



B&B  
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija  
Program: Logistični inženir  
Modul: Cestni promet

## **PREVOZ RADIOAKTIVNIH SNOVI V CESTNEM PROMETU**

Mentor: mag. Roman Krajnc  
Lektorica: Petra Klučar

Kandidat: Damjan Klep

Kranj, december 2010

## ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju Romanu Kranjcu za usmerjanje in pomoč pri izdelavi diplomske naloge. Zahvalil bi se prijateljem, mojim zvestim sodelavcem za spodbudne besede med mojim študijem in pri izdelavi diplomske naloge. Zahvaljujem se tudi lektorici Petri Klučar, ki je poskrbela za slovnično ustreznost diplomske naloge.

## IZJAVA

»Študent DAMJAN KLEP izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom ROMANA KRAJNCA.«

»Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.«

Dne: \_\_\_\_\_

Podpis: \_\_\_\_\_

## POVZETEK

Vsak dan se po svetu prevaža več milijonov ton nevarnih snovi, in to po morju, jezerih, rekah, cestah in železnicah. Najbolj nevarne snovi so eksplozivne, vnetljive, jedke, radioaktivne, kužne, oksidirajoče, stisnjeni plini, posode pod tlakom, strupi, organski peroksidi, snovi, ki reagirajo z vodo, naftni derivati, komunalni in drugi odpadki ipd. Pri tem prihaja do nesreč in s tem onesnaženja okolja in negativnih vplivov na zdravje in življenje ljudi v vseh fazah transporta – pakiranje, nakladanje, prevoz in razkladanje. Pri nesrečah največkrat pride do razsutja trdnih snovi, vnetljivosti, izlitja tekočin ali izhajanja plinov, pri čemer je še posebno nevarno, če snov reagira z vodo, zrakom ali je drugače nevarna (radioaktivna, vnetljiva, kužna ipd.). Tako pride do onesnaženja tal, zraka, vode in podtalnice, če strupenih snovi hitro ne odstranimo ali nevtraliziramo.

Prevoz nevarnih snovi urejajo strogi predpisi, ki so posebej zahtevni pri prehodu nevarnih snovi prek državnih meja. Posebej strogi predpisi veljajo za transport odpadkov, ki so v večini primerov nevarne snovi. Prevoz nevarnih odpadkov prek državnih meja ureja v Evropi Baselska konvencija, ki je bila sprejeta leta 1989. Cilj te konvencije je tem bolj zmanjšati prevažanje odpadkov prek meja in preprečiti prevoz in odlaganje nevarnih odpadkov v manj razvite države.

## KLJUČNE BESEDE

- prevoz nevarnih snovi
- radioaktivne snovi
- nezgode z nevarnimi snovmi

## ABSTRACT

Every day there are millions of tons of dangerous substances transported by road, by railway and by sea. The most dangerous substances are explosive, corrosive, radioactive, contagious and oxidizable. Dangerous substances are also the compressed gas, the containers under the pressure, the poisons, the organic peroxides, the substances which are favorably reacting with water, the oil derivatives various wastes a.s.o. The accidents can happen at various phases of the transport, and so the pollution of environment and the negative influence on the health can occur. The phases of the transport are packing, loading, unloading and discharging. The accident happens when the dangerous substance is strewn, is flowing out or by gas leak. It can be very dangerous when the dangerous substance is reacting with water, with air or is especially dangerous because of its radioactivity, contagiousity, or inflammability. So it can come to soiling and to pollution of air, of subterranean waters etc. if we are not immediately eliminating or neutralizing the dangerous substances.

The transport of dangerous substances is regulated by strict and rigorous regulations and instructions. They are especially severe concerning crossing borders and passing the state-frontiers, and concerning wastes, because these wastes usually are very dangerous substances. In the European Union the transport of dangerous substances is regulated by the so called Basel convention which was adopted in 1989. The goal of this convention is to reduce the transport of dangerous substances over the European frontiers and to avoid the depositing of dangerous wastes in third countries.

## KEYWORDS

- transport of dangerous substances
- radioactive stuff
- accidents with dangerous substances

## Kazalo

1	Uvod.....	1
1.1	Postavitev problema .....	1
1.2	Postavitev hipoteze.....	1
1.3	Rešitev hipoteze .....	1
1.4	Znanstvene metode .....	2
1.5	Struktura naloge .....	2
2	Zakonodajna in pravna ureditev prevoza nevarnega blaga .....	2
2.1	Zakon o prevozu nevarnega blaga (ZPNB).....	4
2.1.1	Zahteve za usposabljanje voznikov .....	7
2.1.2	Zahteve za prevozne enote in opremo vozil .....	11
2.2	Evropski sporazum o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga ADR (7).....	12
2.3	Zakon o varnosti cestnega prometa.....	13
3	Nevarno blago in razvrščanje nevarnega blaga .....	16
3.1	Razredi nevarnega blaga .....	16
3.2	Lastnosti nevarnih snovi.....	22
3.3	Radioaktivne snovi – razred 7 .....	23
3.4	Ravnanje med prevozom .....	25
3.4.1	Nesreče z nevarnimi snovmi .....	25
3.4.2	Reaktorski center Institut "Jožef Stefan" .....	28
3.4.3	Odlaganje in skladiščenje odpadkov .....	29
3.4.4	Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov na Brinju .....	30
3.4.5	Služba za varstvo pred ionizirajočim sevanjem – SVPIS .....	34
4	Primer ukrepa za pravilno izvedbo prevoza .....	34
4.1	Blago kot predmet prevoza .....	34
4.2	Predvidena prevozna pot .....	34
4.3	Potencialne nevarnosti pri prevozu.....	36
4.4	Opis in analiza poti.....	37
4.5	Analiza in stanje prometnih nesreč v Republiki Sloveniji .....	39
4.6	Model za zagotovitev varnega prevoza.....	40
5	Zaključek .....	42

## 1 Uvod

Prevažanje nevarnega blaga je lahko zelo nevarno. Zato moramo upoštevati posebne varnostne ukrepe, ki na eni strani zagotavljajo varnost vseh udeležencev pri prevozu, na drugi pa tudi varnost drugih ljudi, stvari in okolja. Zakonsko urejanje prevozov nevarnega blaga sega v leto 1788 (Velika Britanija) in leto 1831 (Nemčija), ko so določili posebne pogoje za prevoz eksploziva z ladjami.

Vzrok za izdajo predpisa je bil v obeh primerih nesreča, ki se je zgodila pri raztovarjanju ladje. Tedanja predpisa sta bila kratka in enostavna, vsebovala pa sta vse poglobitve rešitve, ki so vključene tudi v sedanjo zakonodajo (prepoved skupnega nakladanja, posebni ukrepi pri raztovarjanju, označevanje ipd.). Predpisi so z leti postajali vedno obširnejši in podrobnejši. Žal je bila za zaostrovanje pogojev za prevoz nevarnega blaga navadno vedno potrebna huda nesreča.

Prvi predpis, ki je urejal železniški prevoz nevarnega blaga, je bil sprejet leta 1890, in sicer Evropski sporazum o mednarodnem železniškem prevozu nevarnega blaga (European Railway Agreement for the International Movement of Dangerous Goods). Da je treba urediti prevoze nevarnega blaga v cestnem prometu, se je pokazalo nekoliko pozneje. Mednarodni sporazum se je začel pripravljati po drugi svetovni vojni, in sicer na podlagi že omenjenega sporazuma o železniškem prevozu nevarnega blaga. Evropski sporazum o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga (European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road) je bil podpisan leta 1957, podrobnejša pravila, prilogi A in B, pa so bila objavljena šele dvanajst let kasneje, in sicer leta 1969, ko je sporazum začel veljati.

V preteklosti so torej prevoze nevarnega blaga zaznamovale številne nesreče. Poleg tega predpisi za usposabljanje voznikov vozil za prevoz nevarnega blaga niso bili ustrezni, kar ima za posledico katastrofalno nesrečo, ki se je zgodila v kampu na španski obali (Los Alfagues). Za nesrečo je bil kriv človeški dejavnik. Voznik ni vedel dovolj o tem, kako nevarna je snov, ki jo je prevažal. Vozilo je bilo prenapolnjeno. Snov se je razširila, ventili so popustili in cisterna je eksplodirala.

### 1.1 Postavitev problema

V diplomskem delu smo se osredotočili na prometne nesreče pri prevozu nevarnega blaga, kot so radioaktivne snovi. Predpostavljamo, da so vzroki za prometne nesreče v posameznih odločitvah udeležencev v prometu, pritrjevanju tovora, tehničnem stanju vozil idr.

### 1.2 Postavitev hipoteze

Da pri prevozu ne pride do prometne nesreče, je potrebno izvesti vse ustrezne ukrepe za načrtovanje in varno izvedbo prevoza. V diplomskem delu je narejena analiza dejanskega prevoza radioaktivnih snovi na relaciji Brnik–Brinje. Opredeljeni so vsi potrebni ukrepi za varno izvedbo prevoza in pripravljenost ter organiziranost reševalnih ekip, sredstev in pravnih norm, ki določajo ravnanje v omenjeni situaciji.

### 1.3 Rešitev hipoteze

Analiza dejanskega prevoza radioaktivnih snovi na relaciji Brnik–Brinje ter obravnava hipotetične prometne nesreče med prevozom. Cilj je prikazati

pripravljenost in organiziranost reševalnih ekip, sredstev in zakonov, ki določajo ravnanje v omenjeni situaciji.

## 1.4 Znanstvene metode

V diplomskem delu so predvidene naslednje raziskovalne metode:

- metoda oblikovanja;
- induktivna in deduktivna metoda;
- metoda slikovnega prikazovanja;
- metoda računalniške obdelave;
- statistične in grafične metode;
- metoda analize in sinteze.

V diplomskem delu je uporabljena vsa razpoložljiva literatura, članki iz revij in publikacij ter aktualna zakonodaja na področju varnosti cestnega prometa. Uporabljeni so podatki, ki so dosegljivi preko interneta.

## 1.5 Struktura naloge

Diplomska naloga z naslovom 'Prevoz radioaktivnih snovi v cestnem prometu' je razdeljena na 5 (pet) tematskih poglavij:

- prvi del naloge je UVOD, v katerem je prikazana opredelitev problema, namen in cilj raziskave, delovna hipoteza, omejitve raziskave, uporabljene raziskovalne metode in struktura naloge;
- v drugem delu, v poglavju ZAKONODAJNA IN PRAVNA UREDITEV PREVOZA NEVARNIH SNOVI, so opisana in razložena vsa zakonska in pravna pravila ter dolžnosti pri prevozu nevarnih snovi;
- v tretjem delu, v poglavju NEVARNE SNOVI, so opisane vse vrste nevarnih snovi ter njihove lastnosti;
- v četrtem delu, v poglavju REŠITEV PROBLEMA, je narejena analiza simulacije prometne nesreče v cestnem prevozu in pregled najpogostejših vzrokov nesreč;
- peto poglavje je ZAKLJUČEK, v katerem je kratek povzetek vsebine naloge.

## 2 Zakonodajna in pravna ureditev prevoza nevarnega blaga

Seznam predpisov, ki so povezani z nevarnimi snovmi, je zajeten. V Sloveniji so pravila za prevoz nevarnega blaga predpisana z Zakonom o prevozu nevarnega blaga (v nadaljevanju ZPNB), ki določa pogoje za prevoz nevarnega blaga in opravila v zvezi s tem prevozom (pripravljanje snovi za prevoz, nakladanje in razkladanje, manipulacije med potjo) ter nadzorstvo nad izvrševanjem tega zakona.

Zadnja izdaja ZPNB pri nas je začela veljati 1. 1. 2000 (Ur. l. RS, št. 79/99). ZPNB v 3. členu navaja, da se za prevoz nevarnega blaga v cestnem prometu uporablja Evropski sporazum o mednarodnem prevozu nevarnega blaga – ADR. To pomeni, da za cestni promet pri nas veljajo vse zahteve ADR, na katere se ZPNB sklicuje. Za prevoz nevarnega blaga morajo biti izpolnjeni vsi pogoji mednarodnih predpisov. Nekaterih prenevarnih vrst blaga sploh ni dovoljeno prevažati, druga pa je dovoljeno prevažati samo z določenimi prevoznimi sredstvi (npr. eksploziva 1.1 A ni dovoljeno



prevažati po železnici). Nekatere snovi (npr. radioaktivne in eksplozivne) pa se smejo prevažati le, če pristojni organ izda dovoljenje za prevoz.

Pri problematiki prevoza nevarnega blaga moramo upoštevati naslednje zakone in z njimi povezane pravilnike in odredbe:

- Zakon o prevozu nevarnega blaga ZPNB (Ur. l. RS 79/1999, 96/2002, 2/2004);
- Pravilnik o odobritvi embalaže za prevoz nevarnega blaga (Ur. l. RS 37/2002);
- Pravilnik o potrdilu o strokovni usposobljenosti varnostnega svetovalca (Ur. l. RS 11/2001);
- Pravilnik o letnem poročilu o opravljenih nadzorih nad prevozom nevarnega blaga (Ur. l. RS 88/2000);
- Pravilnik o zapisniku o nadzoru nad prevozom nevarnega blaga (Ur. l. RS 3/2000);
- Pravilnik o strokovnem usposabljanju voznikov motornih vozil, s katerimi se prevažajo nevarne snovi, in oseb, ki sodelujejo pri prevozu teh snovi (Ur. l. RS 71/1997);
- Odredba o določitvi seznama hujših kršitev, zaradi katerih je potrebno vozilo izločiti iz prometa ali zavrniti vstop v republiko Slovenijo (Ur. l. RS 3/2000);
- Odredba o določitvi pooblaščenih podjetij za opravljanje pregledov vkrancanega tovora nevarnih snovi ter izdajo potrdil (Ur. l. RS 50/1995);
- Odredba o določitvi podjetij za strokovno usposabljanje oseb, ki ravnaajo z nevarnimi snovmi in jih prevažajo, ter o izdaji spričeval (Ur. l. RS 18/1992);
- Sklep o objavi prilog A in B k Evropskemu sporazumu o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga (Ur. l. RS 66/2003);
- Zakon o eksplozivnih snoveh, vnetljivih tekočinah, plinih ter o drugih nevarnih snoveh (ZES), (Ur. l. RS 18/1977, 69/2002, 110/2002);
- Pravilnik o gradnji naprav za vnetljive tekočine ter o skladiščenju in pretakanju vnetljivih tekočin (Ur. l. SFRJ 23/1971, SRS 18/1977);
- Pravilnik o utekočinjenem naftnem plinu (Ur. l. RS 22/1991);
- Pravilnik o spravljanju in shrambi kurilnega olja (Ur. l. SFRJ 45/1967);
- Zakon o eksplozivih (ZE), (Ur. l. RS 69/2002);
- Pravilnik o strokovni usposobljenosti za delo z eksplozivi (Ur. l. RS 82/2003);
- Lista eksplozivnih snovi, ki se smejo dajati v promet (Ur. l. RS 51/1994);
- Zakon o kemikalijah (ZKEM), (Ur. l. RS 36/1999);
- Zakon o varnosti cestnega prometa (ZVCP), (Ur. l. RS 30/1998, 33/2000);
- Zakon o vodah (ZV-1), (Ur. l. RS 67/2002).

Predpisi, ki urejajo prevoz nevarnega blaga, večinoma izhajajo iz Priporočil za prevoz nevarnega blaga Združenih narodov. Priporočila vsebujejo kriterije za opredelitev in razvrstitev nevarnega blaga, pogoje za pakiranje, vrste embalaže za nevarno blago in prevozne pogoje, ki so enaki za vse oblike prevoza (pomorski, zračni, cestni in železniški prevoz ter prevoz po plovni poti). Priporočila niso obvezen predpis.

Povzeta pa so v mednarodnih sporazumih in pravilnikih za posamezne oblike prevoza, in sicer:

- za cestni prevoz: Evropski sporazum o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga (ADR);
- za železniški prevoz: Pravilnik o mednarodnem prevozu nevarnega blaga po železnici (RID);
- za pomorski prevoz: Mednarodne kode o pomorskem prevozu nevarnega blaga (IMDG Code);
- za zračni prevoz: Tehnična navodila za mednarodni letalski prevoz nevarnega blaga (IATA-TI);
- za rečni prevoz: Evropski sporazum o mednarodnem prevozu nevarnega blaga po notranjih plovnih poteh (ADN).

Za države podpisnice mednarodnih predpisov so določbe obvezujoče, če se opravlja mednarodni prevoz nevarnega blaga. V Sloveniji se mednarodni predpisi uporabljajo za prevoze na našem ozemlju na podlagi določb 3. člena Zakona o prevozu nevarnega blaga (v nadaljevanju ZPNB), ki je izšel v Ur. l. RS št. 79/99 in je začel veljati z dnem 1. 1. 2000.

## 2.1 Zakon o prevozu nevarnega blaga (ZPNB)

Ta zakon 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 izvrševanjem zakona. Namen tega zakona je zagotoviti varen prevoz nevarnega blaga. Ta zakon velja za prevoz nevarnega blaga:

- v cestnem prometu;
- v železniškem prometu;
- v zračnem prometu;
- po morju in celinskih vodah.

Za prevoz nevarnega blaga morajo biti izpolnjeni vsi pogoji mednarodnih predpisov. Nekaterega prenevarnega blaga sploh ni dovoljeno prevažati, drugega pa je dovoljeno prevažati samo z določenimi prevoznimi sredstvi. Nekatere snovi (npr. radioaktivne in eksplozivne) pa se smejo prevažati le, če pristojni organ izda dovoljenje za prevoz.

### Dolžnosti udeležencev v prevozni verigi

Zakon o prevozu nevarnega blaga skuša zagotoviti, da bi bile nevarnosti pri prevozu zmanjšane na sprejemljivo raven. Zato je zelo pomembno, da v prevozni verigi izpolnjujejo vsi določene obveznosti, vse od proizvajalca do prejemnika nevarnega blaga.

Pošiljatelj je tisti, ki je kot pošiljatelj naveden v pogodbi o prevozu oziroma prevozni listini. Če se prevoz opravlja brez pogodbe oziroma prevozne listine, je pošiljatelj tisti, ki izroči nevarno blago v prevoz.

V prevoz sme dati nevarno blago, če:

- je to dovoljeno po mednarodnih predpisih – ADR;

- je bilo za nevarno blago, za katero je potrebno dovoljenje za prevoz, to dovoljenje izdano;
- je pakirano v ustrezni embalaži;
- so izpolnjene določbe o načinu prevoza, skupnem nakladanju, ravnanju, shranjevanju, čiščenju in dekontaminaciji ter druge določbe mednarodnih sporazumov – ADR;
- vozilo oziroma druge prevozne enote ustrezajo predpisom;
- vozniku ali tistemu, ki opravlja prevoz, izroči ustrezne spremne listine in po potrebi dovoljenje za prevoz;
- je seznanil prevoznika o predpisani označitvi vozila ter s podatki o nevarnem blagu;
- je označil tovore z napisi in pritrdil oznake ali nalepke za označevanje nevarnosti;
- je upošteval druge varnostne ukrepe in izpolnil druge pogoje za prevoz po ADR.

Prevoznik je tisti, ki opravlja prevoze in je kot takšen naveden v pogodbi o prevozu oziroma prevozniki listini. Če se prevoz opravlja brez pogodbe oziroma prevozne listine, je prevoznik tisti, ki prevažata nevarno blago.

Prevoznik sme prevažati nevarno blago, če:

- je to dovoljeno po mednarodnih predpisih – ADR;
- je bilo za nevarno blago, za katero je potrebno dovoljenje za prevoz, to tudi izdano;
- je pakirano v ustrezni embalaži;
- so izpolnjene določbe o načinu prevoza, skupnem nakladanju, ravnanju, shranjevanju, čiščenju, razplinjenju in dekontaminaciji ter druge določbe mednarodnih predpisov – ADR;
- vozilo ustreza pogojem mednarodnih predpisov – ADR;
- je vozilo tehnično brezhibno, opremljeno in označeno po mednarodnih predpisih – ADR;
- je vozilo pravilno naloženo oziroma ni preobremenjeno;
- ima zavarovano odgovornost za škodo, povzročeno tretjim osebam;
- ima zaposlenega voznika, ki je usposobljen za prevoz nevarnega blaga in je star najmanj 21 let;
- je upošteval druge varnostne ukrepe po mednarodnih predpisih – ADR in drugih predpisih, ki urejajo varnost prevoza (ZVCP, ZPCP ipd.).

Voznikova dolžnost je natovarjanje, raztovarjanje, označitev vozila, opreme, ukrepanje ob nesreči. Voznik:

- mora biti poučen o svojih obveznostih in posebnostih prevoza;
- se mora prepričati, ali vozilo in tovor ustrezata predpisom (ADR, ZVCP, ZPVC ipd.);
- se je prepričal, da so tovari označeni z ustreznimi napisi in oznakami ali nalepkami za označevanje nevarnosti;
- se je prepričal, da je vozilo označeno z opozorilnimi tablami, napisi, oznakami ali nalepkami za označevanje nevarnosti, drugimi informacijami o nevarnem blagu in o vozilu po določbah ADR;





Slika 2: Svetilke brez iskrivih delov (vir: lasten)

### 2.1.1 Zahteve za usposabljanje voznikov

Vozniki vozil morajo imeti certifikat, ki ga izda pristojni organ ali organizacija, ki jo ta pooblasti in ki potrjuje, da so se udeležili usposabljanja in uspešno opravili preizkus znanja iz posebnih zahtev, ki jih morajo izpolnjevati med prevozom. Osnovno usposabljanje poteka v obliki tečajev, ki jih predpiše pristojni organ. Cilj usposabljanja je, da se vozniki seznanijo z nevarnostmi pri prevozu nevarnega blaga in dobijo osnovne napotke, nujno potrebne za zmanjšanje verjetnosti nezgode. Usposobljeni pa morajo biti tudi za ukrepanje in zagotavljanje lastne varnosti, javne varnosti in zavarovanje okolja ob nezgodi, tako da so posledice nezgode čim manjše. Tako usposabljanje vključuje tudi individualne praktične vaje. Certifikat se izda z veljavnostjo pet let. Voznik se mora v letu pred potekom veljavnosti udeležiti obnovitvenega usposabljanja in opraviti ustrezne preizkuse znanja. Novo petletno obdobje veljavnosti se začne z dnem poteka veljavnosti certifikata. Začetni ali obnovitveni osnovni tečaji ter začetni ali obnovitveni specialistični tečaji lahko potekajo kot strnjeni tečaji na istem mestu in pod vodstvom iste pooblaščenice organizacije za usposabljanje. Tečaji morajo biti praktično usmerjeni. Potrebno znanje in praktične sposobnosti se pridobijo s teoretičnim in praktičnim usposabljanjem. Znanje se mora preveriti z izpitom.

2		3	
Preimek Surname	KLEP	RAZŠIRITEV ZA RAZRED(E) <sup>5/</sup> EXTENDED TO CLASS(ES) <sup>5/</sup>	
Ime (imena) First name(s)	DAMJAN		
Datum rojstva Date of birth	13.11.1971	v cisternah in tanks	
Državljanstvo Nationality	slovensko	1	
Podpis imetnika Signature of holder		2	
Izdal Issued by	MNZ RS 19.03.2006 POBENIK	3	Datum Date
Datum Date		4.1, 4.2, 4.3	
Podpis <sup>4/</sup> Signature <sup>4/</sup>		5.1, 5.2	
Podaljšano Renewed until		6.1, 6.2	Podpis in/ali žig Signature and/or seal or stamp
Ime organa By		7	
Datum Date		8	
Podpis <sup>4/</sup> Signature <sup>4/</sup>		9	
	022159	v drugih vozilih other than in tanks	
		1	
		2	
		3	Datum Date
		4.1, 4.2, 4.3	
		5.1, 5.2	
		6.1, 6.2	Podpis in/ali žig Signature and/or seal or stamp
		7	
		8	
		9	
		022159	

4/ in/ali žig pristojnega organa  
4/ and/or seal (or stamp) of issuing authority.

5/ Neustrezno črtaj.  
5/ Strike out what does not apply.

Slika 3: Potrdilo o usposobljenosti voznika (vir: lasten)

### Zakonsko določene oblike usposabljanja

Začetno in obnovitveno usposabljanje se izvaja v obliki osnovnih in po potrebi specialističnih tečajev.

Osnovni tečaj mora obsegati najmanj:

- splošne zahteve o prevozu nevarnega blaga;
- glavne vrste nevarnosti;
- podatke o zaščiti okolja z nadzorom nad prevozom odpadkov;
- preventivne in varnostne ukrepe ob različnih vrstah nevarnosti;
- ukrepanje po nezgodi (prva pomoč, varnost prometa, uporaba zaščitne opreme ...);
- oznake in nalepke nevarnosti;
- dovoljeno in prepovedano ravnanje voznika med prevozom nevarnega blaga;
- namen in način delovanja tehnične opreme vozil;
- prepovedi skupnega nakladanja na eno vozilo ali zabojnik;
- varnostne ukrepe pri nakladanju in razkladanju nevarnega blaga;
- splošne določbe o civilni odgovornosti;
- informacije o kombiniranem prevozu;
- natovarjanje tovorkov in delo z njimi.

**Specialistični tečaj za prevoz v cisternah mora obsegati najmanj:**

- vozne lastnosti vozil, vključno s premikanjem tovora;
- posebne zahteve za vozila;
- splošno teoretično znanje o različnih sistemih nakladanja in razkladanja;
- posebne dodatne določbe za uporabo teh vozil (potrdilo o odobritvi, oznake o odobritvi, oznake in nalepke nevarnosti itd.).

**Program začetnega usposabljanja**

Trajanje teoretičnega dela v okviru osnovnega usposabljanja ali posameznega dela celotnega tečaja mora biti najmanj:

- osnovni tečaj: 18 učnih ur;
- specialistični tečaj za prevoz v cisternah: 12 učnih ur.

Trajanje celotnega tečaja lahko določi pristojni organ, in sicer morata osnovni tečaj in specialistični tečaj za prevoz v cisternah potekati v predpisanem obsegu. Učne ure trajajo 45 minut. Tečaj ne sme obsegati več kot osem učnih ur na dan. Individualne praktične vaje morajo potekati v povezavi s teoretičnim poukom in morajo obsegati najmanj prvo pomoč, gašenje požara in ukrepe ob nevarnih dogodkih ali nesrečah.

**Preizkus znanja po začetnem usposabljanju oz. osnovnem tečaju**

Na koncu osnovnega tečaja, vključno s praktičnimi vajami, je treba opraviti preizkus znanja. Kandidat mora, kot je na osnovnem tečaju predvideno, na preizkusu dokazati, da obvlada teoretično in praktično znanje, potrebno za voznika vozila za prevoz nevarnega blaga. V ta namen pristojni organ ali pooblaščen izpitna komisija pripravi katalog vprašanj. Kandidati izbranih vprašanj pred preizkusom ne smejo poznati. Pristojni organ nadzira čas, kraj in način izvedbe preizkusa znanja. Preizkus znanja se izvede v pisni ali kombinirani pisni in ustni obliki. Vsak kandidat odgovarja na najmanj 25 pisnih vprašanj. Preizkus traja najmanj 45 minut. Vprašanja imajo lahko različno stopnjo težavnosti in so lahko različno ovrednotena.

**Program obnovitvenega usposabljanja oz. specialističnega tečaja**

Obnovitveni tečaji v rednih časovnih presledkih so namenjeni posodobitvi znanja voznikov. Obsegati morajo novosti na tehničnem in pravnem področju ter na področju nevarnega blaga, ki se prevaža. Voznik se mora v letu pred potekom veljavnosti certifikata udeležiti obnovitvenega usposabljanja in opraviti ustrezne preizkuse znanja. Vsak obnovitveni tečaj mora trajati najmanj en dan. Kandidat odgovarja na najmanj 15 vprašanj iz programa posameznega specialističnega tečaja.

**Certifikat o usposobljenosti voznika**

Po uspešnem preizkusu znanja se izda kandidatu certifikat. Certifikat se izda z veljavnostjo pet let. Voznik se mora v letu pred potekom veljavnosti udeležiti obnovitvenega usposabljanja in opraviti ustrezne preizkuse znanja. Novo petletno obdobje veljavnosti se začne z dnem poteka veljavnosti certifikata. Države pogodbenice priznavajo vse veljavne certifikate o usposabljanju, ki jih izdajo pristojni

organi ali organizacije drugih držav pogodbenic. Certifikat mora pristojni organ ali pooblaščen organizacija izdati v enem od jezikov države pogodbenice; če ta jezik ni angleški, francoski ali nemški, pa še v angleščini, francoščini ali nemščini, razen če sporazumi med državami, vključenimi v prevoz, ne določajo drugače.

### **Splošni ukrepi voznika**

Navedba naslednjih navodil:

- ustaviti motor;
- prepovedati uporabo odprtega ognja in kajenja;
- postaviti varnostna trikotnika in opozoriti druge uporabnike cest in mimoidoče;
- obvestiti javnost o tveganju in svetovati zadrževanje v zavetrju;
- čim hitreje obvestiti policijo in gasilce. Sporočiti mora podatke, med katerimi sta tudi razred ter razpoznavna številka nevarnega blaga. Ustrezno mora zavarovati kraj nezgode, izključiti motor ter električno napeljavo vozila, odstraniti bližnja vozila ter nepotrebne radovedneže;
- voznik ali sovoznik ne smeta odpirati tovorkov, ki vsebuje nevarne snovi;
- v vozilo ne smejo vstopati osebe s svetilkami z odprtim plamenom. Nobene svetilke ne smejo imeti kovinskih površin, ki bi lahko povzročale iskrenje;
- v vozilih in njihovi bližini je med delom kajenje prepovedano;
- motor med nakladanjem in razkladanjem ne sme delovati, razen če je to potrebno za pogon črpalk ali drugih naprav za nakladanje ali razkladanje vozil in če predpisi države, v kateri se vozilo uporablja, to dovoljujejo;
- nobena prevozna enota z nevarnimi snovmi ne sme biti parkirana brez aktivne parkirne zavore.

### **Parkiranje vozil**

Parkirana vozila morajo vedno imeti aktivirano pomožno zavoro. Obstajajo pa tudi omejitve, kje lahko vozila z nevarnim blagom parkirajo. Če je v bližini na voljo eden izmed v nadaljevanju naštetih prostorov za parkiranje, je treba upoštevati naslednji vrstni red:

- tovarniško dvorišče ali prostor, ki je stalno pod nadzorom;
- nadzorovano javno parkirišče (nadzornik mora biti seznanjen z nevarnostmi tovora, vedeti pa mora tudi, kje se nahaja voznik);
- javno ali zasebno parkirišče, kjer obstaja majhna verjetnost, da bi vozilo poškodovala druga vozila;
- odprt prostor, ki je ločen od javnih cest in bivališč, in na katerem se ljudje po navadi ne zadržujejo.

Za vozila, ki prevažajo eksplozive in radioaktivne snovi, so predvidene še nekatere dodatne zahteve.



## 2.1.2 Zahteve za prevozne enote in opremo vozil

### Prevozne enote

Prevozna enota z nevarnim blagom nikoli ne sme imeti več kot en priklopnik (ali polpriklopnik).

### Dokumenti v prevozni enoti

Poleg dokumentov, ki jih zahtevajo drugi predpisi, morajo biti na prevozni enoti še dokumenti:

- prevozna listina za vse nevarne snovi, ki se prevažajo;
- navodila za vse nevarne snovi, ki se prevažajo;
- kopija osnovnega besedila posebnega(ih) sporazuma(ov), ki je(so) bil(i) sklenjen(i), kadar se prevoz opravlja na podlagi takega(ih) sporazuma(ov);
- certifikat o brezhibnosti vozila, zahtevan za vsako prevozno enoto ali njen element;
- certifikat o usposobljenosti voznika;
- dovoljenje za prevoz.

Prevozna listina mora vsebovati:

- UN številko blaga;
- ime blaga, dopolnjeno s kemijskim, tehničnim ali biološkim imenom;
- razred blaga, embalažno skupino snovi ali predmeta (če obstaja);
- začetnice ADR ali RID;
- število in opis tovorkov;
- vso količino nevarnega blaga (kot prostornino ali bruto maso ali neto maso);
- ime in naslov pošiljatelja, prejemnika(ov), prevoznika;
- izjavo, če jo predvideva poseben sporazum.

### Navodila za ukrepanje

Za preprečevanje nesreč ali nevarnosti med prevozom, mora voznik dobiti pisna navodila za ukrepanje, v katerih so za vsako nevarno snov ali predmet ali za skupino nevarnega blaga z enako nevarnostjo natančno navedene vrste in podatki o nevarnosti snovi ali predmeta(ov):

- ime snovi ali predmeta ali skupine blaga, razred in identifikacijska številka (UN) ali za skupino blaga identifikacijska številka, za katerega navodila veljajo;
- vrsta nevarnosti, ki je značilna za to blago, ter ukrepi in osebna zaščita, ki jo mora upoštevati voznik;
- splošni ukrepi, kot so npr. opozorila uporabnikom cest in mimoidočim in klic policije/gasilcev;
- dodatni ukrepi ob izhajanju ali iztekanju, potrebni za preprečitev njihovega širjenja, če je to možno doseči brez osebne tveganja;
- posebni ukrepi za posamezne izdelke, če so potrebni;
- nujna potrebna oprema za splošne in, če je potrebno, za dodatne/posebne ukrepe.

Ta navodila mora priskrbeti pošiljatelj in jih izročiti prevozniku najpozneje takrat, ko je nevarno blago naloženo na vozilo. Z vsebino navodila pa mora prevoznika seznaniti že ob izdaji naročila za prevoz. Tako mu omogoči, da se vsi, ki sodelujejo pri prevozu, z njimi seznanijo in v skladu z njimi ustrezno ukrepajo, ter zagotovi ustrezno opremo na vozilu.

Pošiljatelj je tudi odgovoren za vsebino navodil. Biti morajo v jeziku, ki ga je(so) voznik(i), ki prevzame(jo) nevarno blago, sposoben(ni) razumeti, in v jezikih države izvora, tranzitnih držav in države prejemnika. Če gre za države z več uradnimi jeziki, mora pristojni organ določiti uradni jezik ali jezike, ki se uporabljajo na njenem območju, posamezni regiji ali delu ozemlja.

Pisna navodila za ukrepanje v primeru nezgode morajo biti na lahko dostopnem mestu v vozniški kabini. Prevoznik mora zagotoviti, da vozniki razumejo navodila in so jih sposobni pravilno izvajati. Navodila za ukrepanje, ki se ne nanašajo na blago, naloženo na vozilu, se morajo hraniti ločeno od dokumentov za blago, ki je naloženo na vozilo, tako da se prepreči zamenjava.

Ta navodila morajo biti pripravljena po naslednjem vzorcu:

- Navedba uradnega imena snovi ali predmeta iz prevozne listine ali ime skupine blaga z enako nevarnostjo, razreda in UN številke ali za skupino blaga UN številke blaga, za katere ta navodila veljajo.
- Opis naj bo kratek in jedrnat, npr. fizikalno stanje z navedbo barve, vonja, kar pomaga pri identifikaciji ob puščanju ali razlitju.

## **2.2 Evropski sporazum o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga ADR (7)**

Evropski sporazum o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga – ADR je bil podpisan 30. septembra 1957 v Ženevi v okviru Ekonomske komisije za Evropo pri Združenih narodih, začel pa je veljati nekaj let pozneje, in sicer 29. januarja 1968.

Sam sporazum je kratek in preprost. Najpomembnejši je drugi člen, ki določa, da se v mednarodnem cestnem prometu lahko prevažata nevarno blago (razen nekaterega prenevarnega), če je pripravljeno v skladu s pogoji, ki so navedeni v prilogi A (s posebnim poudarkom na embalaži in označevanju), in če vozilo izpolnjuje pogoje priloge B (s poudarkom na izdelavi, opremi in ostalih varnostnih ukrepih). Priloga A in B se od uveljavitve ADR redno spreminjata in dopolnjujeta, in sicer vsaki dve leti.

S sklepom o objavi priloge A in B k Evropskemu sporazumu o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga (ADR), (Ur. l. RS, št. 9/03) sta prilogi postali obvezujoči za prevoze nevarnega blaga. ZPNB določa splošne zahteve, prilogi A in B ADR pa podrobno predpisujeta postopke za varen prevoz nevarnega blaga, razvrščata nevarno blago, vsebujeta seznam nevarnega blaga, določata zahteve za embalažo in njeno preizkušanje, določata zahteve za posadke in opremo vozil. Priloga A in B ADR sta razdeljeni v devet delov. Priloga A sestavljajo deli od 1 do 7, priloga B pa 8. in 9. del. Priloga A vsebuje splošne določbe in določbe o nevarnih snoveh in predmetih:

- 1. del Splošne določbe;
- 2. del Razvrščanje;

- 3. del Seznam nevarnega blaga, posebne določbe in izjeme za nevarno blago v majhnih embalažnih enotah (omejene količine);
- 4. del Določbe za pakiranje in cisterne;
- 5. del Postopek odpošiljanja;
- 6. del Zahteve za izdelavo in preizkušanje embalaže, IBC vsebnikov, velike embalaže in cistern;
- 7. del Določbe za prevoz, nakladanje, razkladanje in ravnanje.

Priloga B vsebuje določbe o prevozni opremi in prevozni dejavnosti:

- 8. del Določbe o posadki vozila, opremi, prevozni dejavnosti in dokumentih;
- 9. del Zahteve za izdelavo in odobritev vozil.

## 2.3 Zakon o varnosti cestnega prometa

Zakon o varnosti cestnega prometa vsebuje nekaj posebnih določb, ki urejajo prevoze nevarnega blaga.

### Omejitev hitrosti

Za vozila, ki prevažajo nevarno blago, je hitrost vožnje omejena na 70 km/h tudi na hitrih cestah in avtocestah. Kadar je zmanjšana vidljivost zaradi megle, sneženja, dežja ali drugih razlogov na manj kot 50 metrov, morajo vozniki vozil, ki prevažajo nevarno blago, zmanjšati hitrost vožnje, tako da je izključeno vsako ogrožanje, in ustaviti na najbližjem parkirnem prostoru ter poskrbeti za varnost vozila in tovora. Enako velja, če je cesta spolzka zaradi snega, ledu ali drugih razlogov ter če je zaradi vetra ali drugih okoliščin zmanjšana stabilnost vozila. Po odredbi o omejitvi prometa na cestah v Republiki Sloveniji je v zimskih razmerah prepovedana vožnja za vozila s priklopniki in tista, ki prevažajo nevarne snovi, ter za izredne prevoze. Zimske razmere so takrat, ko se ob sneženju sneg oprijema vozišča, ali ob poledici, do takrat, ko pristojna služba za vzdrževanje cest sporoči, da je cesta normalno prevozna in primerna za promet vozil.

### Tehnični pregledi

Tehnični pregledi za motorna in priklopna vozila, ki prevažajo nevarno blago, se opravljajo vsakih šest mesecev ne glede na leto izdelave.

### Pnevmatike

Narezanih pnevmatik se na vozilih, ki prevažajo nevarno blago, ne sme uporabljati. Obnovljene pnevmatike pa lahko uporabljamo, če imajo oznake za mero, nosilnost in hitrostno kategorijo ter nedvoumne oznake, da je pnevmatika obnovljena, kdo jo je obnovil in identifikacijsko številko pnevmatike.

### Označevanje in nalepke nevarnosti

Prevozne enote, ki prevažajo nevarno blago, morajo imeti oznake in nalepke nevarnosti.

## Gasilniki

Vsaka prevozna enota, ki prevažata nevarno blago, mora imeti najmanj en prenosni gasilnik z zmogljivostjo najmanj 2 kg suhega prahu (ali enakovredno zmogljivostjo drugih ustreznih gasilnih sredstev), ki je primeren za gašenje ognja na motorju ali kabini prevozne enote in ki ob tem ne pospeši, ampak po možnosti gasi tudi ogenj na tovoru. Če je vozilo opremljeno s pritrjenim ali samodejnim gasilnikom ali gasilnikom z lahkim zagonom za gašenje ognja v motorju, prenosni gasilnik za gašenje ognja v motorju ni potreben. Poleg opreme, predpisane zgoraj, najmanj en prenosni gasilnik z zmogljivostjo najmanj 6 kg suhega prahu (ali enakovredno zmogljivostjo drugih ustreznih gasilnih sredstev), ki je primeren za gašenje ognja na pnevmatikah/zavorah ali na tovoru, in če ga uporabimo za gašenje ognja v motorju ali kabini prevozne enote, ne sme pospeševati ognja. Motorna vozila s skupno dovoljeno maso do 3,5 ton so lahko opremljena s prenosnim gasilnikom z zmogljivostjo najmanj 2 kg prahu. Gasilno sredstvo, ki ga vsebuje gasilnik na prevozni enoti, ne sme sproščati strupenih plinov niti v vozniško kabino niti pod vplivom vročine pri požaru. Prenosni gasilniki morajo imeti pečat, ki potrjuje, da niso bili uporabljeni. Poleg tega morajo imeti oznako o izpolnjevanju standardov, ki jih je predpisal pristojni organ, in navedbo datuma naslednjega pregleda (mesec, leto).

## Druga oprema

Vsaka prevozna enota za prevoz nevarnega blaga mora imeti:

- za vsako vozilo vsaj eno klinasto podložko, ki ustreza teži vozila in premeru koles;
- potrebno opremo za splošne ukrepe, navedene v navodilih za ukrepanje, predvsem pa:
  - dva samostojno stoječa opozorilna znaka (npr. odsevna stožca ali trikotnika ali utripajoči rumeni luči, ki sta neodvisni od električne opreme vozila),
  - primeren odsevni brezrokavnik ali odsevno obleko (kot je npr. opisana v standardu EN 471) za vsakega člana posadke vozila;
- ročno svetilko za vsakega člana posadke vozila;
- plinsko masko;
- potrebno opremo za izvajanje dodatnih in posebnih ukrepov.

## Označevanje z oranžnimi tablam

Prevozne enote z nevarnim blagom morajo imeti dve navpično postavljeni odsevni tabli oranžne barve. Ena mora biti pritrjena na sprednjem in ena na zadnjem delu prevozne enote, obe pravokotno na vzdolžno os prevozne enote. Biti morata razločno vidni. Če je navedena številka nevarnosti, mora biti vozilo, cisterna ali prevozna enota z eno ali več cisternami z nevarnim blagom označena še na obeh bočnih straneh vsake cisterne ali prekata cisterne z razločno vidnimi oranžnimi tablam. Nameščene morajo biti vzporedno z vzdolžno osjo vozila. Te oranžne table morajo imeti številko nevarnosti in UN številko, in sicer za vsako snov, ki se prevažata v cisterni ali v prekату cisterne. Za prevozne enote, ki prevažajo le eno snov, oranžne table niso obvezne na bočnih straneh cisterne ali prekata cisterne, če imajo tiste, nameščene na sprednjem in zadnjem delu, ustrezno številko nevarnosti in UN številko. Oranžne table, ki se ne nanašajo na prevoženo nevarno blago ali njihove

ostanke, morajo biti odstranjene ali popolnoma zakrite. Zakrite table morajo ostati takšne tudi po 15-minutni izpostavljenosti ognju.

#### Opis oranžnih tabel

Odsevne oranžne table (slika 9) morajo biti dolge 40 cm in visoke najmanj 30 cm. Imeti morajo črn rob, širok največ 15 mm. Če velikost in oblika vozila ne omogočata pritrditve takih tabel, se njihova velikost lahko zmanjša na dolžino 300 mm, višino 120 mm in črni rob na 10 mm. Številke in črke za označevanje nevarnosti in UN številke morajo biti črne, visoke 100 mm in s širino črte 15 mm. Številka nevarnosti mora biti na zgornjem delu table, UN številka snovi pa v spodnjem delu. Ločeni morata biti z vodoravno črno črto, širine 15 mm, ki poteka vodoravno po sredini čez vso tablo. Številka nevarnosti in UN številka se ne smeta izbrisati in morata ostati čitljivi tudi po 15-minutni izpostavljenosti ognju.



Slika 4: Vozilo s tablo nevarnosti in oranžno tablo (vir: lasten)

Ozadje – oranžno. Robovi, vodoravna črta in številke – črne barve, širine 15 mm. Številka nevarnosti je sestavljena iz dveh ali treh števil.

Podvojitve številke pomeni stopnjevanje navedene nevarnosti. Če je za označitev nevarnosti dovolj ena sama številka, je druga številka 0. Če je pred številko nevarnosti dodana črka X pomeni, da snov nevarno reagira z vodo. Pri teh snoveh se sme voda uporabiti le, če to odobri strokovnjak.

### 3 Nevarno blago in razvrščanje nevarnega blaga

Nevarne snovi so tiste snovi, ki imajo eno ali več nevarnih lastnosti. Nevarne lastnosti so sledeče: eksplozivnost, radioaktivnost, oksidativnost, vnetljivost, strupenost, jedkost, dražljivost, rakotvornost, mutagenost, nevarnost za okolje.

Če je snov klasificirana kot nevarna snov, to pomeni, da bi prišlo v primeru razsutja ne le do neposredne škode na tovoru, temveč bi to utegnilo ogroziti tudi transportno sredstvo, osebe, ki se nahajajo v bližini, ter ožje in širše okolje.

Nevarne snovi so snovi, ki imajo najmanj eno od nevarnih lastnosti:

- eksplozivne kemikalije;
- oksidativne kemikalije;
- zelo lahko vnetljive kemikalije;
- lahko vnetljive kemikalije;
- vnetljive kemikalije, ki imajo nizko plamenišče;
- zelo strupene kemikalije;
- strupene kemikalije;
- zdravju škodljive kemikalije;
- jedke kemikalije;
- dražilne kemikalije;
- kemikalije, ki povzročajo preobčutljivost;
- mutagene kemikalije;
- teratogene kemikalije;
- okolju nevarne kemikalije.

#### 3.1 Razredi nevarnega blaga

Nevarno blago so tudi odpadki, pripravki in jedrski material, če izpolnjujejo pogoje za razvrščanje v enega izmed razredov nevarnega blaga. Vsako nevarno blago je, glede na prevladujočo nevarnost, uvrščeno v določen razred. Po ADR je nevarno blago razdeljeno v 9 razredov, med njimi pa so še podrazredi. Skupaj s podrazredi imamo 13 kategorij:

- Razred 1 Eksplozivne snovi in predmeti;
- Razred 2 Plini;
- Razred 3 Vnetljive tekočine;
- Razred 4.1 Vnetljive trdne snovi, samoreaktivne snovi in trdni desenzibilizirani eksplozivi;
- Razred 4.2 Samovnetljive snovi;
- Razred 4.3 Snovi, ki pri stiku z vodo tvorijo vnetljive pline;
- Razred 5.1 Oksidirajoče snovi;
- Razred 5.2 Organski peroksidi;
- Razred 6.1 Strupi;
- Razred 6.2 Kužne snovi;
- Razred 7 Radioaktivne snovi;
- Razred 8 Jedke snovi;
- Razred 9 Različne nevarne snovi in predmeti.



Slika 5: Različne vrste označevalnih tabel (vir: Zavod za varstvo pri delu)

### Razred 1: Eksplozivne snovi in predmeti

V razred 1 spadajo eksplozivi, pirotehnični predmeti in predmeti, polnjeni z eksplozivi. Njihova značilnost je hiter eksplozijski razpad, pri čemer se sproščajo plini, katerih temperatura, tlak in hitrost so taki, da lahko uničijo okolico.

Eksplozijo lahko povzroči:

- dovod toplote (požar na vozilu po nesreči, gorenje pnevmatik);
- udarec (padec embalaže z višine med nakladanjem);
- tlak (zaradi vžiga vžigalne kapice).

Posledice eksplozije ali detonacije snovi tega razreda so lahko:

- uničujoč udarni val;
- sproščanje toplote;
- sproščanje plinov (strupenih);
- razstrelitev.

### Razred 2: Plini

Da bi lahko pline prevažali, jih moramo stisniti na manjšo prostornino. V tem razredu imamo stisnjene, utekočinjene, raztopljene pod tlakom in podhlajene pline, ki so zaradi kemičnih lastnosti in fiziološkega delovanja lahko: gorljivi, strupeni, jedki ali pa imajo več lastnosti skupaj. Tlak v plinskih jeklenkah dosega do 250 barov, zato moramo paziti, da niso izpostavljene vročini ali da ne udarijo ob trdo površino.

### Vidljivost plinov

Ob izhajanju lahko nekatere pline vidimo, npr. kot zelenorjave pare. Določeni plini razreda 2 so nevidni, pogosto tudi brez vonja. Nekateri hlapi imajo značilen dražeč vonj, ki jih, če izhajajo, ne smemo vdihavati. Vsemu navkljub pa nas na izhajajoče mesto opozori pojav megle v okolici. Plini kot dušik, argon (plini, ki sestavljajo zrak) delujejo pri višjih koncentracijah, kot so običajno v zraku, zadušljivo. Ob tem je nevarno, da brez poprejšnjih opozorilnih znakov nastopi dušenje. Povečane koncentracije dušika v zraku, ki ga vdihavamo, ne zaznamo.

### Obnašanje plinov, ki so težji oziroma lažji od zraka

Od lastnosti plinov je odvisna še ena nevarnost. Nekateri plini so težji od zraka in se zadržujejo pri tleh, drugi (lažji od zraka) pa se dvigajo. Težji od zraka so npr. dušik, argon, helij (ohlajeni), lažji pa vodik. Veter, sproščanje toplote in drugi vplivi lahko znatno spremenijo obnašanje plinov. Podhlajene pare se lahko zadržujejo pri tleh, čeprav bi glede na njegove fizikalne lastnosti smeli pričakovati drugačno obnašanje plina.

### Samovžig

Kisik lahko povzroči pri določeni koncentraciji samovžig gorljivih snovi, kot so les, olje, zamaščeni deli. Vedno sicer ne pride do samovžiga, vendar že sama možnost izbruha požara, ki je precej večja kot v "normalnem" okolju, pomeni veliko nevarnost. K samovžigu so še posebno nagnjena s kisikom prepojena oblačila.

### Osebna varovalna sredstva

Osebna varovalna sredstva, ki jih potrebujemo pri delu s plini, so odvisna od vrste plina. Najpogosteje uporabljamo:

- varovalno obutev in čelado – za varovanje pred udarci, pljuskom tekočine;
- varovalna očala – za varovanje oči pred pljuski tekočin;
- glušnike za varovanje pred hrupom;
- posebne rokavice za delo pri zelo nizkih temperaturah (pri podhlajenih plinih);
- površnike in škornje za varovanje pred pljuski tekočin;
- antistatično obleko, ki onemogoča iskrenje in s tem vžig plinov;
- varovalno masko z ustreznim filtrom ali dihalni aparat.

### Razred 3: Vnetljive tekočine

Pri prevozih nevarnega blaga je teh največ. Po ADR spada snov med vnetljive tekočine, če ima plamenišče do 61 °C. To pomeni, da je pri tej temperaturi med tekočino dovolj vnetljivih hlapov, ki se ob prisotnosti izvora vžiga vnamejo. Čim nižje je plamenišče, tem bolj nevarna je vnetljiva tekočina. Primer: bencin – plamenišče – 40 °C. Hlapi vnetljivih tekočin so na splošno brezbarvni in težji od zraka, zato se zadržujejo pri tleh.

Za snovi razreda 3 so pomembne naslednje definicije:

- gorljivost – snov se vname, če uporabimo vžigalno sredstvo;



- plamenišče – je temperatura, pri kateri je nad tekočino dovolj hlapov, da zagori, če se ji približamo z izvorom vžiga;
- zgornja in spodnja eksplozijska meja – največja in najmanjša koncentracija hlapov v zraku, ki omogoča gorenje;
- samovžig – snov se nepričakovano sama vname.

#### Tveganja in nevarnosti pri vnetljivih tekočinah

Hlapi vnetljivih tekočin se mešajo z zrakom in ustvarjajo nad tekočino vnetljivo mešanico, ki se zelo hitro vname. Da ne pride do nesreče, je treba upoštevati nekaj varnostnih opozoril, kadar smo v bližini vnetljive tekočine:

- ne smemo kaditi in nositi opreme, ki bi lahko pri delu s snovmi ali prevozu povzročila iskrenje;
- ne smemo imeti pri sebi vžigalnika ali vžigalic;
- ne smemo uporabljati električne opreme, ki povzroča iskrenje;
- uporabljati moramo antistatično obleko, ki preprečuje iskrenje pri delu ali prevozu vnetljivih tekočin;
- pri delu s tovorki z vnetljivimi tekočinami bodimo pazljivi, da jih ne poškodujemo;
- cisterne in druge posode z vnetljivimi tekočinami na nakladalno-razkladalnih mestih vedno ozemljimo;
- varovalna oprema, ki jo uporabljamo ob nesreči, mora biti lahko dosegljiva;
- prepričati se moramo, da je motor vozila med nakladanjem ali razkladanjem ali po nesreči izključen;
- poskrbeti za dobro zračenje skladiščnih prostorov – s tem preprečimo zadrževanje vnetljivih hlapov v skladišču.

Poleg neposrednega vžiga pa se vnetljive tekočine lahko vnamejo tudi, če se zmešajo oziroma pridejo v stik z nevarnimi snovmi, ki so uvrščene v druge razrede. Še zlasti ne smejo priti v stik z oksidirajočimi snovmi (razred 5.1 in 5.2), ker te spodbujajo gorenje. Podobno velja za eksplozivne in strupene snovi. Vnetljive tekočine z nizkim plameniščem hitro izhlapevajo, ker so hlapi po navadi težji od zraka, se širijo pri tleh. Vnetljive tekočine lahko ogrožajo tudi s stranskimi nevarnostmi, njihovi hlapi pa so nevarni okolju in človeku.

#### Zaščita

Vedno moramo uporabljati:

- rokavice;
- varovalna očala za varovanje pred morebitnimi pljuski tekočine;
- antistatično obutev ter obleko.

Ne smemo vdihavati hlapov, ki jih oddajajo vnetljive tekočine, saj lahko povzročijo nezavest in tudi smrt. Če se polijemo z vnetljivo tekočino, izperemo kožo in brž poiščemo zdravniško pomoč. Za gašenje vnetljivih tekočin ne smemo nikoli uporabljati vodnih curkov, ker bi to ogenj le še razširilo na večjo površino.

#### **Razred 4: Podrazred 4.1: Vnetljive trdne snovi**

V podrazred 4.1 spadajo:

- vnetljive snovi;
- snovi, nagnjene k samorazpadu;
- snovi, nagnjene k eksplozijskemu razpadu.

Snovi so trdne, zelo viskozne ali pastozne. Tipični predstavniki tega razreda so: filmski material, različne spojine fosforja, kovinski prah, različne žveplove in azo spojine. Snovi tega razreda se pogosto prevažajo v razsutem stanju v obliki prahu.

#### **Razred 4: Podrazred 4.2: Samovnetljive snovi**

Samovnetljivost pomeni, da lahko ob stiku snovi s kisikom v zraku pride do spontanega vžiga. Snov nenadoma zagori. Finejši je prah in višja temperatura okolice, tem večja je možnost, da se prah vname. Segrevanje lahko povzročijo tudi določene bakterije. Med samovnetljive snovi pa spadajo tudi aluminijevi alkili, ki reagirajo s številnimi snovmi, kot so voda, kisline, zračni kisik, ogljik, papir ...

#### **Razred 4: Podrazred 4.3: Snovi, ki ob stiku z vodo sproščajo vnetljive pline**

Če pridejo te snovi v stik z vodo, se razvijejo vnetljivi plini, kot sta vodik ali aceten. Ko pa embalaža ne tesni dovolj in pride do stika z vlago iz zraka, se sproščajo vnetljivi plini. Da zmanjšamo tveganje pri teh snoveh, jih je treba hraniti v nepredušnih posodah. Vse snovi podrazredov 4.1, 4.2 in 4.3 je treba odstraniti od toplotnih virov. Obvezno moramo upoštevati določbe o prepovedi skupnega nakladanja z drugimi snovmi, s katerimi nevarno reagirajo.

#### **Razred 5: Podrazred 5.1: Oksidirajoče snovi**

Skupna lastnost teh snovi je, da zelo lahko oddajajo kisik v agresivni obliki. Sposobnost oddajanja kisika je vsekakor nevarna. Če pridejo takšne snovi v stik z gorljivimi snovmi, obstaja nevarnost vžiga. Oksidanti oskrbujejo druge snovi s kisikom in jim tako omogočajo gorenje, medtem ko sami ne gorijo. Zelo nevarno je, če pridejo v stik z gorljivimi snovmi, na primer moko, sladkorjem, oljem ..., prav tako je nevarno, če pridejo v stik s tekočimi kislinami. Lahko namreč pride do kemične reakcije, pri kateri se sproščajo strupeni plini. Glede na to, da oksidanti zagotavljajo kisik, lahko vzdržujejo ogenj tudi v manjših, zaprtih prostorih, v katerih sicer za gorenje ne bi bilo dovolj kisika. Snovi, ki pa so zmožne oddajati kisik, delujejo jedko na kožo in dihalne poti.

#### **Razred 5: Podrazred 5.2: Organski peroksidi**

Sem spada še ena skupina snovi, ki lahko oddaja kisik. To so snovi, ki ne le oddajajo kisik, temveč tudi same gorijo. Nekatere so tako zelo nevarne, da se smeje prevažati le v zelo majhnih enotah. Razpadejo zelo hitro, že pri majhnih povišanih temperature. Snovi tega razreda so torej zelo občutljive na toploto oziroma temperaturo okolice. Ko temperatura doseže določeno raven, utegnejo organski peroksidi reagirati ter se vžgati ali eksplodirati sami od sebe. Nekatere snovi tega razreda so tako neobstoje, da je treba pri prevozu stalno nadzorovati temperaturo.

Blaga tega razreda ne smemo prevažati ali skladiščiti v bližini vnetljivih snovi. Pri prevozu organskih peroksidov je treba nadzorovati temperaturo, predvsem pri tistih, ki imajo temperaturo samopospešenega razpada pod 50 °C. Te snovi se običajno prevažajo v hladilnikih.

### **Razred 6: Podrazred 6.1: Strupi**

Pomembno vlogo pri vplivu strupa na človeka ima zdravstveno stanje, starost in podobni dejavniki. Strupi pridejo v telo skozi kožo (delo s strupi z nezavarovanimi rokami), z zaužitjem ali z vdihavanjem strupenih hlapov. Na človeško telo lahko vplivajo kot trdne snovi, tekočine ali plini. Nekateri strupi vplivajo na telo takoj (akutna zastrupljenost), pri drugih pa se snov nabira v telesu, posledice pa se pokažejo šele čez čas (kronična zastrupljenost). Strupene snovi morajo biti med prevozom ločene od hrane in živalske krme. Pri delu s strupi se morajo uporabljati osnovna osebna varovalna sredstva, kot so varovalna očala, rokavice in obutev. Za varovanje pred nekaterimi zelo strupenimi snovmi pa uporabljamo popolno zaščitno opremo: obleko iz PVC, varovalno masko in dihalni aparat.

### **Razred 6: Podrazred 6.2: Kužne snovi**

Številne kužne snovi, med katere spadajo tako bakterije in virusi, lahko povzročijo okužbo organizma. Če pride do uhajanja snovi, obstaja nevarnost okužbe, zato je treba takoj obvestiti pristojne institucije. Tekoče odpadke iz bolnišnic praviloma prevažamo v cisternah. Ob stiku obstaja nevarnost okužbe z zlatenico. Kadar prevažamo povoje, uporabljene brizge in podobno, se lahko vreča poškoduje, zato moramo biti previdni pri delu z njimi.

### **Razred 7: Radioaktivne snovi**

Radioaktivne snovi povzročajo okvare v človekovem organizmu, moč njihovih škodljivih vplivov pa je odvisna od moči in trajanja izpostavljenosti sevanju. Precej se uporabljajo radioaktivni materiali v medicini. Vsaka pošiljka z radioaktivno vsebino mora biti pripravljena na prevoz, tako da preprečuje, da bi radioaktivne snovi uhajale.

Ali je prevoz radioaktivnih odpadkov nevaren?

Pravijo, da je prevoz radioaktivnih odpadkov v prometnem smislu varnejši od prevoza drugih nevarnih snovi. Dolgoletne statistike prevoza nevarnih snovi (goriv, razstreliv, plinov, kemikalij itn.) so v ZDA pokazale, da je pri prevozu radioaktivnih snovi prišlo le do 0,4 % vseh nesreč. Pri nobeni od teh ni prišlo do širjenja radioaktivnih snovi ali ogrožanja okolja.

### **Razred 8: Jedke snovi**

Poškodbe tkiva so seveda odvisne tudi od časa delovanja jedke snovi. Nekateri vplivi jedkih snovi se lahko pokažejo kasneje, tudi šele po osemindesetih urah. Na jedke snovi so še posebej občutljive oči. Jedkost ni le lastnost tekočin, temveč tudi trdnih snovi, plinov in hlapov. Trdne jedke snovi praviloma delujejo jedko šele ob prisotnosti vode. Jedki plini ali hlapi lahko pridejo v pljuča in jih poškodujejo. Te poškodbe, enako kot poškodbe kože, se ne pokažejo takoj.

## Razred 9: Različne nevarne snovi in predmeti

V ta razred spadajo nevarne snovi in predmeti, ki pomenijo pri prevozu določeno nevarnost, vendar jih ni mogoče uvrstiti v enega od prej naštetih razredov, ker ne izpolnjujejo kriterijev za razvrstitev v razrede nevarnih snovi.

- azbest (rakotvorna snov)
- okolju nevarne snovi
- poliklorirani bifenili
- snovi, ki se prevažajo pri povišani temperaturi
- utekočinjene kovine
- druge snovi, ki so nevarne pri prevozu
- vžigalniki za zračne blazine

### 3.2 Lastnosti nevarnih snovi

Po Zakonu o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (Ur. l. RS, št. 64/94) je nevarna vsaka snov v trdnem, plinastem ali tekočem stanju, ki v primeru, če nenadzorovano prodre v okolje, neposredno ogrozi življenje ali zdravje ljudi in živali oziroma povzroči uničenje ali škodo na premoženju ter ima škodljive vplive na okolje. V istem zakonu je določena tudi nesreča z nevarno snovjo kot dogodek, ki je ušel nadzoru pri opravljanju dejavnosti ali upravljanju s sredstvi za delo ter ravnanju z nevarnimi snovmi med proizvodnjo, predelavo, uporabo, skladiščenjem, pretovarjanjem in prevozom. Radioaktivne snovi uvrščamo med nevarne snovi.

Zaradi specifičnih lastnosti jim je namenjena povečana pozornost med samim prevozom in pretovorom. Da se ta nadzor lahko učinkovito in dosledno opravlja, morajo biti vsi udeleženci v transportni verigi ustrezno poučeni in informirani. Na tak način se v veliki meri zmanjšuje možnost napak oziroma nesreč. Evropski sporazum o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga ADR (Ur. l. RS, št. 3/02) vsebuje seznam vsega nevarnega blaga, ki ga je treba prevažati kot nevarnega.

Vsaki snovi je določena enotna štirimestna številka, tako da je blago mogoče prepoznati v vseh državah, kar olajša tudi reševanje ob nesreči. Vsako nevarno blago je glede na prevladujočo nevarnost uvrščeno v določen razred: eksplozivne snovi in predmeti, plini, vnetljive tekočine, vnetljive trdne snovi, samovnetljive snovi, snovi, ki v stiku z vodo sproščajo vnetljive pline, oksidirajoče snovi, organski peroksidi, strupi in kužne snovi, radioaktivne snovi, jedke snovi, različne nevarne snovi in predmeti. K nevarnim snovem prištevamo vse izhodne snovi in pripravke, ki imajo eno ali več naslednjih lastnosti.

#### **Eksplozivnost**

Eksplozijsko nevarne snovi imajo to lastnost, da ob ugodnem zunanem vplivu z eksplozivnim kemičnim razpadanjem sproščajo energijo v obliki toplote in plinov.

#### **Lahka vnetljivost**

Pri lahki vnetljivosti imajo snovi plamenišče pod 38 °C in parni tlak pod 3 bare. Če so v trdem stanju, se po manjšem viru vžiga (dotik plamena ali iskre) vžgejo in potem, ko vir vžiga ni več prisoten, še vedno gorijo ali vsaj tlijo, če pa se vžgejo same od sebe že pri normalni temperaturi v zraku brez dovajanja energije, začnejo

žareti in se končno vnamejo. Lahko vnetljive snovi v stiku z vodo razvijajo lahko vnetljive pline v nevarnih količinah.

### **Vnetljivost**

To je lastnost snovi, ki imajo plamenišče nad 38 °C.

### **Vžigalnost**

To je lastnost, da snovi pri kontaktu z drugimi snovmi, predvsem z gorljivimi, reagirajo tako, da pri tem razvijejo večje količine toplote.

### **Strupenost**

To je lastnost snovi, za katere je znanstveno ugotovljeno, da so strupene, da lahko v določenih količinah z vdihavanjem, zaužitjem ali pronicanjem v telo skozi kožo povzročijo smrt ali okvaro manjšega obsega.

### **Jedkost in dražljivost**

Jedke so tiste snovi, ki pri kontaktu povzročajo uničenje živega tkiva. Dražljive pa so tiste snovi, ki pri enkratnem ali ponavljajočem se kontaktu s kožo ali sluznico povzročajo takojšnje ali kasnejše vnetje.

### **Radioaktivnost**

Radioaktivno nevarne so snovi, katerih specifična aktivnost presega 74 kBq/kg.

### **Uplinjenost**

Plini so snovi, ki so pri temperaturi 15 °C in pod tlakom 1011 kPa v plinastem stanju in se uporabljajo, hranijo in prevažajo komprimirane, utekočinjene ali raztopljene pod tlakom.

### **Gabljivost in kužnost**

Gabljive in kužne snovi so snovi, ki razširjajo ogaben vonj ali lahko pri ljudeh in živalih povzročijo nalezljive bolezni.

## **3.3 Radioaktivne snovi – razred 7**

Radioaktivne snovi imenujemo tiste snovi, katerih specifična aktivnost (aktivnost, izražena v bekerelih na gram) je večja od zakonsko določene meje. Radioaktivne snovi so lahko v različnih agregatnih stanjih: plinastem, tekočem ali trdnem. Po aktivnosti jih delimo na nizko-, srednje- ali visokoradioaktivne, glede na razpadni čas radioaktivnih izotopov, ki jih vsebujejo, pa jih delimo na kratkožive in dolgožive.



Slika 6: Primer označevanja tovorka in priprava na prevoz (vir: [www.arao.si](http://www.arao.si))

Vsak tovorek, v katerem je nevarno blago, mora biti med prevozom označen:

- z UN številko nevarnega blaga, pred katero sta črki "UN" in
- z nalepko nevarnosti, ki je predpisana za vsako posamezno snov.

Za pravilno označitev tovorkov z nalepkami nevarnosti in UN številkami je odgovoren pošiljatelj. Nalepke nevarnosti morajo ustrezati naslednjim določbam; glede barve, simbola in splošne oblike pa vzorcu (slika 8). Nalepke nevarnosti morajo biti v obliki kvadrata, ki je postavljen pod kotom 45° (romb). Najmanjša velikost je 100 mm x 100 mm. Pet mm od robov in vzporedno z robovi mora potekati črta v barvi simbola. Glede na velikost tovora je lahko velikost nalepke ustrezno manjša, vendar mora še vedno ostati razločno vidna. Nalepke nevarnosti so razdeljene na dve polovici. Zgornji del nalepke nevarnosti je rezerviran za simbol, spodnji del pa za besedilo ter številko razreda oziroma črko za označevanje skupine združljivosti. Na nalepkah nevarnosti za razred 8 mora biti v spodnjem vogalu številka razreda. Na nalepkah nevarnosti je lahko pod simbolom napis (poleg številke razreda), ki označuje vrsto nevarnosti in je opozorilo na previdnost pri delu. Simboli, besedilo in številke morajo biti razločno vidni oziroma čitljivi in obstojni. Na nalepkah nevarnosti morajo biti črne barve, besedilo (če je) in številka razreda pa bele barve. Vse nalepke nevarnosti morajo biti tako obstojne proti zunanjim vremenskim vplivom, da ne morejo bistveno poslabšati njihovih lastnosti.

Vzorec nalepke nevarnosti razred 7



Slika 7: Primer prevoza nevarnih snovi in vzorec nalepke nevarnosti razred 7 (vir: [www.arao.si](http://www.arao.si))

- Simbol: črn
- Ozadje: zgornja polovica rumena, spodnja polovica bela s črnim robom
- Številka '7' v spodnjem vogalu

### 3.4 Ravnanje med prevozom

#### 3.4.1 Nesreče z nevarnimi snovmi

O nesreči z nevarnimi snovmi govorimo takrat, ko izgubimo nadzor nad običajnim ravnanjem z nevarno snovjo. Običajno snov izteče iz osnovne embalaže zaradi prevrnitve ali poškodovanja posode, v kateri se hrani, oziroma povečanja volumna zaradi naključnega prirastka toplote, bodisi zaradi izpostavljenosti soncu, preveč ogretega skladiščnega prostora ali prisotnosti odprtega ognja. Ogroženost obstaja pri virih večjega in manjšega tveganja in pri prevozu, skladiščenju in predelavi teh snovi oz. pri tehnološki porabi take snovi zaradi samega procesa. Razvoj nam poleg vse bolj kvalitetnega in udobnega življenja prinaša tudi veliko nevšečnosti. Vse, kar nas obdaja in je naravnega ali umetnega izvora, je lahko poleg vsega pozitivnega tudi škodljivo. Zavedst in potreba po ohranjanju zdravega okolja je zato pripomogla k temu, da se je pričelo o snoveh, ki nas vsakodnevno obkrožajo in so nevarne iz različnih razlogov, razmišljati drugače. K temu so seveda »pripomogle« tudi nesreče, ki se vsakodnevno dogajajo in povzročajo škodo in s katerimi se morajo spopadati gasilci. To zahteva najprej definicijo, kaj sploh so nevarne snovi, pravilno označevanje le-teh in seveda pravilne postopke ob nesrečah z njimi.

Natančni podatki o prepeljanih količinah nevarnih snovi po cestah v Sloveniji še niso zbrani, razen za tiste snovi, za katere je pred prevozom potrebno dobiti dovoljenje pristojnega organa (strupi, eksplozivne in radioaktivne snovi). Te snovi pa pomenijo le manjši delež v skupni količini prepeljanih nevarnih snovi po cesti. Kot smo že omenili, daleč največji delež pripada vnetljivim tekočinam, predvsem nafti in njenim derivatom. Letno se v povprečju zgodi po ena prometna nesreča, v kateri se razlije večja količina nevarnih snovi, najpogosteje nafte in njenih derivatov. Poleg nafte so se v devetdesetih letih prejšnjega stoletja razlile še manjše količine očetne kisline, klorovodikove kisline, različnih barv in lakov ter butana. Število nesreč z udeležbo vozila, ki je prevažalo nevarno blago, se giblje med 19 in 36 nesrečami na leto. Industrija močno prispeva k večanju dohodka, razvoju in blaginji družbe. Tudi vsakodnevno življenje je odvisno od vrste industrijskih dejavnosti (proizvodnja hrane, celuloze, papirja, goriv, plastičnih mas, barv, farmacevtskih izdelkov), kjer poteka obdelava snovi, nevarnih za okolje in zdravje ljudi. V zadnjih letih stalno narašča tovarni promet, pri čemer so blago, kapital in storitve postali mobilni v mednarodnem smislu. Ob tem sta zagotavljanje prometne varnosti in varovanje okolja pred škodljivimi posledicami tovarnega prometa in nesreč nedvomno prednostni nalogi. Od nesreč, povezanih z industrijskimi dejavnostmi in prometom, so za okolje in zdravje ljudi najnevarnejše nesreče z nevarnimi kemikalijami. Te imajo lahko celo škodljivejše posledice kakor naravne nesreče. Znani so tudi primeri iz preteklosti, ko so zaradi plačila odškodnin po tovrstnih nesrečah propadla sicer cvetoča podjetja.

#### **Nevarnostna cona (območje direktne nevarnosti)**

Nevarnostna cona (območje direktne nevarnosti) je območje, ki je neposredno ogroženo zaradi nevarne snovi za ljudi in živali. V tem območju se brez ustrezne

osebne varovalne opreme ni dovoljeno gibati. Velikost območja je odvisna od obsega nezgode, nevarnosti, ki jih nevarna snov predstavlja, in vetra na terenu.

### **Servisno-izolacijska cona**

Servisno-izolacijska cona je postavitvena in delovna površina. Pomembno je, da je ta cona fizično varovana ter postavljena glede na smer vetra.

### **Vstopna – kontrolna točka**

Vstopna – kontrolna točka je točka, pri kateri se z ustrezno zaščitno opremo vstopa v območje direktne nevarnosti.

### **Izstopna – dekontaminacijska točka**

Izstopna – dekontaminacijska točka je točka, pri kateri se izvaja, če je potrebno, čiščenje – nevtraliziranje osebne ali skupne opreme. Točka se nahaja čim bližje vstopni – kontrolni točki.

### **Mesto nezgode**

Mesto nezgode je mesto, kjer se je nezgoda zgodila in od koder se nekontrolirano širi v okolico, po zraku, vodi ali zemlji.

### **Komandno ali poveljniško mesto**

Komandno ali poveljniško mesto je mesto, od koder vodja intervencije daje napotke reševalni ekipi. To mesto je postavljeno na rob servisno-izolacijske cone zaradi sodelovanja z ostalimi službami, prisotnimi na intervenciji.

### **Mesto za reševalce**

Mesto za reševalce se postavi v servisno-izolacijski coni, kjer je potrebno načrtovati manevrirne površine. V primerih, tudi že ob najmanjših nezgodah z nevarno snovjo je potrebno obvezno ob prvem alarmu poklicati reševalno službo.

### **Vrste nezgod z nevarnimi snovmi**

Poznamo dva tipa nezgod z nevarnimi snovmi:

1. nesreče z nevarnimi snovmi v prometu;
2. nezgode z nevarnimi snovmi v industriji.

V prometu je velika možnost, da naletimo na neznano snov. V industriji pa lahko preventivno predvidimo, katere nevarne snovi se uporabljajo.

### **Nevarnosti, ki jih lahko povzročajo nevarne snovi:**

- eksplozija;
- požar;



- zastрупitev okolja različnih obsegov;
- radioaktivno sevanje.

Nevarne snovi se lahko pojavijo v vseh treh agregatnih stanjih (trdem, tekočem in plinastem). Ko pride do nezgode, je potrebno storiti naslednje:

- ogled kraja nezgode;
- zavarovanje kraja nezgode in postavitve poveljniškega mesta;
- preprečiti nalet drugih vozil;
- urediti požarno zavarovanje;
- najti sledi nastanka nezgode;
- uporabiti posebne opreme za reševanje;
- reševati lažje ponesrečence;
- reševati težje ponesrečence;
- prepoznati nevarne snovi (identifikacija) in
- sanirati nezgodo.

### Zaščitna oprema reševalcev

Zaščitna oprema reševalcev se deli na več delov. Poznamo zaščitna sredstva za varovanje rok (zaščitne rokavice), varovanje oči in obraza (zaščitna očala), varovanje glave (zaščitna čelada), varovanje nog (zaščitni škornji), varovanje dihal (izolirni dihalni aparat), varovanje telesa (zaščitna obleka).

Zaščitna obleka mora varovati kožo pred dotikom s škodljivimi snovmi. Ustrezati mora specifičnemu učinkovanju snovi, načinu dela in stopnji nevarnosti. Gumirane, površinsko plastificirane in iz sintetičnih folij izdelane obleke ovirajo dihanje kože in izparevanje znoja. Njihova uporaba je omejena samo za tista dela, kjer je to oblačilo potrebno. Velikega pomena je, da so obleke pravilno negovane in dobro označene.



Slika 8: Radioaktivno zaščitna obleka (vir: [www.arao.si](http://www.arao.si))



Slika 9: Mobilna enota (vir: lasten)



Med pomembnejšimi centri in podpornimi službami na reaktorskem centru so Center za energetska učinkovitost, Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo Milana Čopiča, Reaktorski infrastrukturni center ter Služba za varstvo pred ionizirajočim sevanjem.

Reaktorski center v Podgorici pri Ljubljani je bil zgrajen leta 1966. Takrat je družba General Atomics dobavila reaktor TRIGA, ki je bil tu postavljen kot osnova, okrog katere se je gradilo znanje o jedrski tehnologiji. To znanje je bilo kasneje koristno uporabljeno pri gradnji in obratovanju prve jedrske elektrarne, meritvah sevanja v okolju, varnostnih analizah ...

Reaktorski center Podgorica je del Inštituta "Jožef Stefan". Postavljen je bil sredi polj na levem (severnem) bregu Save, približno 12 km severovzhodno iz Ljubljane v smeri proti Litiji. Obkrožen je z naselji Šentjakob, Podgorica, Pšata, Bišče in Brinje.

Reaktor proizvede približno 50 litrov nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov na leto. Shranjujemo jih v centralnem državnem prehodnem skladišču za nizko- in srednjeradioaktivne odpadke, ki je postavljeno tik ob reaktorski zgradbi, upravlja pa ga Agencija za radioaktivne odpadke.



Slika 11: Reaktorski center Institut "Jožef Stefan" (vir: [www.ijs.si](http://www.ijs.si))

### 3.4.3 Odlaganje in skladiščenje odpadkov

Nizko- in srednjeradioaktivni odpadki (NSRAO) so vse radioaktivne odpadne snovi, razen goriva iz jedrskih elektrarn ali ostankov njegove predelave. Po približno 300 letih upade radioaktivnost večine nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov na raven naravnega okolja. Njihova količina je v primerjavi z drugimi nevarnimi industrijskimi odpadki izredno majhna, vendar je zanje potrebno poskrbeti na poseben način, ker so radioaktivni. Radioaktivne odpadke moramo izločiti iz našega življenjskega okolja, iz biosfere. S pravilnim skladiščenjem in odlaganjem zagotovimo, da ne ogrožajo živih bitij.

Pri skladiščenju in odlaganju RAO moramo zagotoviti:

- da ni škodljivega sevanja v okolici, odložimo jih pod debelo plast zemlje ali za drugačno pregrado;
- da RAO ne pridejo v prehrabno verigo, tj. v našo hrano, preprečimo pronicanje v podtalnico in prek te v hrano.

Ker se lahko odlagajo samo radioaktivni odpadki, ki se nahajajo v trdnem agregatnem stanju, je potrebno tekoče odpadke predhodno obdelati. Za varno odlaganje radioaktivnih odpadkov mora poskrbeti proizvajalec odpadkov, država pa mora pripraviti ustrezne zakone in tehnične predpise ter zagotoviti upravni nadzor. Pobeg radioaktivnih snovi v okolje preprečijo s pregradami. Radioaktivne odpadke spravijo v močne kovinske sode. Sode vložijo v posebne betonske vsebnike in jih zalijejo z betonom. S tem dodatno omejijo sproščanje radioaktivnih snovi in preprečijo rjavenje sodov. Vsebnike odložijo v rove (podzemni tip odlagališča) ali v suhe bazene (površinski tip). Ko je rov ali bazen poln, ga zasujejo in zaprejo. Geološke in hidrološke lastnosti izbranega terena zagotavljajo dolgoročno zaščito. S tovrstnim odlaganjem zagotovijo, da radioaktivne snovi ne prodrejo v podtalnico. S tem so preprečili njihov pobeg v biosfero. Na površju nad zaprtim odlagališčem je sevanje enako sevanju naravnega okolja. V odlagališču se nič ne dogaja, zato se ne more nič pokvariti. Zaradi človeške napake ali zaradi okvare opreme okolje ne more biti ogroženo.

#### 3.4.4 Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov na Brinju

Armiranobetonska skladiščna zgradba, velika 10,60 m x 25,70 m in z višino 3,60 m, je zgrajena v neposredni bližini raziskovalnega reaktorja TRIGA na Brinju pri Ljubljani. Skladišče je delno vkopano in prekrito s pol metra debelo plastjo zemlje. Z južne strani je skladišče odprto in ima dva ločena vhoda: za osebje ter za tovore z radioaktivnimi odpadki. Dostop je urejen po asfaltirani dovozni cesti, ki do skladišča pelje z južne strani.

Skladišče je razdeljeno na dva dela. Na južni strani so v sprednjem levem delu objekta prostori za osebje. Ta del je z betonskim zidom ločen od ostalega dela objekta, ki je skladišče radioaktivnih odpadkov. Skladno s standardi v podobnih objektih je v prostorih za osebje tudi kontrolna točka, tako da je vstop v nadzorovano območje ločen od izstopa iz nadzorovanega območja. Dekontaminacija osebja je zagotovljena v opazovanem območju. Tovorni vhod v skladišče je na južni strani in vodi skozi velika dvokrilna protipožarna železna vrata. Skladiščni prostor je razdeljen na deset prekatov. Za zajem morebitnih kontaminiranih tekočin je približno 23 metrov južno od skladišča poseben podzemni zbiralnik s kapaciteto 4 m<sup>3</sup>, v katerega se lahko zbirajo odpadne vode iz kopalnice, prhe in prostora za raztovarjanje. Vse odpadne vode so stalno nadzorovane glede radioaktivnosti. Kot dodaten tehnični varnostni sistem v skladišču je sistem za prezračevanje, ki zagotavlja odsesavanje radona in njegovih potomcev iz zraka ter s tem primerne delovne pogoje za delavce in obiskovalce. Objekt je varovan s sodobnim sistemom požarne zaščite in alarmnim sistemom.



Slika 12: Vhod v centralno skladišče na Brinju (vir: [www.arao.si](http://www.arao.si))



Slika 13: Pogled v notranjost skladišča (vir: [www.arao.si](http://www.arao.si))

Zgradba je zasnovana in zgrajena tako, da različne pregrade – armirane betonske stene, z zemljo zasuti in ozelenjeni zunanji deli skladišča, vhodna tovorna vrata iz železne pločevine ter ostali pomožni svinčeni in kovinski ščiti, ki se dodatno priskrbijo pri povečanih dejavnostih v skladišču, omogočajo dodatno zaščito pred sevanjem. Večina odpadkov je shranjenih v embalaži. Izjema so nekateri posebni odpadki, ki niso pakirani (v sode ali drugo originalno embalažo). Objekt ima tudi zaščito izpustov kontaminiranih ali radioaktivnih voda ter sistem prezračevanja. Kontrola dostopa zajema ukrepe in postopke, ki omejujejo in nadzorujejo dostop v nadzorovano in opazovano območje ter s tem omejujejo oziroma preprečujejo vplive radioaktivnosti na osebe, materiale in orodja. Izvajanje postopkov po navodilih službe za varstvo pred sevanji in redno prezračevanje ob vstopu v skladišče zagotavljata, da delavci niso čezmerno izpostavljeni zaradi vdihavanja radona in radonovih potomcev ter zaradi sevanja radioaktivnih odpadkov v skladišču.

Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov na Brinju je namenjeno skladiščenju nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov. Delimo jih na tiste, ki vsebujejo v glavnem samo beta in gama sevalce z običajno krajšim razpolovnim časom in jih imenujemo kratkoživi nizko- in srednjeradioaktivni odpadki, ter odpadke, ki vsebujejo znatnejše koncentracije alfa sevalcev in so zaradi tega dolgoživi. Nizko- in srednjeradioaktivni odpadki so na primer zaščitne obleke, orodje in drugi pripomočki, kontaminirani oz. onesnaženi z radioaktivnimi snovmi, ter zaprti viri, ki se uporabljajo v napravah za obsevanje v medicini ali različnih merilnih inštrumentih v industriji in raziskovalnih dejavnostih. Radioaktivnost večine teh odpadkov upade na raven naravnega okolja po približno 300 letih. Radioaktivne odpadke moramo zato ustrezno izolirati iz našega življenjskega okolja.



Slika 14: Oblika odpadkov (vir: [www.arao.si](http://www.arao.si))



Slika 15: Vzorec odpadkov (vir: [www.arao.si](http://www.arao.si))

V radioaktivnih odpadkih malih povzročiteljev so zelo različni radioaktivni izotopi, ki so lahko kratkoživi, na primer kobalt-60, cezij-137, kripton-85, stroncij-90 in iridij-192. Nekateri odpadki vsebujejo dolgožive izotope, kot sta radij-226 v nekaterih odpadkih iz medicine in americij-241 v javljalnikih požara. Zaradi velike pestrosti v sestavi radioaktivnih odpadkov malih povzročiteljev je treba ravnanje z njimi včasih prilagoditi celo vsakemu paketu posebej. Na leto pri malih povzročiteljih nastane približno 1–2 m<sup>3</sup> radioaktivnih odpadkov, ki jih je treba uskladiščiti.

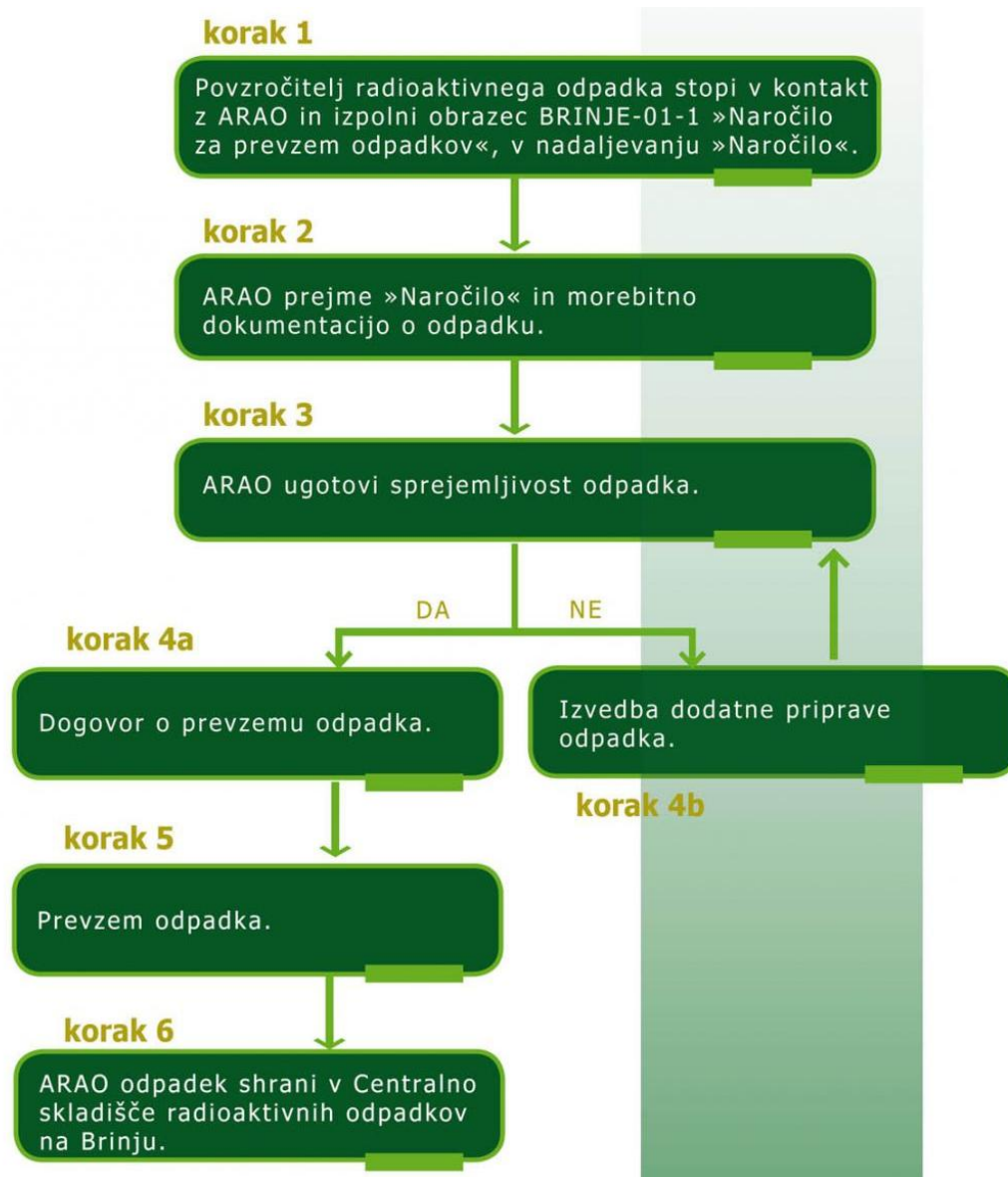
Za skladiščenje je treba odpadke ustrezno pripraviti. Če so radioaktivni viri v svojih zaščitnih vsebnikih, jih shranjujejo kar v njih. Druge radioaktivne odpadke, ki nastajajo pri malih povzročiteljih, pa delavci ustrezno pripravijo in shranijo v sodih v skladišču.

V letu 2010 so v skladišče v 41 prevzemih sprejeli 66 paketov radioaktivnih odpadkov skupne prostornine 4 m<sup>3</sup> in aktivnosti 16 GBq. Konec maja 2010 je bilo tako v Centralnem skladišču radioaktivnih odpadkov na Brinju uskladiščenih 595

paketo radioaktivnih odpadkov skupne prostornine 86 m<sup>3</sup>. Od teh jih približno polovica vsebuje dolgožive izotope. Ocenjena skupna aktivnost je 3,7 TBq.

### Postopek oddaje odpadkov

Prezem odpadkov poteka v nekaj korakih. Najprej potekajo aktivnosti prevzema na lokaciji povzročitelja, nato se izvede prevoz radioaktivnega odpadka in nazadnje aktivnosti, povezane s sprejemom radioaktivnega odpadka v Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov na Brinju.



Slika 16: Postopek oddaje odpadkov (vir: [www.arao.si](http://www.arao.si))

Zgornja shema prikazuje postopek oddaje radioaktivnih odpadkov pri ARAO – agenciji za radioaktivne odpadke. Agencija ARAO je odgovorna za prevzem in skladiščenje nizkoradioaktivnih odpadkov. Lokacija skladišča je na Brinju.

### 3.4.5 Služba za varstvo pred ionizirajočim sevanjem – SVPIS

SVPIS se z meritvami ionizirajočih sevanj in varstva pred njimi ukvarja že vse od izgradnje raziskovalnega reaktorja TRIGA leta 1966. Njihovo osnovno poslanstvo je izvajanje radiološkega nadzora vseh sevalnih dejavnosti na Institutu "Jožef Stefan" (v nadaljevanju IJS). Z vidika nadzora je najpomembnejši raziskovalni reaktor TRIGA MARK II. Poleg tega SVPIS nadzira še 17 laboratorijev na IJS, ki uporabljajo pri raziskavah vire ionizirajočega sevanja. V laboratorijih je v uporabi več kot sto zaprtih ali odprtih virov sevanja in naprav (predvsem RTG aparati in pospeševalnik TANDETRON), za katere je potreben upravni nadzor.

SVPIS je pooblaščen za izvajanje radioloških pregledov organizacij v zdravstvu, veterini, industriji in znanosti, kjer se uporabljajo zaprti in odprti viri sevanja. V industriji in znanosti pregledujejo tudi RTG naprave. V sklopu pregledov izvajajo meritve hitrosti doze in kontaminacije po akreditirani metodi (EN ISO/IEC 17025).

## 4 Primer ukrepa za pravilno izvedbo prevoza

Praksa nima primera, kako posredovati v primeru prometne nesreče z radioaktivnimi snovmi. Vse, kar imamo na voljo, so učbeniki, pravilniki in zakoni. Da bi v primeru nesreče izvedli ustrezne ukrepe, je torej potrebno upoštevati teoretična določila in spoznanja iz primerov vaj reševanja.

V nadaljevanju navajamo primer izvedbe prevoza s poudarkom možnih kritičnih situacij na poti. Kadri, ki imajo opravka z nevarno snovjo, so ustrezno izšolani. Najpomembnejša je varnost. Pristop pri vožnji mora biti izrazito defenziven, zato je možnost, da pride do nesreče, minimalna. Vendar možnost kljub temu obstaja, zato je potrebno natančno vedeti, kako ukrepati v nastali situaciji, ter predvidevati vse možne zaplete.

### 4.1 Blago kot predmet prevoza

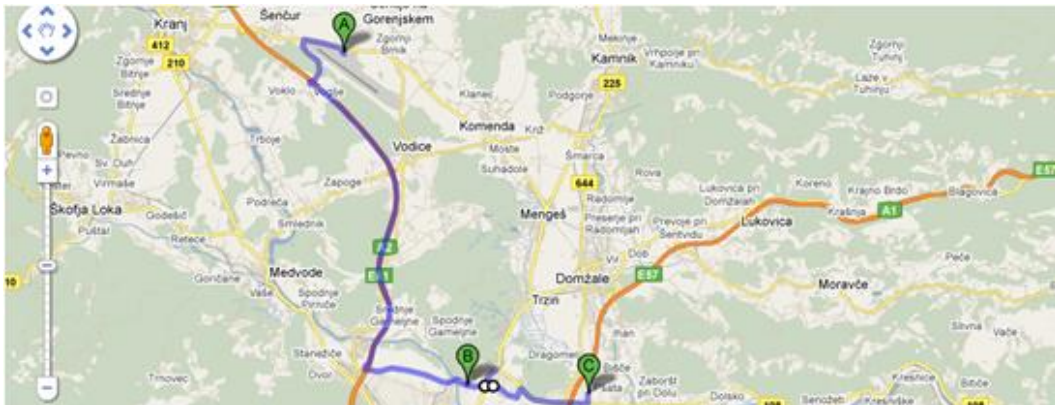
Škatla, velikosti 50 cm x 50 cm x 50 cm. Vsebina iridij – UN2915, razred 7, radioaktivno sevanje 5 mSv/h, embalažna skupina A, posebna določba 172 – zahtevane so 4 nalepke nevarnosti in 2 tabli za splošno nevarnost. Omejitev je LQO, to pomeni, da je nezdržljivo s kakršnimkoli drugim tovorom. Tovor mora biti ves čas prevoza fizično ločen od šoferja in se ne sme prevažati skozi predore.

### 4.2 Predvidena prevozna pot

Prevoz je predviden iz Brnika do reaktorja in je prijavljen na policiji. Na policiji Brnik potrdimo dokumentacijo o prevzemu radioaktivnega blaga. S potrjeno dokumentacijo s strani policije lahko prevzamemo blago v letališkem skladišču. V današnjem času je veliko navigacijskih naprav oz. interaktivnih zemljevidov, ki ti sami izberejo najkrajšo oz. najhitrejšo pot. V našem primeru zaradi narave prevoza takšno posploševanje ni možno. Za prevoz od Brnika do RCP smo izbrali tri možne poti in jih označili s črkami A, B in C.

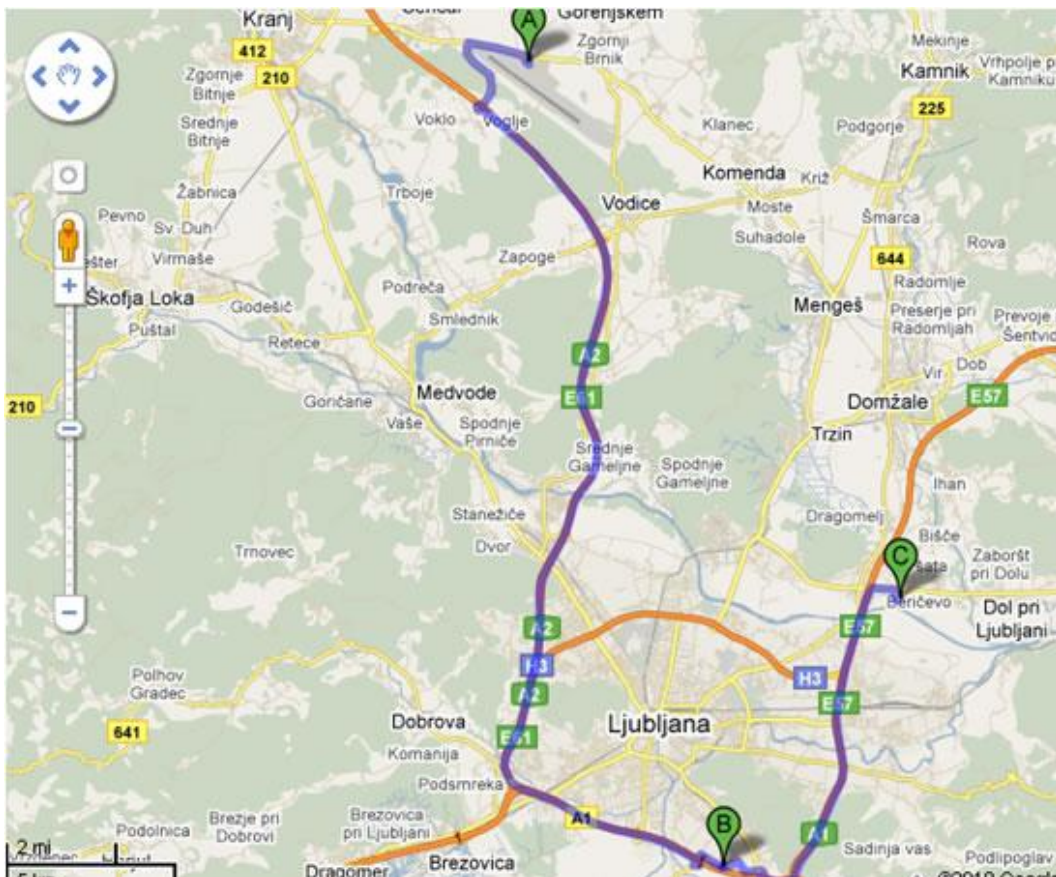


A)

Slika 17: Pot A (<http://www.google.com/maps>)

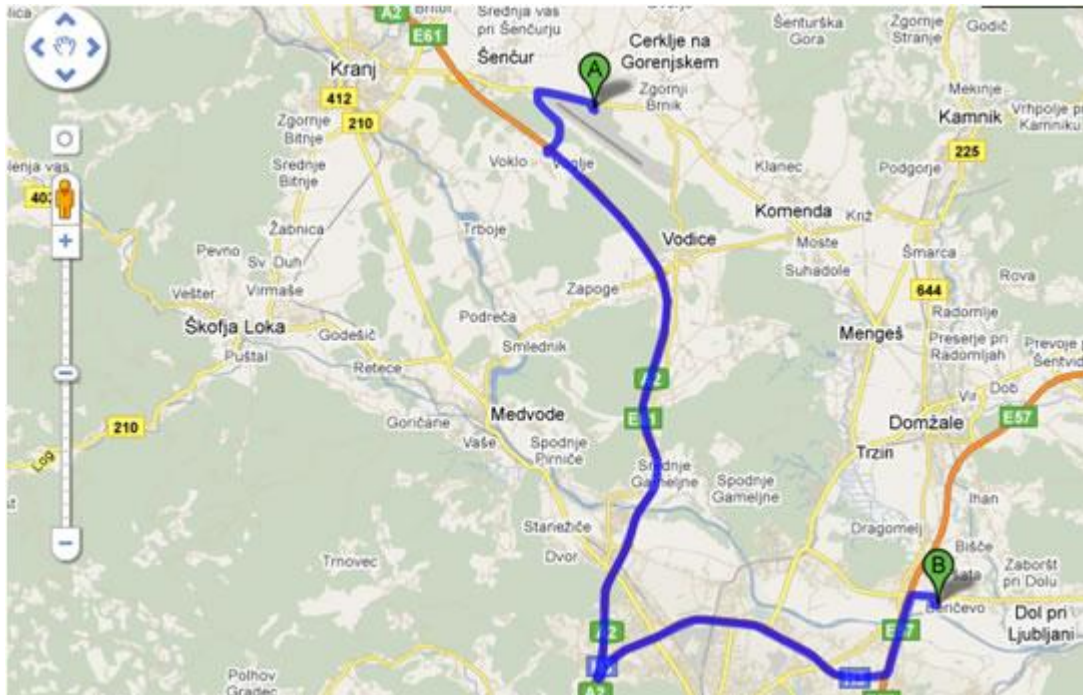
Pot A poteka od Brnika po avtocesti do predora Šentvid, kjer se izognemo predoru in nadaljujemo pot po Nemški cesti proti naselju Ježica oz. Črnuče. Ko prečkamo reko Savo na Ježici, se izognemo naselju in se peljemo skozi t. i. industrijsko cono Črnuče in Brničeva. Tam se vključimo nazaj na lokalno cesto proti Šentjakobu oz. Litiji, po kateri nadaljujemo do odcepa za RCP.

B)

Slika 18: Pot B (<http://www.google.com/maps>)

Pot B poteka od Brnika po avtocesti skozi predor Šentvid, kjer nadaljujemo pot po južni ljubljanski obvoznici do razcepa Malence in nato v smeri Maribora skozi predor Golovec. Pot nadaljujemo mimo Sneberja proti izvozu Šentjakob, kjer zavijemo desno v smeri Litije do odcepa za RCP.

C)



Slika 19: Pot C (<http://www.google.com/maps>)

Pot C poteka od Brnika po avtocesti skozi predor Šentvid, kjer nato zavijemo na severno obvoznico, mimo krožišča Tomačevo do razcepa Zadobrova v smeri Maribora do izvoza Šentjakob, kjer zavijemo desno v smeri Litije do odcepa za RCP.

Nobena pot ni idealna, zato je izbrana in tudi redno uporabljena trasa A.

### 4.3 Potencialne nevarnosti pri prevozu

Pri prevozu smo nenehno izpostavljeni nevarnostim na cesti. V mestnih jedrih, naseljih, večjih križiščih in ob prometnih konicah se potencialne nevarnosti še bolj intenzivno izpostavijo. Pri prevozu radioaktivnih snovi pa je teh potencialnih nevarnosti še toliko več, kajti upoštevati moramo tudi območja, po katerih potujemo (vodovarstveno območje, zaščitene cone, kmetijska zemljišča ipd.).

Na naši poti prevoza radioaktivnih snovi bi izpostavil vodovarstveno območje v okolici Vodice v dolžini odseka 3 km.



Slika 20: Vodovarstveno območje Vodice (odsek 3 km)

#### 4.4 Opis in analiza poti

Zaradi vrste tovorka (iridij) so po ADR posebne omejitve vožnje skozi predore in galerije. Zaradi omejitev se jim moramo izogniti in tako je v našem primeru na voljo samo ena pot. Izbrana je tista, ki gre mimo predorov in galerij ter se v največji meri izogne naselju. V tem primeru je vožnja skozi predor strogo prepovedana, zato smo pred predorom Šentvid izbrali izvoz Ljubljana Črnuče.



Slika 21: Tabla za izvoz Ljubljana Črnuče

Pot nadaljujemo po Nemški cesti proti naselju Ježica, kjer takoj za mostom čez reko Savo zavijemo desno proti industrijski coni Črnuče in se s tem izognemo naselju Črnuče.



Slika 22: Križišče čez Trzinsko cesto proti Brnčičevi

Iz industrijske cone Črnuče se vključimo nazaj na lokalno cesto proti Šentjakobu oz. Litiji do odcepa za RCP.



Slika 23: Usmerjevalna tabla za RCP



Slika 24: RCP Brinje

## 4.5 Analiza in stanje prometnih nesreč v Republiki Sloveniji

Promet je po drugi svetovni vojni doživel silovit razvoj in nedvomno prinaša velike koristi družbi. Vendar je povzročil tudi velike eksterne stroške, predvsem tiste v zvezi s prometnimi nesrečami. Zato je potrebna celovita obravnava pojmov, kot so zakonodaja, izobraževanje voznikov, vedenjske značilnosti udeležencev v prometu, cestna infrastruktura in vozni park. Prometnih nesreč, katerih posledice so človeške tragedije, ne bo mogoče nikoli popolnoma odpraviti. Lahko pa bistveno vplivamo na raven prometne varnosti udeležencev v prometu.

Prometne nesreče so žal del našega avtomobilskega vsakdana. Nekaterim bi se lahko izognili, drugim pa, po spletu nesrečnih okoliščin, težje. Pri vseh pa velja, da je potrebno pomagati po najboljših močeh, pri tem pa paziti na lastno varnost in na varnost ostalih udeležencev nesreče in udeležencev v prometu.

Vzroke prometnih nesreč je potrebno iskati v napakah ali prepovedanem ravnanju človeka kot udeleženca v cestnem prometu. Za veliko število prometnih nesreč so krivi naslednji vzroki:

- neprilagojena hitrost;
- nepravilno prehitevanje;
- izsiljevanje prednosti;
- nepravilna stran ali smer vožnje;
- psihofizično stanje voznika.

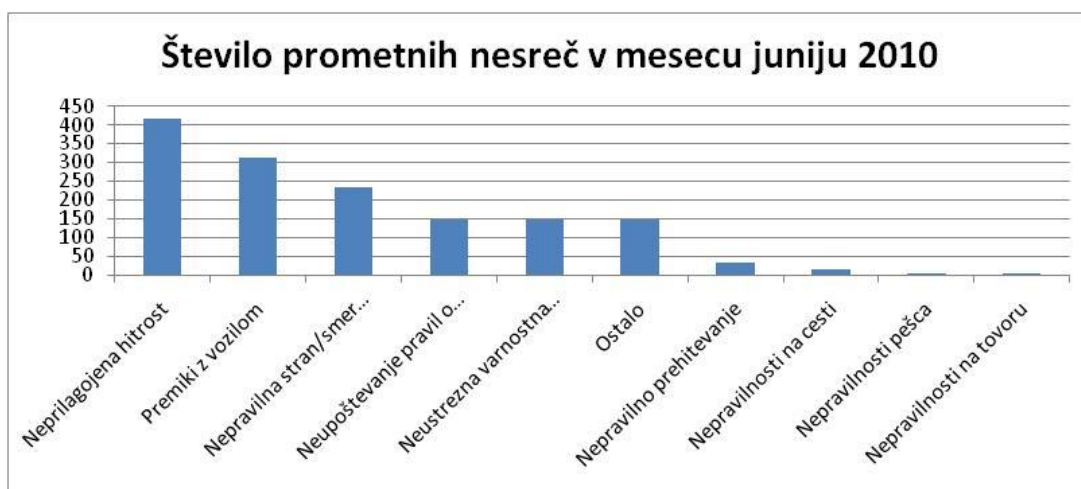
Vzroki prometnih nesreč pa so lahko tudi:

- tehnično stanje vozila (pomanjkljivosti zavornega sistema in sistema za upravljanje, izrabljen profil pnevmatik, nepravilno nameščena ogledala in luči);
- stanje ceste (krušenje materiala na cesti, nepravilen prečni nagib ceste, nepregledna križišča, neoznačena in nezavarovana dela na cesti, poškodbe na cestišču in signalizacija);
- ostali vzroki (vremenske neprilike, divjad na cesti).

V tabeli je vidno, kateri so najpogostejši vzroki, in število prometnih nesreč za mesec junij 2010.

Vzroki prometnih nesreč	Število prometnih nesreč v mesecu juniju 2010
Neprilagojena hitrost	417
Premiki z vozilom	313
Nepravilna stran/smer vožnje	233
Neupoštevanje pravil o prednosti	147
Neustrezna varnostna razdalja	147

Ostalo	147
Nepravilno prehitevanje	35
Nepravilnosti na cesti	17
Nepravilnosti pešca	5
Nepravilnosti na tovoru	2
SKUPAJ	1539



Slika 25: Graf števila prometnih nesreč po vzrokih

Podatki o prometnih nesrečah z nevarnimi snovmi zaenkrat ne nakazujejo na povečano nevarnost ekoloških oz. okoljskih katastrof. Po podatkih Statističnega urada Slovenije se je v zadnjih 10 letih zgodilo 13 prometnih nesreč z nevarnimi snovmi. Večino teh nesreč predstavljajo tovorna vozila, ki prevažajo kemikalije oz. tekoče nevarne snovi. Nesreč z radioaktivnimi snovmi v zadnjih 10 letih ni bilo.

Strokovnjaki so enotnega mnenja, da je to področje dobro zasnovano in pripravljeno na morebitne nesreče.

#### 4.6 Model za zagotovitev varnega prevoza

V primeru prometne nesreče je potrebno izvesti ukrepe po znanih zaporedjih. Pri tem ima odločilno nalogo voznik.



Slika 26: Varnostno stikalo

Ukrep voznika:

- a) popoln izklop elektrike v vozilu;
- b) nudenje osnovne prve pomoči vozniku osebnega vozila;
- c) zavarovanje kraja nesreče (varovano območje, vhod, izhod);
- d) klicanje 113 (Policija), 112 (Gasilci) in svojega varnostnega svetovalca po ADR.

Voznik je dolžan navesti svoje ime, št. telefona, čas in kraj nesreče, opis poškodb ljudi, opis nezgode, oceno škode in verjetnost ogrožanja okolice, vremenske pogoje, opis področja in naseljenost.

Voznik mora ostati znotraj zavarovanega območja do prihoda ustreznih služb. Vozilo ostane zaprto in nedotaknjeno, dokler ustrezne službe ne opravijo meritev radiacije. Te meritve se vršijo v skladu z internimi pravilniki ELME in SVPIS, ki so poslovna skrivnost.

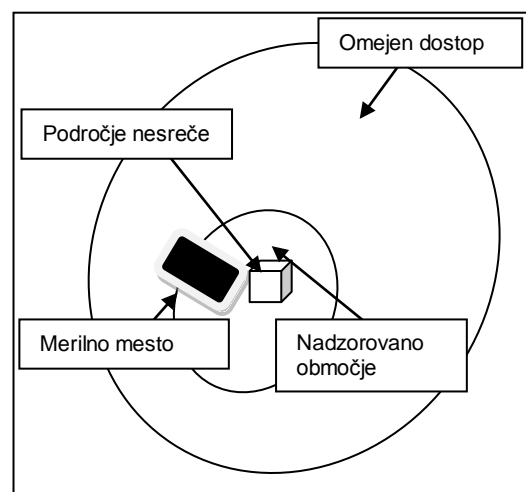
Brez predhodnega preverjanja osebne kontaminacije je prepovedano zapuščanje nadzorovanega območja. Prav tako je prepovedano vsako iznašanje snovi.

Voznik, ki opravlja prevoze radioaktivnih snovi v IJS, mora v primeru nesreče upoštevati interni dokument, Postopki pri prevozu radioaktivnih snovi, ki je sestavljen iz 15 členov. Dokument je bil sprejet leta 1998 pod nadzorom mag. Bogdana Pucija, vodja enote SVPIS. V dokumentu je v 13. členu zapisano:

Postopek ob nesreči:

1. izklopite motor;
2. prepovedano je kajenje, uporaba odprtega ognja;
3. označite mesto nezgode in opozarjajte ostale udeležence v prometu;
4. prebivalci naj se ne zadržujejo v bližini vozila.

Shema prikazuje zavarovano območje. V primeru nesreče se območje nesreče opredeli po področjih na sliki. Širše območje je omejeno za dostop od zunaj. Ožje področje je nadzorovano in v njem se izvajajo meritve.



Slika 27: Shema zavarovanega območja

## 5 Zaključek

Ob pisanju diplomske naloge smo prišli do naslednjih zelo zanimivih ugotovitev, in sicer, da obstaja veliko različnih pravilnikov, od mednarodnih do čisto interno spisanih za potrebe posameznih služb, kot npr. za gasilce. Vsi ti pravilniki so zelo natančno izdelani in predvidevajo praktično vse možne situacije, tako da lahko zaključimo, da je vsaj, kar se tiče ukrepanja ob morebitni hudi nesreči, vse resnično dobro premišljeno in izdelano.

Iz lastnih izkušenj predstavljamo primer posebnega prevoza, ko je bil leta 1999 organiziran prevoz nizkoradioaktivnih odpadkov iz cele Evrope, in sicer na trasi Madžarska–Koper. Prevoz je organizirala Interevropa, nadzor in spremljavo pa policija in naša ekipa. Spremljali so nas tudi gasilci in reševalci. Cel prevoz je bil opravljen v tajnosti in v nočnem terminu. Imeli smo zadolženi dve ekipi, ki sta opravljali meritve tovora pri prevzemu in med transportom. Zaradi dolžine trase sta bila potrebna dva postanka. To pomeni, da je bilo potrebno na prvem izbranem počivališču izprazniti celo parkirišče, za kar je poskrbela policija. Drugo počivališče pa je bilo na reaktorju, kjer je varovano območje. Prevoz sam je bil zaradi specifičnosti tovora izjemno logistično zahteven in potrebno je bilo veliko koordinacije med posameznimi ustreznimi službami.

Izkazalo se je, da so naše službe ustrezno usposobljene, vendar da nastane velik problem zaradi neustreznosti cestnega omrežja. Zgoraj opisani prevoz je potekal skozi tunele, kar sicer ni dovoljeno, vendar so bili v tem primeru predhodno izpraznjeni. Drugi velik problem pa so počivališča, saj jih za tovrstne prevoze v Sloveniji dejansko sploh ni.

Da bi bili učinki posameznih reševalnih skupin, ki sodelujejo pri reševanju tovrstnih nezgod z nevarnimi snovmi, čim boljši in hitrejši, da ne bi prihajalo do nepotrebnih poškodb reševalcev pri reševanju, je nujno, da posamezne reševalne skupine sodelujejo med seboj. Zelo pomembno je, da je sodelovanje med posameznimi reševalnimi skupinami pogosto, saj s skupnimi usposabljanji poteka delo pri reševanju nezgod lažje in hitreje. Poleg skupnega usposabljanja je treba izvajati še individualna usposabljanja reševalnih enot, ki bi morale obvladovati delovanje celotne opreme, ki jo imajo na razpolago pri reševanju nezgod z nevarnimi snovmi.

Pri spoznavanju delovne opreme je potrebno, da se reševalne skupine seznanijo tudi z uporabo in vzdrževanjem osebne varovalne opreme.

Kot je bilo že večkrat poudarjeno, predstavlja prevoz nevarnih snovi v prometu zaradi specifičnih pogojev zelo kompleksen problem. Ključni vidik za doseganje optimalne varnosti je torej v doslednem upoštevanju in poznavanju predpisov, in sicer glede postopkov, skladiščenja, embalaže, označevanja tovorkov, količine, dokumentacije, obveščanja vpletenih v proces itd. Vse to pa lahko zagotovi samo usposobljeno osebje.

Problem prevoza nevarnih snovi v prometu je vsekakor potrebno obravnavati z več vidikov. Prvi je nedvomno pravni vidik, ki določa pogoje za pridobitev licence za prevoz, predpisuje sankcije v primeru kršitve predpisov, prav tako pa določa tudi pogoje za odvzem licence za prevoz nevarnih snovi v zračnem prometu. Poznavanje predpisov je prav gotovo osnova za vse nadaljnje aktivnosti.



Permanentno izobraževanje in usposobljeno osebje sta ključnega pomena za pridobitev dovoljenja za izvajanje aktivnosti prevoza nevarnih snovi v prometu. Vsekakor pa mora osebje, ki je vključeno v prevoz nevarnih snovi, posedovati tudi določene psihofizične lastnosti in moralne kvalitete.

V diplomski nalogi smo skušali predstaviti problem prevoza nevarnih snovi v obliki, ki bi dala dovolj jasno predstavo o kompleksnosti prevoza nevarnih snovi v prometu. Vsebina naj bi bralcu ponudila dovolj široko sliko, da bi se ob takšnem ali drugačnem srečanju z nevarnimi snovmi v prometu zavedal potencialnih nevarnosti in ob morebitnih nepravilnostih tudi pravilno reagiral. Upam, da so lastne petnajstletne izkušnje s prevozom nevarnih snovi k temu pripomogle.

## Literatura in viri

1. Bilteni Naravne in druge nesreče v letu 1998, 1999, 2000. Ministrstvo za obrambo, Uprava RS za zaščito in reševanje.
2. Božič, P. (1997). *Prevoz nevarnih snovi v cestnem prometu – priročnik za voznike*. Maribor: Inštitut za varstvo pri delu in varstvo okolja.
3. Bržan, M. (2003). *Prevoz nevarnih snovi v pomorskem prometu s poudarkom na akvatoriju RS*. Portorož: Diplomsko delo.
4. Černelič, F. (1997). *Ukrepanje ob nezgodi z nevarno snovjo*. Ljubljana: Gasilska zveza Slovenije.
5. Dubravac, M. (2003). *Revija Gasilec*. Ljubljana: Gasilska zveza Slovenije, 9, str. 307–308.
6. *Evropski sporazum o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga (ADR)*, (Uradni list RS, št. 9/03, spremembe in dopolnitve, Uradni list RS, št. 66/03, 9/05).
7. Klasek, Z. (1997). *Prevoz nevarnih snovi in ravnanje z njimi*. Portorož: Fakulteta za pomorstvo in promet.
8. Oblak Lukač, A. (1985). *Nevarne snovi*. Ljubljana: Založba DDU Univerzum.
9. Robnik, V. in Habič, A. (2000). *Priročnik za voznike, ki prevažajo nevarno blago in za druge osebe, ki pri tem sodelujejo*. Ljubljana: Zavod za varstvo pri delu.
10. *Pravilnik o nalogah varnostnega svetovalca za prevoz nevarnega blaga* (Uradni list RS, št. 88/00).
11. *Pravilnik o odobritvi embalaže za prevoz nevarnega blaga* (Uradni list RS, št. 37/02).
12. Robnik, V. in Habič, A. (2000). *Prevoz nevarnega blaga v cestnem prometu*. Ljubljana: Zavod za varstvo pri delu.
13. Robnik, V. in Habič, A. (2004). *Priročnik za voznike motornih vozil in druge osebe, ki sodelujejo pri prevozu nevarnega blaga*. Ljubljana: Tipografija.
14. *Sklep o objavi prilog A in B k Evropskemu sporazumu o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga (ADR)* (Uradni list RS, št. 9/03).
15. Stritar, A. (1998). *Predpisi za varen prevoz radioaktivnih snovi*. Ljubljana: Društvo jedrskih strokovnjakov Slovenije: Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost.

16. Svetek, M. (1988). *Prevoz nevarnih snovi*. Portorož: Univerza v Ljubljani, Višja pomorska in prometna šola Piran.
17. Zapiski s predavanj izobraževanja PREVOZNIH RADIOAKTIVNIH SNOVI.
18. Zapiski z usposabljanja NEVARNE SNOVI.
19. *Zakon o prevozu nevarnega blaga (ZPNB)*, (Uradni list RS, št. 79/99, spremembe in dopolnitve, Uradni list RS, št. 101/05).
20. *Zakon o varnosti cestnega prometa* (Uradni list RS, št. 83/04, spremembe in dopolnitve, Uradni list RS, št. 35/05, 67/05, 69/05, 108/05).

Spletne strani:

[www.ijs.si](http://www.ijs.si) (november 2010–februar 2011)

[www.arao.si](http://www.arao.si) (november 2010–februar 2011)

<http://www.rcp.ijs.si/ric/index-s.htm> (november 2010–februar 2011)

## KAZALO SLIK

Slika 1: Dodatna oprema v vozilu za prevoz nevarnih odpadkov (vir: lasten) .....	6
Slika 2: Svetilke brez iskrivih delov (vir: lasten) .....	7
Slika 3: Potrdilo o usposobljenosti voznika (vir: lasten) .....	8
Slika 4: Vozilo s tablo nevarnosti in oranžno tablo (vir: lasten) .....	15
Slika 5: Različne vrste označevalnih tabel (vir: Zavod za varstvo pri delu).....	17
Slika 6: Primer označevanja tovorka in priprava na prevoz (vir: <a href="http://www.arao.si">www.arao.si</a> ).....	24
Slika 7: Primer prevoza nevarnih snovi in vzorec nalepke nevarnosti razred 7 (vir: <a href="http://www.arao.si">www.arao.si</a> ).....	24
Slika 8: Radioaktivno zaščitna obleka (vir: <a href="http://www.arao.si">www.arao.si</a> ) .....	27
Slika 9: Mobilna enota (vir: lasten).....	27
Slika 10: Različni pripomočki v vozilu in prva pomoč za voznika (vir: lasten) .....	28
Slika 11: Reaktorski center Institut "Jožef Stefan" (vir: <a href="http://www.ijs.si">www.ijs.si</a> ) .....	29
Slika 12: Vhod v centralno skladišče na Brinju (vir: <a href="http://www.arao.si">www.arao.si</a> ) .....	30
Slika 13: Pogled v notranjost skladišča (vir: <a href="http://www.arao.si">www.arao.si</a> ) .....	31
Slika 14: Oblika odpadkov (vir: <a href="http://www.arao.si">www.arao.si</a> ) .....	32
Slika 15: Vzorec odpadkov (vir: <a href="http://www.arao.si">www.arao.si</a> ) .....	32
Slika 16: Postopek oddaje odpadkov (vir: <a href="http://www.arao.si">www.arao.si</a> ) .....	33
Slika 17: Pot A ( <a href="http://www.google.com/maps">http://www.google.com/maps</a> ) .....	35
Slika 18: Pot B ( <a href="http://www.google.com/maps">http://www.google.com/maps</a> ) .....	35
Slika 19: Pot C ( <a href="http://www.google.com/maps">http://www.google.com/maps</a> ) .....	36
Slika 20: Vodovarstveno območje Vodice (odsek 3 km).....	37
Slika 21: Tabla za izvoz Ljubljana Črnuče .....	37
Slika 22: Križišče čez Trzinsko cesto proti Brnčičevi .....	38
Slika 23: Usmerjevalna tabla za RCP .....	38
Slika 24: RCP Brinje .....	38
Slika 25: Graf števila prometnih nesreč po vzrokih.....	40
Slika 26: Varnostno stikalo .....	41
Slika 27: Shema zavarovanega območja .....	41