavljanju trajnostnega harmonizirajočega sistema na področju prevozov radioaktivnih snovi. Monitoring varnostnih in varovalnih trendov pri transportu tako ostaja trajnostni izziv vseh, ki so posredno ali neposredno vpletenih v transportno verigo RAM.

Izčrpna in natančno izvedena analiza nam predstavlja končni dokaz, da trenutna implementacija in aplikacija obstoječe državne zakonodaje na področju zagotavljanja varnostne kulture prevozov radioaktivnih snovi vsebuje zadostno mero ukrepov za zaščito in varovanje tako ljudi kot okolja.

Zaradi ugotovljenih, vendar ne evidentiranih neskladnosti, ki pa jih vendar ne gre zanemariti, pa se nam še vedno ponuja prostor za izboljšave in korektivne ukrepe. Tako bi bilo mogoče izboljšati izobraževalne in vadbene programe ter nadzor. Trajnostno zagotavljanje varnostne kulture mora tako postati na tem področju prioriteta dejavnost.

## LITERATURA IN REFERENCE

Breznik T (2009). Pregled in ocena varnosti v cestnem prevozu radioaktivnih snovi na območju Slovenije v obdobju od 1996 – 2008 (Internetni vprašalnik). Institut Jožef Stefan. Česarek J (2009). Osebna korespondenca.

International Atomic Energy Agency (IAEA) (1997). Review of Events Occurring during the Transport of Radioactive Material for the Period 1984 – 1993. Vienna: IAEA.

International Atomic Energy Agency (IAEA) (2000). IAEA Safety Standards Series: Legal and Governmental Infrastructure for Nuclear, Radiation, Radioactive Waste and Transport Safety. Vienna: IAEA.

Ministrstvo za okolje in prostor - URSJV (1997-2008). Poročila o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji od 1997-2008.

Stritar A, Mekicar P, ur. (2009). Letno poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji leta 2009. Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost.