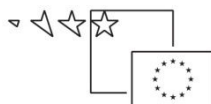




REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad

VARNOST V PROMETU IN VARSTVO PRI DELU

DUŠAN KOLARIČ

Višješolski strokovni program: Logistično inženirstvo
Učbenik: Varnost v prometu in varstvo pri delu
Gradivo za 1. letnik

Avtor:

mag. Dušan Kolarič, univ. dipl. inž. stroj.
Prometna šola Maribor
VIŠJA PROMETNA ŠOLA MARIBOR



Strokovna recenzenta:

doc. dr. Boštjan Harl, univ. dipl. inž. str.
doc. dr. Anton Pepevnik, univ. dipl. inž. prom.

Lektorica:

Tanja Srebrnič, prof. slov.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

331.45(075.8)(0.034.2)
656.25(075.8)(0.034.2)

KOLARIČ, Dušan, 1960-, strojništvo

Varnost v prometu in varstvo pri delu [Elektronski vir] : gradivo za
1. letnik / Dušan Kolarič. - El. knjiga. - Ljubljana : Zavod IRC, 2009. -
(Višješolski strokovni program Logistično inženirstvo / Zavod IRC)

Način dostopa (URL): [http://www.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokumenti/
Varnost_v_prometu_in_varstvo_pri_delu-Kolaric.pdf](http://www.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokumenti/Varnost_v_prometu_in_varstvo_pri_delu-Kolaric.pdf). - Projekt Impletum

ISBN 978-961-6820-30-1
249241600

Izdajatelj: Konzorcij višjih strokovnih šol za izvedbo projekta IMPLETUM
Založnik: Zavod IRC, Ljubljana.
Ljubljana, 2009

Strokovni svet RS za poklicno in strokovno izobraževanje je na svoji 120. seji dne 10. 12. 2009 na podlagi 26. člena Zakona o organizaciji in financiranju vzgoje in izobraževanja (Ur. l. RS, št. 16/07-ZOFVI-UPB5, 36/08 in 58/09) sprejel sklep št. 01301-6/2009 / 11-3 o potrditvi tega učbenika za uporabo v višješolskem izobraževanju.

© Avtorske pravice ima Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije.

Gradivo je sofinancirano iz sredstev projekta Impletum 'Uvajanje novih izobraževalnih programov na področju višjega strokovnega izobraževanja v obdobju 2008-11'.

Projekt oz. operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo RS za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007-2013, razvojne prioritete 'Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja' in prednostne usmeritve 'Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja'.

Vsebina tega dokumenta v nobenem primeru ne odraža mnenja Evropske unije. Odgovornost za vsebino dokumenta nosi avtor.

KAZALO VSEBINE

PREDGOVOR	3
1 VARNOST V PROMETU	5
UVOD V POGLAVJE 1	5
1.1 PROMETNA POLITIKA	6
1.2 DEJAVNIKI PROMETNE VARNOSTI	6
1.2.1 Človek kot dejavnik varnosti v prometu	9
1.2.2 Vozilo kot dejavnik varnosti v prometu	16
1.2.3 Okolje	29
1.2.4 Konfliktne točke	30
1.2.5 Cestnoprometna signalizacija	33
1.2.6 Signalizacija v železniškem prometu	41
1.2.7 Ukrepi za umirjanje prometa	43
1.2.8 Varnost in označbe v notranjem transportu	46
1.3 UKREPI ZA IZBOLJŠANJE PROMETNE VARNOSTI	47
1.4 NOTRANJA KONTROLA	48
POVZETEK POGLAVJA 1	49
2 VARSTVO OKOLJA IN PROMET	51
UVOD V POGLAVJE 2	51
2.1 PROMETNA POLITIKA V LUČI VARSTVA OKOLJA	51
2.2 EKOLOŠKI VIDIK PROMETA	52
POVZETEK POGLAVJA 2	56
3 TEORETIČNE OSNOVE VARSTVA PRI DELU	57
UVOD V POGLAVJE 3	57
3.1 ZGODOVINSKI RAZVOJ VARSTVA PRI DELU	58
3.2 POMEN VARNEGA IN ZDRAVEGA DELA V SODOBNI DRUŽBI	58
3.3 CILJI VARSTVA PRI DELU	59
3.3 NAČELA SODOBNEGA VARSTVA PRI DELU	60
3.4 KADRI ZA ZAGOTAVLJANJE VARNEGA IN ZDRAVEGA DELA	60
POVZETEK POGLAVJA 3	60
4 TEMELJNA STRUKTURA VARSTVA PRI DELU	63
UVOD V POGLAVJE 4	63
4.1 VAROVALNI UKREPI NA DELOVNEM MESTU	63
4.2 STROKOVNA PODROČJA VARSTVA PRI DELU	64
4.2.1 Pravna ureditev varstva pri delu	64
4.2.2 Tehnični ukrepi varstva pri delu	65
4.2.3 Organizacijski ukrepi varstva pri delu	65
4.2.4 Ukrepi socialnega varstva	66
4.2.5 Zdravstveni ukrepi varstva pri delu	66
4.2.6 Vzgoja, izobraževanje in usposabljanje za potrebe varstva pri delu	66
POVZETEK POGLAVJA 4	67
5 ZAKON O VARNOSTI IN ZDRAVJU PRI DELU	69
UVOD V POGLAVJE 5	69
5.1 OBVEZNOSTI DELODAJALCA V ZVEZI Z ZAGOTAVLJANJEM VARNEGA DELA	70
5.2 PRAVICE IN OBVEZNOSTI DELAVCEV V ZVEZI Z VARNIM IN ZDRAVIM DELOM	70
5.3 OBVEZNOSTI DRŽAVE V ZVEZI Z VARNIM IN ZDRAVIM DELOM	71
5.4 IZJAVA O VARNOSTI Z OCENO TVEGANJA	71
POVZETEK POGLAVJA 5	72
6 SOCIALNA VARNOST	75
UVOD V POGLAVJE 6	75
6.1 SOCIALNI PRIMERI IN RIZIKI	75
6.2 <i>SOCIALNA ZAVAROVANJA V REPUBLIKI SLOVENIJI</i>	76
6.2.1 Zdravstveno varstvo in zdravstveno zavarovanje	76
6.2.2 Pokojninsko in invalidsko zavarovanje	77

6.2.3 Zaposlovanje in zavarovanje za primer brezposelnosti	78
6.3 SOCIALNO VARSTVO V REPUBLIKI SLOVENIJI	78
POVZETEK POGLAVJA 6	79
7 ZDRAVSTVENO VARSTVO DELAVCEV	81
UVOD V POGLAVJE 7	81
7.1 DINAMIČNO RAVNOTEŽJE	81
7.2 NEPOSREDNO ZDRAVSTVENO VARSTVO DELAVCEV	83
POVZETEK POGLAVJA 7	83
8 ZDRAVSTVENE ŠKODLJIVOSTI PRI DELU	85
UVOD V POGLAVJE 8	85
8.1 DEJAVNIKI ZDRAVSTVENIH ŠKODLJIVOSTI PRI DELU	85
8.1.1 Objektivni in subjektivni dejavniki škodljivosti	85
8.1.2 Nefiziološke delovne razmere in škodljivosti v tehnološkem procesu	86
8.2 POSLEDICE ZDRAVSTVENIH ŠKODLJIVOSTI PRI DELU	87
8.2.1 Poškodbe pri delu	87
8.2.2 Poklicne bolezni	87
8.3 PREVENTIVNI UKREPI NA POSEBEJ NEVARNIH DELOVNIH MESTIH	92
POVZETEK POGLAVJA 8	92
9 EKOLOGIJA DELA	95
UVOD V POGLAVJE 9	95
9.1 EKOLOŠKE RAZMERE NA DELOVNIH MESTIH	95
9.2 EKOLOŠKE RAZMERE, KI JIH OPREDELJUJEMO S FIZIKALNIMI KOLIČINAMI	97
9.2.1 Toplotno okolje – toplotne razmere	97
9.2.2 Mehanske energije	98
9.2.3 Energije sevanj	101
9.3 KEMIJSKI DEJAVNIKI EKOLOŠKIH RAZMER NA DELOVNEM MESTU	104
9.3.1 Zaprtašenost	105
9.4 BIOLOŠKI DEJAVNIKI EKOLOŠKIH RAZMER NA DELOVNEM MESTU	106
POVZETEK POGLAVJA 9	107
10 NEVARNE SNOVI	109
UVOD V POGLAVJE 10	109
10.1 OPREDELITEV NEVARNIH SNOVI	109
10.2 RAZVRŠČANJE IN OZNAČEVANJE NEVARNIH SNOVI IN PRIPRAVKOV	110
10.2.1 Razvrščanje nevarnih snovi po Zakonu o prevozu nevarnega blaga	112
10.4 EKSPLOZIJSKO NEVARNE SNOVI	112
10.5 VNETLJIVE SNOVI	112
10.6 OKSIDATIVNE NEVARNE SNOVI ALI OKSIDANTI	113
10.7 MUTAGENE IN KARCINOGENE SNOVI TER SNOVI, TOKSIČNE ZA REPRODUKCIJO	113
10.8 STRUPENE SNOVI	113
10.9 NAVODILO ZA VARNO DELO IN VARNOSTNI LIST	114
10.10 PREVOZ NEVARNIH SNOVI	116
10.10.1 Označevanje vozil za prevoz nevarnega blaga	117
10.10.2 Splošna varnostna navodila pri prevozu nevarnih snovi	120
POVZETEK POGLAVJA 10	121
11 NEVARNOSTI ELEKTRIČNEGA TOKA	123
UVOD V POGLAVJE 11	123
11.1 VPLIV ELEKTRIČNEGA TOKA NA ORGANIZEM	123
11.2 RESNOST POŠKODB Z ELEKTRIČNIM TOKOM	124
11.3 NEVARNOST UDARA ELEKTRIČNEGA TOKA VISOKE NAPETOSTI	126
11.4 NEVARNOST UDARA ELEKTRIČNEGA TOKA NIZKE NAPETOSTI	126
11.5 NEVARNOST UDARA STRELE	127
11.6 REŠEVANJE PONESREČENCA, POŠKODOVANEGA Z ELEKTRIČNIM TOKOM	127
11.7 TEHNIČNA ZAŠČITA PRED UDAROM ELEKTRIČNEGA TOKA	128
POVZETEK POGLAVJA 11	129
12 POŽARNA VARNOST	131
UVOD V POGLAVJE 12	131
12.1 POŽAR IN GORENJE	132

12.2 VARSTVO PRED POŽAROM ALI POŽARNA VARNOST.....	132
12.3 UKREPI VARSTVA PRED POŽAROM	133
12.3.1 Preventivni ukrepi varstva pred požarom.....	133
12.3.2 Aktivni ukrepi varstva pred požarom.....	135
12.3.3 Posebni ukrepi varstva pred požarom	135
12.4 IZOBRAŽEVANJE IN USPOSABLJANJE ZA VARSTVO PRED POŽAROM	135
12.5 GAŠENJE POŽAROV	135
12.5.1 Gasilna sredstva	136
12.5.2 Naprave in aparati za gašenje požarov	136
12.6 VRSTE POŽAROV	141
12.7 INFORMACIJSKI SISTEM IN NADZOR NAD IZVAJANJEM POŽARNEGA VARSTVA.....	141
12.8 UKREPI IN RAVNANJE OB POŽARU	142
POVZETEK POGLAVJA 12.....	143
13 OPREMA ZA OSEBNO VARNOST PRI DELU.....	145
UVOD V POGLAVJE 13.....	145
13.1 VRSTE OPREME ZA OSEBNO VARNOST PRI DELU	145
13.2 VZDRŽEVANJE OPREME ZA OSEBNO VARNOST PRI DELU	146
POVZETEK POGLAVJA 13.....	146
14 LITERATURA	148

KAZALO SLIK

Slika 1: Dejavniki varnosti v prometu	7
Slika 2: Shema interakcijskega kibernetkega sistema voznik – vozilo – okolje.....	8
Slika 3: Prometna nesreča.....	9
Slika 4: Struktura psihofizičnih sposobnost ali človek kot dejavnik varnosti v prometu	10
Slika 5: Vidno polje	14
Slika 6: Zožan ali tunelski vid zaradi alkohola	14
Slika 7: Oblika vidnega polja.....	15
Slika 8: Zorni kot.....	15
Slika 9: Varnostne naprave v cestnem vozilu	17
Slika 10: Lokacija naprav za aktivno varnost v osebnem avtomobilu.....	17
Slika 11: Elektronski sistem za nadzor stabilnosti vozila (ESP, DSC, VSC, DSCT, VSA)	18
Slika 12: Deformacija karoserije po preizkusnem trku NCAP	18
Slika 13: Konstrukcija moderne samonosne karoserije	18
Slika 14: Čelne in stranske zračne blazine in stranske zračne zavesa.....	19
Slika 15: Listnate vzmeti, vijačne vzmeti in vzmeti z blažilniki	20
Slika 16: Vzmeti v obesah	20
Slika 17: Čeljustna in kolutna zavora	20
Slika 18: Lito aluminijasto platišče	24
Slika 19: Zgradba radialne pnevmatike	26
Slika 20: Momenti na vozilu v krivini	27
Slika 21: Prečni nagib cestišča k centru krivine	27
Slika 22: Vrste preglednosti.....	29
Slika 23: Preglednost pred krivino.....	29
Slika 24: Vizualizacija.....	30
Slika 25: Viadukt Črni Kal	30
Slika 26: Prometni tokovi	31
Slika 27: Konfliktna površina in konfliktne točke	31
Slika 28: Vodenje prometnih tokov skozi konfliktne točke.....	32
Slika 29: Kanaliziranje – združevanje prometnih tokov	33
Slika 30: Horizontalna signalizacija	34
Slika 31: Talne oznake – ločilne in robne črte.....	35
Slika 32: Vzдолžne in prečne označbe na vozišču	36
Slika 33: Črta stop in črta za odstop prednosti.....	36
Slika 34: Stop, prehod za pešce	37
Slika 35: Vertikalna signalizacija (znak za nevarnost)	37
Slika 36: Vertikalna signalizacija (znak za izrecno odredbo).....	38
Slika 37: Horizontalna in vertikalna signalizacija (znak za izrecno odredbo, znaki za obvestila).....	38
Slika 38: Vertikalna signalizacija (znak za obvestilo).....	38
Slika 39: Vertikalna signalizacija (znaki za obvestila) in horizontalna signalizacija	39
Slika 40: Vertikalna signalizacija (dopolnilne table).....	39
Slika 41: Vertikalna signalizacija (znaki za obvestila in smerniki)	40
Slika 42: Vertikalna signalizacija, svetlobni znaki in horizontalna signalizacija	40
Slika 43: Železniški signali.....	41
Slika 44: Cestno-železniško nivojsko križanje	42
Slika 45: Optična naprava za umirjanje hitrosti.....	45
Slika 46: Zvočna naprava za umirjanje hitrosti (zunaj naselja)	45
Slika 47: Obratovalni in eksterni stroški (DEM ≈ 0,5 EU).....	52
Slika 48: Delež prometa v porabi energije v Republiki Sloveniji.....	53
Slika 49: Primerjava porabe energije različnih prevoznih sredstev	53
Slika 50: Primerjava emisij med cestnim in železniškim prometom	54
Slika 51: Spreminjanje emisije CO ₂ zaradi vzponov nivelete trase	54
Slika 52: Nivo emisij CO ₂ na trasi v Republiki Sloveniji.....	54
Slika 53: Nivo emisij NO _x na trasi v Republiki Sloveniji.....	55
Slika 54: Sprememba emisij v odvisnosti od hitrosti vozil.....	55
Slika 55: Zaporedje varovalnih ukrepov na delovnem mestu	64
Slika 56: Pomen analize delovnega mesta	72
Slika 57: Ljudski rek.....	72
Slika 58: Struktura socialne varnosti v Republiki Sloveniji	76

Slika 59: Dinamično ravnotežje	82
Slika 60: Objektivni in subjektivni dejavniki škodljivosti.....	86
Slika 61: Biološke posledice ionizirnega sevanja.....	90
Slika 62: Vrste ionizirnih sevanj	101
Slika 63: Prodornost ionizirnih sevanj.....	101
Slika 64: Črkovni in grafični simbol nevarne snovi po prilogi II direktive 67/548/EGS	111
Slika 65: Primer navodila za varno delo z nevarno snovjo.....	114
Slika 66: Glavna tabla za označitev vozila	117
Slika 67: Označevanje na glavni tabli	118
Slika 68: Oznake na nalepkah nevarnosti po ADR.....	118
Slika 69: Namestitev tabel za označevanje nevarnosti	119
Slika 70: Prometna nesreča z nevarno snovjo v cestnem prometu	120
Slika 71: Območja škodljivosti električnega toka	124
Slika 72: Sestavine požarnega reda in načrta	134
Slika 73: Časovni potek tipičnega požara v objektu.....	136
Slika 74: Gasilna naprava sprinkler.....	137
Slika 75: Gasilniki na prah in navodilo za uporabo.....	139
Slika 76: Navodilo za delo z gasilnikom na CO ₂	140
Slika 77: Zidni hidrant.....	140

KAZALO TABEL

Tabela 1: Reakcijska pot za različne hitrosti, reakcijski čas 1 s	22
Tabela 2: Vpliv reakcijskega časa in stanja cestišča na zavorno pot pri hitrosti 100 km/h.....	22
Tabela 3: Primerjava energije udarca avtomobila s padcem z določene višine	23
Tabela 4: Povprečne vrednosti koeficienta trenja	25
Tabela 5: Simboli hitrosti na pnevmatiki	26
Tabela 6: Zavarovanje železniških prehodov.....	42
Tabela 7: Vpliv fizičnih ovir na emisije	46
Tabela 8: Komponente izpušnih plinov	53
Tabela 9: Pregled okoljskih vplivov posameznih prometnih podsistemov	56
Tabela 10: Dejavniki, ki opredeljujejo ekološke razmere na delovnem mestu	96
Tabela 11: Škodljivi učinki hrupa glede na raven jakosti hrupa	98
Tabela 12: Razredi nevarnega blaga po ADR.....	116
Tabela 13: Vrste požarov in njihove značilnosti.....	141

PREDGOVOR

V štiridesetih letih delovne dobe preživi človek na delovnem mestu tretjino svojega življenja, to pomeni skoraj enajst let. Na delovnem mestu mnogi preživijo več časa kot doma s svojimi najbližjimi.

Da je zdravje za naše življenje in delo zelo pomembno, se navadno zavemo šele tedaj, ko zbolimo ali se poškodujemo. Takrat tudi razmišljamo, kaj bi lahko storili drugače in kako bi lahko spremenili potek dogodkov ter preprečili nesrečo. Naše zdravje je odvisno tudi od delovnega okolja in našega ravnanja. Vsako delo mora potekati v takih pogojih in na tak način, da ne ogroža varnosti in zdravja zaposlenih. Večina tveganj in nevarnosti pri delu je predvidljivih, kar pomeni, da se lahko večini delovnih nezgod ali bolezni izognemo.

O varstvu pri delu govorimo tudi v prometu. Po eni strani se varstvo pri delu nanaša na vse zaposlene v logistiki in zajema vse ukrepe za zagotovitev njihove varnosti, po drugi strani pa morajo zaposleni v prometu upoštevati vsa določila, ki opredeljujejo varno delo v logističnih procesih, v smislu preprečitve kriznih situacij, ki bi lahko ogrozila zdravje in življenje izvajalcev logističnih storitev, pa tudi njihovih uporabnikov.

Gradivo, ki je pred vami, skuša natančneje predstaviti zgoraj nakazane dileme. Namenjeno je kot pomoč pri študiju za študente višjih strokovnih šol študijskega programa logistično inženirstvo. Sestavljeno je tako, da podaja temeljna spoznanja in strokovne usmeritve na dveh strokovnih področjih:

- ✓ klasičnega varstva pri delu in
- ✓ varnosti v prometu.

V praksi bosta obe področji zaznamovali mnoge bodoče logistične strokovnjake, še posebej tiste, ki bodo odgovorni za vzpostavitev varnih logističnih procesov. Varnih tudi v smeri varovanja okolja pred škodljivimi emisijami iz prometa oziroma v smeri vzpodbujanja trajnostnega razvoja.

Gradivo je sestavljeno tako, da poleg predstavitve temeljnih znanj študenta vzpodbuja k samostojnemu delu in k razmišljanju o možnostih za zagotovitev varnega in zdravega dela ter varnega prometa.

Zahvaljujem se vsem, ki so pomagali pri nastajanju učbenika in z razumevanjem spremljali njegovo nastajanje v zelo kratkem času. Gradivo vsekakor ni dokončno in popolno, zato je že sedaj smiselno razmišljati o njegovi nadgradnji. Vesel bom konstruktivnih predlogov in pripomb, s katerimi bi bilo gradivo možno izboljšati in narediti bolj zanimivo za študente.

Študentom želim, da bi jim v gradivu predstavljene vsebine postale čim prej domače, ob tem pa se spominjam besed svojega profesorja, ki je ob neki priložnosti povzel star pregovor, da do znanja ni bližnjice. Je le veliko poti in na njih še več stopnic.

mag. Dušan Kolarič, univ. dipl. inž. stroj.

1 VARNOST V PROMETU

V tem poglavju boste spoznali:

- Pomen varnosti v prometu.
- Dejavnike prometne varnosti.
- Interakcijski sistem med dejavniki prometne varnosti.
- Vlogo človeka, vozila in okolja kot dejavnika varnosti.
- Pojem konfliktnih točk in ukrepe za njihovo odpravo.
- Pomen in vrste prometne signalizacije za prometno varnost.
- Ukrepe in naprave za umirjanje prometa in izboljšanje varnosti v prometu.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- ⇒ Pomen varnega prometa,
- ⇒ medsebojni odnos dejavnikov varnosti,
- ⇒ vlogo človeka, vozila in okolja za prometno varnost,
- ⇒ pomen odpravljanja konfliktnih točk,
- ⇒ pomen signalizacije v prometu,
- ⇒ uporabo ukrepov in naprav za umiritev prometa,
- ⇒ ukrepe za izboljšanje prometne varnosti.

UVOD V POGLAVJE 1

Promet je gospodarska dejavnost, brez katere si sodobne družbe ne znamo več predstavljati. Deluje kot zveza med proizvodnjo in tržiščem. Na svetovno gospodarstvo nima samo pozitivnega vpliva, ampak je povezan tudi z onesnaževanjem okolja in s prometnimi nesrečami, v katerih izgubljam materialne dobrine, in kar je najhuje, ljudi in njihov potencial. Skupne ugotovitve vseh raziskav, ki obravnavajo vpliv prometa na družbo in okolje, kažejo, da je vpliv prometnih nesreč največji v cestnem prometu. Statistično spremljanje prometnih nesreč in njihovih posledic v cestnem prometu daje porazno sliko o varnosti tega prometnega podsistema.

S sodobnimi prevoznimi sredstvi je človek dosegel veliko mobilnost in vsak, še tako skriti kotiček, mu je relativno enostavno dosegljiv. Še posebej je človeku takšna mobilnost zagotovljena z avtomobilom. Vozniki se zanašajo na vedno večjo zmogljivost vozil, s katero želijo pridobiti nekaj minut, žal pa se hitrost pogosto slabo konča, saj mnogi v takšni situaciji ne spoštujejo prometnih pravil. Pravila moramo pri udeležbi v prometu spoštovati, še posebej tista, ki se nanašajo na prednost, čakanje in varno prehitevanje. Kažejo človekovo voljo in sposobnost, da upošteva določen red. Prometni red oziroma prometna pravila moramo nujno spoštovati, saj v nasprotnem lahko pride do hudih in tragičnih posledic za vse udeležence v prometu, ne le za tiste, ki ne spoštujejo prometnih pravil.



Razmislite:

- Mnogi razpravljajo o tem, katera vrsta prometa je najvarnejša. Nekateri kategorično trdijo, da je to letalski promet, drugi pa imajo drugačno mnenje. Kaj o tem, v začetni fazi spoznavanja prometne varnosti, menite vi ?

1.1 PROMETNA POLITIKA

Iz izkušenj vemo, da idealna prometna politika ne obstaja. Zato z njo ne moremo zagotoviti popolne in absolutne varnosti v različnih prometnih podsistemih. Opredelitev prednostnih ciljev prometne politike temelji na ugotovljenih neželenih trendih v prometnem sistemu. Osnovni cilji prometne politike so (Harl, 2003, 3):

- obvladovanje prometnih tokov,
- varovanje okolja,
- izboljšanje prometne varnosti – zmanjšanje števila prometnih nesreč,
- nevtralizacijo in odpravljanje posledic deregularizacije in liberalizacije prometa.

Med ukrepi za zmanjšanje vpliva cestne infrastrukture na prometno varnost so pomembni predvsem tisti, ki se nanašajo na odpravo črnih točk, na izboljšanje tehničnih elementov cestne infrastrukture in njeno redno in učinkovito vzdrževanje. V železniškem prometu je potrebno za ustrezno varnost zagotoviti sredstva za obnovo objektov ter sodobnih signalnih naprav, za zmanjšanje števila nivojskih križanj, za nabavo novih, konstrukcijsko varnejših vozil in za redno vzdrževanje prog in vozil.



Razmislite:

- Na spletnih straneh Policije in Ministrstva za promet so dosegljivi statistični podatki o prometni varnosti v Republiki Sloveniji. Poiščite te podatke in jih komentirajte. Predstavite ugotovitve z vidika najpogostejših vzrokov prometnih nesreč. Opredelite vlogo mladih v njih ter razmislite, morda tudi na podlagi lastnih izkušenj, kako bi lahko mladi, ena najbolj izpostavljenih družbenih skupin, postali manj izpostavljeni nevarnostim za udeležbo v prometni nesreči (izobraževanje, ozaveščanje, kaznovanje).

1.2 DEJAVNIKI PROMETNE VARNOSTI

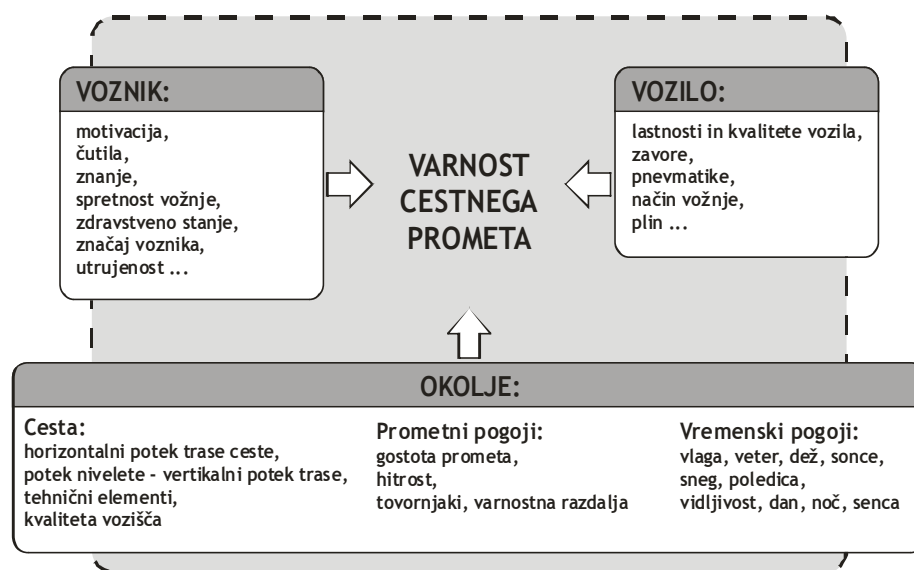
Pogosto se sprašujemo, kaj privede voznika do tega, da vozi s preveliko hitrostjo, da je za volanom premalo zbran, preveč agresiven ali morda celo vinjen. Podobno velja tudi za ostale udeležence v prometu, saj so tudi oni velikokrat povzročitelji prometnih nesreč. Najrazličnejši statistični podatki o prometnih nesrečah, ki jih lahko najdemo v mnogih uradnih dokumentih, sicer podajajo vzroke za nastanek prometne nesreče, vendar so ti vzroki v bistvu neposredni ali primarni. Prav nič pa ne povedo o tem, kaj je povzročitelja prometne nesreče dejansko privedlo do tega (posredni vzrok), da je storil dejanje, ki je bilo opredeljeno kot dejanje, ki je povzročilo prometno nesrečo.

Dejavnikov prometne varnosti je več. Zato je potrebna celovita, obširna, trajna in tudi medijsko prisotna aktivnost strokovnjakov različnih strok, usmerjena v zmanjševanje števila prometnih nesreč v cestnem prometu. Pri tem ima pomembno vlogo izobraževanje voznikov in bodočih voznikov ter vseh ostalih udeležencev v prometu.

Orthaber (2006) je opredelila, da so dejavniki prometne varnosti (povzročitelji prometnih nesreč), ki vplivajo tudi na učinkovitost prometa:

- človek (neposredno kot udeleženec v prometu in posredno kot projektant in graditelj novih cest, vzdrževalec cest, ustvarjalec predpisov v prometu, izvajalec vzgoje in izobraževanja v prometu),
- vozilo in
- okolje (prometna površina in njena okolica).

Vpliv teh treh dejavnikov na dogajanje v prometu je vzajemno povezan tako, da v času vožnje voznik, vozilo in okolje tvorijo interakcijski kibernetski sistem, v katerem funkcijo upravljanja izvaja voznik, objekt upravljanja je vozilo, okolje pa predstavlja vir informacij za voznika v smislu definiranja stanja sistema.

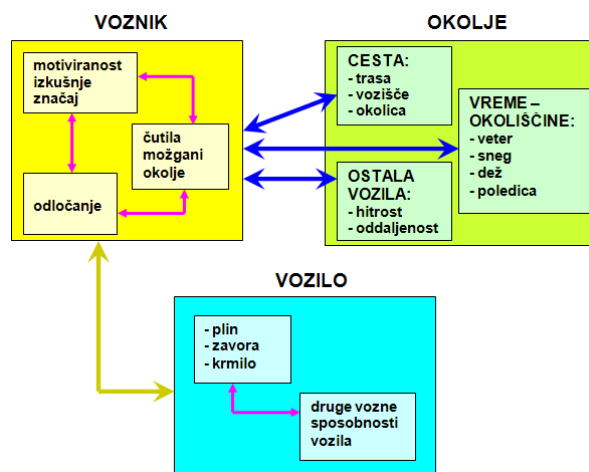


Slika 1: Dejavniki varnosti v prometu

Vir: Orthaber, 2006, 29

Voznik upravlja z vozilom na osnovi informacij o okolju (bistven vir je cesta) in subjektivne presoje zunanjih okoliščin. Informacije iz okolja sprejema s svojimi čutili, to sta vid in sluh. V možganih obdelane informacije vodijo voznika k sprejemanju odločitev o ukrepanju, to je o delovanju na mehanizme za upravljanjem z vozilom (volan, zavora, plin).

Ukrepanje voznika je odvisno od njegovih sposobnosti v danem trenutku. Posledica ukrepanja voznika je sprememba stanja gibanja, ki ga voznik preko povratnega vzvoda doživlja s čutili ali v obliki fizioloških dražljajev. S povratnim vzvodom se prenaša informacija o sprejetem ukrepu. Ta informacija se javlja skupaj z novimi informacijami iz okolja, saj je v primeru gibanja vozilo takrat že v novem časovnem intervalu in v novem položaju. Takšen način upravljanja imenujemo zaprti kibernetski sistem. Pri projektiranju cest imamo zaradi idealizacije posameznih elementov sistema opravka z odprtim kibernetskim sistemom, saj povratna povezava ni prisotna.



Slika 2: Shema interakcijskega kibernetkega sistema voznik – vozilo – okolje
Vir: Tollazzi, 2002, 1

Človek ima kot neposredni udeleženec v cestnem prometu zaradi mnogih vzrokov pomembno vlogo dejavnika prometne varnosti. Dejavniki, ki vplivajo nanjo, so:

- zdravstveni (splošno zdravje posameznikov, živčni sistem, stanje čutil, vid, starost, sluh, zaspanost, utrujenost, prisotnost alkohola in drog),
- psihični (glasba, zamišljenost, zamorjenost, stres, percepcija, agresivnost, samoobvladovanje, iluzije),
- fizikalni (vremenski pogoji, letni čas, hrup, gostota prometa),
- vzgojni, izobraževalni in kulturni (kršitve cestnoprometnih predpisov, samoobvladovanje, tveganje, neprimerna hitrost, nepravilno prehitivanje),
- družbeni (lokalna skupnost, ministrstvo za promet, direkcija za ceste, cestna podjetja, inšpekcijske službe, policija, avtošole, pravosodni organi, mediji),
- tehnični (stanje vozil, stanje cest, stanje prometne signalizacije).

»Dejavnike prometne varnosti oziroma dejavnike, ki lahko povzročijo prometno nesrečo, označimo kot prometno tehnične dejavnike« (Harl, 2003, 21). Teh je več vrst (odvisno tudi od avtorjev, ki jih proučujejo), mednje pa uvrščamo vse dejavnike, ki na kakršen koli način delujejo na varnost v cestnem prometu. Po Tollazziju (2002) so najpomembnejši:

- človek,
- osebnost voznika in njegove psihofizične sposobnosti,
- hitrost vozila,
- širina zornega polja,
- pot ustavljanja vozila,
- stabilnost vozila v krivinah,
- stanje voziščne konstrukcije.

Proučevanje človeškega vpliva na varnost v prometu zahteva tudi obravnavo temeljnih psiholoških pojmov in zakonitosti. Polič (1996) meni, da analiza varnosti v prometu ni možna brez obravnave psiholoških dejavnikov, ki nastopajo med odvijanjem prometa. Rezultate preiskav psiholoških dejavnikov uporabljamo predvsem za preprečevanje nesreč, pa tudi za določanje pravil vedenja v prometu.

Zelo težko le enega od možnih povzročiteljev prometnih nesreč okrivimo za prometno nesrečo, saj se poleg neposrednega povzročitelja v mnogih nesrečah pojavlja tudi posredni

povzročitelj. Zato moramo za resne znanstvene analize ugotoviti medsebojno povezavo in delovanje vseh dejavnikov prometne varnosti.



Slika 3: Prometna nesreča

Vir:

http://www.najdi.si/search_multimedia.jsp?o=60&q=prometen+nesre%C4%8De&hpage=web&tab=multimedia&contenttype=multimedia%2Fimage (9. 8. 2008)

Pri reševanju problematike prometnih nesreč morajo sodelovati strokovnjaki različnih ved, saj zaradi izjemne kompleksnosti problematike brez interdisciplinarnosti ni možno doseči ugodne rešitve.

1.2.1 Človek kot dejavnik varnosti v prometu

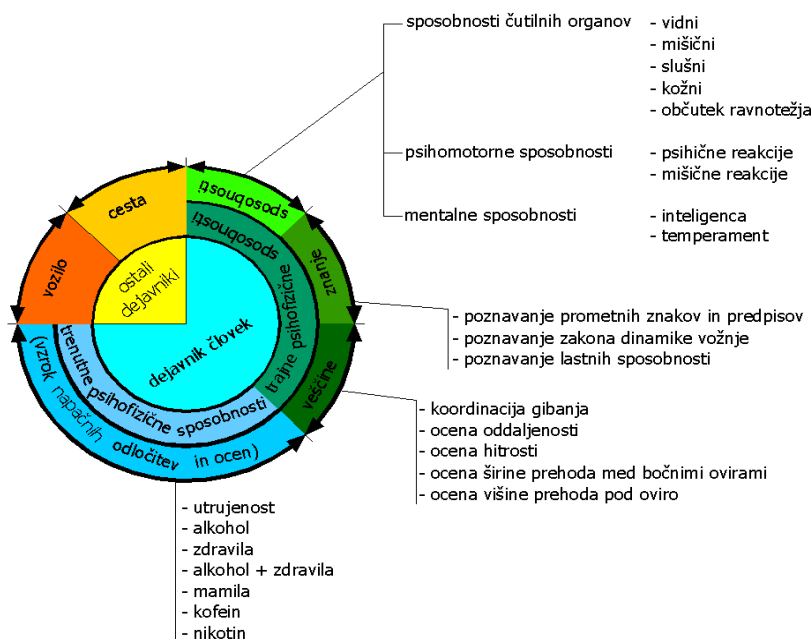
Po mnenju večine strokovnjakov ima za varnost v prometu glavno odgovornost človek. »Človek je s svojimi psihofizičnimi procesi (razmišljanjem, motivacijo, čustvi, sposobnostjo pomnjenja) in osebnostjo (temperament, karakter) odločilni dejavnik varnosti cestnega prometa« (Tollazzi, 2002, 3). V njem se pojavlja:

- neposredno (udeležba v prometu) in
- posredno (projektiranje, gradnja in vzdrževanje cest in prometne signalizacije, izobraževanje, kreiranje zakonodaje in pravil v prometu).

Po Tollazziju (2002) na varnost cestnega prometa z vidika človeka vplivata dve podskupini dejavnikov:

- dejavniki, ki se nanašajo na trajne psihofizične sposobnosti udeleženca v cestnem prometu, in se dokazujejo pred in med opravljanjem vozniškega izpita in
- dejavniki, ki so občasni in nastanejo pod vplivom utrujenosti, alkohola, mamil, zdravil, bolezni.

Za varno udeležbo v prometu moramo imeti primerne psihofizične sposobnosti, še posebej takrat, ko upravljamo z vozilom. Le ustrezne psihofizične sposobnosti omogočajo dovolj dobro kontrolno zavest človeka, ki upravlja z vozilom ali se pojavlja v kakšni drugi obliki prometnega udeleženca. Razvoj naših psihofizičnih sposobnosti (naravna omejitev) ne sledi tehnično-tehnološkemu razvoju cestnega prometa, v katerega nenehno uvajamo vedno hitrejša prometna sredstva in novo prometno infrastrukturo, ki mora zaradi vedno večjega obsega prometa zagotoviti tudi ustrezno varnost in pretočnost prometnih tokov. Zahteve sodobnega prometa pogosto presegajo človeške sposobnosti.



Slika 4: Struktura psihofizičnih sposobnost ali človek kot dejavnik varnosti v prometu

Vir: Prirejeno po: Tollazzi, 2002

Udeležba v cestnem prometu, še posebej upravljanje z motornimi vozilom, mora biti podvržena največji kontrolni zavesti človeka, ki omogoča tudi nenehno pazljivost, saj moramo odločitve v prometu pogosto sprejeti v zelo kratkem času. Varno upravljanje motornega vozila zahteva pozornost, hitro in natančno zaznavanje, presojo in ukrepanje. Na hitrost in kakovost odločitev pa vplivajo prav psihofizične sposobnosti.

Na upravljanje z vozilom vplivajo mnogi dejavniki, ki jih ne moremo vnaprej predvideti, zato je za upravljanje vozila značilen neenakomeren ritem dela. V primeru nenadne nepredvidene nevarnosti se nekateri vozniki hitro zmedejo, zaradi česar na nevarnost ne odreagirajo ali pa izvedejo nepravilno reakcijo. Tudi čas reakcije je lahko predolg. Posledica je lahko prometna nesreča. Harl (2003, 21) navaja, da na slabo reagiranje voznika vplivajo:

- nepoznavanje prometnih znakov in predpisov,
- nepoznavanje zakonov dinamike vožnje,
- slaba ocena oddaljenosti ostalih udeležencev v prometu in ovir,
- slaba ocena širine in višine prehoda med ovirami,
- utrujenost,
- zaspanost,
- alkohol, zdravila, mamila, kofein, nikotin.

Človekove napake v realnih situacijah v prometu lahko vsaj delno odpravimo z izboljšanjem tehničnih karakteristik vozila in prometne infrastrukture, pa tudi z izobraževanjem in ozaveščanjem ljudi o nevarnostih v prometu.



Študijski primer 1.1:

Zaspani vozniki so pogosto povzročitelji prometnih nesreč. Spanec je edini način za potešitev fiziološke potrebe po spanju. Več o tem lahko preberete na spletni

Več o zaspanosti na http://www.vpsmb.net/vpd/ZASPANOST_VOZNIKA_1.pdf.



Študijski primer 1.1:

PROBLEM:

1. Razmislite o lastnih izkušnjah z zaspanostjo med vožnjo.
2. Pogovorite se s poklicnimi vozniki, še posebej z vozniki turističnih avtobusov in težkih tovornjakov, ter povzemite njihove izkušnje z zaspanostjo.
3. Spoznajte ukrepe, s katerimi zakonodajalec poskuša preprečiti utrujenost in zaspanost poklicnih voznikov (ne samo v cestnem prometu).
4. Ali je v raziskavi pravilno povzeta značilnost mladih voznikov v zvezi zaspanostjo med vožnjo?

Osebnost voznika

Za varno udeležbo v prometu moramo ravnati v skladu s pravili, ki jih definira širša družbena skupnost. Način ravnanja je predvsem odvisen od osebnosti posameznika. Po Tollazziju (2002) nanjo vplivajo:

- temperament,
- značaj (karakter),
- psihomotorne in zaznavne sposobnosti,
- živčni sistem posameznika,
- biološki in sociološki motivi,
- stališča,
- interesi,
- sposobnost prilagajanja,
- presoja (percepcija),
- pazljivost,
- samozavest,
- odločitve,
- emocije ipd.

Ljudje se razlikujemo po temperamentu in zaradi tega tudi po načinu vožnje. Nekateri vozijo hitro, agresivno, nemirno, neprilagodljivo in nepremišljeno, medtem ko drugi vozijo počasneje, hladnokrvno, umirjeno, prilagodljivo in premišljeno. Od temperamenta je odvisen tudi odziv na razne pojave v prometu – hitrost, moč in trajanje reagiranja, kar ima za varnost prometa velik pomen.

Značaj človeka se kaže v njegovem odnosu do drugih oseb ter odnosu do dela. Vsak posameznik ima določene značajske lastnosti, ki so lahko pozitivne ali negativne. Lastnosti nekaterih so takšne, da pri njih hitreje prihaja do prometne nesreče kot pri voznikih z drugačnimi psihičnimi lastnostmi.

Strokovnjaki so enotni v oceni, da je temeljnega pomena za pravilno presojo o ravnanju pazljivost. Je najpomembnejša značilnost psihičnega stanja udeleženca v prometu ne glede na prevozno sredstvo. Na pazljivost vplivajo objektivni – zunanji in subjektivni – notranji

dejavniki. Pazljivost je v večini primerov odvisna od delovnega ritma posameznika. Največja je v jutranjih urah, medtem ko se proti večeru zmanjšuje. Najnižjo stopnjo pazljivosti so zabeležili v zgodnjih jutranjih urah – med 3. in 6. uro.

Varnost v cestnem prometu je v veliki meri odvisna od človekovih sposobnosti, od katerih so najvažnejše vidne in slušne sposobnosti, saj z njimi spremljamo neposredno dogajanje v prometu.

V možganskem centru za opazovanje se aktivirajo čutila, ki omogočajo prepoznavanje vsega, kar nas obkroža, ter na podlagi tega tudi reagiranje na trenutno situacijo oziroma dogodke. V prometu so to cesta, prometni znaki, vozila, vremenske razmere in drugo. Ko zaznavo povežemo z miselnostjo, odvisno od trenutne situacije nastane odločitev, ki se pošlje v center za akcije in reakcije. Iz njega se usmeri odločitev na določene mišice oziroma telesne organe, ki odločitev izpeljejo. Fiziologi poznajo pri človeku 12 čutil, pomembnih za udeležbo v prometu. Ta čutila so: vid, sluh, okus, tip, dotik, mraz, toplota, lakota, žeja, ravnotežje, bolečina in vonj. Pravilnost in hitrost reagiranja na trenutne situacije v prometu vplivata na končni rezultat. Pogojena pa sta z izkušnjami, v mnogih primerih pa tudi s starostjo udeleženca v prometu.

Iluzije se pojavijo zaradi psihičnega stanja ter vpliva okolice. V prometu se pojavlja predvsem iluzija hitrosti premikanja, ki se odraža tako, da se posamezniku ustvarja občutek, da je dosežena hitrost prenizka, oziroma da je v upadanju, čeprav je dejansko stanje obratno. Zato govorimo, da je pojav iluzije napačno predstavljanje dejanskega stanja. Nastajanja iluzij odpravljamo z dobro psihično kondicijo, s sproščenostjo posameznika in telesno spočitostjo.

Cestnim voznikom priporočamo defenzivno vožnjo, pri kateri ima voznik med gibanjem dovolj časa za razmišljanje in predvidevanje možnih situacij na odprti cesti in v križiščih. Defenzivna vožnja pomeni vožnjo v skladu s prometnimi predpisi, torej s predpisano hitrostjo, ob upoštevanju razmer in ostalih udeležencev v prometu.

Tudi frustracije, kot so stanje čustvene napetosti, nemira in nezadovoljstva, v prometu na splošno niso zaželeni. Do njih prihaja zaradi ovir in neuspeha, ki ga doživljamo kljub velikemu vloženemu naporu. Frustrirane osebe so manj zanesljive in so povzročitelji prometnih nesreč. Dobra obramba proti frustracijam je izbira pozitivnega stila življenja, v katerem poskušamo sproti odpravljati nastale težave in probleme.

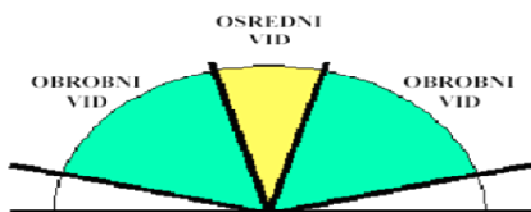
Izobraževanje za potrebe varnosti v prometu

Z izobraževanjem lahko vplivamo na prometno kulturo voznikov in ostalih udeležencev v prometu tako, da se le-ti obnašajo odgovorno ter razmišljajo o morebitnih posledicah rizičnega obnašanja. Z izboljšanjem prometne kulture lahko vplivamo na varnost prometa v najširšem smislu, saj se z njo zmanjša število kršitev cestnoprometnih predpisov, dosežemo pa tudi manj tvegano obnašanje udeležencev v prometu in omilimo posledice morebitnih nesreč. (Vozniki vozijo počasneje, ne uživajo alkohola, ko se namenijo na cesto, prilagajajo vožnjo razmeram na cesti in ob njej ter vremenskim razmeram, pogosteje uporabljajo varnostni pas.) Na slovenskih cestah je neprilagojena hitrost najpomembnejši dejavnik prometnih nesreč, prav tako pa povzročitelj največjega števila mrtvih. (<http://www.policija.si/portal/statistika/promet/promet.php?submenuid=009>, 10. 12. 2008). Neprilagojena hitrost je povezana s slabo vzgojo voznikov. Evropski svet za varnost prometa meni, da bi z zmanjšanjem povprečne hitrosti le za 1 km/h zmanjšali število prometnih nesreč za okoli 4 %.

Vidno polje

Človekovo oko je najpomembnejše in najbolj razvito čutilo. Slika, ki jo vidimo, se ustvarja v možganih na osnovi svetlobnih zaznav očesa. »Raziskave kažejo, da 95 % odločitev, ki jih voznik sprejme med vožnjo, izvira iz podatkov, pridobljenih z vidom« (Harl, 2003, 22). Tako pridobljeni podatki imajo največji pomen za varnost vožnje, ker je od njih odvisna pravočasna reakcija na opaženo nevarnost. Vid je eden najpomembnejših dejavnikov varnosti v prometu.

Vizualno doživljanje omogoča človeku temeljno orientacijo v prostoru. Zato varnostna navodila za ravnanje v prometu temeljijo na vizualnih signalih, ki jih imenujemo prometni znaki. Na oblikovanje človekovih vidnih zaznav vplivajo okoliščine (okolica, gost promet, alkohol, reklame), pogledi (mnenje in dojemanje posameznika), znanja (splošna razgledanost, izobrazba), določene oblike (prometni znaki, razna opozorila in signali, ostala prometna signalizacija).



Slika 5: Vidno polje
Vir: Harl, 2003, 22

Človekovo oko omogoča različno intenzivnost zaznavanja vizualnih dražljajev v območju vidnega polja. Določata ga horizontalni kot v območju od 180 ° do 220 ° in vertikalni kot v območju okoli 130 °. Največja intenzivnost zaznavanja je v osrednjem delu vidnega polja, najmanjša pa v obrobem delu vidnega polja.

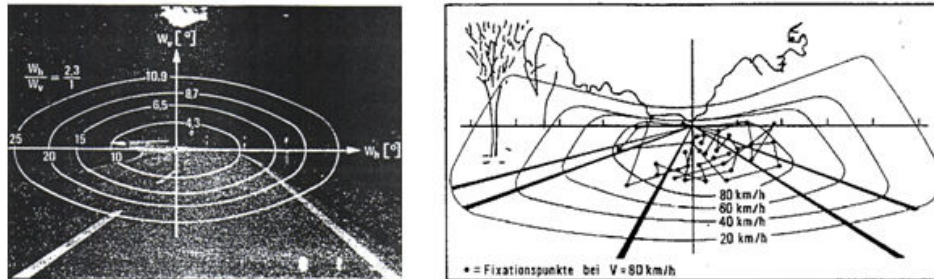


Slika 6: Zožan ali tunnelski vid zaradi alkohola
Vir: Breznik, 2004, 22

»Za varnost v prometu je zelo pomembna ugotovitev, da se širina vidnega polja, znotraj katerega voznik zaznava spremembe oziroma dogajanja v okolju, s starostjo in alkoholiziranoostjo oži. Tudi z višanjem hitrosti vožnje se vidno polje oži, saj je takrat koncentracija vida usmerjena v daljavo in manj v širino vozišča« (Supe, 2002, 24).

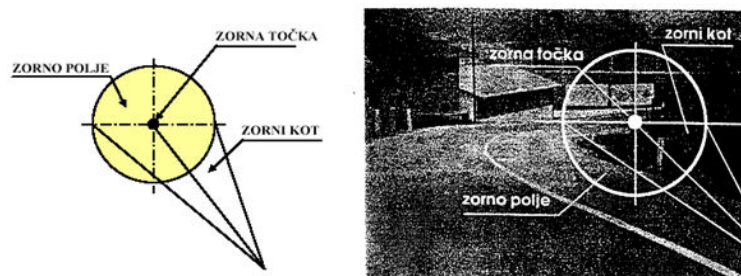
»Pri alkoholiziranem vozniku se ne zoži le vidno polje, ampak se poslabša tudi dojemanje vidnega polja, podaljša se čas sprejemanja gibajočih se predmetov in sposobnost razlikovanja barv. Vidno polje je pri osredotočenem pogledu človeka 140° , v očesnih vogalih pa 20° in več, medtem ko se pri vinjeni osebi vidno polje v očesnih vogalih zmanjša na 10° . Temu pravimo zožen vid. Voznik slabše zaznava barve, posebej slabo zazna rdečo in rumeno barvo na semaforju« (Supe, 2002, 31).

Konstruktorji vozil skušajo obliko in velikost sprednjega vetrobranskega stekla čim bolj približati obliki in velikosti voznikovega vidnega polja, za katerega so analize pokazale, da ni krožne oblike.



Slika 7: Oblika vidnega polja
Vir: Tollazzi, 2002, 7

Kot, znotraj katerega zaznavamo spremembe, imenujemo zorni kot, površino, omejeno z zornim kotom, pa zorno polje. Z naraščanjem hitrosti se velikost zornega polja zmanjšuje, oddaljenost do zorne točke pa povečuje. Vzrok je v sposobnosti človeškega očesa za razločevanje objektov – v resoluciji. Človeško oko lahko razbere dve stvari, če sta med seboj oddaljeni toliko, da je pri očesu kot med njima 1° . Strogo računsko to pomeni, da povprečno človeško oko pri hitrosti 140 km/h med seboj loči predmeta, ki sta med seboj oddaljena 11 cm . To je tudi vzrok, zakaj se zorna točka z naraščanjem hitrosti odmika. Tollazzi (2002) je pojasnil, da voznik namreč podzavestno gleda na mesto, kjer med seboj še loči predmete, to je v točko, kjer bo čez približno tri sekunde.



Slika 8: Zorni kot
Vir: Tollazzi, 2002, 8



Razmislite:

- Teoretična razlaga o vplivih psihofizičnih sposobnosti jasno kaže na pomembno odgovornost posameznega udeleženca v prometu. Ali menite, da ste s svojo dosedanja udeležbo v prometu storili vse, da bi bil zaradi vas promet na naših cestah varnejši? Utemeljite odgovor z opisom svojih ravnanj v času, ko ste vključeni v promet.

Za varno vožnjo bi voznik moral imeti ves čas zagotovljeno pregledno razdaljo oziroma razdaljo do zorne točke, kar na odsekih v premi ne predstavlja posebnih težav. Le-te pa nastopijo, kadar poteka cesta v krivini. Vozniku bi morali zagotoviti pregledno razdaljo takšne dolžine, da lahko na njej voznik varno in udobno zaustavi vozilo pred oviro.

1.2.2 Vozilo kot dejavnik varnosti v prometu

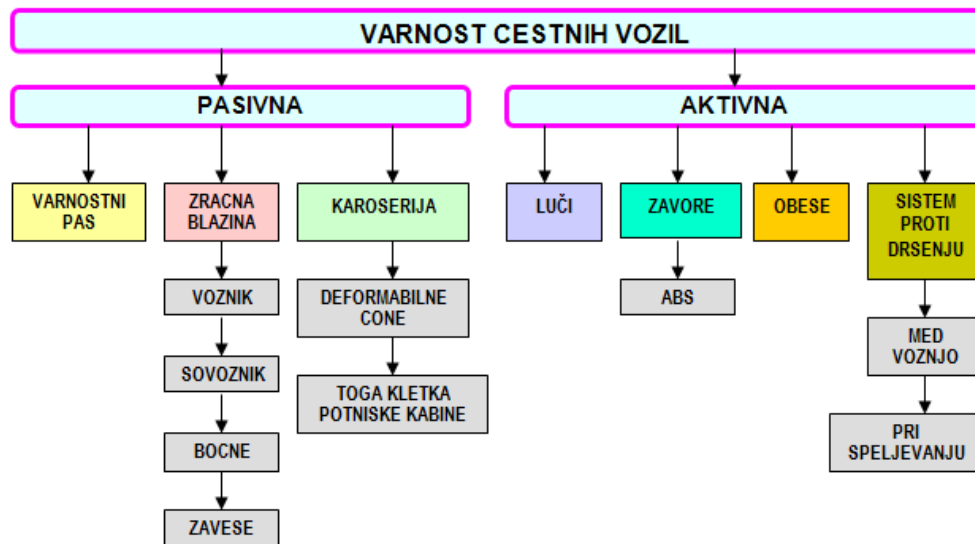
Vozilo je vsako prevozno sredstvo, namenjeno vožnji po cesti, razen posebnih prevoznih sredstev, med katere spadajo otroška prevozna sredstva, bolniški vozički ter športni pripomočki in naprave, ki omogočajo gibanje, hitrejšo od hoje pešca.

Osnovni konstrukcijski elementi vozila so po Hillierju (1994):

- nosilni okvir oziroma samonosna karoserija,
- vzmetenje in obese,
- sistem za krmiljenje vozila,
- kolesa in pnevmatike,
- zavore,
- motor (najpogosteje z notranjim zgorevanjem),
- sklopka in menjalnik,
- kardanska gred,
- gonilo z diferencialom.

»V vozila, ki lahko vozijo po cestah, smejo biti vgrajene samo naprave, rezervni deli in oprema ali posamezni sklopi, ki so homologirani, če se za takšne naprave, nadomestne dele in opremo ali posamezne sklope zahteva homologacija. Policist ali pristojni inšpektor, ki ugotovi, da so v vozilo vgrajene tudi nehomologirane naprave, nadomestni deli in oprema ali posamezni sklopi, pa bi morali biti homologirani, lahko takšno vozilo izloči iz prometa« (Harl, 2003, 24).

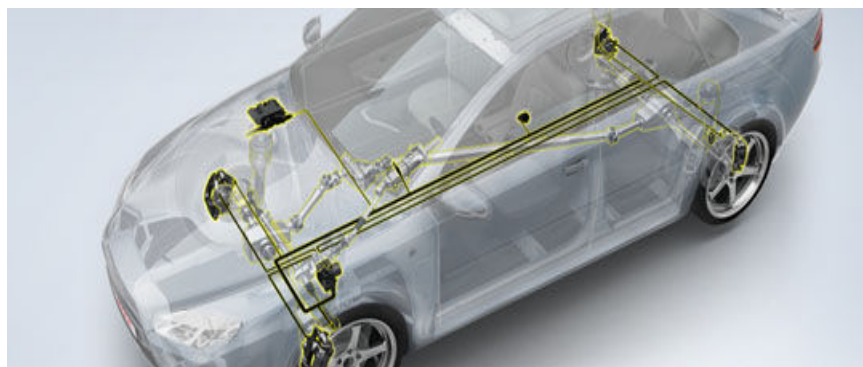
Za povečanje varnosti vozil in izboljšanje varnosti v prometu so sodobna vozila opremljena s konstrukcijskimi sistemi za aktivno in pasivno varnost.



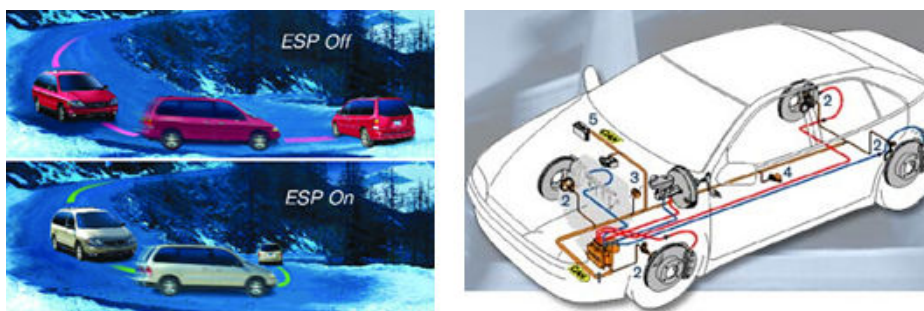
Slika 9: Varnostne naprave v cestnem vozilu
Vir: Lasten

Aktivno varnost vozila zagotavljamo s konstrukcijo vozila, ki ima varnostne rezerve, tako da lahko v kritičnih razmerah popravimo napake pri vožnji. Sistemi aktivne varnosti morajo zagotoviti:

- nevtrarno obnašanje v zavojih,
- stabilno vožnja naravnost,
- zaviranje z največjim možnim pojemkom brez blokiranja (ABS),
- lahko in zanesljivo usmerjanje,
- vzmetenje in dušenje nihanj, usklajeno z obesami koles, tako da se vozilo pri nenadnem zaviranju ne obrne.



Slika 10: Lokacija naprav za aktivno varnost v osebni avtomobilu
Vir: http://rb-k.bosch.de/en/safety_comfort/drivingsafety/vdm/index.html (22. 8. 2008)



Slika 11: Elektronski sistem za nadzor stabilnosti vozila (ESP, DSC, VSC, DSCT, VSA)

Vir: http://rbk.bosch.de/en/start/product_CS_02_E_STPR.html (2. 2. 2005)

Pasivna varnost pride do veljave, kadar nesreče ne moremo več preprečiti. Takrat morajo naprave in elementi za pasivno varnost poskrbeti za varnost voznika in potnikov oziroma čim bolj zmanjšati možnosti telesnih poškodb ali smrti zaradi nesreče. Mednje uvrščamo:

- varnostne pasove,
- zračne blazine,
- sedeže (pojavlja se dilema, ali jih je možno opredeliti samo kot pasivne elemente varnosti) in
- karoserijo.



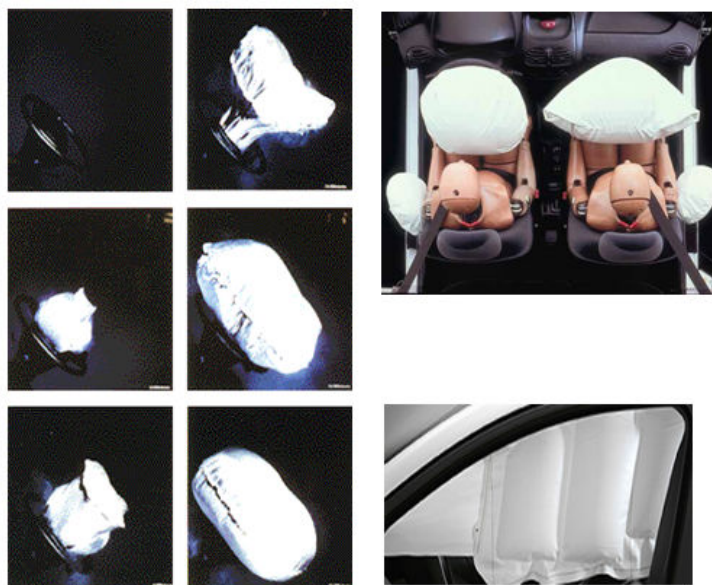
Slika 12: Deformacija karoserije po preizkusnem trku NCAP

Vir: http://arabam.milliyet.com.tr/ncap/kompakt/images/ford_focus2004_xx.jpg (21. 8. 2008)



Slika 13: Konstrukcija moderne samonosne karoserije

Vir: http://www.mazda.si/images/mazda_safety (21. 2. 2006)



Slika 14: Čelne in stranske zračne blazine in stranske zračne zavese

Vir: <http://www.deutsches-museum-bonn.de/exponate/airbag/airbag.html> (21. 1. 2005)

Vozilo ne sme biti obremenjeno nad nosilnostjo, vpisano v prometnem dovoljenju. Obremenitev vozila ne sme presegati normativa, ki ga je določil proizvajalec. Tovor ne sme vozila obremenjevati nad največjo dovoljeno maso, osno obremenitvijo ali s prometnimi znaki dovoljeno obremenitvijo ceste. Vozilo skupaj s tovorom pa ne sme presegati predpisanih dimenzij.

Vzmetenje vozila

Zaradi neravnin na cestišču se morajo kolesa vrteti in nihati gor in dol. Pri hitri vožnji si takšna nihanja sledijo zelo hitro, tako da lahko pospeški pravokotno na smer vožnje dosežejo večkratno vrednost zemeljskega pospeška. Na vozilo delujejo velike in sunkovite sile, ki so tem večje, čim večja je gibajoča se masa. Vzmetenje vozila mora dušiti nihanja in udarce, ki jih te sile povzročijo. Bohner (1999) meni, da je vzmetenje pomembno za:

- udobje med vožnjo (Udarci s cestišča so za potnike zelo neprijetni in škodujejo zdravju, sestavni deli vozila so preobremenjeni, pa tudi blago, ki ga prevažamo, se lahko uniči.);
- varnost med vožnjo (Pri večjih neravnostih se lahko prekine stik vozila s cestiščem, dokler so kolesa v zraku, zaradi česar ne morejo prenašati vlečne sile ali zagotavljati učinkovitega zaviranja.);
- obnašanje v ovinkih (Zlasti pri hitri vožnji v ovinkih je oprijem koles s cestiščem na notranji strani krivulje slabši, kar povzroči zmanjšanje stranske vodilne sile, tako da vozilo lahko zanese iz ovinka, zato mora biti skupaj z blažilniki in s stabilizatorjem zagotovljen stalen oprijem koles s cestiščem.)



Slika 15: Listnate vzmeti, vijalne vzmeti in vzmeti z blažilniki

Vir:

http://www.najdi.si/search_multimedia.jsp?q=slike+vzmeti&contenttype=multimedia%2F*&tab=multimedia&hpage=web&o=100 (19. 3. 2006)

Vzmeti so vgrajene med obese koles in karoserijo oziroma okvirjem vozila. Njihovo delovanje podpira delovanje avtomobilskih pnevmatik, kar pa samo po sebi ne zadošča za vzmetenje celotnega vozila. Dodatno vzmetenje predstavljajo tudi vzmeti v sedežih, vendar to koristi le potnikom.

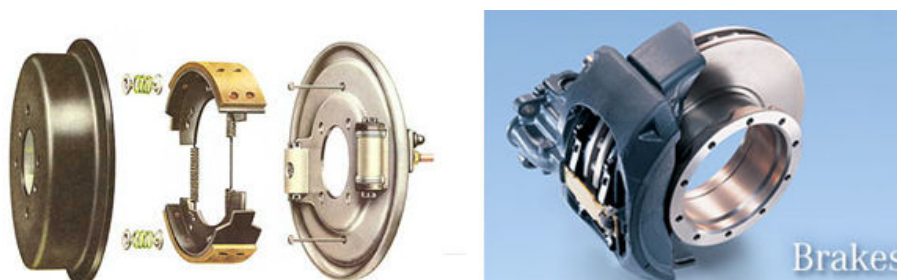


Slika 16: Vzmeti v obesah

Vir: http://www.mazda.si/images/suspension_2.jpg (15. 4. 2006)

Zaviranje vozila

Zavore uporabljamo za zaviranje, ustavljanje in preprečevanje premikanja zaustavljenega vozila. »K vsaki zavorni napravi poleg zavore sodijo tudi energetska napajanje, naprave za upravljanje in prenos. Za zaviranje večinoma uporabljamo torne zavore« (Bohner, 1999, 252).



Slika 17: Čeljustna in kolutna zavora

Vir: <http://www.hunter.com/pub/undercar/2690T/> (20. 8. 2007)

»Voznik ne sme naglo zavirati brez utemeljenega razloga. Kadar namerava bistveno zmanjšati hitrost vožnje, mora opozoriti voznika, ki vozi za njim, tako da večkrat zaporedoma z rahlim pritiskom na stopalko delovne zavore prižge zavorne luči« (Harl, 2002, 25).

Pot, ki jo vozilo opravi od trenutka, ko se je voznik odločil, da na zaznano nevarnost reagira z zaviranjem, pa do trenutka, ko je vozilo popolnoma ustavljeno, je pot ustavljanja vozila. Po Krajncu (2008) je odvisna od:

- dolžine reakcijskega časa,
- začetne hitrosti vozila (ima najpomembnejši vpliv) in
- oprijemanja koles na podlago.

Tollazzi (2002) in Harl (2003) sta definirala, da je dolžina poti ustavljanja vozila v splošnem sestavljena iz treh poti:

- S_1 – pot, ki jo vozilo prevozi v pripravljalnem (reakcijskem) času,
- S_2 – pot, ki jo vozilo prevozi med zaviranjem s pojemkom (zavorna pot),
- S_3 – dodatna zavorna razdalja, ki omogoča linearno povečanje pojemka med zaviranjem (sunek).

$$S = S_1 + S_2 + S_3 \quad [\text{m}]$$

Reakcijski čas t_l je čas, ki preteče od trenutka, ko voznik zazna oviro, do trenutka, ko pričnejo zavore delovati. Zajema čas "priprave" voznika in vozila in traja, odvisno od situacije, od 1,5 s do 2,5 s. Žlender (2001) ugotavlja, da od trenutka, ko voznik zazna potrebo po ustavitvi, pa do tedaj, ko aktivira zavore, preteče v povprečju 1 s. Novejše meritve kažejo, da v povprečju porabi voznik za pripravo na zaviranje 1,4 s. Na zaviranje se mora pripraviti tudi zavorni sistem. Čas priprave zavornega sistema je odvisen od kakovosti in vzdrževanosti zavornega sistema. Pri dobro vzdrževanih zavorah znaša okoli 0,5 s. Pot, ki jo vozilo prevozi v pripravljalnem času, imenujemo reakcijska ali pripravljalna pot. Dolžina reakcijske poti S_1 je odvisna od začetne hitrosti in od časa reakcije voznika in vozila. Krajši je reakcijski čas voznika in vozila ter nižja je začetna hitrost vozila, krajša je reakcijska pot.

Razdalja S_2 (pot zaviranja) je pot, ki jo prevozi vozilo od trenutka aktiviranja zavor s pojemkom a do popolne zaustavitve.

Zavorno pot S_2 [m] izračunamo:

$$s = \frac{v^2}{2k_t g} \quad [\text{m}]$$

In sicer je v [m/s] hitrost vozila, k_t koeficient trenja in g [m/s²] težnostni pospešek.

Pot zaviranja je daljša pri višji začetni hitrosti vozila. Oprijemljivost pnevmatik je povezana s kakovostjo pnevmatik oziroma s koeficientom trenja k_t med pnevmatiko in obrabnim slojem vozne površine ceste. Boljša ko je oprijemljivost pnevmatik oziroma višji ko je koeficient trenja, krajša sta čas in pot zaviranja. Zaviranje v tej fazi je varno, dokler sta radialna in tangencialna oprijemljivost med pnevmatiko in cestiščem zadostni. Kadar je ena od oprijemljivosti premajhna, pride med zaviranjem do nestabilnosti (zanašanja) vozila.

Razdaljo, potrebno za varno in udobno zaustavitev vozila, imenujemo normalna zavorna razdalja. Zaviranje, pri katerem voznik ne upošteva udobnosti potnikov in ne varuje vozila in vozišča, imenujemo zasilno zaviranje, razdaljo, ki jo potrebujemo za takšno zaustavitev vozila pa zasilna zavorna razdalja. Zasilno zaviranje ni varno. Za prevzem zavorne sile se takrat

porabi celotna oprijemljivost. Zaradi tega še tako majhna dodatna bočna sila potisne vozilo iz želene smeri gibanja. Projektanti cest bi kot osnovo za določanje pregledne razdalje morali upoštevati normalno zavorno razdaljo, s katero pa so povezani višji stroški izgradnje ceste.

Razdalja S_3 je dodatna zavorna razdalja, ki omogoča linearno povečanje pojemka a med zaviranjem, s konstantnim vzdolžnim sunkom.



Razmisлите:

- Psihofizične lastnosti voznika so pomemben dejavnik varnosti. Od njih je odvisno, kako bo voznik zaznal nevarnost, kako in v kakšnem času bo nanjo odreagirал. Analizirajte, kako prepozna reakcija v primeru, ko bi voznik moral nemudoma pričeti zavirati, vpliva na varnost. Odgovor utemeljite še z izračunom (uporabite osnovne enačbe mehanike gibanja).
- Na dolžino zavorne poti in s tem tudi na hitrost ob času trka vplivajo tudi razmere na cesti. Izračunajte dolžino zavorne poti pri konstantni začetni hitrosti, vendar ob spremenjenih vremenskih razmerah na cesti. Vrednosti koeficientov trenja poiščite v učbenikih ali na spletu. Na podlagi izračuna podajte svoj predlog za prilagajanje hitrosti vožnje v različnih pogojih oprijemljivosti pnevmatik.

Tabela 1: Reakcijska pot za različne hitrosti, reakcijski čas 1 s

HITROST [km/h]	REAKCIJSKA POT [m]
30	8,0
50	14,0
80	22,0
100	28,0
120	33,0

Vir: Oblak in Harl, 2006, 13

Tabela 2: Vpliv reakcijskega časa in stanja cestišča na zavorno pot pri hitrosti 100 km/h

SUHO VOZIŠČE		MOKRO VOZIŠČE	
Reakcijski čas [s]	Zavorna pot	Reakcijski čas [s]	Zavorna pot
1	75,9	1	112,2
3	131,5	3	167,8

Vir: Oblak in Harl, 2006, 13

Telesa, ki se gibajo, imajo kinetično energijo, ki je odvisna od mase vozila in kvadrata hitrosti vozila. Pri trku se kinetična energija spremeni v deformacijsko energijo in toploto. Posledice trka vozila s pešcem so v veliki meri odvisne od hitrosti vozila.

Kinetično energijo vozila lahko za lažjo predstavbo o energijah, ki delujejo na posameznika v primeru trka, primerjamo s potencialno energijo, ki predstavlja padec ali skok človeka z

določene višine. Omenjena tematika je podrobneje predstavljena na spletni strani http://www.vpsmb.net/vpd/ZAVIRANJE_2.pdf.

Tabela 3: Primerjava energije udarca avtomobila s padcem z določene višine

HITROST VOZILA [km/h]	ENERGIJA UDARCA USTREZA PADCU Z VIŠINE
30	3,5 m (1. nadstropje)
40	6,3 m (2. nadstropje)
50	9,8 m (3. nadstropje)
60	14,1 m (4. nadstropje)
80	25,1 m (8. nadstropje)
100	39,3 m (13. nadstropje)

Vir: Oblak in Harl, 2006, 14

Po Žlendru (2002) je zgornja hitrost, ki pešcu še daje možnost za preživetje, 50 km/h, optimalna hitrost pa je 30 km/h in predstavlja izhodišče pri izvedbi programa Vizija nič.



Razmislite:

- V Sloveniji vedno pogosteje omenjamo program Vizija nič. Poiščite informacije o programu ter pripravite poročilo o njegovih izhodiščih in načrtih.

Pomemben vpliv na kakovost zaviranja imata pnevmatika in stanje vozišča. Na kakovost podlage v cestnem prometu voznik ne more vplivati, zato se ji mora prilagajati. Oprijemljivost je najboljša na betonskem vozišču, slabša na makadamskem brez peska in na grobem asfaltu, najslabša pa je na zglajenem asfaltu. Če je vozišče mokro, se oprijemljivost zmanjša za polovico in lahko doseže na zglajenem asfaltu celo vrednost poledice.

Kolesa in pnevmatike

Po Bohnerju (1999) morajo kolesa:

- imeti majhno maso,
- imeti majhen premer (večji zasuk),
- imeti visoko oblikovno trdnost in elastičnost,
- dobro odvajati toploto (toplota zaradi kotaljenja, zavorna toplota),
- omogočati preprosto zamenjavo poškodovanih pnevmatik.

Kolo je pritrjeno na prirobnico kolesnega pesta s posebnimi maticami ali vijaki. Sestavljata ga platišče z osrednjim delom, ki je praviloma skledaste oblike, s srednjo odprtino in izvrtinami za vijake ter pnevmatika.



Slika 18: Lito aluminijasto platišče
Vir: <http://www.enzo-wheels.com/> (12. 8. 2008)

»Pnevmatika je element, ki povezuje vozilo in vozišče« (Bohner, 1999, 287). Pnevmatike morajo:

- prenašati težo vozila,
- blažiti manjše udarcev s cestišča,
- imeti majhno kotalno upornost (majhno notranje trenje in ogrevanje),
- imeti dovolj dolgo življenjsko doba,
- omogočati kotaljenje brez ropota in tresljajev,
- dobro prenašati pogonske, zavorne in stranske vodilne sile in
- dobro voditi vozilo.

»Kotaljenje koles po vozišču je možno le, dokler vlečna sila, ki jo ustvarja motor, ne preseže velikosti sile trenja. Kadar je vlečna sila večja od sile trenja, se kolesa vrtijo na mestu, ko pa je sila trenja enaka vlečni sili motorja, se kolo deloma vrti, deloma pa drsi na mestu. Govorimo o zdrsu, ki najpogosteje nastopi pri pospeševanju ter zaviranju vozila« (Tollazzi, 2002, 29).

Oprijemljivost koles na vozišču se med vožnjo vozila spremeni, če se spremeni velikost koeficienta trenja. S tem se spremenijo pogoji vožnje, ki se odražajo na prometni varnosti. Velika oprijemljivost omogoča dobro pospeševanje, učinkovito zaviranje in predvsem varno vožnjo v krivinah. Harl (2003) loči oprijemljivost na:

- suhem,
- mokrem,
- zasneženem in
- ledenem vozišču.

Oprijemljivost nastane zaradi trenja med pnevmatiko in voziščem. Večja kot je stična ploskev med njima, boljša je oprijemljivost. Koeficient oprijemljivosti na mokrem je manjši od koeficienta oprijemljivosti na suhem cestišču. Na vozišču, pokritem z vodnim filmom, so varnejše pnevmatike z globljim profilom, ker se lahko v režah pnevmatik zadrži večja količina vode. Dokler se kolesa kotalijo, pnevmatika del vodnega filma tudi odbije. Pri povečani hitrosti voda iz rež ne odteka pravočasno, tako da je film vode nepretrgan in so reže pnevmatike zapolnjene. Zato zgubimo stik med pnevmatiko in stično površino, kar lahko privede do izgube nadzora nad vozilom (akvaplaning).

Posebej pomembna je oprijemljivost v zimskem času, saj gladka površina vozišča ne zagotavlja zadostnega trenja pnevmatikam, kar otežuje gibanje vozila. Kritične so lahko razmere v ostrih krivinah in na strmih vzponih, kjer prične vozilo zanašati. Tudi pri zaviranju ni na razpolago dovolj velikega trenja med pnevmatiko in voziščem. Pozimi se koeficient trenja zaradi snega in ledu na voziščih zmanjša daleč pod potrebno vrednost za varno vožnjo. V snegu ni direktnega stika med pnevmatiko in voziščem, ampak nastane oblikovni oprijem.

Oprijemljivost na ledu je najmanjša, saj ne moremo doseči niti odstranitve ledu izpod pnevmatike niti njene oblikovne povezave z ledom, kot je pri vodi ali snegu.

Tabela 4: Povprečne vrednosti koeficienta trenja

TIP KONSTRUKCIJE	STANJE KONSTRUKCIJE	
	Suho	Mokro
ASFALTNA	0,7 – 0,85	0,3 – 0,6
BETONSKA	0,7 – 0,85	0,35 – 0,65
GRANITNE KOCKE	0,7 – 0,8	0,5 – 0,65
MAKADAM	0,6 – 0,7	0,5 – 0,6
ZEMLJINA	0,4 – 0,6	0,2 – 0,25

TIP KONSTRUKCIJE	VRSTA PNEVMATIKE		
	Letna	Zimska	Verige
ZASNEŽENO	0,1 – 0,25	0,2 – 0,4	0,3 – 0,6
POLEDICA	0,05 – 0,15	0,05 – 0,15	Ni podatka

Vir: Tollazzi, 2002, 22

Pojavi, ki zmanjšujejo oprijemljivost med pnevmatiko in voziščem, so za promet nevarni in lahko botrujejo nezgodam. Harl (2003) navaja, da na oprijemljivost pnevmatike in vozišča vplivajo:

- zgradba pnevmatike,
- starost pnevmatike,
- višina profila,
- temperatura okolice,
- temperatura pnevmatike,
- makrotekstura in mikrotekstura vozišča,
- ohranjenost vozišča.

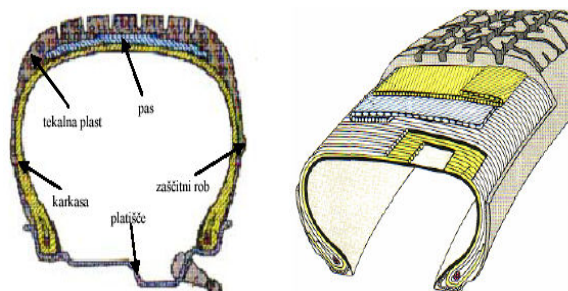
Z obrabo pnevmatike upada varnost, kar najhitreje opazimo pri poslabšanem oprijemu na mokrem vozišču. Tollazzi (2002) je navedel, da je obraba pnevmatike posledica:

- Drsenja delcev gume po vozni površini (posledica pospeševalnih in zaviralnih sil).
- Utrujenja materiala zaradi izboklin na vozišču, ki se vtiskajo v gumo in povzročajo stalne deformacije in utrujanje površine plašča. S tem postane tanka površinska plast krhka in začne odpadati. Ko se to nekajkrat ponovi, pnevmatika zgubi svoj prvotni profil.

Pnevmatike naj bi z mirnim tekom, dobrim blaženjem udarcev in majhno glasnostjo vplivale na udobnost vožnje. Prevzele naj bi sunek ovire in ga zadušile oziroma kompenzirale. Pri tem se vložena energija pretvori v toploto (segrevanje pnevmatike).

Pnevmatika naj bi bila ob kotaljenju čim manj hrupna. Med vožnjo se lahko pojavi tudi cviljenje pnevmatike ob obremenitvah, kar ni nujno napačno, saj s tem pnevmatika voznika opozarja, da zgublja vozilo oprijem z voziščem. Vozne lastnosti pnevmatike so temeljni

element varnosti, ko govorimo o prevzemanju bočnih sil. Pnevmatika naj bi imela veliko bočno togost.



Slika 19: Zgradba radialne pnevmatike
Vir: Bohner, 1999, 288

Pnevmatike glede na najvišjo dopustno hitrost razvrstimo v hitrostne razrede. Le-ti so označeni s črkovnim simbolom hitrosti, ki je zapisan na bočni strani pnevmatike.

Tabela 5: Simboli hitrosti na pnevmatiki

NAJVIŠJA HITROST PNEVMATIKE V km/h	SIMBOL HITROSTI
150	P
160	G
180	S
190	T
210	H
240	V
270	W
Nad 270	ZR

Vir: Bohner, 1999, 289

Stabilnost vozila v vožnji – gibanje vozila skozi krivino

»Pri gibanju vozila skozi krivino na vozilo deluje največ sil, ki lahko spremenijo tirnico gibanja vozila ter povečajo tveganje za zdrs vozila oziroma prometno nesrečo« (Harl in Kegl, 2004, 25 in Harl, 2003, 31).

V krivini delujejo na kolesa poleg sil premega gibanja še bočne centrifugalne sile in sile, ki jih povzroča moment vrtavke. Centrifugalna sila F_c [N] deluje v težišču vozila in je sorazmerna s kvadratom hitrosti v [m/s] vozila in obratno sorazmerna polmeru krivine R [m].

$$F_c = \frac{mv^2}{R} = \frac{G}{gR\omega^2}$$

V enačbi so: m [kg] masa vozila, R [m] polmer ovinka, ω [s⁻¹] kotna hitrost vozila in v [m/s] hitrost vozila.

Z večanjem hitrosti vozila in manjšanjem polmera krivine se centrifugalna sila F_c povečuje. Največjo hitrost, s katero lahko vozilo pelje skozi vodoravno krivino, lahko izračunamo, če izenačimo centrifugalno silo s silo trenja. Dobimo enačbo:

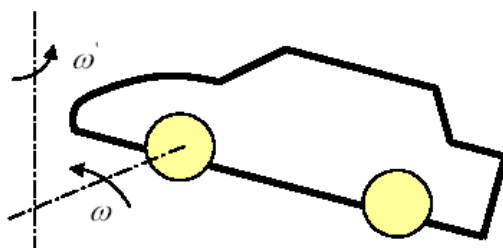
$$\frac{mv_{max}^2}{R} = k_t mg \Rightarrow v_{max} = \sqrt{k_t R g}$$

Pri tem je k_t koeficient trenja.

V ovinku se kolesa vozila vrtijo okoli svoje osi s kotno hitrostjo ω . Celotno vozilo pa rotira okoli navidezne osi ovinka s kotno hitrostjo ω' . Zaradi premikanja vozil v ovinku se os rotacije koles premakne. Zaradi premika osi rotacijske vztrajnostne sile povzročijo nastanek momenta vrtavke M_V [Nm], ki ga zapišemo:

$$M_V = I_p \omega \omega' = I_p \frac{v}{r} \frac{v}{R} = \frac{I_p v^2}{r R}$$

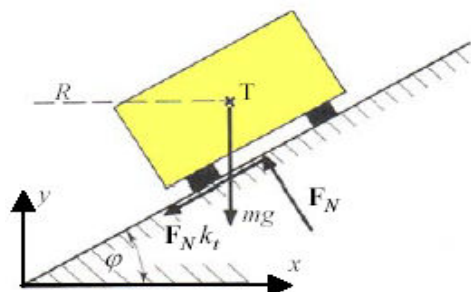
V enačbi pomenijo: I_p [kgm²] polarni vztrajnostni moment, v [m/s] hitrost vozila, r [m] polmer kolesa in R [m] polmer ovinka.



Slika 20: Momenti na vozilu v krivini

Vir: Harl, 2003, 56

Moment vrtavke povzroči dodatno obremenitev zunanjih koles in razbremenitev notranjih. Stabilnost vozila v horizontalnih krivinah se izboljša, če v krivini ceste v prečni smeri nagnemo k centru krivine za kot φ , kar zmanjša učinek delovanja bočnih sil, s čimer se poveča stabilnost vozila v krivini.



Slika 21: Prečni nagib cestišča k centru krivine

Vir: Harl, 2003, 57

Iz slike 21 lahko zapišemo sistem enačb, iz katerega izračunamo hitrost v_{max} , pri kateri vozilo zdrsne iz ovinka z naklonom φ . Vsota vseh sil v smeri osi x mora biti enaka centrifugalni sili, v smeri osi y pa enaka 0.

$$F_N \sin \varphi + F_N k_t \cos \varphi = \frac{mv^2}{r}$$

$$F_N \cos \varphi - F_N k_t \sin \varphi - mg = 0$$

Hitrost v_{max} , pri kateri vozilo zdrsne:

$$v_{max} = \left\{ \frac{gr(tg \varphi + k_t)}{(1 - k_t tg \varphi)} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

Ko se vozilo skozi nagnjeno krivino giblje prepočasi in je sila $F_N \cdot k_t$ obrnjena v nasprotno smer kot na sliki 21, vozilo drsi navzdol. Hitrost v_{min} , pri kateri vozilo zdrsne navzdol, izračunamo po spodnji enačbi.

$$v_{min} = \left\{ \frac{gr(tg \varphi - k_t)}{(1 + k_t tg \varphi)} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

Večina osebnih avtomobilov je konstruirana tako, da bo vozilo v horizontalni krivini prej zaneslo oziroma bo začelo drseti, kot pa se bo prevrnilo. Problem ostaja predvsem pri težkih vozilih z visokim težiščem, pri katerih obstaja večja nevarnost prevrnitve.

Hitrost vožnje

Premikajoče se vozilo ima kinetično energijo, ki je odvisna od mase telesa in kvadrata hitrosti gibanja vozila. Cestna vozila imajo veliko maso, hkrati pa dosegajo visoke hitrosti, zato voznik pri vožnji takšnega vozila upravlja z veliko količino energije. Vpliv te energije na varnost cestnega prometa se kaže v posledicah prometnih nesreč, ki so nemalokrat tragične.



Razmislite:

- Pet prijateljev se je pozno ponoči vračalo z dela. Vozilo je imelo na strehi naložen tovor. Vozniku ni uspelo prevoziti ostre krivine in je z vozilom zapeljal s ceste na travnik, kjer se je vozilo obrnilo na streho. Pri tem so bili trije potniki hudo telesno poškodovani. Voznik sicer ni vozil pod vplivom alkohola, policistu, ki je setavljal poročilo o nesreči, pa je začuden povedal, da ne ve, kaj je bilo narobe, saj se sam skozi ta ovinek vozi že leta s približno enako hitrostjo, pa ni imel težav. Kako bi vi opredelili morebitne vzroke za nesrečo? Ali bi za vzrok lahko našli pojasnilo tudi v silah, ki delujejo na vozilo pri vožnji skozi krivino?

»Strokovnjaki menijo, da bi bilo za dovolj varno udeležbo v prometu potrebno zagotoviti vsaj optimalno hitrost. To je hitrost, ki omogoča promet, in ob tem upošteva sprejemljivo mero nevarnosti in delež negativnih vplivov na okolje« (Žlender, 2002, 20). Upoštevati bi morali

število nesreč in njihovih posledic glede na hitrost ter ekološke posledice motornega prometa in posege v prostor; to zahteva načrtovanje in urejanje prometnic.

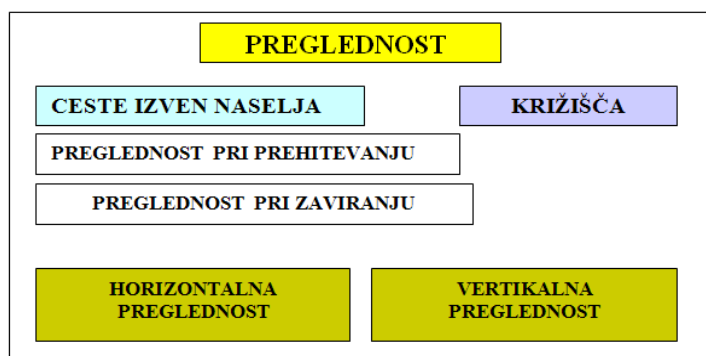
1.2.3 Okolje

Iz okolja kot vira informacij izstopa cesta. Po Harlu (2003) naj bi bile sodobne ceste:

- tehnično pravilno zgrajene,
- ekonomsko upravičene,
- varne in udobne za vožnjo.

Varnost in udobnost cest zajema tudi zagotavljanje stalne preglednosti. Voznik mora namreč v vsakem trenutku imeti dober pregled nad cestiščem, saj so podatki, ki jih vozniku posreduje oko, najpomembnejši za varnost vožnje. Zato je zagotovitev zadostne preglednosti nad cesto in celotnim dogajanjem na njej najvažnejša naloga oblikovalcev cest in organizatorjev cestnega prometa.

V splošnem ločimo preglednost na odprtih odsekih ceste in preglednost v križiščih, ne glede na prejšnjo delitev pa še dodatno na horizontalno in vertikalno preglednost.



Slika 22: Vrste preglednosti
Vir: Tollazzi, 2002, 10



Slika 23: Preglednost pred krivino
Vir: Lasten



Slika 24: Vizualizacija

Vir: Svet za varstvo okolja RS, Promet in okolje, 1999

V današnjem času ni opravičljivega izgovora zaradi slabo projektirane trase ceste, s tem pa tudi slabe preglednosti. Sodobna računalniška orodja omogočajo solidno stopnjo vizualizacije bodoče prometnice. Z vizualizacijo lahko že pred gradnjo vidimo, kako bo bodoča prometnica potekala skozi realen prostor. Tako lahko zelo nazorno vidimo, kako bo videti okolica po postavitvi nove prometnice in ostalih ureditvenih ukrepih (nasipi, drevesa in grmičevje, protihrupne pregrade). Še več, lahko si ogledamo potek bodoče trase, tako kot jo bodo videli vozniki iz vozila. To je tudi možnost, da še pred gradnjo vplivamo na primerno oblikovanje trase in njej pripadajočih objektov.

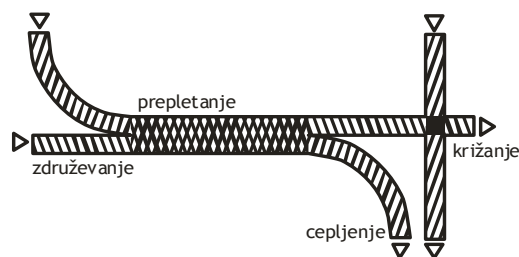


Slika 25: Viadukt Črni Kal

Vir: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Crnikal.jpg> (12.8.2008)

1.2.4 Konfliktne točke

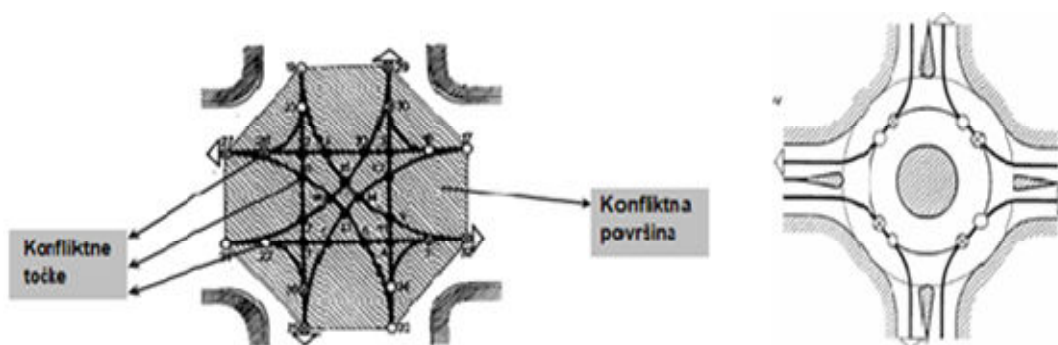
Konflikt v križišču imenujemo dogodek, ko zaradi napake enega ali več voznikov med vožnjo skozi križišče pride do nevarnosti ali celo do prometne nezgode. Konflikti nastajajo pri normalni vožnji skozi križišče, in sicer v točkah, kjer se prometni tokovi združujejo, cepijo, prepletajo in križajo. Takšni dogodki se v križiščih dogajajo večinoma na posebnih mestih, ki jih imenujemo konfliktne točke. Orthaber (2006) je konfliktne točke opredelila kot presečišča tokovnic prometnega toka.



Slika 26: Prometni tokovi
Vir: Orthaber, 2006, 72

Najpomembnejši dejavniki, od katerih je po Tollazziju (2002) odvisno število konfliktov v križišču, so:

- tip in oblika križišča,
- sposobnost, izurjenost in discipliniranost voznikov,
- gradbeno-tehnična oblikovanost križišča,
- prometna obremenitev križišča,
- prometna signalizacija,
- jasnost vodenja prometnih tokov v križišču (razumljivost križišča).



Slika 27: Konfliktna površina in konfliktne točke
Vir: Orthaber, 2006, 75

Križišče dveh dvosmernih cest na sliki 27 levo ima 32 konfliktnih točk, od tega:

- 16 konfliktnih točk križanja prometnih tokov (•),
- 8 konfliktnih točk cepljenja tokov (o),
- 8 konfliktnih točk združevanja prometnih tokov (⊗).

Enopasovno krožno križišče ima na primer le 8 konfliktnih točk (4 cepljenja in 4 združevanja).

Konfliktna površina je površina, ki jo omejujejo zunaj ležeče konfliktne točke. Konfliktno površino lahko definiramo tudi kot površino, na kateri sta lahko, ne da bi s tem vozniki prekršili osnovna pravila vožnje skozi križišče, sočasno dve ali celo več vozil.

Verjetnost nastanka prometnih nezgod v križišču je najtesneje povezana s številom konfliktnih točk in velikostjo konfliktne površine. Večje kot je teoretično število konfliktnih točk, večja je latentna nevarnost, ki jo skriva križišče. Vodenje prometnih tokov v križišču z manjšo konfliktno površino je jasnejše kot v križišču, v katerem je konfliktna površina velika, zato je nevarnost križišča manjša, če je manjša konfliktna površina.

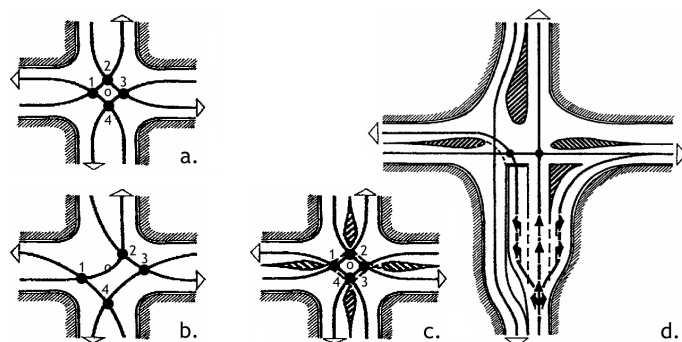
Orthaber (2006) navaja, da lahko zmanjšamo število konfliktnih točk in velikost konfliktna površine v križišču:

- z redukcijo števila prometnih tokov skozi križišče (enosmerne ceste),
- z zmanjševanjem števila krakov križišča,
- s kanaliziranjem prometnih tokov,
- s pravokotnim uvajanjem prometnih tokov v področje križišča,
- s spremembo tipa križišča.

Konfliktne točke se morajo pojavljati postopoma v določenem zaporedju. Le tako vozniku zagotovimo, da se postopoma odloča le o eni stvari, oziroma ves čas gibanja skozi križišče postopoma izbira le med dvema odločitvama – da z vožnjo nadaljuje ali ustavi vozilo.

Najučinkoviteje zmanjšamo število konfliktnih točk oziroma velikost konfliktna površine in povečamo prometno varnost v križišču s prisilnim vodenjem ali kanaliziranjem prometnih tokov. Kanaliziranje prometnih tokov je princip urejanja križišča, s katerim vsakemu posameznemu prometnemu udeležencu (ali vsaj nekaterim od njih) zagotovimo v območju križišča posebno prometno površino.

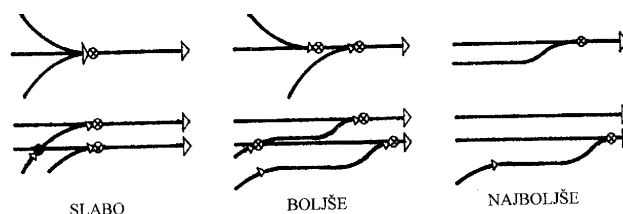
S kanaliziranjem dosežemo, da so konfliktne točke postavljene bolj nespremenljivo (fiksno) in da jih lahko vozniki med vožnjo skozi križišče točno definirajo. Pri tem si v največji možni meri pomagamo tudi s pravilno horizontalno in vertikalno signalizacijo. V primeru kanaliziranja prometa se moramo izogibati večkratnega združevanja in cepljenja prometnih tokov, ker lahko to povzroči med vozniki velike nesporazume.



Slika 28: Vodenje prometnih tokov skozi konfliktne točke
(a, b – nekontrolirano vodenje, c, d – kontrolirano vodenje)

Vir: Orthaber, 2006, 77

S pomočjo kanaliziranja lahko izločimo potrebo po reguliranju zaustavljanja prometnih tokov, ki se združujejo, če izvedemo združevanje pod dovolj majhnim kotom (10° do 15°). Takšno združevanje prometnih tokov zagotavlja primerne hitrosti vožnje (sočasno služi kot pospeševalni vozni pas), motnje v glavnem prometnem toku so zanemarljive, potrebne časovne praznine za vključevanje vozil so zaradi enakih hitrosti vozil minimalne in tudi prepustnost je optimalna.



Slika 29: Kanaliziranje – združevanje prometnih tokov
Vir: Tollazzi, 2002, 40

1.2.5 Cestnoprometna signalizacija

Signalizacijo v prometu predstavljajo po Kolencu (1997) vsi znaki, označbe, napisi ter naprave ob prometnicah ali nad njimi, ki imajo namen udeležence v prometu:

- informirati,
- opozarjati na določene okoliščine v zvezi s potekom prometa,
- obvezovati na način obnašanja v prometu,
- voditi in informirati o poteku poti.

S signalizacijo obveščamo in opozarjamo udeležence v prometu o situaciji na prometnicah, da bi dosegli varen in nemoten promet. Od jasnosti sprejetih informacij so odvisne varnost, hitrost in udobnost prometa. Zato mora biti signalizacija enostavna in jasna, vidna in razumljiva ter postavljena v zadostni količini (številu in velikosti). Preveliko število znakov na enem mestu neugodno vpliva na udeležence v prometu, saj onemogoča hitro branje informacij. Signalizacija mora biti nameščena v vidnem polju uporabnika in postavljena ter zgrajena tako, da pritegne pozornost in poda jasno sporočilo uporabnikom s čim manj znaki.

Napisi na prometni signalizaciji morajo biti čitljivi s čim večje razdalje, da jih bodo vozniki pravočasno prebrali in dojemali. Dolžina poti, na kateri voznik prebere obvestilo, je odvisna od hitrosti vožnje v in časa branja t . Pri enaki hitrosti je čitljivost pisave odvisna tudi od oblike (od 300 m za ozko do 450 m za razprto pisavo). Harl (2003) in Tollazzi (2002) opozarjata, da je čas zaznavanja prometne signalizacije brez zavestnega razmišljanja pri optičnem dražljaju približno 0,18 s, čas miselnega reagiranja voznika in menjavanja stopalk pa tudi do 1,2 s.

Javne ceste in nekategorizirane ceste, dane v uporabo za cestni promet, morajo biti opremljene s predpisano prometno signalizacijo, ki udeležence v cestnem prometu opozarja na nevarnost na posamezni cesti ali delu ceste, jim naznanja omejitve, prepovedi in obveznosti ter daje potrebna obvestila za varen in neoviran promet. S prometno signalizacijo morajo biti označene tudičasne nevarnosti, zlasti tiste, ki nastanejo zaradi nenadne okvare vozila ali onesposobitve ceste terčasne prometne omejitve in prepovedi v prometu. Signalizacijo je potrebno odstraniti takoj, ko preneha vzrok, zaradi katerega je bila postavljena, oziroma jo prekri za čas, ko se ne izvajajo dela na cesti. Udeleženci v cestnem prometu morajo upoštevati omejitve, prepovedi in obveznosti, izražene s postavljeno prometno signalizacijo, in se ravnati po označbah na vozišču, ki so namenjene urejanju prometa na cestah, obveščanju in vodenju udeležencev v cestnem prometu. Označbe na vozišču so lahko postavljene same ali hkrati z drugimi prometnimi znaki, če je potrebno pomen teh znakov bolj poudariti oziroma natančneje določiti ali pojasniti.

Signalizacijo cestnega prometa delimo na:

- horizontalno (talno),
- vertikalno in
- svetlobno.

Talna signalizacija

Prvi znani zapis o barvnih črtah na cesti, ki so bile izdelane z namenom urejanja prometa, je iz države Michigan v Združenih državah Amerike leta 1911. Leta 1939 so bile talne označbe predpisane v Veliki Britaniji in Nemčiji, v drugih državah pa šele leta 1946.

Talna signalizacija (horizontalne označbe) na voziščih in drugih prometnih površinah predstavlja skupaj s prometnimi znaki funkcionalno celoto, ki omogoča optimalno in varno potekanje prometa. Uporabimo jo na cestnih odsekih, kjer z drugo vrsto signalizacije ne moremo zagotoviti vodenja voznika. Talne označbe so, ne glede na vrsto materiala, iz katerega so narejene, črte, simboli, napisi ali druge označbe ustrezne barve, ki se nanašajo, vgrajujejo ali lepijo na površino vseh vrst prometnih površin ali na objekte v prostem ali prometnem profilu ceste. Uporabljajo se z namenom reguliranja in vodenja prometa ter za opozarjanje udeležencev v prometu na nevarna mesta. Ponoči, v mraku in ob slabši vidljivosti (megla, močan dež) samo talne označbe zagotavljajo varnejšo vožnjo in manj zastojev. Odsevati morajo svetlobo, hkrati pa ne smejo povečevati spolzkosti vozišča. Zato morajo imeti dovolj veliko hrapavost, ki pa dokaj zmanjšuje dnevno in nočno vidljivost.



Slika 30: Horizontalna signalizacija

Vir: Lasten

Zaradi relativno nizke cene in visoke uporabnosti so po učinkovitosti opreme na vrhu sodobnih cest. Pomen talnih označb za zagotavljanje nemotenega poteka današnjega prometa je jasen, saj bi bila brez njih varnost v prometu bistveno zmanjšana, tekoče odvijanje prometa pa onemogočeno. Lahko so bele ali rumene barve, odvisno od namena. Dobro vzdrževanje horizontalne cestne signalizacije prepreči marsikatero prometno nesrečo, saj pripomore k

zagotavljanju dobre dnevne in nočne vidljivosti in s tem k večji varnosti udeležencev v prometu. Kakovost horizontalne signalizacije se v zimskem času močno poslabša zaradi posipov in drugih dejavnikov. Deževje, megla, veliko vode po označbah, umazanija (blato, pesek, saje), sneg in led lahko poslabšajo dnevno vidljivost.

Glede na funkcijo in mesto označevanja delimo talne označbe po Tollazziju (2002) na:

- vzdolžne označbe na vozišču,
- prečne označbe na vozišču,
- druge označbe na vozišču,
- označbe na kolesarskih površinah,
- označbe na površinah za mirujoči promet.

Talne označbe po namenu delimo na:

- ločilne črte, ki se označujejo v osi vozišča ali med posameznimi prometnimi pasovi; lahko so enojne, dvojne ali kombinirane;
- robne črte, ki ločujejo vozne in prometne pasove od bankin in odstavnih pasov;
- vodilne črte, ki v križiščih nakazujejo voznikom pravilno smer vožnje.

Med **vzdolžne označbe** na vozišču spadajo:

- polne (neprekinjene) črte,
- prekinjene črte,
- dvojne črte.

Neprekinjena črta (bela) je lahko ločilna ali robna. Razmejuje vozišče na cesti z dvosmernim prometom na dva vozna pasova, predvsem v ovinkih in na nevarnih delih ceste (pred vrhom klanca, pred križiščem). Čez neprekinjeno črto je prepovedano zapeljati, kakor tudi voziti po njej. Robna črta označuje rob vozišča in je rumene barve. Z robno črto je razmejena tudi površina, ki je ločena od prometnega pasu in ni namenjena prometu, temveč postanku v sili. Primer takega označevanja je odstavni pas na avtomobilskih cestah in cestah, rezerviranih za promet motornih vozil.



Slika 31: Talne oznake – ločilne in robne črte

Vir: Lasten

Prekinjena črta je po svojem namenu in uporabi lahko ločilna, opozorilna, kratka vodilna in široka robna. Čez prekinjeno črto smemo z vozilom zapeljati, če s tem ne ogrožamo varnosti prometa. Prekinjena ločilna črta razmejuje vozišče na dva vozna pasova, kjer je zagotovljena preglednost in tako omogočeno prehitovanje. Prekinjena ločilna črta razmejuje vozišče na prometne pasove, kadar je vozišče namenjeno vožnji vozil v isti smeri. Prekinjena opozorilna

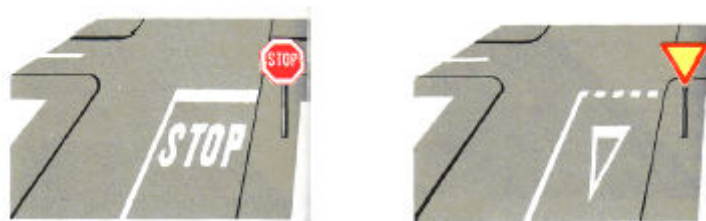
črta razmejuje vozišče izven naselja na dva vozna pasova na delu ceste, na katerem prekinjena črta prehaja v neprekinjeno.

Dvojna črta je po svojem namenu in uporabi neprekinjena, prekinjena in kombinirana. Dvojno neprekinjeno črto uporabljamo na cestah s štirimi ali več prometnimi pasovi v naseljih. Črta ima isti pomen kot enojna neprekinjena črta izven naselja. Dvojna prekinjena črta se uporablja za označevanje prometnih pasov, na katerih se smer vožnje spreminja. Dvojna kombinirana črta je sestavljena iz neprekinjene črte, ki ji je z ene ali druge strani dodana prekinjena črta. Uporablja se za označevanje dela ceste, kjer preglednost dopušča prehitevanje v eni od smeri vožnje. Smemo jo povoziti oziroma zaviti preko nje le s tiste strani, na kateri je prekinjena črta. S strani, na kateri je neprekinjena črta, čez njo ne smemo zapeljati.



Slika 32: Vzdolžne in prečne označbe na vozišču
Vir: Lasten

Prečne označbe na vozišču se izvajajo v obliki črt ali polj, označenih prečno na os vozišča z neprekinjenimi ali prekinjenimi črtami in lahko zajemajo enega ali več prometnih pasov. Označujejo se na mestih, kjer veljajo posebne omejitve za promet. Med to vrsto označb sodijo na primer črta za ustavljanje – črta stop, črta za ustavljanje – črta za odstop prednosti in zaznamovan prehod za pešce. Več o prečnih označbah na vozišču je dosegljivo na spletni strani http://www.vpsmb.net/vpd/PRECNE_OZNACBE_3.pdf.



Slika 33: Črta stop in črta za odstop prednosti
Vir: Harl, 2003, 37



Slika 34: Stop, prehod za pešce
Vir: Harl, 2003, 38

Vertikalna signalizacija

Vertikalne prometne znake moramo postavljati, označevati in vzdrževati tako, da jih lahko udeleženec v cestnem prometu, kateremu so namenjeni, ob upoštevanju prometnih pravil pravočasno opazi. Več o vertikalni signalizaciji lahko preberete na spletni strani http://www.vpsmb.net/vpd/VERTIKALNA_SIGNALIZACIJA_4.pdf.

Prometni znaki morajo biti po obliki, barvi in sporočilu enaki pri dnevni svetlobi in svetlobi avtomobilskega žarometu. Krajnc (2008) jih je razvrstil na:

- znake za nevarnost,
- znake za prepoved, omejitev in obveznost,
- znake za obvestila,
- dopolnilne table, ki natančneje določajo pomen znakov, ob katerih stojijo in so njihov sestavni del.

Znaki za nevarnost opozarjajo na nevarnost, ki grozi na cesti ali na njenem delu. Imajo obliko enakostraničnega trikotnika, pri katerem je ena stranica vodoravna, njen nasprotni vrh pa je obrnjen navzgor, razen znakov "Andrejev križ", "približevanje prehodu ceste čez železniško progo z zapornicami ali polzapornicami" in "približevanje prehodu ceste čez železniško progo brez zapornic ali polzapornic". Po Harlu (2003, 45) so znaki rumene barve, robovi trikotnika pa so rdeči. Stranice trikotnika so lahko različno dolge, odvisno od kategorije ceste, na kateri znak stoji.



Slika 35: Vertikalna signalizacija (znak za nevarnost)
Vir: Krajnc, 2008, 30

Znaki za prepoved, omejitev in obveznost (izrecne odredbe) so prometni znaki, ki označujejo prepovedi oziroma omejitve in znaki, ki označujejo obveznosti. Imajo obliko kroga, razen znakov "križišče s prednostno cesto" in "ustavi". Premer znaka je odvisen od kategorije ceste, na kateri znak stoji. Postavljeni so neposredno pred mestom, na katerem začenja veljati obveznost ali prepoved oziroma omejitev. Znake za izrecne odredbe delimo na:

- znake za prepovedi in omejitve,
- znake za obveznosti.



Slika 36: Vertikalna signalizacija (znak za izrecno odredbo)

Vir: Krajnc, 2008, 33



Slika 37: Horizontalna in vertikalna signalizacija (znak za izrecno odredbo, znaki za obvestila)

Vir: Lasten

Znaki za obvestila so prometni znaki, ki nas obveščajo o cesti, po kateri vozimo, o krajih, skozi katere pelje cesta, o oddaljenosti od krajev, v katere pelje cesta, o prenehanju veljavnosti znakov za izrecne odredbe, o službah, objektih in napravah, ki se nahajajo ob cesti, ter o drugih, za udeležence v prometu pomembnih podatkih.



Slika 38: Vertikalna signalizacija (znak za obvestilo)

Vir: Harl, 2003, 40

Najpogosteje imajo obliko kroga, kvadrata ali pravokotnika. Imajo rumeno osnovno barvo s črnimi simboli in z napisi ali modro osnovno barvo z belimi in s črnimi simboli in napisi, razen v primeru nekaterih izjem (obvestilo za otroke na cesti). Postavljeni so neposredno pred službo, objektom ali napravo, ki jo označujejo, ali na mestu, kjer preklicujejo znake za izrecne odredbe ali določajo poseben prometni režim.



Slika 39: Vertikalna signalizacija (znaki za obvestila) in horizontalna signalizacija
Vir: Lasten

Dopolnilne table dodajamo posameznim prometnim znakom in so njihov sestavni del. Podrobneje pojasnjujejo oziroma dopolnjujejo pomen prometnega znaka z napisom ali s simbolom. So pravokotne oblike in enake barve, kot je osnovna barva prometnega znaka, ki so mu dodane. Imajo osnovno stranico enake širine, kot je širina znaka, ki so mu dodane, ter morajo biti postavljene pod osnovni prometni znak.



Slika 40: Vertikalna signalizacija (dopolnilne table)
Vir: Harl, 2003, 40

Po Harlu (2002) so *druge označbe* za označevanje roba vozišča še:

- smerniki ali znaki v obliki svetlobnega telesa – odbojnika, ki jih uporabljamo za označevanje roba cestišča ponoči in podnevi ob zmanjšani vidljivosti;
- smerni količki, ki so znaki za označevanje roba cestišča pozimi. Običajno so leseni, pobarvani izmenično z rdečo in rumeno barvo.



Slika 41: Vertikalna signalizacija (znaki za obvestila in smerniki)
Vir: Lasten

Svetlobne oznake ali svetlobna signalizacija

Po Harlu (2003) so svetlobni prometni znaki:

- znaki za urejanje prometa,
- znaki za urejanje prometa, namenjeni samo pešcem,
- znaki za označevanje prehoda ceste čez železniško progo v ravnini,
- signali za tramvaje,
- znaki za označevanje del na cesti, drugih ovir in okvar vozišča, ki pomenijo nevarnost za promet.

Luči, ki jih uporabljamo kot svetlobni prometni znak, so:

- mirne ali
- utripajoče.

Svetlobni prometni znaki oziroma semaforji izključujejo pomen prometnih znakov, ki opredeljujejo prednost in so z njimi postavljeni na istem nosilcu. To ne velja za utripajočo rumeno luč. Zaporedje barv na semaforju je:

- zgoraj rdeča,
- v sredini rumena,
- spodaj zelena.



Slika 42: Vertikalna signalizacija, svetlobni znaki in horizontalna signalizacija
Vir: Lasten

Na semaforju, ki je nameščen horizontalno, si z leve proti desni sledijo rdeča, rumena in zelena luč. Udeleženci v cestnem prometu se morajo ravnati po barvah na semaforju, ki imajo natančno določen pomen. Ko voznik zapelje v semaforizirano križišče, veljajo pri prednosti in srečevanju prometna pravila, ki sicer veljajo v križišču. Če je prometnih pasov več, se lahko za vsakega posebej uporabi svetlobni znak. Če veljajo svetlobni znaki le za pešce ali kolesarje, mora biti to razpoznavno s simbolom pešca ali kolesarja. Več o svetlobni signalizaciji najdemo na http://www.vpsmb.net/vpd/SVETLOBNA_SIGNALIZACIJA_5.pdf.



Študijski primer 1.2:

PROBLEM:

V tem poglavju smo na kratko predstavili cestno prometno signalizacijo. Podali smo le nekaj temeljnih pojasnil o značilnostih posamezne vrste signalizacije. Radovednemu bralcu predlagamo, da si znanje o prometni signalizaciji razširi s proučitvijo nekaterih pravnih virov, ki smo jih uporabili za osnovno predstavitev cestno prometne signalizacije. Ti viri so:

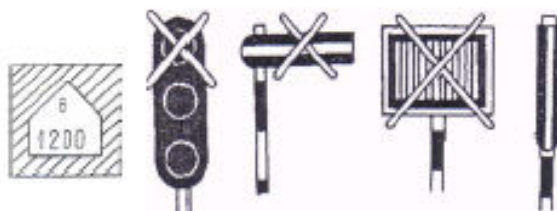
1. Zakon o varnosti cestnega prometa. *Uradni list Republike Slovenije*, 18 (2008) 56, 6. VI. Str. 6021–6079.
2. Zakon o javnih cestah. *Uradni list Republike Slovenije*, 16 (2006) 33, 30. III. Str. 3498–3515.
3. Pravilnik o projektiranju cest. *Uradni list Republike Slovenije*, 15 (2005) 91, 14. X. Str. 9303–0319.
4. Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah. *Uradni list Republike Slovenije*, 10 (2000) 46, 31. V. Str. 6371–6442.

1.2.6 Signalizacija v železniškem prometu

Signali na železnici so po Harlu (2003):

- stalni,
- ročni (osebje jih ima pri delu pri sebi, v roki) in
- prenosni (jih po potrebi postavijo, prenesejo).

Signalna oznaka je signalno sredstvo, ki označuje neko pomembno mesto na železnici. Signalni znaki so lahko eno- ali dvopomenski in vidni ali slišni (odvisno, kako jih dajemo oziroma sprejemamo).



Slika 43: Železniški signali
(vzpon proge za 8 promil na naslednjih 1200 m, neveljavnost signala in ločnica)
Vir: Harl, 2003, 43

Zaradi specifičnosti železniške prometne signalizacije je več o prometni signalizaciji v železniškem prometnem podsistemu predstavljeno v literaturi, ki je namenjena študentom železniškega modula.

Varnost na nivojskih cestno-železniških križanjih

Tirna vozila, ki se premikajo po železniških tirih, imajo prednost pred vsemi drugimi udeleženci v cestnem prometu. Vozniki, ki se približujejo prehodu preko železniških tirov, morajo voziti s takšno hitrostjo, da lahko varno ustavijo pred prehodom.



Slika 44: Cestno-železniško nivojsko križanje
Vir: Lasten

Udeleženec v cestnem prometu se mora ustaviti pred prehodom čez železniško progo, če se bliža vozilo po tirnicah, če so se zapornice ali polzapornice začele spuščati ali so že spuščene, kadar prihod vozila po tirih naznanjajo svetlobni ali zvočni znaki oziroma opozarjajo, da se bodo zapornice začele spuščati, kadar ustavlja promet železniški delavec s predpisanim znakom.

Križanja cest in železnic so križanja dveh različnih prometnih podsistemov, kjer prihaja do medsebojnih konfliktov. Verjetnost nastajanja konfliktov je v veliki meri odvisna od načina izvedbe križanja, njegovih označb in naprav, ki skrbijo za prekinitev cestnega prometa v času vožnje tirnih vozil.

Tabela 6: Zavarovanje železniških prehodov

VRSTA ZAVAROVANJA ŽELEZNIŠKEGA PREHODA	ŠTEVILO	DELEŽ %]
Prehod z avtomatskimi zapornicami	175	16,5
Ročne zapornice	75	7,1
Cestnoprometni znaki	771	72,8
Prehod z avtomatskimi lučmi	38	3,6
SKUPAJ	1059	100,0

Vir: Harl, 2003,45

Uradni podatki kažejo, da je izrednih dogodkov oz. prometnih nesreč na nivojskih prehodih precej. Če bi izboljšali prometno varnost na nivojskih potnih prehodih, bi hkrati izboljšali tudi stanje prometne varnosti v celoti, predvsem pa stanje varnosti v cestnem prometu. Posledice prometnih nesreč na nivojskih križiščih so najusodnejše prav za udeležence v cestnem prometu in načeloma nikoli za udeležence v železniškem prometu.



Razmislite:

- V tabeli 6 je možno razbrati, da je bilo v letu 2003 v Sloveniji 1.059 nivojskih križanj cest z železniškimi progami. To pomeni eno nivojsko križanje na 1,1 km proge ob upoštevanju, da imamo 1.201 km proge. Ugotovite:
 - Ali se je do danes število nivojskih križanj znižalo, tudi če upoštevate, da je bilo v minulem obdobju kar nekaj odmevnih prometnih nesreč na tovrstnih križanjih?
 - Kolikšna je cena rekonstrukcije nivojskega križanja med cesto in železniško progo?
 - Ali večje število nivojskih križanj na progi med Mariborom in Ljubljano vpliva na najvišjo dovoljeno hitrost vlaka Pendolino?

Raven prometne varnosti na takih križanjih je moč izboljšati na več načinov, vendar je varnejša izvedba prehoda hkrati tudi dražja. Zaradi pomanjkanja sredstev ni pričakovati, da bi lahko vsa taka križanja v bližnji prihodnosti rekonstruirali v izvennivojska križanja ceste in železnice. Takih ukrepov ne izvajajo niti v državah, ki imajo večje jakosti tokov železniškega prometa niti v gospodarsko močnejših državah. Zato se ne smemo čuditi, da tudi v Republiki Sloveniji odgovorni iščejo cenejše rešitve za izboljšanje prometne varnosti, ki nevarnega mesta sicer ne eliminirajo, kljub vsemu pa prispevajo k izboljšanju prometnovarnostne situacije.

Varnost v točkah cestno železniškega križanja bo v RS možno bistveno izboljšati z obnovo in dodatno izgradnjo železniške infrastrukture. Obnova obstoječih prog zajema poleg remonta zgornjega ustroja proge, obnove vozne mreže, obnove mostov in podpornih ter opornih zidov tudi opuščanje nivojskih in gradnjo izvennivojskih križanj ter manjše rekonstrukcije postaj in prog.

Dograditev obstoječih prog in vozlišč obsega dopolnitev zmogljivosti in višjo stopnjo posodobitve obstoječe infrastrukturne mreže. Le-ta je potrebna zaradi predvidenega povečanja obsega prometa, povečanja stopnje varnosti in uvajanja višjih standardov ob upoštevanju varstva okolja in racionalizacije poslovanja.

1.2.7 Ukrepi za umirjanje prometa

Po Kolencu (1997) je koncept umirjanja prometa kompromisna rešitev, ki je nastala zaradi potrebe po fizični kontroli hitrosti gibanja motornih vozil. Ukrepe izvedemo povsod tam, kjer je nujno zagotoviti višjo stopnjo prometne varnosti. Ukrepe za umirjanje prometa po Tollazziju (2002) izbiramo glede na funkcijo ceste. Ceste v naselju morajo poleg prometne funkcije opravljati še funkcijo bivanja, ki je:

- funkcija urbanistične zasnove (vizualna privlačnost, orientacija in postavitve stavb, arhitekturna dediščina),
- socialna funkcija (možnost življenja in dela na in ob ulicah),
- ekološka funkcija (mikroklima, zelenje, flora, rekreacija),
- ekonomska funkcija (stroški izgradnje in vzdrževanja ...).

Z naraščanjem pomena bivalne funkcije ceste v naselju se mora zmanjševati njena povezovalna funkcija med naselji in obratno. Kriteriji za izbor naprav in ukrepov za umirjanje prometa so vezani na:

- širino cestišča in ureditev ob cestišču,
- lego ceste v prostoru,
- strukturo vozil (avtobusni in tovorni promet),
- škodljive emisije,
- hrupno obremenitev,
- zamude pri vožnji interventnih vozil,
- vzdrževanje cest (zimsko služba),
- urbanistične pogoje.

Umiritev prometa po Tollazziju (2002) omogočajo:

- sistemski ukrepi,
- regulativni ukrepi,
- opozorilne naprave,
- fizične ovire oziroma naprave za umirjanje prometa (grbine, ploščadi, zožitve vozišča, razmejitve smernih vozišč ...).

Sistemski ukrepi so določeni s prometno ureditvijo, ki jo za cesto ali njen del oziroma za naselje ali njegov del določi upravljavec ceste. Prometna ureditev obsega:

- določanje prednostnih smeri ter sistem in način vodenja prometa,
- omejitve uporabe ceste ali njenega dela glede na vrsto prometa,
- omejitve hitrosti in določanje ukrepov za umirjanje prometa,
- ureditev mirujočega prometa,
- določanje območij umirjenega prometa, območij omejene hitrosti in območij za pešce in določanje drugih obveznosti udeležencev v cestnem prometu.

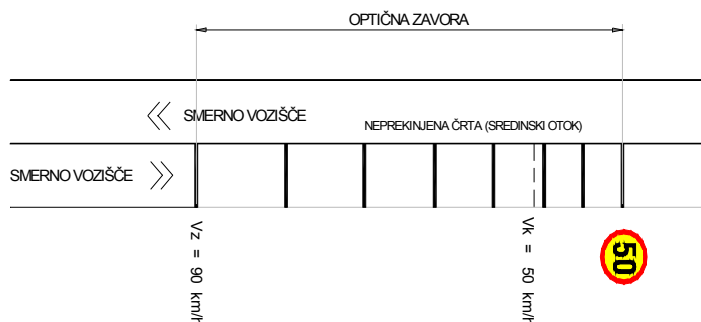
Regulativni ukrepi predstavljajo niz prometnih pravil, ki jih definira Zakon o varnosti cestnega prometa (2008). V naravi se odražajo s postavitvijo ustrezne prometne signalizacije. Ta vrsta ukrepov nima posebnega vpliva na umirjanje prometa, vendar pa se z njimi natančno določijo prometna pravila za cesto ali njen del oziroma za naselje ali njegov del.

Opozorilne ukrepe oziroma **naprave za umirjanje prometa** praviloma uporabljamo na mestih, kjer sama prometna signalizacija ne bi dosegla želenega učinka, radikalnih ukrepov pa iz kakršnega koli vzroka ne uporabimo. Primeri uporabe so predvsem na cestah višje kategorije, kjer ni dovoljeno uporabljati fizičnih ukrepov, potrebno pa je dodatno opozarjanje na nevarna mesta, spremenjeno prometno signalizacijo ali zmanjšanje hitrosti.

Z napravami za umirjanje prometa se udeležencem v cestnem prometu fizično onemogoči vožnja z neprimerno hitrostjo ali se jih opozori na omejitev hitrosti na nevarnem odseku ceste. Lahko so fizične, svetlobne in druge naprave ter ovire.

Učinek pravilno izvedenih opozorilnih naprav je na javnih cestah zadovoljiv, na mestnih cestah pa se zaradi drugih motečih vplivov s strani zmanjša. Med opozorilne naprave štejemo optične in zvočne opozorilne naprave. Njihova funkcija je opozarjanje voznikov, da se približujejo območju omejene hitrosti ali da vozijo znotraj območja omejene hitrosti.

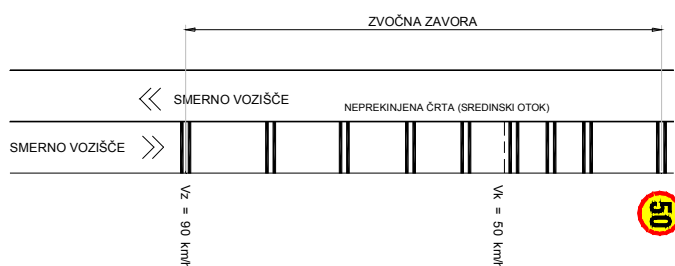
Optične opozorilne naprave so poleg prometne signalizacije najblažji ukrepi za umirjanje prometa in jih uporabljamo pred območji umirjanja prometa ali znotraj njih, kjer so predvidene višje vozne hitrosti. Optične zavore so prečno na smer vožnje zarisane črte, ki potekajo preko cele širine smernega vozišča. Njihov namen je opozoriti voznika, da lahko pravočasno in enakomerno zmanjša hitrost do dovoljene meje. Neenakomernost razmakov med črtami daje vozniku občutek, da vozi pri nezmanjšani hitrosti vedno hitreje. Razdalja med črtami ni enaka, temveč se spreminja v odvisnosti od začetne in končne hitrosti, ki naj bi jo vozilo doseglo pred območjem omejene hitrosti.



Slika 45: Optična naprava za umirjanje hitrosti

Vir: Tehnična specifikacija za javne ceste, TSc 03.800:200. Naprave in ukrepi za umirjanje prometa, 9

Zvočne opozorilne naprave so blažji ukrepi za umirjanje prometa in jih uporabljamo pred območji umirjanja prometa ali znotraj njih, kjer so predvidene višje hitrosti. Zvočne zavore so prečno na smer vožnje izvedeni pari pasov iz materiala, ki ne zmanjšuje koeficienta oprijemljivosti. Zvočne zavore z reliefnim odstopanjem od vozišča in/ali spremembo teksture zagotavljajo zvočne in vibracijske učinke.



Slika 46: Zvočna naprava za umirjanje hitrosti (zunaj naselja)

Vir: Tehnična specifikacija za javne ceste, TSc 03.800:200. Naprave in ukrepi za umirjanje prometa, 10

Fizične ovire za umirjanje prometa uvrščamo med ostrejšje ukrepe. Dovoljeno jih je postaviti le na regionalnih in občinskih cestah v naselju. Postavljajo se pred šolami, vrtci in drugimi objekti, ob katerih zaradi varnosti vseh udeležencev v prometu želimo voznika fizično prisiliti, da zmanjša hitrost vožnje na največjo dovoljeno hitrost v naselju. Fizične ovire morajo biti označene z ustrezno prometno signalizacijo. Kot fizične ovire uporabljamo grbine in ploščadi različnih oblik, zožitve vozišča, zamik osi vozišča.

Po Tollazziju (2002) pripomorejo k povečanju škodljivih emisij, ki jih emitirajo vozila pri nižji vozni hitrosti (do 30 km/h). Pri blažjih napravah in ukrepih, ki omogočajo prevozno hitrost od 30 do 50 km/h ali več, se škodljive emisije zmanjšajo. Tudi hrup, ki je predvsem posledica zaviranja in pospeševanja med posameznimi napravami in ukrepi za umirjanje prometa ter v posebnih primerih tudi posledica spremembe vozne površine. Postavitev naprav in uporaba ukrepov za umirjanje prometa pogosto povzročita prerazporeditev prometnih tokov na vzporedne ceste. Zmanjšanje prometnih obremenitev pa nato ugodno vpliva na hrup.

Na glavnih dovoznih cestah do objektov javnih intervencijskih služb (gasilci, reševalci, policija) ni priporočljivo uporabljati naprav in ukrepov za umirjanje prometa, ki voznike fizično silijo k zmanjšanju hitrosti, saj povzročajo dodatne zamude in neudobnost vožnje za paciente v reševalnih vozilih. Naprave za umirjanje prometa moramo v zimskem času po potrebi označiti, da ne pride do poškodb vzdrževalnih vozil in/ali naprav za umirjanje prometa. Za označevanje naprav za umirjanje prometa skrbi vzdrževalec ceste.

Tabela 7: Vpliv fizičnih ovir na emisije

HITROST [km/h]	NO _x	C _x H _y	CO	CO ₂		
< 30	--	+	++	+	-	Zmanjšanje emisij
30	-	-/+	+/-	+/-	+	Povečanje emisij
50	-	-/+	-/+	-	--	Veliko zmanjšanje emisij
					++	Veliko povečanje emisij
					-/+	Večje zmanjšanje kot povečanje
					+/-	Večje povečanje kot zmanjšanje

Vir: Tollazzi, 2002, 49

1.2.8 Varnost in označbe v notranjem transportu

»Notranji transport je prisoten v mnogih fazah delovnega procesa. Začenja se s sprejemom pripeljanega blaga s sredstvi zunanega transporta in končuje z natovarjanjem in odpremo gotovih izdelkov, ponovno na sredstvih zunanega transporta« (Drusany, 1999, 630).

Notranji transport v proizvodnem procesu pomeni vsako premikanje predmetov (surovine, obdelovanci, izdelki, orodja, delovne naprave in priprave), ki se po Srni (1995) odvija v:

- proizvodnih prostorih,
- skladiščih,
- gradbiščih,
- kmetijstvu in gozdarstvu,
- tovarniških dvoriščih.

»Notranji transport je del tehnološkega procesa, ki ga obravnavamo celovito ter ga stalno dopolnjujemo s spremembami tehnologije. Varnost notranjega transporta je poleg dobre organizacije transporta odvisna predvsem od urejenosti transportnih sredstev in transportnih poti ter usposobljenosti transportnih delavcev« (Srna, 1995, 1).

V zunanji transport se redko vključujejo transportne naprave, namenjene za notranji transport, medtem ko je prisotnost transportnih sredstev za zunanji transport v notranjem transportu dokaj pogosta. Do neželenih situacij v notranjem transportu pride po Drusanyju (1999):

- ko nastopajo konice v prometu,
- kadar so poti v podjetju posebno obremenjene s transportom,
- kadar se pred udeleženci notranjega transporta nenadoma pojavi ovira.

»Oznake v skladiščih in na dostopih poteh v notranjem transportu morajo biti speljane tako, da ne vodijo neposredno ob delovnem mestu in da ne peljejo v neposredni bližini nevarnih mest in naprav. Biti morajo urejene, ustrezno označene in dovolj široke« (Harl, 2003, 119).

»Pešcem in vozilom morajo omogočiti varno gibanje, od drugih uporabnikov ali delovnih površin morajo biti jasno prepoznavne in predpisano označene« (Vidovič, 2002, 40). Osnovna navodila za njihovo oblikovanje so:

- na odprtem prostoru naj bodo široke 5 m za dvosmerne poti in 3 m za enosmerne;
- v zaprtih prostorih naj bo njihova minimalna širina 1,8 m, za 0,8 m naj bodo širše od širine pretovorne mehanizacije ali tovora, ki ga ta pelje;
- glavne poti za gibanje oseb morajo biti široke 1,5 m, stranske pa 1 m;
- širina podvozov naj bo za najmanj 0,5 m večja, kot so široka vozila, višina za najmanj 0,5 m višja od vozil ali tovora.

Vidovič (2004) navaja, da označbe v skladiščih in na dostopih omogočajo voznikom natančno orientacijo, druge pa opozarjajo na pot. Zato je prepovedano na kakršen koli način založiti ali prekriti prometne označbe. Poti morajo biti označene z vidnimi svetlimi črtami, širine najmanj 50 mm. V skladiščih s površino, večjo od 1000 m², moramo jasno in vidno označiti razmejitve med prometnimi potmi ter delovnimi in skladiščnimi površinami.

Transportna sredstva in naprave za notranji transport morajo biti konstruirana tako, da omogočajo varno delo v notranjem transportu; delavci, ki rokujejo z njimi, pa morajo biti usposobljeni za varno delo z njimi.

1.3 UKREPI ZA IZBOLJŠANJE PROMETNE VARNOSTI

Ukrepi za izboljšanje prometne varnosti so:

- tehnični
- prisilni – zakonodaja,
- izobraževalni.

Z zakonodajo in izobraževanjem lahko zmanjšamo število nesreč in omilimo njihove posledice. Z izobraževanjem vplivamo na prometno kulturo voznikov in ostalih udeležencev v prometu, zaradi česar se obnašajo odgovorneje (vožnja z nižjo hitrostjo) in razmišljajoče o morebitnih posledicah rizičnega načina obnašanja.

S tehničnimi – inženirskimi ukrepi lahko močno zmanjšamo ali celo popolnoma odpravimo nekatere prometne nesreče. To dosežemo z odpravljanjem nevarnih delov prometnic ter z ustrezno konstrukcijo vozil (predvsem na področju zavornih sistemov, z oblikovanjem deformabilnih con vozila).

Pomembno je tudi vzdrževanje cest, s katerim naj bi dosegli takšno stanje ceste, ki bo omogočila sprejemljivo varnost, prevoznost in stroške vzdrževanja vozila in okolja. Na strani http://www.vpsmb.net/vpd/UKREPI_IZBOLJSANJE_PROM_VARNOSTI_6.pdf je podanih še nekaj dodatnih informacij o vzdrževanju cest.



Razmislite:

- Prometna varnost je v različnih državah različna. Vzrokov je več. Tisti, ki ste potovali po tujih državah, ste lahko v njih spoznali prometno kulturo, stanje prometne infrastrukture in kaznovalno politiko. Primerjajte te izkušnje z izkušnjami iz Slovenije in poskušajte najti povezavo s stanjem prometne varnosti v Sloveniji.
 - V svojem kraju si natančneje ogledajte prometno infrastrukturo. Analizirajte vse vrste prometne signalizacije in stanje obrabnega sloja cest. Ugotovitev (analizirajte kakovost vzdrževanja cest in signalizacije, vrste signalizacije in upoštevanje določil prometne signalizacije) na kratko opišite.
 - V manjših krajih ljudje od župana zahtevajo, da na cestah "postavi" ovire za umiritev prometa. Te so pogosto dovolj učinkovite za zmanjšanje hitrosti vozil, vendar v okolju povzročijo tudi nekaj dodatnih nevšečnosti. Na osnovi lastnih spoznanj jih nekaj predstavite. Kakšne ukrepe bi predlagali vi?

1.4 NOTRANJA KONTROLA

Zakonodaja predvideva instrument notranje kontrole kot orodje za izboljšanje varnosti v prometu. Notranjo kontrolo morajo izvajati vse pravne osebe, ki imajo status prevoznika v cestnem in železniškem prometu. Je ukrep, s katerim v sistemu opravljanja prevoza stvari v cestnem prometu obvezno ugotavljamo in nadziramo izvajanje predpisov s področja prevozov v cestnem prometu in drugih predpisov, ki zagotavljajo varnost v cestnem prometu. Za pravilno in stalno izvajanje notranje kontrole je odgovoren pooblaščen predstavnik pravne osebe.

Vsak cestni prevoznik mora izdelati in sprejeti interni pravilnik o notranji kontroli. Pravno zahtevo zanj podajajo:

- Zakon o prevozih v cestnem prometu,
- Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o varnosti v cestnem prometu,
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu,
- 3. člen Pravilnika o notranji kontroli.

Z notranjo kontrolo zagotavljamo predvsem nadzor nad:

- zdravstvenimi pogoji, ki jih morajo izpolnjevati vozniki,
- psihofizičnim stanjem voznika,
- načinom odrejanja posadk z vidika varnosti cestnega prometa,
- upoštevanjem delovnega časa, trajanja vožnje in obveznega počitka voznikov,
- izvajanjem dnevnih in periodičnih preventivnih pregledov in opreme,
- brezhibnostjo in pravilno uporabo tahografa in tahografskih vložkov,
- napravami, opremo in oznakami na vozilih,
- pravilno obremenitvijo vozila,
- higienskimi in tehničnimi pogoji, ki jih morajo izpolnjevati vozila,
- obnavljanjem in dopolnjevanjem znanja na področju prevozov in varnosti v cestnem prometu,
- vodenjem evidenc, spremljanjem in analizo poslovnih dogodkov pri opravljanju prevozov v cestnem prometu.

POVZETEK POGLAVJA 1

Stroka je opredelila več dejavnikov prometne varnosti. Nedvournno je najpomembnejša vloga človeka, ki se v prometu pojavlja v več vlogah. Vsaka je zelo pomembna, čeprav v naši sredini najpogosteje slišimo o človeku kot neposrednem udeležencu v prometu. Pri zagotavljanju prometne varnosti ne smemo zanemariti vloge, ki jo ima človek pri kreiranju prometnih pravil in projektiranju, gradnji ter vzdrževanju prometne infrastrukture.

Prometna nesreča se lahko zgodi zaradi fizične ali psihične nesposobnosti voznikov za pravilno in hitro ukrepanje v kritičnih trenutkih vožnje (vožnja pod vplivom stresa, alkohola, mamil, zmanjšanje pozornosti zaradi telefoniranja ali opazovanja okolice). Govorimo o vplivu psihofizičnih sposobnosti, s katerimi vstopamo v zapleten in zahteven sodobni promet, v katerem se pojavlja množica konfliktnih situacij, ki se jim moramo izogniti, kar pa je v veliki meri odvisno prav od naših psihofizičnih sposobnosti.

Izgradnja cestnega omrežja in tehnično naprednejša in varnejša vozila so v zadnjih letih postali pomembni dejavniki postopnega izboljšanja prometne varnosti na cestah v naši državi. Kljub temu je prometna varnost v cestnem prometu v naši državi še vedno slabša kot v nekaterih drugih državah, o čemer se lahko prepričamo tudi sami s primerjavo statističnih podatkov o prometni varnosti v Sloveniji in drugih državah. Le upamo lahko, da bomo v prihodnjem obdobju, tudi s pomočjo dolgoročnih izobraževalnih ukrepov, dosegli boljše varnostne rezultate.

Analiza izrednih dogodkov dvajsetletnega obdobja v železniškem prometu je pokazala, da so na slabšo varnost najbolj vplivala nivojska križanja cest z železniško progo, trčenja vlakov in naleti, iztirjanja, skakanja v in iz vlaka ter padci iz vlaka, požari in eksplozije. Kljub vsemu pa je število žrtev v železniškem prometu na območju Republike Slovenije daleč od števila žrtev v cestnem prometu.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- ✓ Predstavite dejavnike varnosti v prometu.
- ✓ Razčlenite interakcijski sistem med dejavniki prometne varnosti.
- ✓ Ugotovite bistvene značilnosti vseh vidikov človeka kot dejavnika varnosti v prometu.
- ✓ Razvrstite po pomenu za varnost osebnostne lastnosti voznika.
- ✓ Analizirajte pomen vidnega polja voznika za varnost v prometu.
- ✓ Pojasnite vlogo aktivnih in pasivnih elementov varnosti na vozilu.
- ✓ Utemeljite vplive sil, ki delujejo na vozilo med vožnjo skozi krivino, na varnost v prometu.
- ✓ Natančneje razčlenite reakcijske čase in poti pri zaviranju vozila.
- ✓ Predstavite vlogo pnevmatike in razčlenite vplive na njeno oprijemljivost s cestiščem.
- ✓ Opišite vzroke za obrabo pnevmatike.
- ✓ Ocenite pomen preglednosti za varnost v prometu.
- ✓ Predstavite vlogo konfliktnih točk v prometu ter podajte nekaj ukrepov za njihovo odpravo.
- ✓ Pojasnite namen prometne signalizacije.
- ✓ Opišite temeljni namen horizontalne signalizacije.
- ✓ Predstavite uporabo vertikalne signalizacije.
- ✓ Opišite uporabo svetlobne signalizacije.
- ✓ Analizirajte problematiko nivojskih cestno-železniških križanj.
- ✓ Navedite in opišite nekaj ukrepov za umirjanje prometa ter jih razvrstite po pomenu.
- ✓ Ocenite ukrepe za izboljšanje varnosti v cestnem prometu.
- ✓ Napovejte dogajanja na področju prometne varnosti v Sloveniji v prihodnje.

2 VARSTVO OKOLJA IN PROMET

V tem poglavju boste spoznali:

- Problem onesnaževanja okolja iz prometa.
- Onesnaževalce okolja iz prometa.
- Nekaj statističnih podatkov o obremenjevanju okolja zaradi prometa.
- Nacionalni program varstva okolja z vidika prometa.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- ⇒ Vpliv prometa na onesnaževanje okolja,
- ⇒ razliko v onesnaževanju okolja iz različnih prometnih podsistemov,
- ⇒ izvor najpogostejših onesnaževalcev okolja iz prometa.

UVOD V POGLAVJE 2

Tudi v Sloveniji je zelo pereč problem onesnaževanja okolja, ki ga povzročajo transportna sredstva. Temu moramo posvetiti še več pozornosti kot do sedaj, pri čemer se moramo zavedati, da odločitve, ki prispevajo k zmanjševanju onesnaževanja okolja zaradi prometne dejavnosti, ne morejo biti odvisne od proste podjetniške pobude oziroma zgolj gospodarskih interesov posameznikov, ki izvajajo prometno storitev, ker so ti pogosto v nasprotju z skupnim družbenim interesom.

Problem je tako obsežen, da ga mora reševati celotna družba preko zakonodaje in ustrezne prometne politike. Prav prometna politika bi morala biti tista, ki bi podpirala ekološko prijazne prevozne tehnike, kar je možno le, če se zavedamo ekoloških posledic svojih odločitev o razvoju prometnega sistema. Tiste prometne politike, ki so tako zastavljene, stimulirajo razvoj in uporabo prevoznih sredstev z majhnim negativnim učinkom na okolje.

Z dokončanjem avtocestnega križa bomo v Sloveniji še izboljšali dostopnost do krajev v Sloveniji, kar bo obseg cestnega prometa le povečalo. Že dolgo vemo, da naraščajoči cestni promet odločilno prispeva h gneči, k nesrečam, onesnaževanju okolja in ogroža zdravje prebivalcev s hrupom. Prometni sistem predstavlja enega glavnih porabnikov neobnovljivih virov energije in prostora, kar je vsekakor zelo negativna stran izjemnega ugodja in mobilnosti, ki nam ju omogoča prometni sistem.

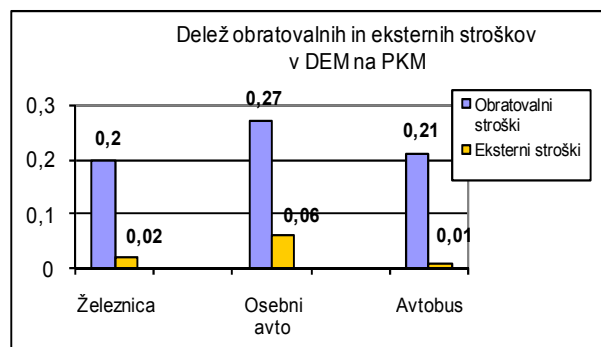
2.1 PROMETNA POLITIKA V LUČI VARSTVA OKOLJA

S sodobno prometno politiko bi morali zmanjšati ekološka in zdravstvena tveganja ter število nesreč, hkrati pa omogočiti prostorsko usklajevanje prometnih potreb prebivalstva in povečanje učinkovitosti prometa. Veliko bi lahko dosegli, če bi nam uspelo organizirati določene vrste javnih prevozov tako, da bi bili dostopnejši, predvsem pa veliko bolj prilagojeni potrebam ljudi. S tem bi tudi zmanjšali zastoje na cestah, morda pa tudi število nesreč.

Učinkovitost in kakovost gospodarskega in družbenega sistema sta vedno bolj odvisni od učinkovitosti, zanesljivosti in kakovosti celotnega prometnega sistema. Promet je pomemben

integracijski dejavnik, kar se je tudi pokazalo s povečanjem obsega prometa po vstopu Slovenije v Evropsko skupnost. Promet je pripomogel tudi k vključevanju našega gospodarstva v evropsko gospodarstvo.

V sodobnih družbah, v zadnjih letih pa tudi v Sloveniji, se zaradi velikega vpliva transporta na okolje in družbo nasploh ugotavljajo tako imenovani eksterni stroški prometa. Kot eksterni stroški se pojmujejo stroški, ki jih posamezni prevoznik povzroča s svojo dejavnostjo družbi in okolju. Z vključitvijo teh stroškov v strukturo lastne cene prevoza bi se pojavil pomemben dejavnik usmerjanja prevoza na okolju prijaznejše oblike prevoza in izenačitve pogojev poslovanja med prevozniki. Ocenjujemo, da so eksterni stroški bistveno višji v cestnem kot v železniškem prometu.



Slika 47: Obratovalni in eksterni stroški (DEM $\approx$ 0,5 EU)

Vir: Prirejeno po: Prometni inštitut, 1992

2.2 EKOLOŠKI VIDIK PROMETA

Prevozna sredstva uvrščamo med velike onesnaževalce zraka oziroma atmosfere. Vozila, ki jih poganjajo motorji z notranjim zgorevanjem, povzročajo velike težave zaradi onesnaževanja okolja, še posebej v gosto naseljenih področjih. Sodobna prevozna sredstva so povezana z veliko porabo fosilnih goriv in kisika, potrebnega za zgorevalne procese v pogonskih motorjih, zato lahko upravičeno rečemo, da je splošna onesnaženost okolja v tesni povezavi z onesnaženjem, ki ga povzroča promet. Visoke koncentracije CO, VOC (HC) in še vedno svinca v atmosferi so rezultat izgorevanja fosilnih goriv in izhlapevanja plinov v motorjih vozil.

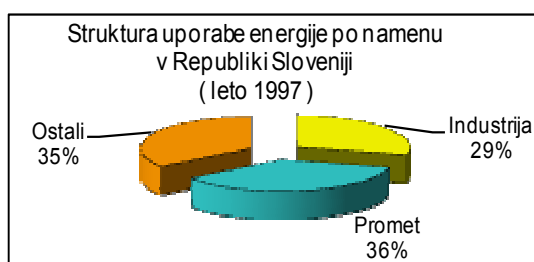
Neustrezna organizacija predvsem cestnega prometa povzroča škodo okolja zaradi onesnaženosti atmosfere, nesreč, hrupa, prekomerne porabe goriva. V mestih se srečujemo s prometno gnečo na cestah, ki je predvsem posledica individualnega prevoza. Zaradi tega je nizka tudi potovalna hitrost, ki je ponekod manjša od 15 km/h. Nekatere raziskave so pokazale, da vozniki in potniki v avtomobilih vdihavajo 15- do 20-krat bolj onesnažen zrak kot ljudje ob cesti, pri čemer ne smemo zanemariti dejstva, da so v zraku ob cesti prisotne predvsem hlapljive organske spojine (tudi toksične in kancerogene – benzen, tuolen, ksilen).

Onesnaženost zraka zaradi vozil je manjša kot tista zaradi industrije in gospodinjstev, toda z nenehnim zviševanjem števila vozil postaja stanje vse bolj zaskrbljujoče, predvsem v urbanih področjih. Najpomembnejše sestavine izpušnih plinov prikazuje tabela 8. Opozoriti moramo, da CO₂ ni strupen plin, vendar ni zaželen komponenta izpušnih plinov, ker ima velik vpliv na globalno segrevanje ozračja (topla greda).

Tabela 8: Komponente izpušnih plinov

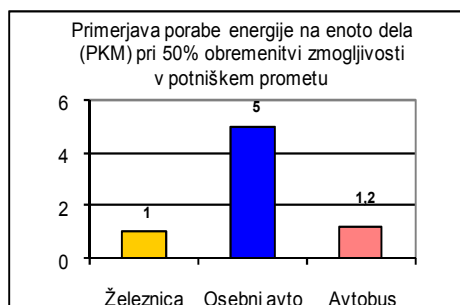
OSNOVNE SESTAVINE IZPUŠNIH PLINOV			
STRUPENE KOMPONENTE		NESTRUPENE KOMPONENTE	
TRDNI DELCI	PLINI	NESTRUPENE KOMPONENTE	
Pb delci	CO	O ₂	
Saje	VOC - HC	N ₂	
	SO ₂	CO ₂	
	NO _x	H ₂ O	

Vir: Prirejeno po: Kiely, 1996



Slika 48: Delež prometa v porabi energije v Republiki Sloveniji

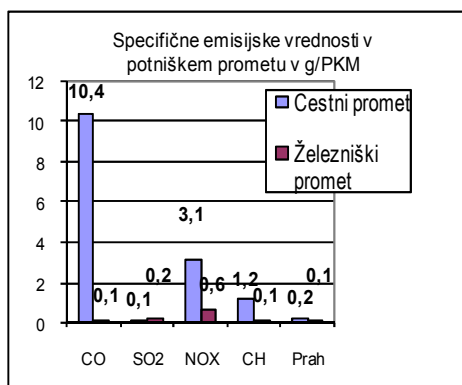
Vir: Prirejeno po: Lah, 1998



Slika 49: Primerjava porabe energije različnih prevoznih sredstev

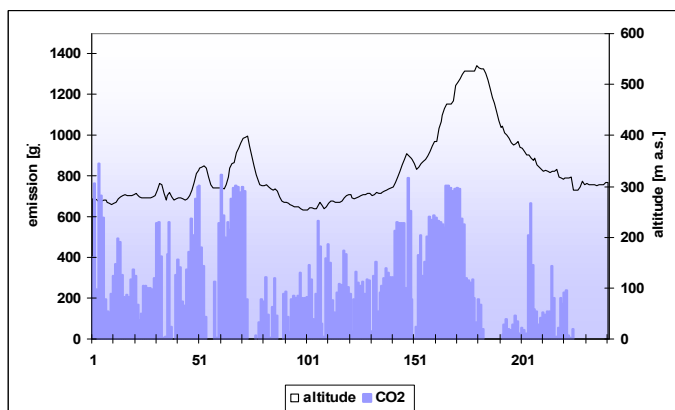
Vir: Prirejeno po: Prometni inštitut, 1992

Mnogi so že pred leti spoznali, da ima železniški promet z ekološkega vidika veliko prednost pred cestnim prometom. Upoštevajoč porabo pogonske energije na enoto prevozne storitve je železniški promet bolj ekonomičen kot cestni promet. Za realizacijo prevozne storitve v cestnem prometu porabimo 2,3-krat več energije kot v železniškem prometu. Hrupu cestnega prometa je glede na gostoto cestne prometne mreže izpostavljeno več prebivalcev. Še posebej so mu izpostavljeni prebivalci mest, kjer je gostota prometa največja. Ker je gostota cestnega prometa podnevi višja kot ponoči, je hrup ob cestah podnevi večji kot ponoči. Promet preko sestavin izpušnih plinov povzroča tudi kemijsko onesnaženje zraka. Pri tem prednjači cestni promet.

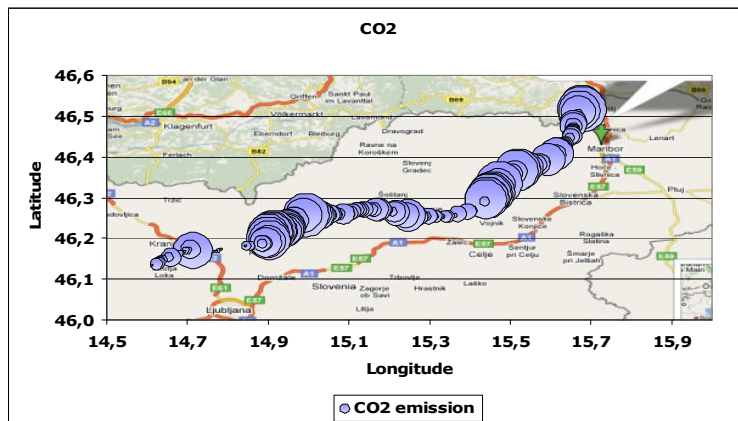


Slika 50: Primerjava emisij med cestnim in železniškim prometom
Vir: Prirejeno po: Leščanec, 2000

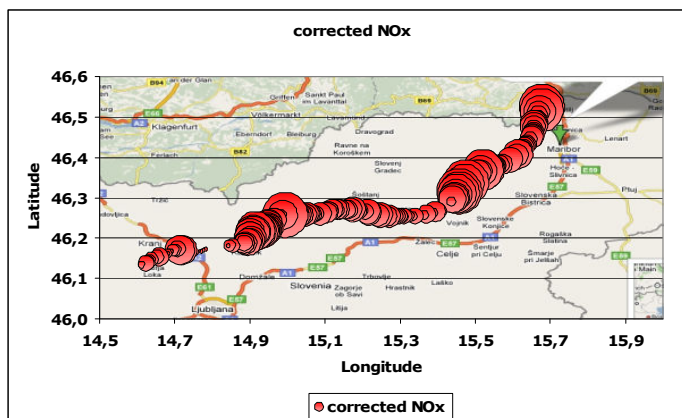
Emisije cestnega vozila so povezane s pogoji vožnje vozila (nagib nivelete, hitrost vozila, obremenitev vozila). Del ugotovitev iz projekta merjenja emisij tovornega vozila na relaciji med Mariborom in Barcelono je podanih v nadaljevanju. Na slikah 52 in 53 so vidne povečane koncentracije emisij CO₂ in NO_x v okolici Maribora, Ljubljane in Trojan.



Slika 51: Spreminjanje emisije CO₂ zaradi vzponov nivelete trase
Vir: F.a. MAIK, 2007



Slika 52: Nivo emisij CO₂ na trasi v Republiki Sloveniji
Vir: F.a. MAIK, 2007



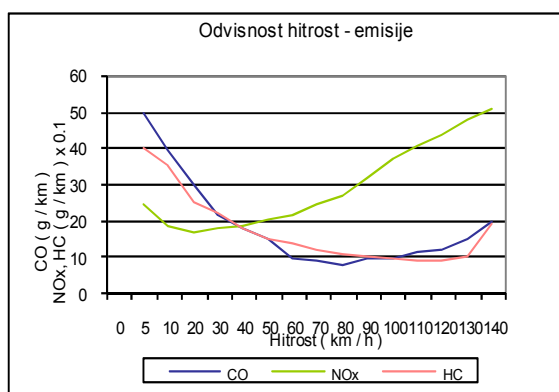
Slika 53: Nivo emisij NO_x na trasi v Republiki Sloveniji
Vir: F.a. MAIK, 2007



Razmislite:

- Na slikah 51, 52 in 53 jasno vidimo, kako se med vožnjo vozila po določeni trasi spreminjajo koncentracije škodljivih sestavin izpušnih plinov. Pojasnite in utemeljite to dogajanje. Oblikujte predlog rešitev.

Emisije iz prometa se kljub boljši tehnični opremljenosti vozil povečujejo, kar lahko pojasnimo z naraščanjem števila vozil in s povečevanjem gostote, predvsem tranzitnega prometa s tovornimi vozili, zaradi dokončanja novih hitrih prometnic. Na njih prometna sredstva dosegajo višje hitrosti, kar posledično pomeni večje emisije škodljivih snovi. Vsekakor pa so okoljski vplivi prometa odvisni od vrste prometnega podsistema.



Slika 54: Sprememba emisij v odvisnosti od hitrosti vozil
Vir: Venturini, 1994, 245

Ekološki vpliv prometa na okolje je opredeljen tudi v Nacionalnem programu varstva okolja iz leta 1999. Podrobneje si ga lahko ogledamo tudi na spletni strani http://www.vpsmb.net/vpd/NAC_PROG_VARST_OKOLJA_7.pdf.

Tabela 9: Pregled okoljskih vplivov posameznih prometnih podsistemov

OKOLJSKI UČINKI	STOPNJA VPLIVA			
	NAJVEČJI	SREDNJI	SE NEVARNI	NAJMANJSI
Hrup	C	Ž	L	V
Vibracije	C	Ž	L	V
Elektromagnetno sevanje	TR	Ž	L	C
Kozmično sevanje	L			
Prometne nesreče	C	L	Ž	V
Atmosfera				
Aditivi	C	L	Ž	V
Lebdeči delci	C	V	Ž	L
CO ₂	C	L	Ž	V
NO _x	C	V	Ž	L
CO	C	Ž	V	L
SO ₂	C	V	Ž	L
VOC	C	V	Ž, L	
Vodni viri	C	Ž	V	L

Vir: Kiely, 1996, 345

**Razmislite:**

- Okolju neprijazno večanje vseh vrst prometa lahko upočasnimo tudi z razvojem in uporabo novih tehnologij, zlasti na področju telefonije, računalništva in računalniških omrežij. Kako bi z njimi pripomogli k manjšemu onesnaževanju okolja iz prometa?
- Stanje okolja je natančneje opisano v poročilu o stanju okolja v Republiki Sloveniji. (<http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/poro%C4%8Dila/poro%C4%8Dila%20o%20stanju%20okolja%20v%20Sloveniji/>, 12. 12. 2008)
- Poročilo zajema tudi okoljske vplive iz prometa. Preglejte dokument in komentirajte obseg škodljivih obremenitev iz prometa. Dodatne informacije poiščite še v Resoluciji o nacionalnem program varstva okolja 2005-2012. (<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=20062&stevilka=3>, 12. 12. 2008)

POVZETEK POGLAVJA 2

Obseg prometa se v Sloveniji nenehno povečuje. Z vstopom Slovenije v Evropsko skupnost se je, še posebej skokovito, povečal tovorni cestni promet na novozgrajenih avtocestah. Prav cestni promet, še posebej tovornih vozil, je eden glavnih onesnaževalcev okolja. Na žalost tudi v Sloveniji nismo poiskali rešitve pri obračunu eksternih stroškov, ki jih povzročajo posamezni prometni podsistemi. Največ eksternih stroškov povzroča cestni promet, saj s svojo tehnično strukturo daleč najbolj obremenjuje okolje. Analiza njegovih vplivov na okolje je pokazala, da prednjači pri obremenjevanju okolja s hrupom, z vibracijami, onesnaževanjem vodnih virov in s kemijskim onesnaženjem zraka s trdnimi delci, z dušikovimi oksidi, s hlapnimi organskimi spojinami in z ogljikovim dioksidom, s čimer vpliva na slabšanje zdravstvenega stanja prebivalstva in prispeva k ustvarjanju pojava tople grede.

**Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja**

- ✓ Primerjajte posamezne prometne sisteme po njihovem vplivu na okolje.
- ✓ Analizirajte najpomembnejše onesnaževalce okolja iz prometa.
- ✓ Ocenite možnosti za onesnaževanje okolja v prihodnosti.

3 TEORETIČNE OSNOVE VARSTVA PRI DELU

V tem poglavju boste spoznali:

- Zgodovinski razvoj varstva pri delu.
- Razvojne koncepte varstva pri delu.
- Vlogo varstva pri delu v sodobnem gospodarstvu.
- Vlogo varstva pri delu v prometu.
- Koristi varstvo pri delu in zagotavljanja varnosti v prometu.
- Splošna in specifična znanja, ki jih morajo imeti strokovnjaki varstva pri delu in prometne varnosti.
- Problematiko kadrovanja pri zagotavljanja varnega in zdravega dela.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- ⇒ Kako se je spreminjala vloga varnega in zdravega dela skozi čas,
- ⇒ položaj varstva pri delu v globalnem svetu,
- ⇒ pomen varnih prometnih tokov,
- ⇒ katera znanja in usposobljenosti potrebujejo strokovnjaki, odgovorni za zagotavljanja varnega in zdravega dela in prometne varnosti.

UVOD V POGLAVJE 3

Človek si je vedno prizadeval živeti tako, da bi se izognil težavam, ki bi lahko vplivale na njegovo srečo in zadovoljstvo. Nevarnosti, ki so možni viri poškodb, bolezni ali škode, so prisotne na vseh področjih našega dela in življenja.

V sodobnem svetu je povprečna delovna doba zaposlenih štirideset let. Ob osemurni dnevni delovni obvezi to pomeni, da na delovnem mestu preživimo velik del svojega življenja (na primer sto dni v letu ali približno enajst let v življenju). Na delovnem mestu preživimo več časa kot doma s svojimi najbližjimi.

Da je zdravje za naše življenje in delo zelo pomembno, se mnogi zavedo šele tedaj, ko zbolijo ali se poškodujejo. Takrat tudi razmišljajo, kaj bi lahko storili drugače in ali bi lahko spremenili potek dogodkov ter preprečili nesrečo. Zato je zelo primerno, da o svojem zdravju razmišljamo, dokler smo še zdravi, še bolje pa je, da se odločimo za konkretna dejanja, ki lahko – na delovnem mestu, pri udeležbi v prometu in v življenju nasploh – dolgoročno zavarujejo naše zdravje in ne nazadnje tudi življenje.

Za sodobno družbo so značilne kompleksne in kakovostne storitve, proizvodi in tehnološki postopki, ki morajo zadostiti mnogim pogojem, predvsem pa predpisom tehnične, zdravstvene, varstvene in kakovostne narave. Tovrstne predpise sprejemamo in upoštevamo zaradi varstva življenja in zdravja, okolja ter naravnih in z delom ustvarjenih dobrin, odpravljanja tehničnih ovir in izrabljanja vsestranskih koristi, ki prispevajo k boljšemu gospodarjenju, zagotovitvi tehnične varnosti izdelkov in zaščiti uporabnikov izdelkov in storitev.

3.1 ZGODOVINSKI RAZVOJ VARSTVA PRI DELU

Zametke prvega resnejšega in delno že organiziranega razmišljanja in ukrepanja za zagotovitev varnega dela lahko uvrstimo v obdobje industrijske revolucije, ki se je pričela z iznajdbo parnega stroja. Tehnični razvoj je omogočil naglo povečanje proizvodnje, znižanje cen izdelkov in povečanje njihove kakovosti. Po drugi strani pa je prispeval k povečanju števila delovnih nesreč, saj so bili delavci premalo izobraženi in usposobljeni za delo z novimi delovnimi sredstvi, da bi delo opravljali varno. Več o zgodovinskem razvoju varstva pri delu si lahko preberete na http://www.vpsmb.net/vpd/ZGODOVINA_VPD_8.pdf.

Na mirovni konferenci po prvi svetovni vojni v Parizu, leta 1919, je bil ustanovljen Mednarodni urad za delo MUD, ki je po 2. svetovni vojni prešel v mednarodno organizacijo dela MOD. Ta je od ustanovitve pa do danes razvila bogato dejavnost in deluje po načelih univerzalnosti in nevtralnosti. Zavzema se za:

- čim večjo humanizacijo dela,
- socialno pravičnost,
- čim bogatejše zdravstveno varstvo.

Konvencije in priporočila MOD so države članice te organizacije dolžne vgraditi v svoj pravni sistem. Lahko rečemo, da so temelji sodobne organizacije varstva pri delu:

- Mednarodna konvencija MOD št. 155 o varstvu pri delu, zdravstvenem varstvu in delovnem okolju,
- Mednarodna konvencija MOD št. 161 o službah medicine dela,
- Direktiva ES št. 89/391/EEC, v skladu s katero je delodajalec najodgovornejši za vzpostavitev in delovanje ustreznega sistema varnosti in zdravja pri delu.

3.2 POMEN VARNEGA IN ZDRAVEGA DELA V SODOBNI DRUŽBI

Poslabšanje zdravstvenega stanja posameznika se lahko odrazi v začasnem ali trajnem zmanjšanju delovnih sposobnosti prizadetega delavca. To lahko ima socialni in ekonomski učinek za delavca, delodajalca in širšo družbeno skupnost, saj lahko samo zdrav delavec pri svojem delu dosega in tudi presega svoje delovne obveznosti. Zato sodobne družbe skrbijo za zaščito delavčevega zdravja in ohranitev njegove delovne sposobnosti.

Socialno-ekonomski učinek se odraža predvsem v družini, najpogosteje v zmanjšanju družinskega proračuna, ker poškodovana ali obolela oseba ne more pridobivati dohodka na enak način, kot ga je pred nesrečo. Zaradi zmanjšane delavčeve delovne sposobnosti ima lahko negativni socialno-ekonomski učinek delodajalec. Zaradi okvarjenega zdravja se poveča število bolniških izostankov, s tem pa tudi izostankov iz tehnološkega procesa. V današnjem času odsotnost z dela zaradi bolezni in nesreč postaja resen ekonomski problem. Izostanek iz tehnološkega procesa zmoti normalen potek dela, ker delavec preneha z delom, saj potrebuje zdravniško pomoč, prvo pomoč in včasih tudi domačo nego. Normalen potek dela je moten tako dolgo, dokler poškodovanega delavca ne nadomesti drugi delavec, ki pa ga je pogosto šele potrebno usposobiti za novo delo, kar pa lahko traja tudi več mesecev ali celo let, odvisno od zahtevnosti dela. Ob tem lahko nesreča pri delu povzroči tudi dodatne motnje v proizvodnji, saj ljudje, ki so nesrečo videli, lahko tudi dalj časa delajo pod vtisom nesrečnega dogodka. Vse to lahko povzroči padec proizvodnje, izgubo delovnih ur, s tem pa tudi denarja.

Morda še bolj problematičen pa je vpliv nesreč v prometu in poškodb, ki so povezane z njimi. Tudi poškodovani v prometnih nesrečah lahko začasno ali trajno izgubijo svoje delovne

sposobnosti, zato so tudi tovrstne poškodbe povezane s poslabšanjem socialno-ekonomskih stanj posameznika in družbe.

Za zagotovitev prometne varnosti je v prvi vrsti odgovorna država, ki mora v ta namen izvajati različne vrste ukrepov. Tako mora sprejeti ustrezno zakonodajo s področja prometne varnosti, zagotoviti mora ustrezen nadzor prometne varnosti, še posebej pa bi morala izvajati preventivne dolgoročne ukrepe v smislu izboljševanja prometne kulture ter izobraževanja in usposabljanja vseh udeležencev v prometu za varno udeležbo v njem.

Hkrati ima država še odgovornost za zagotovitev kakovostne prometne infrastrukture, ki mora biti prilagojena strukturi prometnih tokov. Kakovostna prometna infrastruktura zmanjšuje nevarnosti za nastanek prometne nesreče; ob nastanku nesreče v kombinaciji z varnejšim prevoznim sredstvom pripomore k zmanjšanju negativnih posledic prometne nesreče.



Razmislite:

- Ob spremembah Zakona o varnosti v cestnem prometu je bilo pogosto slišati, da je možno varnost v prometu izboljšati predvsem s kaznovalno politiko. Ali s takšno razlago soglašate? Izrazite svoje mnenje in pogled na tematiko in ju argumentirajte.

3.3 CILJI VARSTVA PRI DELU

Z izvajanjem varstva pri delu želimo doseči dva cilja:

- ohraniti zdravje in delovno kondicijo delavcev oziroma zagotoviti takšno delo, da ga delavec zmore brez ustvarjanja dolga in izčrpanosti, tako da ohrani svojo kakovost življenja;
- zagotoviti nemoten potek proizvodnje.

Cilje varstva pri delu lahko uspešno dosežemo s preventivnim delovanjem, ki zajema:

- primarno,
- sekundarno in
- tercialno preventivo.

Primarna preventiva predstavlja preprečevanje nevarnosti, nadzirajo nevarnosti in njeno odstranitev s pomočjo tehničnih rešitev in sredstev ter opreme za osebno varnost. Zajema tudi navodila, ki preprečujejo nevarna ravnanja in navade delavcev.

Sekundarna preventiva predstavlja nadziranje delovnega okolja in nadzor zdravja delavcev, torej pravočasno odkrivanje poklicnih bolezni in drugih ogrožanj varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih.

Tercialna preventiva je aktivnost, s katero skušamo kar najbolj zmanjšati posledice poškodb ali bolezni. Sem uvrščamo načrtovana dejanja, ki se izvajajo pri težjih poškodbah ali nesrečah, kot so zdravljenje in rehabilitacija ter prva pomoč.

3.3 NAČELA SODOBNEGA VARSTVA PRI DELU

Temeljna načela, ki v sodobnem varstvu pri delu pripomorejo k varnemu in zdravemu delu, opredeljuje Zakon o varnosti in zdravju pri delu (1999). Temeljno načelo je načelo izogibanja tveganjem, ostala načela sodobnega varstva pri delu pa so navedena na spletni strani (http://www.vpsmb.net/NACELA_SODOBNEGA_VPD_9.pdf).

Z upoštevanjem načel (preventivni pomen varstva pri delu) lahko že vnaprej zmanjšamo tveganja, ki so jim pri delu izpostavljeni delavci. Zato v skladu s temi načeli skrbimo za delovno okolje, kar v končni fazi zmanjša možnost nastanka zdravstvenih okvar ali poklicnih bolezni ter posredno poškodb pri delu in prispeva k zmanjšanju materialne škode. Omogočimo pa tudi nemoten potek delovnega procesa.



Razmislite:

- Ali lahko nekatera načela sodobnega varstva pri delu koristno uporabimo tudi za varno udeležbo v prometu in za varno življenje nasploh?
- Katero od načel se vam zdi univerzalno za zagotavljanje varnosti?
- Ali bi sami na podlagi dosedanjega znanja o varnosti postavili še kakšna dodatna načela za varno udeležbo v prometu?

3.4 KADRI ZA ZAGOTAVLJANJE VARNEGA IN ZDRAVEGA DELA

Sodoben tehnični in organizacijski razvoj je povezan z uporabo vedno zahtevnejših sredstev za delo na vseh področjih dela. Zato se povečuje tudi potreba po strokovnosti delavcev v različnih službah, tudi tistih, ki morajo strokovno poskrbeti za zagotavljanje varnega in zdravega dela na najrazličnejših delovnih mestih, pa tudi za varno udeležbo v prometu.

Zagotavljanje varnega in zdravega dela ter zagotavljanje prometne varnosti je področje, ki je izrazito interdisciplinarno. Zato je razumljivo, da na tem strokovnem področju potrebujemo dobro teoretično in praktično usposobljene kadre; le sodelovanje predstavnikov najrazličnejših strok (medicina, strojništvo, elektrotehnika, promet, logistika, gradbeništvo, kemija, fizika, informatika, varstvo okolja, psihologija ...) lahko nudi optimalne rezultate v smislu večje varnosti na delovnih mestih in v prometu.

POVZETEK POGLAVJA 3

Uvajanje sodobnih tehničnih naprav in tehnoloških procesov v proizvodnjo kljub modernizaciji sredstev za delo povzroča vedno nove izvore in vzroke poškodb ter nevarnosti, ki ogrožajo naše zdravje. Razvoj tehnike in tehnologije je v sodobni družbi tako hiter, da mu pri zagotavljanju varnosti pri delu ne moremo vedno takoj slediti z varnostnimi ukrepi. Zato tudi sistem varstva pri delu pogosto zaostaja za razvojem tehnike, tehnologije in gradiv, ki jih delavci uporabljajo pri delu.

Naše zdravje je odvisno od življenjskega in delovnega okolja, ne nazadnje pa tudi od našega ravnanja v različnih življenjskih in delovnih situacijah. Vsako delo mora potekati v takih pogojih in na tak način, da ne ogroža varnosti in zdravja zaposlenih. Posledice poškodb in bolezni so lahko tudi trajne, kar pomeni, da je naše zdravje trajno okvarjeno (invalidnost),

delovna in pogosto tudi življenjska sposobnost pa trajno zmanjšani. Vse to lahko privede do resnih socialno-ekonomskih stanj, ki sta jim je izpostavljena posameznik in njegova družina.

Tudi udeležba v prometu mora potekati na način, ki ne ogroža našega zdravja in zdravja drugih udeležencev v prometu. Po eni strani se varstvo pri delu nanaša na vse zaposlene v prometu in zajema vse ukrepe za zagotovitev njihove varnosti, po drugi strani pa morajo zaposleni v prometu upoštevati vsa določila, ki opredeljujejo varno delo v prometu v smislu preprečitve vseh kriznih situacij, ki bi lahko ogrozila zdravje in življenje izvajalcev in uporabnikov prometnih storitev. Varstvo v prometu in pri delu se izvaja, ker kljub moderni tehnologiji in napredku družbe še vedno prihaja do velikega števila nesreč in poškodb udeležencev.

Večina tveganj in nevarnosti pri delu je predvidljivih, kar pomeni, da se lahko večini delovnih nezgod izognemo. Nobenega dvoma pa ni, da je delo možno organizirati varno, tako da ne povzroča obolenj. Pri tem moramo nujno upoštevati načela preventivnega delovanja.

Za zagotovitev varnega in zdravega dela na delovnih mestih in za zagotovitev prometne varnosti potrebujemo primerno znanje, sposobnosti in izkušnje, ki si jih danes lahko pridobimo na različnih ravneh izobraževanja, predvsem pa v strokovnih višjih in visokih šolah, fakultetah v dodiplomskem in podiplomskem izobraževanju ter s permanentnim izobraževanjem v okviru seminarjev in usposabljanj.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- ✓ Kako bi ocenili načela, po katerih za zagotovitev varnega in zdravega dela deluje Mednarodna organizacija dela? Katera so ta načela?
- ✓ Analizirajte pomen in vlogo varnega dela v sodobni družbi.
- ✓ Katere cilje želimo doseči z varstvom pri delu?
- ✓ Pojasnite, kakšen je pomen preventivnega delovanja pri zagotavljanju varstva pri delu. Ocenite uspešnost posameznih vrst preventiv.
- ✓ Pojasnite, kaj želimo doseči z načeli varnega dela. Komentirajte nekaj najpomembnejših, tako da jih prenesete na vsakdanje življenje in udeležbo v prometu.

4 TEMELJNA STRUKTURA VARSTVA PRI DELU

V tem poglavju boste spoznali:

- Elemente varstva pri delu.
- Strokovna področja varstva pri delu.
- Vrste in zaporedje varovalnih ukrepov na delovnem mestu.
- Vrste strokovnih ukrepov za zagotovitev varnega in zdravega dela.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- ⇒ zagotavljanje varnega in zdravega dela je pogojeno z izvajanjem ukrepov, ki so del različnih strokovnih področij,
- ⇒ razliko med posameznimi vrstami pravnih aktov, ki zagotavljajo varno in zdravo delo,
- ⇒ pomen pravnih, tehničnih, organizacijskih in zdravstvenih ukrepov za zagotovitev varnega in zdravega dela,
- ⇒ pomen izobraževanja in usposabljanja za varno in zdravo delo.

UVOD V POGLAVJE 4

Varstvo pri delu po posameznih strokovnih področjih zagotovimo le z upoštevanjem tako imenovanih temeljnih elementov splošnega varstva pri delu. To so pravni dokumenti, za katere v praksi uporabljamo različna imena glede na njihovo vsebino. Govorimo o zakonih, pravilnikih, normativih, standardih, tehničnih predpisih in varstvenih ukrepih za zagotovitev varnega in zdravega dela. Le z izpolnjevanjem zahtev iz teh dokumentov, ki so lahko tehnične, zdravstvene, socialne, vzgojne, pravne in druge narave, zagotovimo primeren nivo varstva pri delu.

Izpolnjevanje predpisanih varstvenih ukrepov je za delavce obvezno, zato je pridobitev pravic iz varstva pri delu odvisna od tega, ali izpolnjujejo predpisane varstvene ukrepe. Spoštovanje predpisov s področja varstva pri delu nadzorujejo ustrezne inšpekcije Republike Slovenije.



Razmislite:

- Ali lahko delavci izgubijo pravice iz varstva pri delu? Pojasnite, v katerih primerih.

4.1 VAROVALNI UKREPI NA DELOVNEM MESTU

Zaporedje varovalnih ukrepov za odstranitev nevarnosti na delovnem mestu je določeno s štirimi zahtevami. Prikazano lahko pojasnimo z značilnim primerom iz industrije na primeru varovanja pred hrupom.



Slika 55: Zaporedje varovalnih ukrepov na delovnem mestu
Vir: Lasten

Ob upoštevanju navodil s slike 55 je prva možnost za rešitev problema odstranitev nevarnosti, kar pomeni odprava ali zmanjšanje emisije hrupa. Zato moramo prehrupni stroj nadomestiti z novim, tišjim. Kadar to ni možno, omejimo izvor hrupa z različnimi varovali (na primer zasloni), ki omejujejo sevanje hrupa v okolico. Obe rešitvi predstavljata tehnični ukrep varovanja. Kadar tudi to ni možno, v skladu s tretjo zahtevo omejimo z organizacijskimi ukrepi časovno prisotnost delavca na prehrupnem delovnem mestu. (V primeru ko hrup presega največje dovoljene vrednosti na delovnem mestu, istočasno uporabimo še četrti varovalni ukrep – varovanje delavca z osebnim varovalnim sredstvom.) »Kot zadnjo možnost v hierarhiji varovalnih ukrepov uporabimo varovanje delavca z osebnimi varovalnimi sredstvi« (Horvat, 1995, 2). Uporaba opreme za osebno varnost je lahko komplementaren ukrep, ki ga izvajamo skupaj z drugimi vrstami ukrepov.

S strokovnega vidika imajo prednost tehnični ukrepi, ki jim sledijo organizacijski ukrepi. Šele nato naj bi uporabili opremo za osebno varnost pri delu, ki naj bi jo tudi čim manj uporabljali, saj lahko moti delavca pri delu. Po možnosti jo uporabimo takrat, ko drugih vrst ukrepov ne moremo izvesti.

4.2 STROKOVNA PODROČJA VARSTVA PRI DELU

4.2.1 Pravna ureditev varstva pri delu

Varstvo pri delu je pravno področje, ki ga urejajo mnogi pravni viri, s katerimi zagotavljamo delavcem varno delovno okolje. Vključeno je v širše področje urejanja dela, ki ga imenujemo delovno pravo, v okviru katerega obravnavamo delovni čas, disciplinsko in materialno odgovornost delavcev, odmor med delom, dopuste in drugo.

Za zagotovitev varnega in zdravega dela moramo upoštevati še delovne zakonitosti, ki se pojavljajo pri opravljanju dela v okviru posameznih gospodarskih panog in so zajete v posebnih pravnih virih varstva pri delu, ki se nanašajo na posamezne gospodarske panoge. (Varstvo pri delu v okviru železniškega prometa zagotavljamo tudi z Zakonom varnosti v železniškem prometu.)

Pravni viri, ki obravnavajo področja varstva pri delu, so:

- mednarodni – univerzalni (deklaracije OZN, konvencije in priporočila MOD, direktive ES), regionalni, dvostranski ali bilateralni, večstranski ali multilateralni in
- domači ali interni (ustava, zakoni, pravilniki).



Razmislite:

- Kateri pravni vir v državi je temeljni pravni vir? Kaj pa področju varnega in zdravega dela?

4.2.2 Tehnični ukrepi varstva pri delu

Z njimi zagotavljamo varno delo tako, da s konstruiranjem in projektiranjem delovne opreme dosežemo, da postanejo delovne naprave in priprave varnejše med delovanjem. Varnost delovne opreme lahko izboljšamo, če jo dogradimo z varnostnimi napravami in varovali, ki bistveno povečajo varnost obstoječih strojev. Tehnični ukrepi zajemajo varstvo pred mehanskimi poškodbami, ekologijo dela, varstvo pred udarom električnega toka, požarno varstvo, varstvo pred eksplozijami, varstvo pred drugimi nevarnimi snovmi, organizacijo in izvedbo varnega transporta, varne gradbene objekte in gradnjo, organizacijo varnega delovnega procesa, osebno varovalno opremo.

Zakon o varnosti in zdravju pri delu (1999) opredeljuje kot delovno opremo vsak stroj, aparat, orodje, napravo in drugo opremo, ki jo uporabljamo pri delu.

Varnostna naprava je naprava, ki izniči ali zmanjša nevarnost sama ali v povezavi z varovalom. Mednje lahko, na primer, uvrstimo: zaporno napravo, zadrževalno krmilno napravo, napravo, občutljivo na približanje, in omejevalno napravo.

Varovalo je del delovne opreme, ki pomeni varovanje s fizično oviro; ta je lahko na primer okrov, pokrov, zaslon, vrata, oklep. Varovala so lahko pritrjena, premična, nastavljiva, zaporna, krmilna in podobno.



Razmislite:

- Glede na zgornje definicije poimenujte nekaj tehničnih ukrepov, ki jih izvajamo v različnih proizvodnih procesih.
- Premislite, katera oprema cestnih in tirnih vozil predstavlja tehnični ukrep oziroma varnostne naprave, ki povečuje varnost v prometu.

4.2.3 Organizacijski ukrepi varstva pri delu

Povezani so s posamičnimi ukrepi, ki določajo in urejajo pravice in dolžnosti zaposlenih v zvezi z varnim opravljanjem dela. Izvajamo jih, kadar s tehničnimi ukrepi ne moremo zagotoviti želene varnosti na delovni napravi. O organizacijskih ukrepih moramo delavce primerno obvestiti, na primer z znaki za varnostna obvestila, ki opredeljujejo ravnanje delavcev na delovnem mestu, pri čemer moramo upoštevati Pravilnik o varnostnih znakih (1999).



Razmislite:

- Ali ste se že srečali z organizacijskimi ukrepi varstva pri delu, ki so opredeljevali vaše ravnanje v nekem prostoru ali objektu? Predstavite situacijo.
- Ali se organizacijski ukrepi za zagotavljanje varnosti uporabljajo tudi v prometu?

4.2.4 Ukrepi socialnega varstva

Zajemajo ukrepe, ki v primeru izgube delovne zmožnosti zaradi najrazličnejših vzrokov pomagajo pri ohranjanju socialne varnosti zaposlenih in njihovih družin. Ukrepi so povezani z različnimi vrstami socialnih zavarovanj.

4.2.5 Zdravstveni ukrepi varstva pri delu

V splošnem se nanašajo na ugotavljanje stanja vida, sluha in splošnega zdravstvenega stanja delavcev. Zdravstveno stanje delavcev prvič ugotavljamo pred sklenitvijo delovnega razmerja. Z njimi želimo doseči, da na delovna mesta sprejemamo zdrave ljudi. Med zdravstvene ukrepe uvrščamo tudi izvajanje rednih in izrednih periodičnih preventivnih pregledov že zaposlenih delavcev. Obseg in pogostost teh pregledov sta povezana z vrsto in naravo dela, ki ga opravlja delavec.



Razmislite:

- Ali obstaja povezava med zdravstvenimi ukrepi varstva pri delu in zdravstvenim pregledom pred opravljanjem voznškega izpita?

4.2.6 Vzgoja, izobraževanje in usposabljanje za potrebe varstva pri delu

Vzgoja in izobraževanje sta pomembna dejavnika varnega dela, kar izhaja tudi iz temeljnih načel sodobnega varstva pri delu. Za varno delo se moramo izobraževati že v mladosti, saj si moramo zavest o potrebi po varnem in zdravem delu pridobivati skozi daljše časovno obdobje, kot mladi ljudje pa smo neobremenjeni z nepravilnim izvajanjem dela. Tudi usposabljanje delavcev za varno delo pri delodajalcu pomembno vpliva na varnost pri delu. Zato načela sodobnega varstva pri delu določajo, da je usposabljanje delavcev za varno delo ena od dolžnosti delodajalcev. Statistični podatki kažejo, da se še vedno 70 % nezgod pri delu zgodi zaradi slabe poučenosti o nevarnostih pri delu ter zaradi pomanjkljive strokovne usposobljenosti.



Razmislite:

- Zakon o varnosti in zdravju pri delu določa, da sta vzgoja in izobraževanje v zvezi z varnostjo in zdravjem pri delu sestavni del splošnega in poklicnega izobraževanja na šolah vseh vrst in stopenj ter sestavni del uvajanja v delo in

**Razmislite:**

- Ali bi z izobraževanjem in vzgajanjem za varno udeležbo v prometu, ki bi ga izvajali kot permanentno izobraževanje že od najnižjih stopenj izobraževalnih programov, lahko pripomogli k izboljšanju prometne varnosti? Utemeljite odgovor.

POVZETEK POGLAVJA 4

Varno in zdravo delovno okolje lahko zagotovimo le z izvajanjem dejavnosti in ukrepov, ki zajemajo pravno ureditev varstva pri delu, tehnične ukrepe za zagotovitev varnosti in zdravja pri delu, požarno varstvo, organizacijske ukrepe za zagotovitev varnosti in zdravja pri delu, zdravstveno varstvo na delovnem mestu in psihologija dela, socialno varstvo (socialna zavarovanja), izobraževanje in usposabljanje za varno delo.

Izkušnje iz prakse kažejo, da dosežemo najboljše rezultate pri zagotavljanju varnega in zdravega dela s tehničnimi ukrepi. Torej z ukrepi, ko stroje in naprave, ki jih uporabljamo v tehnoloških procesih, zgradimo tako, da so čim varnejši, da je v največji možni meri izključen neželen vpliv delavca.

**Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja**

- ✓ Predstavite uspešnost posameznega varovalnega ukrepa na delovnem mestu.
- ✓ Kakšna je razlika med splošnimi in izvršilnimi predpisi varstva pri delu?
- ✓ Pojasnite razliko med tehničnimi in organizacijskimi ukrepi varstva pri delu. Navedite nekaj praktičnih primerov obeh vrst ukrepov.
- ✓ Ali lahko z zdravstvenimi ukrepi resnično zagotovimo popolnoma varno in zdravo delo?
- ✓ Kakšen je vaš pogled na izobraževanje in usposabljanje za varno delo? Katerim kategorijam delavcem bi jo najbolj priporočili?

5 ZAKON O VARNOSTI IN ZDRAVJU PRI DELU

V tem poglavju boste spoznali:

- Splošne opredelitve zakona o varnosti in zdravju pri delu.
- Obveznosti delodajalca, delavca in države za zagotavljanje varnega in zdravega dela.
- Izjavo o varnosti z oceno tveganja in njen pomen za varno in zdravo delo.
- Vrste škodljivosti v tehnološkem procesu, ki jih je delodajalec dolžan analizirati v procesu ocenjevanja tveganj.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- ⇒ Pomen zakona o varnosti in zdravju pri delu,
- ⇒ obveznosti delodajalca, delavca in države za zagotavljanje varnega in zdravega dela,
- ⇒ pomen izjave o varnosti z oceno tveganja za zagotavljanje varnega in zdravega dela.

UVOD V POGLAVJE 5

Zakon o varnosti in zdravju pri delu je temeljni pravni akt v Republiki Sloveniji, ki ureja razmerja med delavci in delodajalci na področju varnega dela. Kot tretji partner, ki ima na področju zagotavljanja varnega dela pravico posegati v pravno razmerje v zvezi z delom, se v tem zakonu pojavlja še država.

Zakon določa pravice in dolžnosti delodajalcev in delavcev v zvezi z zagotavljanjem varnosti in zdravja pri delu. Uvaja organe, pristojne za varnost in zdravje pri delu, ter določa, da mora izvršilne predpise izdati minister, pristojen za delo oziroma minister, na katerega pristojnost se predpis nanaša. Opredeljuje tudi načela, po katerih naj bi organizirali sistem varstva pri delu v naši državi. Pri tem priporoča načela sodobnih družb, ki sisteme za zagotavljanje varnega dela in zdravega delovnega okolja gradijo na konvencijah in priporočilih Mednarodne organizacije dela.

Zakon velja za vse osebe, ki so po predpisih o pokojninskem in invalidskem zavarovanju ter zdravstvenem zavarovanju zavarovane za primer poškodbe pri delu in poklicne bolezni, kakor tudi za vse osebe, ki so navzoče v delovnem procesu.



Razmislite:

- Na spletnih straneh poiščite Zakon o varnosti in zdravju pri delu ter si oglejte definicije nekaterih osnovnih pojmov, ki jih zakon natančneje opredeljuje (delavec, delodajalec, delovno mesto, delovno okolje, delovna oprema, sredstva za delo, strokovni delavec, pooblaščen zdravnik, nevarna snov in izjava o varnosti).
- Kdo vse je v skladu z Zakonom o varnosti in zdravju pri delu delavec?

5.1 OBVEZNOSTI DELODAJALCA V ZVEZI Z ZAGOTAVLJANJEM VARNEGA DELA

Po Zakonu o varnosti in zdravju pri delu (1999) mora delodajalec delavcem zagotoviti varno in zdravo delo, saj ima delavec pravico do dela in delovnega okolja, ki mu zagotavlja varnost in zdravje pri delu. V skladu z njim delodajalec zagotavlja varnost in zdravje pri delu tako, da izvaja določene ukrepe. Z njimi se lahko seznanimate na spletni strani http://www.vpsmb.net/vpd/OBVEZNOSTI_DELODAJALCA_ZVZD_10.pdf.

Zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu ne sme delavcu povzročiti finančnih obveznosti, prav tako ne smejo zdravstvene posledice opravljanja dela prizadeti delavčeve plače ter posegati v njegov, z delom pridobljeni, materialni in socialni položaj.



Razmislite:

- Ali zadostuje, da delodajalec delavce obvešča o varnem delu le z obvestili in navodili v ustni obliki?
- Na kakšen način delodajalec na delovnih mestih in na sredstvih za delo pojasni, katere so nevarnosti?

Poleg usposabljanja za osnovno delo se morajo delavci usposablјati tudi za varno delo, kar je dolžan zagotoviti delodajalec. Usposabljanje delavcev za varno delo mora delodajalec izvajati ob (Zakon o varnosti in zdravju pri delu, 1999, 7066):

- sklenitvi delovnega razmerja,
- razporeditvi na drugo delo,
- uvajanju nove tehnologije in novih sredstev za delo,
- spremembi v delovnem procesu, ki lahko povzroči spremembo varnosti pri delu.

Po opravljenem usposabljanju mora delodajalec izvesti še preverjanje usposobljenosti delavcev za varno delo. Preizkus teoretične in praktične usposobljenosti za varno delo preverja delodajalec na delovnem mestu. Rok za takšne preizkuse ne sme biti daljši od dveh let.

5.2 PRAVICE IN OBVEZNOSTI DELAVCEV V ZVEZI Z VARNIM IN ZDRAVIM DELOM

Določa jih Zakon o varnosti in zdravju pri delu (1999). Delavec ima pravico in dolžnost, da se seznana z varnostnimi ukrepi in ukrepi zdravstvenega varstva ter da se usposablja za njihovo izvajanje. V primeru neposredne in neizogibne nevarnosti za življenje ali zdravje ima pravico ustrezno ukrepati, skladno s svojim znanjem in tehničnimi sredstvi, ki jih ima na razpolago, in zapustiti nevarno delovno mesto. V takem primeru ni odgovoren za škodo, ki bi nastala iz njegovega delovanja, razen če je škodo povzročil namerno ali iz hude malomarnosti. Na delovnem mestu, kjer obstajajo večje nevarnosti za poškodbe in zdravstvene okvare, lahko dela le delavec, za katerega je pooblaščen zdravnik ocenil, da je sposoben opravljati takšno delo.

Delavec lahko odkloni delo, če (Zakon o varnosti in zdravju pri delu, 1999, 7067):

- ni bil predhodno seznanim z vsemi nevarnostmi ali škodljivostmi pri delu,
- delodajalec ni zagotovil predpisanega zdravstvenega pregleda,

- mu grozi neposredna nevarnost za življenje in zdravje, ker niso bili izvedeni predpisani varnostni ukrepi,
- dela več kot polni delovni čas oziroma ponoči in bi mu v skladu z mnenjem pooblaščenega zdravnika takšno delo poslabšalo zdravstveno stanje.

Delavec mora ves čas sodelovati z delodajalcem in delavci, zadolženimi za varnost in zdravje pri delu. Kadar delavec pri svojem delu opazi pomanjkljivosti, škodljivosti, okvare ali druge pojave, ki bi pri delu lahko ogrozili njegovo zdravje in varnost ter zdravje in varnost drugih delavcev, mora o tem takoj pisno ali ustno obvestiti delodajalca. Če delodajalec takšnih pojavov po obvestilu ne odpravi, ima delavec pravico zahtevati posredovanje inšpekcije dela.

Delavec ima naslednje dolžnosti v zvezi z varnim delom (Zakon o varnosti in zdravju pri delu, 1999, 7067):

- upoštevati mora predpisane varnostne ukrepe,
- uporabljati mora predpisana sredstva za delo,
- uporabljati mora predpisano opremo za osebno varnost pri delu,
- opravljati mora predpisane obdobje zdravstvene preglede.

Kadar delavec ne izpolnjuje svojih obveznosti v zvezi z varnim delom, se šteje, da ogroža svojo varnost in zdravje ter varnost in zdravje drugih delavcev. S tem najhuje krši obveznost iz delovnega razmerja. Takšnega delavca lahko delodajalec odstrani z delovnega mesta in zanj uvede disciplinski postopek. Disciplinski organ lahko takemu delavcu v skrajnem primeru izreče tudi ukrep prekinitve delovnega razmerja.

5.3 OBVEZNOSTI DRŽAVE V ZVEZI Z VARNIM IN ZDRAVIM DELOM

Po Zakonu o varnosti in zdravju pri delu (1999) se morajo za izvajanje strokovnih nalog s področja varstva pri delu, za izdelavo nacionalnega programa varstva pri delu ter za nadzor nad izvajanjem določil tega zakona, v Republiki Sloveniji ustanoviti naslednji organi:

- Urad Republike Slovenije za varnost in zdravje pri delu,
- Svet za varnost in zdravje pri delu,
- Zbornica strokovnih delavcev in pooblaščenih zdravnikov,
- organi nadzora (inšpekcija dela, rudarska inšpekcija, Uprava Republike Slovenije za pomorstvo, inšpekcija, pristojna za zračno plovbo).

5.4 IZJAVA O VARNOSTI Z OCENO TVEGANJA

Delodajalec mora izdelati in sprejeti izjavo o varnosti v pisni obliki (Zakon o varnosti in zdravju pri delu, 1999, 7064). Z njo pisno zagotovi, da izvaja vse ukrepe za zagotovitev varnosti in zdravja pri delu glede preprečevanja nevarnosti in tveganja pri delu, obveščanja in usposabljanja delavcev, dajanja navodil, ustrezne organiziranosti ter zagotavljanja potrebnih materialnih sredstev v ta namen. V njej mora določiti način in ukrepe za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu. Ob vsaki novi nevarnosti in spremembi ravni tveganja mora obstoječo izjavo dopolniti.

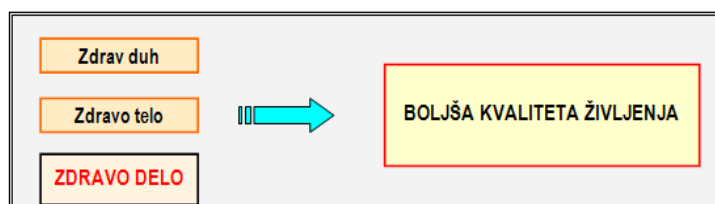
Izjava o varnosti temelji na analizi delovnega mesta, ki se sestoji iz:

- ugotavljanja možnih nevarnosti in škodljivosti na delovnem mestu in delovnem okolju in
- ocene tveganja za nastanek poškodb in zdravstvenih okvar.

Ocenjevanje tveganja je sistematično evidentiranje in proučevanje vseh dejavnikov delovnega procesa, z namenom ugotoviti možne vzroke za nastanek poškodb pri delu, poklicnih bolezni, bolezni v zvezi z delom in možnosti preprečevanja, odpravljanja ali zmanjšanja tveganj.



Slika 56: Pomen analize delovnega mesta
Vir: Lasten



Slika 57: Ljudski rek

Način izdelave izjave o varnosti in metode za izdelavo ocene tveganja so opredeljene v Pravilniku o načinu izdelave izjave o varnosti z oceno tveganja. V njem so navedeni tudi dejavniki nevarnosti na delovnem mestu, ki jih moramo analizirati pri izdelavi izjave o varnosti.



Razmislite:

- Kaj menite o trditvi s slike 57?

POVZETEK POGLAVJA 5

Od leta 1999 je v Republiki Sloveniji v veljavi Zakon o varnosti in zdravju pri delu, ki je usklajen z evropskimi direktivami na področju varstva pri delu. Zakon opredeljuje odgovornosti v zvezi z zagotavljanjem varnosti in zdravja pri delu ter pravice in dolžnosti delavcev in delodajalcev. Delavcu daje pravico odkloniti delo, če delodajalec ne ravna tako, kot mu za varno delo zaposlenih nalaga zakon. Z njim zdravje in varnost pri delu ponovno postajata pomembni vrednoti, seveda pa bo potrebno še veliko dela pri zagotovitvi varnih razmer za vse zaposlene.

V skladu s tem zakonom mora delodajalec sprejeti izjavo o varnosti in izdelati oceno tveganj za vsa delovna mesta. To pomeni, da mora analizirati vsa delovna mesta v podjetju z vidika varnega in zdravega dela. Pri tem mora upoštevati vso zakonodajo, s katero je urejeno področje zdravega in varnega dela, kar vodi v humanizacijo delovnih razmer, s tem pa tudi v izboljšanje varnosti na delovnih mestih.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- ✓ Kateri pravni akt je najpomembnejši strokovni vir s področja varnega in zdravega dela?
- ✓ Kateri partnerji imajo v skladu z Zakonom o varnosti in zdravju pri delu obveznosti v zvezi z varnim in zdravim delom?
- ✓ Ovrednotite pomen in vlogo države pri zagotavljanju varnega in zdravega dela.
- ✓ Razčlenite obveznosti delodajalca v zvezi z usposabljanjem za varno delo.
- ✓ Ocenite pomen obveznosti delavca v zvezi z varnim in zdravim delom.
- ✓ Navedite, v katerih primerih delavec huje krši delovno obvezo v skladu z Zakonom o varnosti in zdravju pri delu.
- ✓ Ali ima država v skladu z Zakonom o varnosti in zdravju kakšne obveze za zagotovitev varnega in zdravega dela?
- ✓ Ocenite pomen izjave o varnosti z oceno tveganja. Kaj zajema izjava?

6 SOCIALNA VARNOST

V tem poglavju boste spoznali:

- Vlogo in pomen socialne varnosti v sodobni družbi.
- Opredelitev socialnega primera, socialnega rizika in zavarovanega rizika.
- Strukturo in načela socialne varnosti v Republiki Sloveniji.
- Vrste socialnih zavarovanj v Republiki Sloveniji.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- ⇒ Pomen socialne varnosti za posameznika in družbo,
- ⇒ definiciji socialnega primera in socialnega rizika,
- ⇒ pomen zavarovanja socialnih rizikov,
- ⇒ strukturo socialne varnosti in socialnih zavarovanj,
- ⇒ posamezne vrste socialnega zavarovanja.

UVOD V POGLAVJE 6

Pri delu in nasploh v življenju smo izpostavljeni nevarnostim, ki lahko ogrozijo naše zdravje ali življenje, izpostavljeni pa smo tudi biološkimi procesom staranja in umiranja. Navedeni dejavniki lahko povzročijo zmanjšanje ali izgubo dohodkov posameznika in njegove družine, zato vplivajo na ekonomski položaj posameznika in jih mora družba ustrezno regulirati.

Sodobne družbe ne morejo dovoliti, da bi zaradi navedenih vzrokov prebivalstvo zašlo v ekonomske težave, zato so uvedle ukrepe, s katerimi blažijo tovrstne neželene vplive. Med temeljne varovalne ukrepe uvrščamo različna zavarovanja.

6.1 SOCIALNI PRIMERI IN RIZIKI

Socialni položaj posameznika lahko ogrozijo nehoteni (bolezen, poškodba, nesreča) in hoteni (rojstvo otroka, izredni študij) socialni primeri. Možnost, da bodo nastopili, imenujemo socialni rizik. Radovan (1985) je rizike ločil na fizične in ekonomske.

Fizični riziki lahko po Kalčiču (1995) povzročijo izgubo ali zmanjšanje posameznikove delovne zmožnosti, ki je lahko trajna ali začasna ter lahko nastane zaradi poškodb pri delu, poklicnih bolezni, bolezni, materinstva, poškodbe izven dela, telesne okvare, starosti in smrti.

Ekonomske riziki lahko povzročijo ekonomskosocialni primer, ko je prizadeta oseba brezposelna. Ekonomsko stanje posameznika se lahko spremeni tudi zaradi nekaterih družinskih razmer (rojstvo otroka, nezakonski otroci, ločitev, telesna in duševna prizadetost otrok in podobno).

Kalčič (1995) je tudi vojne, družbene krize in naravne katastrofe opredelil kot dejavnike poslabšanja ekonomskosocialnega stanja.

Socialne rizike lahko zavarujemo pri posebnih ustanovah. Takrat govorimo o zavarovanih primerih. Zavarovanje rizikov je, v nekaterih primerih, obvezno za določene kategorije

državljanov. S tem zagotovimo določen nivo socialne varnosti, saj zavarovanje rizikov omogoča odpravo ali vsaj ublažitev posledic različnih dogodkov, ki prizadenejo človeka. V tem primeru govorimo o sistemu socialne varnosti (Ustava Republike Slovenije opredeljuje Slovenijo kot socialno državo).

Sodoben sistem socialne varnosti je razvejan sistem, s katerim razvite družbe varujejo ljudi pred izgubo dohodka (varujejo človekovo eksistenco) zaradi najrazličnejših vzrokov. V glavnem se nanaša na posameznika, le redko pa na širši krog ljudi, in upošteva konvencije MOD. Sodobna država mora tudi poskrbeti, da se mlada generacija pripravi za vključitev v aktivno prebivalstvo, hkrati pa mora aktivnemu prebivalstvu zagotoviti ustrezno življenjsko raven.

Radovan (1985) meni, da mora država tudi osebam, ki so prenehale aktivno delovati v družbi, kateri so že dale svoj prispevek, osebam, ki so trajno ali začasno nesposobne, pridobivati dohodek zaradi bolezni, materinstva, poškodbe, poklicne bolezni, starosti ali smrti zagotoviti ustrezne dajatve.



Slika 58: Struktura socialne varnosti v Republiki Sloveniji

Vir: Lasten

V sistem socialne varnosti želimo zajeti vse posameznike za vse socialne primere, kadar so take pomoči potrebni. Minimalni standard socialne varnosti določa 102. mednarodna konvencija, ki podaja načela, po katerih naj bi države prispevale za zdravstveno varstvo, nadomestilo za čas bolezni, porodniški stalež, nadomestilo za čas brezposelnosti in še za nekatere druge socialne primere. Nivo socialne varnosti je po Kalčiču (1995) odvisen od ekonomskega stanja države in temelji na nekaterih načelih. Na spletni strani http://www.vpsmb.net/vpd/NACELA_SOC_VARNOSTI_SLOVENIJA_11.pdf je možno spoznati načela na katerih temelji sistem socialne varnosti v Sloveniji.

6.2 SOCIALNA ZAVAROVANJA V REPUBLIKI SLOVENIJI

Zagotavljajo materialno varnost zaposlenih delavcev in njihovih družinskih članov, tako da zavarujejo nekatere socialne rizike. Glede na vrsto zavarovanih rizikov poznamo:

- zdravstveno zavarovanje,
- pokojninsko in invalidsko zavarovanje ter
- zavarovanje za primer brezposelnosti.

6.2.1 Zdravstveno varstvo in zdravstveno zavarovanje

Opredeljeno je z Zakonom o zdravstvenem varstvu in zdravstvenem zavarovanju (2006). Po njem je zdravstveno varstvo sistem družbenih, skupinskih in individualnih aktivnosti, ukrepov in storitev za krepitev zdravja, preprečevanje bolezni, zgodnje odkrivanje, pravočasno zdravljenje, nego in rehabilitacijo obolelih in poškodovanih. Zakon določa, da je za zdravje ljudi, poleg njihove lastne odgovornosti, odgovorna tudi država, ki mora zagotoviti pogoje, da bodo ljudje lahko skrbeli za svoje zdravje, v določenem obsegu pa tudi delodajalci.

V Republiki Sloveniji ločimo:

- obvezno zdravstveno zavarovanje (Zavod za zdravstveno zavarovanje),
- posebne primere obveznega zdravstvenega zavarovanja (dijaki, študentje, delavci na javnih delih, gorski reševalci, športniki, udeleženci reševalnih akcij ...),
- prostovoljno zdravstveno zavarovanje za dodatne storitve in višji obseg pravic (nosilci so zavarovalnice).

V sistem obveznega zdravstvenega zavarovanja so, razen nekaj izjem, vključeni praktično vsi, ki imajo bivališče na področju Republike Slovenije. Do zavarovanja so upravičeni tudi družinski člani zavarovancev, če izpolnjujejo zakonske pogoje (starostna omejitev za otroke je 15, 18 ali 26 let, če se redno šolajo). Sredstva za obvezno zavarovanje zagotavljamo s prispevki, ki jih zavarovanci, delodajalci in drugi z zakonom določeni zavezanci (na primer ZPIZ) plačujemo Zavodu za zdravstveno zavarovanje. Za poškodbo pri delu in poklicno bolezen mora prispevek zagotoviti izključno delodajalec, prispevek za poškodbo izven dela in bolezen pa delodajalec in delavec, vsak polovico.

Obvezno zdravstveno zavarovanje zajema zavarovanje naslednjih zavarovalnih rizikov:

- bolezen in poklicna bolezen,
- poškodba in poškodba pri delu,
- porod,
- smrt.

Kadar nastopi zavarovani rizik, lahko zavarovana oseba ali upravičenec uveljavlja iz obveznega zdravstvenega zavarovanja nekatere pravice (na primer plačilo zdravstvenih storitev, nadomestilo plače med začasno zadržanostjo z dela, pogrebno, posmrtnino).



Razmislite:

- V pravnem pomenu ločimo med poškodbo in poškodbo pri delu ter med boleznijo in poklicno boleznijo. Pojasnite vzroke za takšno opredelitev.

6.2.2 Pokojninsko in invalidsko zavarovanje

Urejeno je z Zakonom o pokojninskem in invalidskem zavarovanju (2006) in obsega:

- obvezno pokojninsko in invalidsko zavarovanje na podlagi medgeneracijske solidarnosti,
- obvezna in prostovoljna dodatna pokojninska in invalidska zavarovanja,
- pokojninsko in invalidsko zavarovanje na podlagi osebnih pokojninskih varčevalnih računov.

Obvezno pokojninsko zavarovanje temelji na odgovornosti države in delodajalcev za delovanje sistema ter na osebni odgovornosti zavarovancev. Vanj se v posebnih primerih lahko vključijo osebe, ki ne izpolnjujejo pogojev za obvezno zavarovanje. Z obveznim pokojninskim zavarovanjem se zavarovancem na podlagi dela, prispevkov ter po načelih vzajemnosti in solidarnosti, zagotavljajo pravice za zavarovane primere:

- starosti,
- invalidnosti (kot vzroke zanjo zakon navaja poškodbo pri delu in izven njega, bolezen in poklicno bolezen),

- potrebe po stalni pomoči in postrežbi,
- telesne okvare,
- smrti.

Kadar nastopi zavarovani rizik, lahko zavarovana oseba ali upravičenec uveljavlja iz obveznega pokojninskega in invalidskega zavarovanja določene pravice. V prvi vrsti različne vrste pokojnin, lahko pa tudi nekatere druge pravice.

(<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=2006109&stevilka=4646>, 10. 12. 2008)



Razmislite:

- Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju zavaruje tudi rizika za nastanek invalidnosti in telesne okvare. Poskusite ugotoviti razliko med invalidnostjo in telesno okvaro.

Obvezno in prostovoljno dodatno zavarovanje je zbiranje sredstev delodajalcev, zato da bi se iz zbranih sredstev zagotavljale pravice do poklicne pokojnine oziroma druge pravice, ki bi jih poleg pravic iz obveznega zavarovanja uživali zavarovanci, ki opravljajo posebno težka in zdravju škodljiva dela, in zavarovanci, ki opravljajo dela, ki jih po določeni starosti ni moč poklicno opravljati. V to obliko zavarovanja se lahko vključijo tudi delodajalci, ki delavcu plačujejo premijo prostovoljnega dodatnega zavarovanja z namenom, da pridobijo davčno olajšavo. Kadar so zavarovanci še dodatno zavarovani, pridobijo dodatne pravice tudi iz dodatnega zavarovanja.

6.2.3 Zaposlovanje in zavarovanje za primer brezposelnosti

Zakon o zaposlovanju in zavarovanju za primer brezposelnosti (2006) ureja dve področji, pri čemer je eno področje širše in usmerjeno v zaposlovanje kot posebno družbeno dejavnost, drugo področje pa je klasično socialno zavarovanje za primer brezposelnosti.

Zaposlovanje obsega posredovanje zaposlitve, ukrepe za pospeševanje zaposlovanja, ukrepe za odpiranje novih ter ohranjanje že obstoječih delovnih mest ter ukrepe in dejavnosti, ki zagotavljajo pogoje za produktivno in svobodno izbrano zaposlitev, poklicni in strokovni razvoj ter izrabo delovnih sposobnosti posameznika.

Pravico do denarnega nadomestila lahko pridobijo zavarovanci v primeru brezposelnosti, ki ni posledica njihove volje ali krivde, če izpolnjujejo pogoj predhodnega zavarovanja in še nekatere druge pogoje po Zakonu o zaposlovanju in zavarovanju za primer brezposelnosti.

Financiranje zaposlovanja in zavarovanja za primer brezposelnosti zagotavljajo delavci in delodajalci s svojimi prispevki tako, da vsak plača polovico prispevkov. Stopnje prispevkov določa Državni zbor Republike Slovenije.

6.3 SOCIALNO VARSTVO V REPUBLIKI SLOVENIJI

Organizirano je kot množica programov in aktivnosti države za reševanje socialne problematike državljanov ter je usmerjeno v dejavnosti, ki so namenjene za reševanje socialnih stisk in težav tako posameznikov kot skupin prebivalcev (na primer družinski prejemki, s katerimi država varuje socialne primere, ki se nanašajo na rojstvo otrok in

materinstvo). S temi ukrepi država zagotavlja določen nivo socialne varnosti za tiste, ki si te varnosti ne morejo zagotoviti sami. Pogosto so te aktivnosti usmerjene v to, da posameznike usposobimo, da si bodo lahko socialno varnost zagotavljali sami. Socialno varstvo načeloma ni element strukture varstva pri delu.



Študijski primer 6.1:

SOCIALNA VARNOST V REPUBLIKI SLOVENIJI

- Področje socialne varnosti je eno od zelo občutljivih področij, saj neposredno posega v življenje in delo ljudi. Ureja ga cela vrsta različnih pravnih aktov, ki jih pogosto spreminjamo in dopolnjujemo.

PROBLEM:

Izvedite raziskavo o pravnih virih, ki opredeljujejo socialno varnost z vidika dela in sociale. Pripravite seznam najpomembnejših pravnih virov s tega področja. Posebno pozornost posvetite virom, ki opredeljujejo življenje in delo mladih. Analizo izvedite le s pomočjo internetnih/medmrežnih virov.



Študijski primer 6.2:

PROSTOVOLJNA SOCIALNA ZAVAROVANJA

- Veljavna zakonodaja v Republiki Sloveniji določa, da lahko poleg obveznih vrst socialnih zavarovanj uporabljamo prostovoljna socialna zavarovanja. Nosilci prostovoljnih zavarovanj so predvsem zavarovalniške družbe, ki so pridobile licenco države za izvajanje tovrstnih aktivnosti. Žal so te možnosti med širšo populacijo državljanov še vedno premalo poznane.

PROBLEM:

Izvedite raziskavo o ponudnikih prostovoljnih socialnih zavarovanj v Republiki Sloveniji. Analizirajte ponudbo na tržišču ter predstavite pogoje za vključitev v tovrstno zavarovanje. Predstavite posamezne ponudnike in njihovo ponudbo. Ugotovite bistvene značilnosti posameznega ponudnika in jih primerjajte. Pojasnite pomen pokojninskih načrtov.

POVZETEK POGLAVJA 6

Tudi v Sloveniji smo zgradili sistem, s katerim želimo posameznikom zagotoviti ustrezen socialnoekonomski položaj v primeru pojava določenih socialnih stanj (bolezen, poškodba, smrt, brezposelnost). Sistem tvorijo različne vrste zavarovanj, s katerimi pomagamo posamezniku ohraniti primerno socialno stanje tudi v primeru trajne aličasne izgube

delovnih sposobnosti. V ta namen smo uvedli sistem zdravstvenega in pokojninskega zavarovanja, v katerega se moramo državljani obvezno vključiti, deluje pa, med drugim, tudi na načelu nacionalne solidarnosti. Zagotavlja minimalni nivo socialne varnosti, ki si ga lahko izboljšamo z vključitvijo v različne oblike prostovoljnih zavarovanj.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- ✓ Ocenite pomen socialnih zavarovanj in socialne varnosti nasploh.
- ✓ Opišite posamezne vrste socialnih primerov.
- ✓ Razčlenite pojma socialni rizik in zavarovani primer.
- ✓ Pojasnite pomen socialne varnosti v sodobni družbi
- ✓ Opišite sistem socialnih zavarovanj v Republiki Sloveniji ter ugotovite bistvene značilnosti posamezne vrste zavarovanja.

7 ZDRAVSTVENO VARSTVO DELAVCEV

V tem poglavju boste spoznali:

- Vlogo in pomen zdravstvenega varstva delavcev.
- Razvoj medicine dela.
- Definicijo, pomen in uporabo dinamičnega ravnotežja med delavcem in delovnim mestom.
- Selekcioniranje delavcev pri razporejanju na določeno delovno mesto in vlogo psihologa pri tem.
- Sistem neposrednega zdravstvenega varstva in pomen preventivnih zdravstvenih pregledov.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- ⇒ Pomen zdravstvenega varstva za zagotavljanje varnega in zdravega dela,
- ⇒ potrebo po selekciji delavcev na delovna mesta glede na njihove psihofizične sposobnosti,
- ⇒ sistem neposrednega zdravstvenega varstva delavcev in pomen preventivnih zdravstvenih pregledov.

UVOD V POGLAVJE 7

Sodobni sistem varstva pri delu upošteva spoznanja medicine dela, ki se je razvila po 2. svetovni vojni. Medicina dela lahko pomembno vpliva na zagotovitev varnega in zdravega delovnega okolja. Zdravstvene škodljivosti, ki so povezane z naravo in vsebino posameznega delovnega mesta, lahko zmanjšamo ali celo v celoti odpravimo, če delovni proces organiziramo ob upoštevanju spoznanj medicine. Zato tudi Zakon o varnosti in zdravju pri delu določa, da moramo v sistem varstva pri delu vključiti medicino dela, ki jo v prvi vrsti predstavlja pooblaščen zdravnik.

Medicina dela brez sodelovanja posameznikov in podjetij ne more dati pozitivnih rezultatov. Podjetja morajo organizirati tehnološke procese tako, da upoštevajo vidik zdravstvenega varstva delavcev. Posamezniki morajo uporabljati vsa potrebna varovalna sredstva in upoštevati navodila za varno delo. Le tako skrbijo za boljše lastno zdravstveno stanje.

7.1 DINAMIČNO RAVNOTEŽJE

Za preprečitev zdravstvenih okvar in poškodb delavcev ter razvoja poklicnih bolezni moramo uskladiti zahteve delovnega procesa in obremenitve delavcev v delovnih procesih. Pri tem upoštevamo razmerje med delavcem in delovnim mestom, imenovano dinamično ravnotežje, ki določa, da morajo biti zahteve delovnega mesta usklajene s sposobnostmi delavca. Zato moramo pri namestitvi delavca na delovno mesto upoštevati:

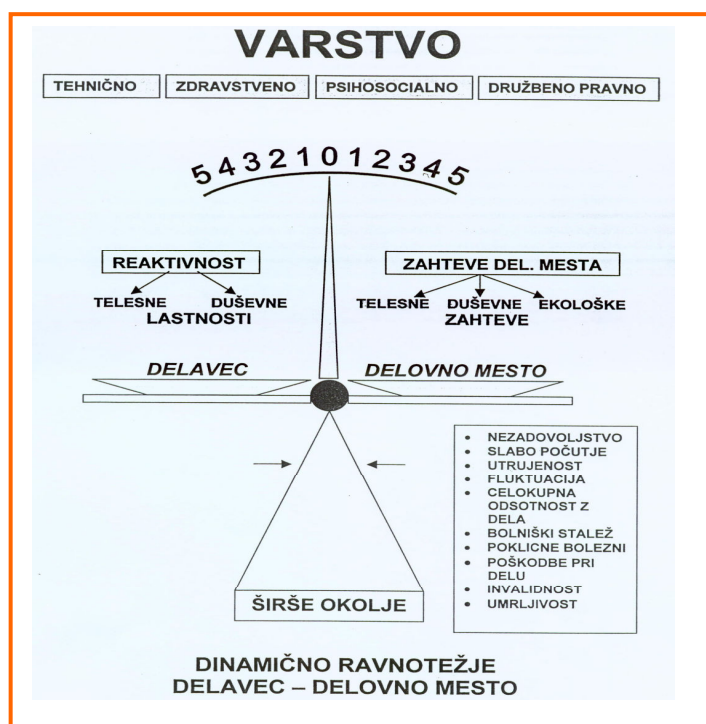
- telesne in duševne sposobnosti delavca in
- telesne, duševne in ekološke zahteve ter značilnosti delovnega mesta.

Pri razporejanju delavcev na posamezno delovno mesto moramo izvajati selekcijo delavcev z upoštevanjem njihovih sposobnosti in zahtev delovnega mesta. Pri tem izbiramo tiste delavce, katerih sposobnosti ustrezajo zahtevam delovnega mesta, saj bodo delo na njem lažje opravljali. Nič neobičajnega ni, da v procesu selekcije sodelujejo tudi psihologi, ki so zadolženi za psihološko selekcijo delavcev. Glavna naloga psihologa v podjetju pa je, da svetuje, kako povečati delovno učinkovitost in zmanjšati število delovnih nesreč.



Razmislite:

- Izbor pravih ljudi za delo je še posebej pomemben pri delovnih opravilih v letalskem, železniškem in cestnem prometu, saj tu posameznik ali peščica ljudi nosi odgovornost za življenja množic. Prav tako je izbor pravih ljudi pomemben tudi pri delih, kjer je potrebno ravnati z nevarnimi snovmi. Ali menite, da mora tudi pri izbiri delavcev za ta delovna mesta sodelovati psiholog? Odgovor utemeljite.



Slika 59: Dinamično ravnotežje
Vir: Modic, 1987

Kadar zahtev delovnega mesta ne moremo uskladiti s sposobnostmi delavcev, moramo poseči na področje tehnologije. Spremeniti moramo tehnološke postopke dela in vzpodbujati uporabo primernejših delovnih strojev in naprav. Rešitev so lahko tudi organizacijski ukrepi.

Delovno ravnoesje lahko dosežemo tudi z izboljšanjem delavčevih sposobnosti za delo, kar dosežemo s treningom, ki omogoča izboljšanje sposobnosti tudi za 25 % do 30 %. Trening ne predstavlja rešitve za polno delovno dobo delavcev, saj moramo upoštevati tudi staranje delavcev, kar zmanjšuje njihove delovne zmožnosti. Delavci morajo imeti še rezervo za maksimalno delovno obremenjenost, ki se pojavlja v določenih delovnih trenutkih. Rezerva

delovnih sposobnosti predstavlja tudi ukrep za zmanjševanje psihičnih obremenitev. V praksi velja, da je delo še varno, če je delavec v povprečju nadobremenjen za približno 30 % svojih maksimalnih delovnih obveznosti. V skladu z doktrino sodobne ergonomije dela bi morali na vsakem delovnem mestu ustvariti pogoje, ki bodo omogočali čim večjo kakovost in količino dela ob čim manjši psihofizični obremenjenosti delavca

7.2 NEPOSREDNO ZDRAVSTVENO VARSTVO DELAVCEV

Če je splošno preventivno zdravstveno varstvo na visoki ravni, pridejo na delo zdravi ljudje, ki dosegajo boljše delovne rezultate. Ukrepi zajemajo obdobje nosečnosti, poroda, zdravstvenega varstva dojenčkov in šolarjev ter zdravstveno varstvo ljudi pri delu.

Zakonodajalec je v Zakonu o varnosti in zdravju pri delu predvidel, da morajo delodajalci v okviru izjave o varnosti navesti ukrepe za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu ter določiti tista delovna mesta, kjer obstaja večja nevarnost za poškodbe in zdravstvene okvare delavcev. Delavcem morajo zagotavljati periodične preventivne zdravstvene preglede zaradi varovanja življenja, zdravja in delovne zmožnosti, preprečevanja nezgod in poškodb pri delu, poklicnih bolezni, bolezni v zvezi z delom in preprečevanja invalidnosti. Z njimi aktivno spremljajo zdravstveno stanje delavcev in njihovo zmožnost za opravljanje določenega dela v delovnem okolju. Ti pregledi so (Pravilnik o preventivnih zdravstvenih pregledih delavcev, 2002, 9586):

- predhodni,
- usmerjeni obdobjni,
- drugi usmerjeni.

Na osnovi rezultatov zdravstvenega pregleda lahko s sodelovanjem medicine dela in drugih strokovnih služb ustrezno varno organiziramo delovni proces. Na podlagi strokovne ocene pooblaščenega zdravnika ima delodajalec tudi pravico določiti posebne zdravstvene zahteve, ki jih morajo izpolnjevati delavci za opravljanje določenega dela v delovnem procesu. (Priatelj, 1995).

S predhodnim preventivnim zdravstvenim pregledom ugotavljamo izpolnjevanje zdravstvenih zahtev za opravljanje določenega dela pri delodajalcu. Delavec ga mora opraviti, med drugim, pred prvo zaposlitvijo.



Razmislite:

- Poleg predhodnih preventivnih pregledov zaradi zdravstvenega varstva delavcev izvajamo tudi obdobjne preventivne preglede. Pravilnik o preventivnih zdravstvenih pregledih delavcev uvaja obdobjne usmerjene in druge usmerjene preglede. Premislite o pomenu zdravstvenega varstva delavca v obdobju njegove delovne dobe in pojasnite razliko med obema vrstama preventivnih pregledov.

POVZETEK POGLAVJA 7

Strokovnjaki medicine dela lahko predvidijo primerne ukrepe zdravstvenega varstva delavcev le, če poznajo delovni proces. Zato morajo sodelovati s tistimi službami v podjetju (kadrovska služba, proizvodnja, organizacija dela), ki jim lahko zagotovijo ustrezne podatke. Delodajalci

morajo delavce pravočasno seznaniti z vsemi škodljivostmi, ki so prisotne na delovnem mestu, in jih opremiti z vsemi varnostnimi navodili in opremo za osebno varnost pri delu.

Za zagotovitev ustreznega zdravstvenega varstva delavcev upoštevamo načela dinamičnega ravnotežja, s pomočjo katerega bi v čim večji možni meri uskladili zahteve delovnega mesta in psihofizične sposobnosti delavca. Kot del zdravstvenega varstva delavcev je zakonodajalec predvidel različne vrste zdravstvenih pregledov, ki so obveza tako za delavca kot tudi za delodajalca. Z njimi lahko delodajalec nadzoruje spremembe v zdravstvenem stanju delavca, ki so lahko povezane z delovnimi razmerami.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- ✓ Opredelite pomen organiziranega zdravstvenega varstva delavcev.
- ✓ V sodobnem gospodarstvu moramo poskrbeti za varno in zdravo delo na eni strani ter za čim uspešnejše poslovanje podjetja na drugi strani. To je možno le z ustrezno selekcioniranimi delavci. Poznate metodo, ki jo uporabljamo v ta namen? Predstavite jo.
- ✓ V kakšni obliki izvajamo neposredno zdravstveno varstvo delavcev?
- ✓ Predstavite preventivne zdravstvene preglede delavcev.

8 ZDRAVSTVENE ŠKODLJIVOSTI PRI DELU

V tem poglavju boste spoznali:

- Vrste škodljivosti pri delu.
- Dejavnike škodljivosti glede na njihov izvor.
- Posledice zdravstvenih škodljivosti pri delu.
- Opredelitev poškodbe pri delu in poklicne bolezni.
- Vlogo poklicnih bolezni v sodobnem gospodarstvu.
- Posamezne najpomembnejše poklicne bolezni in njihove posledice.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- ⇒ Vzroke za nastanek škodljivosti pri delu,
- ⇒ posledice zdravstvenih škodljivosti na delovnem mestu,
- ⇒ postopek za dokazovanje poklicnih bolezni,
- ⇒ učinke nekaterih dejavnikov škodljivosti na razvoj poklicnih bolezni,
- ⇒ značilnosti nekaterih poklicnih bolezni.

UVOD V POGLAVJE 8

Vsako, na videz še tako lahko, preprosto in nenevarno delo je lahko vir različnih škodljivosti za zdravje delavcev. Škodljivosti pri delu, ki povzročajo poškodbe ali bolezni pri delu, so vedno neposredno ali posredno posledica človeških napak. V tehnoloških procesih je prisotnih veliko potencialnih škodljivosti za zdravje delavcev.

Škodljivosti obravnavamo po skupinah škodljivosti, ki imajo podobne značilnosti, ne pa po poklicih ali po posameznih delovnih mestih, saj bi se prepogosto ponavljale. Pri delu se srečujemo s tremi dejavniki škodljivosti (človek, stroj in delovno okolje).

8.1 DEJAVNIKI ZDRAVSTVENIH ŠKODLJIVOSTI PRI DELU

Zdravstvene škodljivosti v delovnem procesu povzročajo objektivni in subjektivni dejavniki škodljivosti. Hrušovar (1995) in Prijatelj (1995) sta jih razvrstila na dejavnike v zvezi:

- z nefiziološkimi delovnimi razmerami in
- s tehnološkim procesom.

8.1.1 Objektivni in subjektivni dejavniki škodljivosti

Objektivni dejavniki so povezani s človekom, subjektivni pa s pogoji dela. Vpliv subjektivnih in objektivnih dejavnikov na nastanek zdravstvenih škodljivosti pri delu ni zmeraj enak, ampak se giblje njuno razmerje v povprečju od 20 % do 80 %.



Slika 60: Objektivni in subjektivni dejavniki škodljivosti

Vir: Lasten



Razmisлите:

➤ Pogosto slišimo naslednje izjave:

- Delavci z neustrezno izobrazbo se pogosteje poškodujejo.
- Starejši delavci so pri delu pazljivejši.
- Najmanj nezgod se pripeti v starosti od 50–55 let.
- Najpogosteje se poškodujejo delavci, stari od 20–25 let.

Premislite o svojih izkušnjah, izkušnjah svojih bližnjih, spomnite se na zapise v medijih in komentirajte zgornje izjave.

8.1.2 Nefiziološke delovne razmere in škodljivosti v tehnološkem procesu

Nefiziološke delovne razmere so vse tiste, pri katerih način opravljanja dela ni usklajen z značilnostmi človekovega telesa in psihe. Zato moramo vsako delo organizirati tako, da je bioritem delavcev urejen in delovni proces prilagojen telesnim in duševnim zmožnostim ljudi. O urejenem bioritmu govorimo takrat, kadar se ob istem času prehranjujemo, počivamo in ustvarjamo. Zaradi neurejenega bioritma se lahko razvijejo različne zdravstvene škodljivosti, ki se najpogosteje kažejo v obliki težav s prebavnimi organi. Med nefiziološke delovne razmere uvrščamo delovni čas, delo v turnusu, delovni ritem, intenzivnost dela, statične obremenitve in preobremenjenost posameznih delov telesa. Natančnejša predstavitev je dosegljiva na http://www.vpsmb.net/vpd/DEJAVNIKI_DEJAVNIKI_NZDRAZMER_12.pdf.

V tehnološkem procesu so prisotne številne nevarnosti in škodljivosti. Najpomembnejše so zdravstvene škodljivosti zaradi fizikalnoekoloških dejavnikov, kemijskih in bioloških pa tudi zaradi psiholoških in socialnoekonomskih dejavnikov. Več o tem si lahko ogledate na strani http://www.vpsmb.net/vpd/DEJAVNIKI_DEJAVNIKI_SKOD_TEH_PROC_13.pdf.

8.2 POSLEDICE ZDRAVSTVENIH ŠKODLJIVOSTI PRI DELU

8.2.1 Poškodbe pri delu

Po Zakonu o pokojninskem in invalidskem zavarovanju (2006) je poškodba pri delu vsaka poškodba, ki je posledica neposrednega in kratkotrajnega mehničnega, fizikalnega ali kemičnega učinka, kot tudi poškodba, ki je posledica hitre spremembe položaja telesa, nenadne obremenitve telesa ali kakšne druge nenadne spremembe, če je takšna poškodba v zvezi z opravljanjem dela.

Do poškodbe na delovnem mestu lahko pride zaradi:

- nagnjenosti k poškodbam, pri čemer je po Švajgerju (1972) potrebna kritična presoja te teorije,
- neustrezne psihološke klime na delovnem mestu in
- prevelikih stresov in utrujenosti delavcev.

Poškodbe na delovnem mestu so posledica nesreč ali nezgod na delovnem mestu. Med njimi obstaja po pravni terminologiji razlika. Tako za nesrečo menimo, da človek nanjo "nima vpliva", medtem ko pravimo, da nezgoda nastane zaradi opustitve potrebnih varnostnih ukrepov, zato menimo, da človek vpliva na njen nastanek.

8.2.2 Poklicne bolezni

Že pred našim štetjem so domnevali, da onesnaženo okolje lahko povzroči nekatere zdravstvene težave. Šele v prejšnjem stoletju pa so bile opravljene prve natančnejše analize in razprave o poklicnih boleznih. Številne bolezni lahko danes zanesljivo povežemo z vplivi, ki jim je izpostavljen delavec na delovnem mestu. Za mnoge bolezni pa takšno povezavo šele ugotavljamo. Še danes za mnoge snovi, ki jih uporabljamo v tehnoloških procesih, ne poznamo njihovega vpliva na človeški organizem. Medicina dela nenehno prihaja do novih spoznanj o vzrokih za nastanek poklicnih boleznih. Zato pogosto oblike varovanja zdravja delavcev zaostajajo za vplivi novih tehnologij in snovi. Seveda ni nobenega opravičila, če ni poskrbljeno za zavarovanje pred zdravstvenimi škodljivostmi, kadar poznamo vzroke zanje in zaščito pred njimi, saj danes nedvoumno vemo, da so poklicne bolezni povezane z ekološkimi dejavniki delovnega mesta in z nefiziološkim načinom dela.

Poklicne bolezni so lahko velik ekonomski problem delodajalcev, pogosto pa tudi države, zato je smiselno, da upoštevamo preventivo varstva pri delu. Z njo preprečujemo in odstranjujemo iz delovnega okolja vzroke za nastanek poklicnih boleznih, pa tudi druge dejavnike, ki lahko okvarijo zdravje delavcev.

Poklicne bolezni so najpogostejše povzročene z daljšim neposrednim vplivom delovnega mesta ali delovnih razmer na delovnem mestu. Zaradi načina obolenja in nekaterih drugih razlogov poklicnih boleznih ne moremo obravnavati enako kot ostale bolezni. Vsak primer poklicne bolezni mora delodajalec prijaviti pristojni enoti inšpekcije za delo ali inšpektorju za delo, ki je neposredno pristojen za posamezno podjetje.

Poklicne bolezni v naši državi natančneje ureja Pravilnik o seznamu poklicnih boleznih (2003). Hrušovar (1995) in Prijatelj (1995) opozarjata, da pri dokazovanju poklicnih boleznih ne gre samo za medicinski, ampak tudi za pravni problem, saj mora biti poklicno obolenje uvrščeno na seznam poklicnih boleznih, če ga želimo obravnavati kot poklicno obolenje. Dokazati moramo tudi povezavo med zdravstvenimi škodljivostmi, ki jim je bil delavec med delom

izpostavljen, in značilnimi bolezenskimi znaki, ki so se pojavili pri delavcu. Vsemu se mora pridružiti še pozitivna anamneza, pričakovana klinična slika in pozitivni izvidi (rentgen, laboratorijski izvidi zdravniškega pregleda).

Postopek priznanje neke bolezni kot poklicne bolezni je zapleten in dolgotrajen, potreben pa je, ker so lahko posledice poklicnih bolezni hude, tudi invalidnost ali celo smrt delavca. Prav tako pa imajo poklicno oboleli delavci določene bonitete, podobno kot v primeru poškodb pri delu.

V primeru poklicnih bolezni gre pogosto za bolezni oziroma zastrupitve z nekaterimi kemijskimi elementi oziroma njihovimi spojinami, kot so svinec, živo srebro, arzen, fosfor, mangan, halogeni elementi (Cl, J, Fl, Br), berilij, kadmij, selen, vanadij, krom, nikelj, benzen, nitro- in aminospojine benzene, aciklični ogljikovodiki, žveplena kislina, dušikova kislina, estri, etri, alkoholi, ogljikov monoksid in dioksid ter pesticidi. Najpogostejše bolezni, ki se pojavljajo zaradi izpostavljenosti tem elementom, so bolezni zob, saturnizem, silikoza, silikotuberkuloza, azbestoza, aluminoza, talkoza, bisinoza, bronhialna astma, alveolitis. Predstavila sta jih Hrušovar in Prijatelj (1995).

Danes pa se jim pridružujejo tudi bolezni, povzročene z ionizirnimi in neionizirnimi sevanji, bolezni in poškodbe v zvezi z zračnim tlakom, s hrupom, z vibracijami in s tresenjem; paraliza živcev, okvare zaradi obremenitev v nefiziološkem položaju, hujše kožne in tudi nalezljive bolezni.

Opozoriti moramo, da je vedno več bolezni raka (maligne tvorbe) zaradi delovnih razmer. Razvoj tovrstnih bolezni je včasih dolgotrajen. Zgodi se tudi, da vedno ne moremo natančno določiti povzročitelja, saj ljudje pogosto menjavajo delovno okolje. Kljub vsemu vemo, da vsaj 50 snovi lahko pojmujeemo kot povzročitelje rakavih bolezni. Mednje uvrščamo azbest, ionizirajoča in druga sevanja, aromatske ogljikovodike, prah bukovega in hrastovega lesa, krom, arzen in še nekatere elemente. Nekatere snovi postanejo kancerogene šele, ko vstopijo v telo in so izpostavljene procesom presnove v organizmu. S temi boleznimi se ukvarja tudi Mednarodna agencija za rakave bolezni, ki je sestavila spisek najbolj izpostavljenih dejavnosti. Te so: proizvodnja aluminija, plina iz premoga, koksa, pohištva, železa, jekla; pleskarstvo, gumarstvo in izpostavljenost radonu.

Pnevmokonioze

Hrušovar (1995) jih je opredelil kot akumulacijo prahu oziroma trdih aerosolov v pljučih in reakcijo pljučnega tkiva na njihovo prisotnost. Pnevmokonioze se danes ne pojavljajo v tako hudih oblikah kot včasih, ko oboleli niso doživeli niti 40 let starosti. Danes so pogostejše slabše razvite pnevmokonioze, ki povzročajo zgodnjo invalidnost, ki se z leti slabša. Razvijajo se počasi, vendar v končni fazi pride do razvoja razsežnejših oblik vezivnega tkiva (fibroz), kar vodi v oviranje izmenjave plinov CO₂ in O₂ med pljučnimi kapilarami in alveolarnim prostorom. »V zvezi s silikozo govorimo o možnosti za razvoj pljučne tuberkuloze, pri azbestozi pa o možnosti za nastanek pljučnega raka« (Hrušovar, 1995, 5).

Do razvoja pnevmokonioze prihaja zaradi dolgotrajnega vdihavanja prahu iz zraka delovnih prostorov. Vdihani prah se nalaga po celotnem dihalnem sistemu in delno vstopa v pljučne alveole, od koder se lahko prenaša v limfne žleze, lahko pa se tudi popolnoma sprosti izven alveolarnega dela.

Glede na kemijsko sestavo in velikost lahko tako sproščeni prašni delci dražijo okoliško tkivo, povzročajo kronična vnetja in tvorbo vezivnega tkiva. Terapija je slaba, v glavnem izvajamo

le rentgenske posnetke pljuč ter krvnega in srčnega obtoka. Hrušovar (1995) priporoča, da bi v proizvodnem procesu izvajali naslednje preventivne ukrepe:

- tehnološke (zavračanje uporabe malignega prahu, zamenjava nevarnejših snovi z manj nevarnimi),
- tehnične (zaprt delovni proces, lokalno prezračevanje),
- uporaba osebne varovalne opreme (ni vsemogoča, saj pogosto ovira delavca pri delu, pa tudi sposobnost zadrževanja delcev je vprašljiva),
- izvajanje stalnega zdravniškega nadzora in selekcije delavcev,
- stalna ekološka kontrola prahu.

Pnevmokonioze so lahko organskega ali anorganskega izvora, po razvoju pa so lahko maligne ali benigne – več na http://www.vpsmb.net/vpd/DEJAVNIKI_PNEVMOKONIOZE_14.pdf.

Obolenja mišic, sklepov, ožilja in živcev

Z razvojem, izdelavo in uporabo najrazličnejših strojev s pogonom na pnevmatski pogon se pojavlja vedno več bolezni mišic, ožilja, sklepov, pa tudi živcev zaradi vibracij, ki jih povzročajo tovrstni stroji in naprave. Vibracije najpogosteje povzročijo lokalne poškodbe. Najbolj so izpostavljeni prsti, dlani, zapestja in nekateri sklepi. »V začetni fazi se pojavijo bolečine v mišicah in sklepih (že po nekaj mesecih dela), po dveh ali treh letih dela pa se že lahko pokažejo resnejši znaki. Izkušnje strokovnjakov kažejo na pogostejše okvare leve roke, saj z njo upravljamo stroj. V končni fazi lahko izpostavljenost vibracijam privede do tega, da postanejo, na primer prsti, manj gibčni in slabše sposobni zaznav, pogosto pa je tudi "popuščanje" mišic« (Hrušovar, 1995, 6).

Vsemu se lahko pridruži še neprimerna drža okončin med delovnim procesom, zaradi česar se pojavlja dodatni pritisk na živce in ožilje, kar lahko povzroči motnje v cirkulaciji krvi in delovanju lokomotornega sistema.

Bolezni zaradi ionizirnih sevanj

Učinek sevanja na živo snov, ki se v praksi kaže kot sproščanje elektromagnetnega valovanja γ - ter α - in β -delcev, imenujemo ionizacija. Posledica ionizacije je lahko cela serija daljnosežnih posledic na biološkem materialu žive snovi. Ionizacija lahko povzroči na biološkem materialu (maščobe, beljakovine in druge spojine, raztopljene v vodi) kemične poškodbe pri ionizaciji vode v telesu, in sicer zaradi reaktivnih prostih radikalov. Pod vplivom sevanja v celici, ki jo sestavlja 85 % vode, nastajajo namreč agresivne kemične snovi (prosti radikali), ki lahko poškodujejo DNK (kromosomi). Prav tako lahko naleti sevanje γ in delec α ali β na dedno snov celice živega bitja in jo poškoduje, s tem pa se prekine veriga DNK, s čimer povzroči okvaro kromosomov.

Ionizirno sevanje lahko ima somatski ali genetski vpliv na obsevano živo tkivo. »Pri majhnih dozah sevanj nastane manj poškodb celic v verigi DNK, celica pa takšne poškodbe lahko popravi. Okvarjene celice nadomestijo izgubljene molekule, s tem pa tudi zakrpajo strukturo DNK. Pri malem številu krpanj kromosomov v glavnem ni posebnih težav, vendar se tudi lahko zgodi pomota, saj so vedno možni tudi slučajni ali stohastični učinki majhnih doz sevanj. Ti učinki imajo le določeno verjetnost nastopa, kar pomeni, da ni nujno, da bodo nastopili« (Hrušovar, 1995, 9).



Slika 61: Biološke posledice ionizirnega sevanja

Vir: <http://mtbslovenia.net/tech/software/html/qas/qa16.htm> (12. 7. 2008)

Pri večjih dozah sevanj je poškodb več in jih celica ne more več popolnoma popraviti in v strukturi DNK pride do napak – mutacija. Napaka se prenese tudi v celične potomce in je pogosto vidna šele v naslednjih generacijah (genetski učinek). Kadar neka celica doživi več mutacij zapored, se lahko sproži njeno neustavljivo razmnoževanje na živem tkivu (rak). Vsaka taka celica, za razliko od zdravih, postane zelo aktivna in se prične nenadzorovano deliti in rasti. Škoduje drugim celicam, tako da prerašča v okolico in kvari zdravo tkivo, ki ga razjeda in tvori kepe novega tkiva (maligne tumorje). Ko naletijo rastoče celice na ožilje, povzročajo krvavenje in pritisk na živce. Najusodnejša lastnost tumorjev je delitev rakastih celic s krvjo. Te celice preidejo na nove lokacije, kot so možgani, kosti, jetra in pljuča ter se tam porazdelijo po celotnem telesu in od tam tvorijo nove tumorje. »Na srečo veliko mutacij sploh preprečuje deljenje celic, kar biološkemu materialu, ki je prejel večjo količino sevanja, omogoča, da se bo morda lahko regeneriral« (Hrušovar, 1995, 9).

»Sevanje deluje tudi na spolne celice. Mutacija spolnih celic se lahko prenese tudi na potomce (mutagenost), kar se na srečo dogaja le redko. Večina spremenjenih spolnih celic ne omogoča, da bi embrio preživel, zato le malo zarodkov iz obsevanih spolnih celic preživi. Kadar pa zarodek uspe preživeti, so posledice vidne v obliki drugačnih telesnih lastnosti, včasih pa se pojavijo tudi razne presnovne bolezni. Posledice novonastalih lastnosti so včasih vidne šele v kasnejših generacijah. Sevanje škoduje tudi zdravemu plodu med njegovim razvijanjem, še posebej v prvih 3 do 4 mesecih nosečnosti, zato se lahko rodijo hudo poškodovani dojenčki – teratogenost« (Hrušovar, 1995, 9).

Večje doze sevanj povzročajo tudi vidne površinske poškodbe tkiva, ki se s časom in z nivojem sevanja le povečujejo. Govorimo o radiacijski bolezni. »Če je tkivo v kratkem času izpostavljeno visoki dozi sevanja, je lahko prizadeto celo telo, v prvi vrsti pa tiste celice, ki se hitro delijo (prebavila – driske, bruhanje, kostni mozeg – krvavitve)« (Grm et al., 2002, 321 in Hrušovar, 1995, 9).

Sodobna medicina učinek ionizirajočega sevanja pogosto uporablja tudi v zdravstvene namene. Govorimo o radioterapiji, pri kateri usmerjajo velike doze sevanja na majhna, ozko omejena področja. Takšno metodo uporabljajo pri zdravljenju raka, kjer obolelo področje obsevajo tudi nekaj tednov. Zdravo tkivo preživi, medtem ko obolelo pogosto odmre. Seveda moramo tudi pri uporabi ionizirajočega sevanja v zdravstvene namene najstrožje upoštevati varnostne ukrepe, namenjene bolnikom in zdravstvenemu osebju.

Bolezni zaradi neionizirnih sevanj

Biološke posledice magnetnega sevanja se odražajo v utrujenosti, glavobolu, nespečnosti in boleznih živčevja. So pa biološki učinki še vedno dokaj neraziskani. V svetu poteka več raziskav, predvsem pa se išče povezava med magnetnimi sevanji in rakom. Povezava še ni dokazana, so pa indici/znamenja, da obstaja.

UV-žarki lahko v hujših primerih povzročijo kožnega raka, v lažjih primerih pa razgradnjo beljakovin v koži, posledica pa je pordečena koža, včasih se pojavijo tudi mehurji ali luščenje kože. Govorimo o lažjih opeklinah kože. Tem nevarnostim so izpostavljeni vsi ljudje, ki se ukvarjajo z ribištvom in s poljedelstvom oziroma delajo na prostem ali so izpostavljeni dnevni svetlobi. UV-žarki zelo slabo vplivajo na oči in povzročajo solzenje, pordečitev kože in bolečine, poškodujejo lahko tudi roženico in mrežnico. UV-sevanje lahko povzroča tudi glavobole, poveča srčni utrip in nespečnost.

Posledice izpostavljenosti kože ali oči UV-svetlobi se pokažejo šele po dolgotrajni, nekajurni izpostavljenosti. Za kožo so najnevarnejši žarki z valovno dolžino od 250 do 300 µm. Za težave z očmi zadostuje gledanje v električni oblok pri elektrovarjenju.

Poklicne kožne bolezni

Kot poklicno kožno bolezen ali dermatozo smatramo vsako patološko spremembo kože, ki je nastala kot posledica vplivov delovnega mesta na kožo delavca med delovnim procesom. Lahko je povzročena z različnimi povzročitelji (kemični, fizikalni, biološki), natančneje pa so predstavljene na http://www.vpsmb.net/vpd/DEJAVNIKI_DERMATOZE_15.pdf.

Poklicne bolezni, povzročene s kemijskimi dejavniki

V sodobnih proizvodnih procesih so prisotne različne kemikalije, ki prispevajo k splošni ogroženosti delovnih mest in okolja na splošno. So potencialno zelo nevarne za zdravje, zato jim moramo posvetiti posebno pozornost, saj lahko, tudi v najmanjših količinah, povzročijo motnje v delovanju telesnih funkcij.

Največ kemično škodljivih snovi, ki lahko povzročijo zastrupitev, se v industriji pojavlja v obliki plinov. Razvrstimo jih na (Hrušovar, 1995, 7 in 8):

- dražljivce (halogeni, nitrozni plini, nekatere kisline in baze),
- dušljivce (dušik, metan, CO₂, CO, žveplov vodik, cianovodik),
- anestetike in narkotike (bencin, špirit, alkoholi, etri in estri, klorirani ogljikovodiki).

O strupenem delovanju plinov je več predstavljeno na spletni strani http://www.vpsmb.net/vpd/STRUPENO_DELOV_PLINOV_16.pdf.

Kemični agensi vstopajo v telo najpogosteje preko kože in skozi dihalna. Koža sicer preprečuje vstop v telo mnogim kemičnim snovem, ki bi lahko izzvale bolezen, vendar ne vsem. Veliko možnosti za vstop strupov v organizem predstavlja dihalni sistem na čelu s pljuči, ki se pri stiku s strupi lahko poškodujejo. Najpogostejša reakcija pljuč na kemične snovi se kaže v obliki kašlja, sprememb na bronhijih in sluznici ter pojavu vnetij in novih tvorb na tkivu.

Mnogo kemikalij se v organizmu presnavlja in spremeni. Presnova organizma je zelo pomembna pri ugotavljanju izpostavljenosti vplivom strupene snovi, saj nekatere snovi postanejo strupene šele po presnovi v organizmu, ko se pretvorijo v strupeno snov. Za

izvajanje presnove so pomembna predvsem jetra ter organi, ki omogočajo vstop in izstop snovi iz telesa (ledvice, koža, pljuča, črevesje).

Za zagotovitev varnega delovnega mesta moramo upoštevati standarde o dovoljenih koncentracijah nevarnih snovi v delovnem okolju. Pomembno je vedeti, da z merjenjem koncentracije takih snovi v zraku ne dobimo vedno popolnoma zanesljivih rezultatov. Včasih je potrebno uporabiti še druge metode, na primer ugotavljanje sprememb biološkega materiala delavca, pogosto pa v ta namen izvedemo še poskuse na živalih (vprašanje etičnosti).

8.3 PREVENTIVNI UKREPI NA POSEBEJ NEVARNIH DELOVNIH MESTIH

Delovna mesta, na katerih obstaja povečana nevarnost za nastanek poškodb ali poklicnih obolenj, mora delodajalec na podlagi predpisov (zakoni, pravilniki, uredbe) spremljati in občasno ukrepati v smislu odprave nevarnih pojavov. Za zagotovitev varnega in zdravega dela morajo delodajalci v tem primeru izvajati različne ukrepe. Najpomembnejši so:

- dosledno izvajanje vseh predpisanih varnostnih ukrepov,
- zdravstveni nadzor delavcev (obdobni preventivni zdravniški pregledi, zdravljenje),
- dodatno zdravstveno zavarovanje delavcev za primer predčasne izgube delovne sposobnosti zaradi narave dela,
- socialna skrb za delavca.

Kadar z navedenimi ukrepi dosežemo zakonsko predpisane pogoje dela, lahko govorimo o predpisanem zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu.



Razmisлите:

- Tudi ljudje, ki opravljajo delo v prometni stroki, obolevajo zaradi zdravstvenih škodljivosti pri delu. Poskušajte analizirati značilnosti dela voznikov tovornjakov, avtobusov in strojevodij ter definirajte nekaj zdravstvenih škodljivosti, povezanih z njihovim delom. Škodljivosti razvrstite na dejavnike zaradi nefizioloških razmer pri delu in na dejavnike škodljivosti iz tehnoloških procesov.

POVZETEK POGLAVJA 8

Zdravstvene škodljivosti na delovnih mestih povzročajo več dejavnikov, ki so lahko povezani z osebnostjo posameznika, lahko pa tudi z dejavniki iz človekovega delovnega ali življenjskega okolja. Posledice zdravstvenih škodljivosti so lahko poškodbe pri delu ali poklicne bolezni.

Kljub temu da se kvaliteta varovanja zdravja ljudi v tehnoloških delovnih procesih nenehno izboljšuje, pojava bolezni, povezanih s škodljivostmi na delovnem mestu, še vedno ne moremo izključiti. Žal uporaba vedno novih snovi v tehnoloških procesih, pa tudi nova tehnologija, predstavljajo vir novih poklicnih bolezni.

V zadnjem času se postavlja na prvo mesto poklicnih bolezni poklicni rak, bolezen, ki je v sodobni industriji povezana z uporabo nevarnih snovi in ionizirnimi sevanji. Žal so posledice te bolezni običajno zelo hude. Zato je razumljivo, da je zakonodajalec predpisal, da mora delodajalec za preprečitev nevarnih pojavov, ki bi lahko povzročili zdravstvene škodljivosti,

spremljati njihov razvoj in po potrebi ukrepati z namenom odprave zdravstveno nevarnih stanj. V prvi vrsti je zaželeno, da izvajajo vse, še posebej tehnične, predpisane varnostne ukrepe.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- ✓ Opredelite vrste škodljivosti na delovnem mestu.
- ✓ Predstavite objektivne in subjektivne dejavnike škodljivosti na delovnem mestu.
- ✓ Opredelite pojem nefizioloških delovnih razmer.
- ✓ Predstavite dejavnike škodljivosti, ki izvirajo iz tehnološkega procesa.
- ✓ Pojasnite, kaj je poškodba pri delu in kaj je poklicna bolezen.
- ✓ Predstavite posledice dejavnikov škodljivosti na delovnem mestu.
- ✓ Analizirajte ekonomskosocialni pomen poškodbe pri delu in poklice bolezni.
- ✓ Predstavite vlogo poklicne bolezni v sistemu sodobnega varstva pri delu.
- ✓ Podajte definicijo toksične substance.
- ✓ Navedite nekaj poklicnih bolezni.
- ✓ Podrobneje opišite pnevmokonioze.
- ✓ Predstavite vpliv ionizirnih sevanj na nastanek zdravstvenih obolenj.
- ✓ Kaj je mutacija ? Kateri dejavniki jo lahko povzročijo ?
- ✓ Definirajte razliko med somatskim in genetskim vplivom ionizirnih sevanj.
- ✓ Kaj je dermatoma ?
- ✓ Predstavite problematiko poklicnih bolezni, ki jih povzročajo kemijski agensi.

9 EKOLOGIJA DELA

V tem poglavju boste spoznali:

- Pomen ekologije dela za zagotavljanje varnega in zdravega dela.
- Ekološke dejavnike, ki jim je na delovnem mestu med opravljanjem dela izpostavljen delavec.
- Škodljivosti najpomembnejših ekoloških dejavnikov.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- ⇒ Pomen ekološko kvalitetnega delovnega okolja,
- ⇒ vpliv ekoloških obremenitev na delovno sposobnost delavca,
- ⇒ vpliv ekoloških dejavnikov na kvaliteto delovnega mesta,
- ⇒ pomen zagotavljanja ekološko kvalitetnega delovnega mesta.

UVOD V POGLAVJE 9

Delavec je na delovnem mestu izpostavljen različnim vplivom delovnega okolja. S proučevanjem delovnega okolja na človeka se ukvarja ekologija dela (nauk o vplivih okolja na človeka imenujemo ekologija).

Za zagotovitev varnega in zdravega delovnega okolja moramo ugotavljati in ocenjevati ekološke dejavnike, ki vplivajo na kakovost delovnega okolja. Objektivno oceno o ekoloških vplivih lahko podamo le z meritvami ekoloških količin, saj je ocenjevanje ekoloških količin s čutili nenatančno in podrejeno subjektivni presoji. Le kako naj s čutili določimo koncentracijo ogljikovega monoksida, ko pa je plin brez vonja in okusa? Tudi količine prašnih delcev v prostorninski enoti zraka ne moremo določiti brez meritev, saj jih, če so delci manjši od 5 µm, lahko vidimo le s pomočjo mikroskopa.

Z meritvami oziroma preiskavami delovnega okolja pridobimo podatke, s katerimi si poskušamo ustvariti sliko o določenem delovnem mestu. Izmerjene ekološke količine primerjamo z veljavnimi normativi, saj le tako lahko ugotovimo, ali je delovno mestu zdravju škodljivo ali ne.

9.1 EKOLOŠKE RAZMERE NA DELOVNIH MESTIH

Dejavniki delovnega okolja so (Kocjančič, 1973, 119):

- splošni (podnebje, objekt, stroji, energetski viri, tehnološki postopki, komunikacije, sodelavci) in
- posebni (fizikalni, kemijski, biološki).

Po Prijatelju (1995) moramo pri izvajanju dela premagati:

- fizični napor,
- psihični napor in
- ekološke obremenitve oziroma vpliv okolja (ekoloških delovnih razmer) na delavca.

Kako delavec med delom sprejema napor in ekološke obremenitve, ki jim je izpostavljen, je odvisno od:

- sposobnosti delavca,
- vrste dela in načina dela ter
- okolja, v katerem delavec dela.

Vrsta in način dela vplivata na fizični napor. Ocenjujemo ga z ugotavljanjem porabe kisika za dihanje, natančneje pa z merjenjem frekvence srčnega utripa in merjenjem višine krvnega tlaka. Poraba kisika je najbolj neposredno merilo za fizični napor. Pove, koliko hrane izgori med presnovo, s tem pa tudi dobimo odgovor, koliko energije zahteva določeno delo.

Veliki psihični napori lahko povečajo frekvenco srčnega utripa. Pri opravilih, ki niso fizično naporna, potekajo pa ob močnem časovnem pritisku ali so povezana z veliko odgovornostjo in koncentracijo, se pogosto poveča frekvenca srčnega utripa. Zato lahko z merjenjem frekvence srčnega utripa ocenjujemo tudi čustveni in mentalni napor. Velike psihične obremenitve lahko povzroči priprava na zahteven izpit, vodenje podjetja, delo pilota, borznega posrednika, učitelja ali novinarja in seveda še mnoga druga dela.

Okolje oziroma ekološke razmere lahko v primeru neustreznega delovnega okolja delavca pri delu dodatno obremenjujejo. Hkrati je takšno delovno okolje lahko za delavca zdravstveno škodljivo.

Po Prijatelju (1995) so ekološke razmere vsota fizikalnih in kemijskih dejavnikov, katerih maksimalni dovoljeni vplivi so določeni z najrazličnejšimi standardi, predpisi in pravilniki. Delavčevo zdravje načeloma ne bo ogroženo, če ekološki vplivi ne bodo prekoračili predpisanih vrednosti za posamezne ekološke količine.

Tabela 10: Dejavniki, ki opredeljujejo ekološke razmere na delovnem mestu

FIZIKALNI	Toplotno okolje	Temperatura zraka, vlažnost zraka, gibanje zraka, toplotno sevanje in zračni pritisk
	Mehanska energija	Hrup, eksplozivnost plinskih zmesi, vibracije
	Energija sevanja	Ionizirna in neionizirna sevanja (svetlobni žarki, infrardeči žarki, ultravijolični žarki, rentgenski žarki in radioaktivni žarki)
KEMIJSKI	Plini, pare in aerosoli	
BIOLOŠKI	Bakterije, virus, paraziti, glivice, insekti	

Vir: Lasten

»Delovno okolje mora biti čim bolj prilagojeno delavcu (ergonomija) ne glede na to, ali delavec opravlja fizično ali psihično delo. Doseči moramo čim ugodnejše delovne razmere in kvaliteto delovnega okolja. Le tako bo delavec posvetil večjo pozornost in energijo delu ter se pri delu ne bo utrujal. Z utrujenostjo se zmanjšuje storilnost, povečujejo se napake, s tem pa tudi izmet, ne nazadnje pa se povečuje tudi možnost poškodb na delu. Le spočit, zdrav in dovolj motiviran posameznik lahko ustvari zelen delovni učinek. Ker želimo ohraniti zdravje delavca, ob čim večjem delovnem učinku, je potrebno ustvariti in omogočiti delavcu ustrezno delovno okolje in primerne delovne in ekološke pogoje« (Vidovič 2004, 25). Zato moramo nenehno ugotavljati ekološke razmere v delovnem okolju.

9.2 EKOLOŠKE RAZMERE, KI JIH OPREDELJUJEMO S FIZIKALNIMI KOLIČINAMI

9.2.1 Toplotno okolje – toplotne razmere

S primernimi toplotnimi razmerami (mikroklima) želimo delavcu omogočiti čim ugodnejše delovno okolje. V neprimernih toplotnih razmerah lahko delavec zboli ali pa dela ne opravi v pričakovani kakovosti in storilnosti. Za doseg teh ciljev je pomembno, da telo delavca zadrži konstantno temperaturo. Za oceno mikroklimе moramo izmeriti fizikalne parametre, ki določajo toplotne razmere v delovnem prostoru. Drusany (1999) meni, da v vsaki klimi lahko merimo toplotno sevanje, vlažnost, temperaturo, tlak, hitrost in sestavo zraka.

»Pravilno toplotno okolje je tisto, v katerem so vsi toplotni parametri v takem razmerju, da ustvarimo prijetno toplotno počutje. Osnova za prijetno toplotno počutje je ohranitev normalne in stalne telesne temperature posameznika, katero uravnava termoregulacijski sistem telesa. Za doseg toplotnega ravnovesja ima telo na razpolago različne ohranitvene mehanizme, na primer znojenje ali drgetanje, ki se vzpostavlja na osnovi povečane ali zmanjšane cirkulacije krvi« (Drusany, 1999, 479). Pri nižjih temperaturah prevladuje oddajanje toplote s konvekcijo in s sevanjem, pri višjih temperaturah zraka pa se telo hladi pretežno s potenjem. V določenem območju toplotnih razmer lahko termoregulacijski sistem vzdržuje zahtevano temperaturo telesa brez napora. To območje imenujemo območje udobja.

Delo v klimatskih razmerah, ki bistveno odstopajo od udobja (delo v ekstremno vročih ali hladnih razmerah) je nevarno. Pri prevelikih toplotnih obremenitvah termoregulacijski sistem odpove, kar lahko ima za človeka usodne posledice. Težave z mikroklimo se pojavljajo pri opravih, pri katerih ne moremo zagotoviti optimalnih toplotnih razmer (na primer pri delu na prostem, v hladilnicah, livarnah, sušilnicah, skladiščih).

Toplotne razmere na delovnih mestih opredeljuje Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (1999), ogledati pa si jih je možno tudi na http://www.vpsmb.net/vpd/DEJAVNIKI_TOPL_OKOLJE_17.pdf.

Delo na mrazu

Delo na mrazu se pojavlja pri delu na prostem, pa tudi v velikih proizvodnih halah, kjer ogrevanje tehnično ni mogoče, ni dopustno ali pa ni ekonomično (hladilnice).

Vpliv mrzlega okolja na delavca je predvsem odvisen od:

- vplivov okolja (temperatura zraka, hitrost vetra in temperatura sevanja),
- vrste dela (fizični napor, trajanje dela v mrazu, omejitve v zvezi z obleko zaradi zahtev po gibljivosti ali ročni spretnosti, hitre spremembe temperature, dotiki z mrzlimi predmeti),
- načina oblačenja in stanja obleke (vlažnost, izrabljenost),
- kondicije delavca (prehranjenost, aklimatiziranost, zdravstveno stanje, spočitost, zaužitje alkohola).

Pri delu v hladnem delovnem okolju obstaja nevarnost podhladitve telesa. Močan in mrzel veter, delo v mokroti in stik z vlago ali kovinami povzročajo podhladitev organizma ali nastanek zmrzlin. Nevarnostim ozeblin ali zmrzlin so še posebej izpostavljeni ekstremni deli telesa (čelo, lica, roke, noge, nos, uhlji). Z znižanjem temperature površine rok upadajo

spretnost rok, mentalna sposobnost, sposobnost reagiranja in pazljivost, zato moramo to upoštevati pri organizaciji in zahtevah delovnega postopka.

Dihalnih poti z obleko ne moremo varovati. Tako pri delu v hladilnicah človek direktno vdihava zrak s temperaturo pod -20°C . Vlažna obleka bistveno poveča odvajanje toplote iz telesa v okolico.

Delo v toplem okolju

V takem okolju telo zelo težko ohranja toplotno ravnovesje. V najslabšem primeru se ohranjanje toplotnega ravnovesja kaže v povečanem znojenju – izparevanju potu in s tem odvajanju toplote, ki pa je uspešno le, če je relativna vlažnost zraka dovolj majhna, da lahko sprejme vlago iz telesa. V prevročem okolju lahko nastanejo motnje v delovanju organizma zaradi velike izgube tekočine in elektrolitov ali doživi delavec, v skrajnem primeru, toplotni udar.

Ko so toplotne obremenitve prevelike in telo ne more več uspešno in v zadostni meri odvajati toplote, se toplota akumulira v telesu. Temperatura telesa začne naraščati. Temu sledi odpoved termoregulacijskega sistema v ekstremnih razmerah. Posledice so v približno 5 % do 10 % primerov tragične.

Večje toplotne obremenitve v osnovi povečujejo napor organizma pri delu, utrujenost, zmanjšajo pa sposobnost zaznavanja, reagiranja in podobno.



Razmislite:

- V prometu morajo delavci na mnogih delovnih mestih opravljati delo v toplotno neugodnih razmerah. Ugotovite, katera so ta delovna mesta, ter jih navedite. Ne pozabite na to, da prometni sistem delimo na štiri prometne podsisteme, zato se osredotočite vsaj na dva (cestni in železniški).

9.2.2 Mehanske energije

Hrup

Vsak neželen, neprijeten ali moteči zvok, ki vzbuja nemir ali kvarno vpliva na počutje in zdravje človeka, imenujemo ropot ali hrup. Zaznavamo ga z ušesom, ki je sposobno zaznati zvočno energijo v frekvenčnem območju od 16 Hz do 20.000 Hz, merimo pa v dBA.

Zakonodaja predpisuje najvišje dovoljene ravni hrupa, ki smo jim lahko izpostavljeni na delovnem mestu in v okolju. Škodljivi učinki hrupa so odvisni od ravni jakosti hrupa.

Hrup povzroča najmanj tri vrste škodljivosti (okvare sluhovoda, škodljivo vpliva na živčni in kardiovaskularni sistem, onemogoča ali ovira opravljanje dela). Več o škodljivostih hrupa je dosegljivo na http://www.vpsmb.net/vpd/DEJAVNIKI_HRUP_18.pdf.

Tabela 11: Škodljivi učinki hrupa glede na raven jakosti hrupa

RAVEN 40 – 65 dBA	Lahko pride do psihičnih motenj, v odvisnosti od vrste in zahtevnosti dela delavci lahko postanejo utrujeni, razdražljivi, počutijo se nelagodno, delo in pogosto tudi spanec sta motena.
RAVEN 65 – 90 dBA	K zgoraj navedenim motnjam se pridruži še povišani simpatikotonus – organizem je v borbeni pripravljenosti, ki ga izčrpa, saj se povečata presnova in poraba kisika, zvišajo se srčna frekvenca, krvni tlak, raven krvnega sladkorja, zviša se tonus mišičja.
RAVEN 90 – 120 dBA	Dodatno se pojavijo še začasne ali trajne okvare sluha, naglušnost ali popolna gluhost glede na intenziteto zvoka in čas izpostavljenosti.
RAVEN NAD 120 dBA	Pride do direktnega delovanja na živčne celice, po krajšem času se pojavijo nelagodnost in bolečine.

Vir: Lasten

V zadnjih letih se povišuje nivo hrupa, ki izvira iz prometa. Strokovnjaki ocenjujejo, da je v Evropi skoraj 25 % ljudi izpostavljenih hrupu z ravni nad 65 dBA, ki izvira iz prometa. Takšna raven hrupa onemogoča normalno ustno sporazumevanje, hkrati pa že lahko povzroča neprijetno počutje in resna sociološka stanja v širši populaciji.

Prevelika obremenitev delavcev in ljudi v urbanih naseljih s hrupom povzroča tudi psihične in somatske okvare, ki jih skupno poimenujemo stres. Stres povzroča motnje v spanju, razburljivost in spremembo vedenja. Posledice trajnega stresa so večja verjetnost srčnega infarkta in mentalne posledice. Ponoči, med spanjem, običajno brez težav sprejemamo hrup z intenziteto do 35 dB (v zunanjem okolju to pomeni 45 dB), podnevi pa so sprejemljive ravni hrupa nekoliko višje (približno 55 dB).



Razmislite:

- Najnovejša spoznanja o vplivu hrupa na človeški organizem kažejo na velik problem v človekovem delovnem in življenjskem okolju. Zato je zakonodajalec zakonsko opredelil vpliv hrupa na ljudi na delovnih mestih in v okolju. S pomočjo internetnih/medmrežnih virov poskušajte ugotoviti, s katerimi pravnimi akti varujemo ljudi pred hrupom. Še posebej se osredotočite na pojasnitev hrupa, ki izvira iz prometa, in hrupa, ki je prisoten v okolju.
- Kaj menite o vožnji z motornimi sanmi v gozdnih hribovskih področjih?

Eksplozivnost

Za človeka so lahko nevarne posledice eksplozije, za katero je značilna hipna sprememba prostornine. Po Zaviršku (2004) je eksplozija oblika gorenja. O eksploziji govorimo, ko se širi gorenje snovi, in sicer po vžigu snovi iz vira vžiga samostojno v še negorečo zmes. Nekatere kemijske spojine so nevarne, ker so lahko vnetljive oziroma lahko eksplodirajo v svojem osnovnem stanju ali pri mešanju z drugimi spojinami, pri povišani temperaturi ali stresanju. Eksplodirajo lahko:

- gospodarski eksplozivi,
- vžigala za eksplozive,
- pirotehnični izdelki,
- smodnik,
- eksplozivne zmesi z zrakom,
- eksplozivne zmesi plinov in
- mnoge druge snovi v določeni mešanici (kovinski in papirni prah, sladkor ...).

Prah, plini in hlapi snovi, ki gorijo, lahko povzročijo eksplozijo le, če so istočasno izpolnjeni trije pogoji:

- koncentracija eksplozivne snovi v zraku mora biti v določenem koncentracijskem razmerju, imenovanem eksplozijsko območje (različno za različne snovi), ki ga najpogosteje izrazimo z največjo in najmanjšo količino gorljive snovi v zraku, merjeno v g/m^3 (pravimo tudi, da mora biti koncentracija eksplozivne snovi v zraku med spodnjo eksplozijsko mejo – premalo vnetljive snovi, in zgornjo eksplozijsko mejo – premalo zraka);
- v zraku mora biti prisoten kisik (eksplozija lahko nastane pri zmeseh, ki same razvijajo kisik, ali pri snoveh, ki silovito reagirajo med seboj ali s kakšnim drugim plinom);
- prisotno mora biti vžigalo oziroma izvor vžiga – ognja z zadostno energijo.

Vžig eksplozivnih snovi se lahko zgodi zaradi:

- segrevanja materiala (kemična vžigala, trenje, ogenj, žareči ali segreti deli, komprimiranje eksplozijskih zmesi z zrakom) – snov se lahko vžge le, ko doseže primerno temperaturo, ki se imenuje temperatura vžiga;
- iskre (elektrostatični naboj zaradi drgnjenja, iskra zaradi udarca, električna iskra, ki nastane pri prekinitvi ali sklenitvi električnega toka);
- udarne ionizacija ali mehanskega udarca.

Eksplzija je tem silovitejša, čim močnejši je vžig. Silovitost eksplozije je tem večja, čim bolj je zmes prah in zraka komprimirana v trenutku vžiga. Eksplozija je praviloma najsilovitejša pri koncentraciji, ki je blizu stehiometrijskega razmerja za reakcijo snov-kisik v zraku. »Nekateri eksplozivi gorijo tako hitro, da pride do detonacije, pri čemer hitrost gorenja doseže od 1000 m/s do 10 km/s« (Zaviršek, 2004, 61).

Nevarnost eksplozij obstaja v vseh tehnoloških procesih, v katerih predelujejo prašnate snovi (bombaž, moka, lesni prah, premogov prah, tobak, sladkor). Tudi med transportom tovrstnega blaga se lahko pojavijo razmere, v katerih lahko pride do eksplozije.

Vibracije

Vibracije predstavljajo mehansko energijo, ki se v obliki nihanj prenaša po mediju, ki prihaja v stik s telesom in učinkuje na telo. Izpostavljeni so jim delavci, ki uporabljajo orodja na komprimiran zrak, delavci, ki delajo z vrtečimi se orodji na električni pogon in motornimi žagami oziroma tisti, ki stojijo na tleh ali sedijo na podstavkih, ki vibrirajo (vozila).

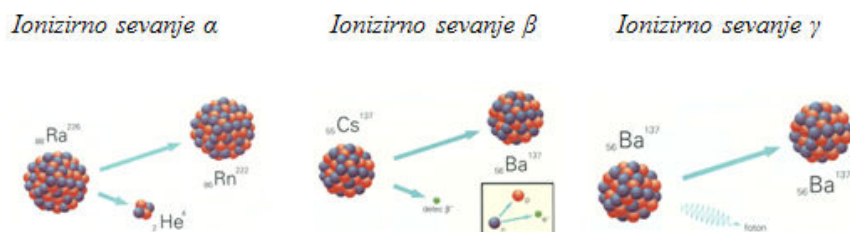
Delavci, ki so pri delu izpostavljeni vibracijam, se pritožujejo zaradi težkega dihanja. Vibracije lahko povzročajo slabšo razumljivost govora, ulkus in tiščanje na vodo, različne stopnje okvar ožilja, živčevja, mišičevja, obrabo kosti in sklepov, pri daljši izpostavljenosti se pojavijo poškodbe na hrbtenici. Predvsem so prizadete okončine, s katerimi upravljamo orodja in stroje.

Najpomembnejša varovalna ukrepa pred vibracijami sta zmanjšanje prenosa vibracij od vira do delavca in zmanjšanje vibracij naprav, ki povzročajo vibracije. Tudi s skrajšanjem izpostavljenosti delavca vibracijam (priporočila standarda ISO) lahko dosežemo ugoden učinek.

9.2.3 Energije sevanj

Ionizirna sevanja

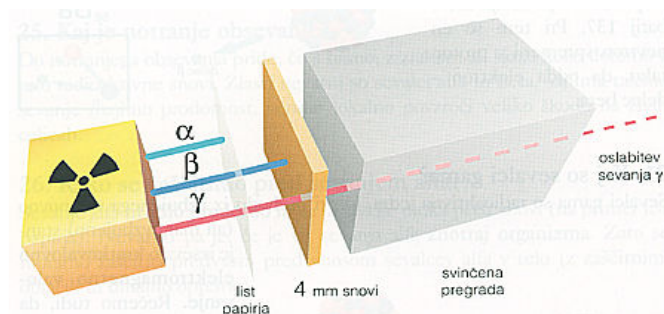
Ionizirno sevanje imenujemo tudi radioaktivno sevanje. Radioaktivnost je naravni pojav, ki nastane zaradi razpada nekaterih nestabilnih atomskih jeder ali pri vrnitvi jeder iz vzbujenega v osnovno stanje. Pri tem razpadajoči elementi sproščajo energijo v obliki elektromagnetnega valovanja ali materialnih delcev. Ločimo sevanja α , β in γ . »Kadar sevanje v snovi, skozi katero prodira, povzroča ionizacijo, imenujemo tako sevanje ionizirno« (Drusany, 1999, 539).



Slika 62: Vrste ionizirnih sevanj

Vir: <http://mtbslovenia.net/tech/software/html/qas/qa19.htm> (1. 8. 2009)

K ionizirnemu sevanju v okolju po Gspanu (1995) prispevajo vesoljski delci ali kozmično sevanje, radioaktivna jedra v vodi, zemeljski skorji, zraku ali v nas samih, rentgensko žarkovje, delci z veliko energijo, kot so elektroni, protoni, nevtroni, pozitroni. Kozmično sevanje in naravni radioaktivni izotopi so dejavniki, zaradi katerih smo ljudje na Zemlji vedno izpostavljeni ionizirnemu sevanju.



Slika 63: Prodornost ionizirnih sevanj

Vir: <http://mtbslovenia.net/tech/software/html/qas/qa18.htm> (1. 8. 2009)

Poleg sevanja naravnega izvora smo izpostavljeni tudi ionizirnemu sevanju umetnega izvora, ki je posledica človekove dejavnosti. Umetni viri ionizirnega sevanja so izotopi in jedrski reaktorji. V zadnjih desetletjih je uporaba umetnih virov ionizirnega sevanja zelo napredovala, tako v vojaške kot v mirnodobne namene. Brez ionizirnega sevanja si danes ne moremo predstavljati sodobne medicine. Uporabljamo ga tudi za zdravljenje rakastih obolenj. S pomočjo ionizacije pridobivamo električno energijo. Ionizirna sevanja nastajajo tudi v industriji, predvsem tam, kjer preiskujemo notranjo zgradbo snovi, kakovost zvarov, merimo debeline plasti, nasutij ...

Uporaba radioaktivnih umetnih izvorov v mirnodobne namene je prinesla mnoge koristi, vendar tudi potencialne nevarnosti. Med nevarnosti ne prištevamo samo možnosti hudih

nesreč, ki bi lahko nastale ob uporabi takšnih virov (Černobil), temveč tudi vse večjo izpostavljenost živih bitij takšnim oblikam sevanj, kar povečuje možnosti somatskih in genetskih sprememb v organizmih.



Študijski primer 9.1:

NEKAJ O IONIZACIJI

- Najprodornejše je sevanje gama. Glede na naravo tega sevanja je zelo težko govoriti in določati njegovo dolžino poti. Pri prehodu skozi snov ali s povečevanjem razdalje le slabi, izgine pa nikoli, enako kot svetloba ali radijski valovi. Pri prehodu skozi človeško telo oslabi za približno 10-krat, oziroma pusti 90 % svoje energije v telesu v obliki ionizacije. Torej 90 % gibalne energije žarkov gama povzroča izbijanje elektronov iz atoma oziroma ionizacijo.
- Sevajo vsi elementi, ki so nestabilni. Pri razpadu oziroma prehodu iz vzbujenega v osnovno ali stabilno stanje oddajajo delce α in delce β (elektrone) ali izsevajo elektromagnetno sevanje v obliki žarkov γ (včasih pravimo, da to sevanje izseva fotone). To elektromagnetno valovanje je sevanje kratkih valovnih dolžin in visokih frekvenc. Ko takšno jedrsko sevanje prehaja skozi katero koli snov, izgublja svojo energijo tako, da zadeva ob atome snovi, skozi katero prehaja, ter ji trga elektrone iz njihovega plašča. Zaradi izgube negativnih delcev nastajajo iz atoma pozitivno nabiti ioni. To je skupna lastnost vseh radioaktivnih sevanj in je zdravju škodljiva.

PROBLEM:

O ionizaciji govorimo tudi v obdobju pred poletnimi nevihtami. Takrat pride do ionizacije zraka; ta je povezana s poslabšanjem psihofizičnega stanja ljudi, kar nekateri strokovnjaki povezujejo tudi z dejavnikom prometnih nesreč. Poiščite več informacij o tem pojavu, predvsem pa odgovorite, ali gre za ionizacijo, ki je povezan z radioaktivnim sevanjem.



Razmislite:

- Zapisali smo, da je ionizirno sevanje lahko povzročitelj mnogih bolezni. Kljub temu pa brez njega danes ne moremo, saj je vpleteno v mnoge tehnološke procese in zdravstvene terapije. Kakšna bi bila po vaši oceni potrebna zaščita pred tem sevanjem?
- Le redkim je znano, da so potniki in osebje letal, ki letijo na velikih višinah, kar je običajno predvsem na medcelinskih poletih, izpostavljeni višji dozi ionizirnega sevanja kot ljudje na Zemlji. V medijih je možno prebrati, da so ljudje, ki pogostejše uporabljajo to vrsto prevoza, bolj izpostavljeni možnosti, da bodo zboleli za rakom. Podajte svoje mnenje o trditvi. Poiščite več informacij o omenjenem problemu.

Nadzor nad ionizirnimi sevanji obravnavajo posebni predpisi, ki določajo pogoje uporabe takih virov sevanj in predpisujejo dovoljene doze oziroma obremenitve, ki smo jim lahko izpostavljeni v bivalnem ali delovnem okolju. Ker so ta sevanja zelo tvegana za zdravje in varno delo ljudi, je uveden stalni nadzor nad ionizirnim sevanjem. Vsi, ki imajo opravka z ionizirnim sevanjem, morajo opraviti poseben izobraževalni tečaj, v katerem se podrobno

seznanijo z načini varne uporabe teh virov. Prav tako morajo opravljati redne preventivne zdravniške preglede ter permanentno obnavljati znanje iz varstva pred ionizirnimi sevanji.

Neionizirna sevanja

Neionizirna sevanja so elektromagnetna valovanja določenih valovnih dolžin, ki niso sposobna ionizirati snovi, na katero delujejo. Drusany (1999) jih je razvrstil po valovni dolžini na:

- nizkofrekvenčna valovanja,
- radiovalove,
- mikrovalove,
- infrardeče žarke,
- vidno svetlobo,
- ultravijolične žarke.

Od neionizirnih sevanj človek zaznava vidno svetlobo (zaznava jo oko) in toploto (infrardeča svetloba, ki jo zaznava človeška koža).

Na Zemlji takšna sevanja izvirajo iz naravnih in umetnih virov. Naravni viri imajo zemeljski in izvenzemeljski izvor. Zemeljski izvor je povezan z magnetnim poljem Zemlje, ki se po površju Zemlje geografsko in časovno spreminja in je vedno prisotno. Izvenzemeljski viri elektromagnetnih sevanj so v vesolju. Najmočnejši vir je sonce.

Razvoj elektrotehnike in elektronike je povzročil pojav močnih umetnih izvorov **magnetnih polj**. Takšni viri so: železnice (enosmerni ali izmenični električni pogon), telekomunikacijske naprave (mobilna telefonija z baznimi postajami in brezžičnimi telefonskimi aparati), visokonapetostni daljnovodi, radarski sistemi, mikrovalovne peči in medicinski aparati za fizikalno terapijo.

Osnovna priporočila za zaščito pred elektromagnetnim sevanjem so: čim večja oddaljenost od vira, čim krajši čas izpostavljenosti, čim večja usmerjenost izvorov sevanja elektromagnetnega valovanja izven delovnega območja

Tudi **ultravijolični žarki** so neionizirno sevanje. Človek jih ne zaznava, čuti le posledice prekomerne izpostavljenosti njihovem sevanju. Prognoza za tovrstno sevanje naravnega izvora v prihodnje je neugodna, saj naj bi ga bilo, zaradi tanjše plasti ozona v atmosferi, čedalje več. Visok nivo sevanja je v hribih in ob morju ter tam, kjer je tanjša plast ozona v stratosferi. Naravnemu UV-sevanju so izpostavljeni ljudje, ki so pri svojem delu izpostavljeni dnevni svetlobi. Umetno UV-sevanje je prisotno pri obločnem varjenju, varjenju in rezanju v plazmi, plinskem varjenju, termični obdelavi kovin, izhaja pa tudi iz raznih svetil, televizije in računalniških zaslonov, zdravstvenih aparatov.

Približno 80 % do 90 % vseh informacij zaznavamo z vidom. Zato moramo na delovnem mestu ustvariti takšne svetlobne pogoje, ki bodo omogočali hitro in kakovostno percepcijo ob čim manjšem utrujanju oči. Osvetljenost delovnega mesta je pomemben dejavnik delovnega okolja, saj je potrebna za opravljanje vseh nalog. »Eksperimentalno je dokazan vpliv osvetljenosti na delovni uspeh delavca« (Kocjančič, 1973, 69).

Vidna svetloba je neionizirno sevanje, ki ga človek zaznava s svojimi čutili. Lahko je *naravna* ali *umetna*. Pomembna je, ker:

- omogoča opravljanje vidnih nalog in varno ter zanesljivo gibanje,

- vpliva na počutje v delovnem okolju,
- zagotavlja stik z okoljem in ustvarja “svetlobno klimo” prostora,
- je sredstvo za signalizacijo.

Osvetlitev delovnih mest je po Pravilniku o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (1999) lahko:

- dnevna (naravna),
- umetna in
- kombinirana (dnevna svetloba, kombinirana z umetno).

Naravna osvetlitev je po spektru in dnevnem ritmu najbolj prilagojena psihofizičnim zahtevam človeka in omogoča optični stik delavca z zunanjim okoljem, ki je tem pomembnejši, čim manjši je delovni prostor. Zaželeno je, da dnevno svetlobo izkoristimo v čim večji meri. Pri načrtovanju dnevne osvetlitve se prostor zaradi osončenja ob sončnih dnevih ne sme preveč ogrevati. Zaradi direktnega vpada sončne svetlobe v prostor se ne sme pojaviti bleščanje. Zato morajo imeti prostori, ki so osvetljeni z naravno osvetlitvijo, možnost zastiranja direktne sončne svetlobe (ozadje računalniških zaslonov naj bi bilo temno, črno).

Osvetlitev delovnega mesta z vidno svetlobo naravnega ali umetnega izvora mora biti takšna, da omogoča nemoteno, varno, hitro in točno delo ob dobrem in prijetnem počutju. Ob neustreznih razsvetljavi prihaja pri delu do nezadovoljstva, slabega počutja, utrujenosti, večjega izmeta in manjše storilnosti, večje pogostosti poškodb ter bolezni v zvezi z delom. Dobro počutje delavca dosežemo tako, da zagotovimo zadostni optični stik delavca z naravnim zunanjim okoljem. Kakovost stika je največkrat odvisna od vrste razsvetljave.

Nivo osvetlitve delovnega mesta je opredeljen z:

- vrsto dela in
- vrsto svetlobe (naravna, različne vrste umetne svetlobe – različni viri).

Nekateri delovni postopki posebej močno obremenjujejo oči (delo z optičnimi mikroskopi, računalniški zasloni) ali pa ne dovoljujejo normalnih osvetlitvenih razmer (delo v rudniku). Pri takšnih delih moramo osvetlitev posebej proučiti s tehničnega vidika in uvesti primeren režim dela. Potreben je tudi reden zdravstveni nadzor delavcev.

Tudi zelo fina dela ali dela, ki zahtevajo zanesljivo in hitro optično zaznavanje (urarstvo, steklarstvo, zobozdravnik), zahtevajo enako obravnavo.

»Pomemben vpliv na kvaliteto osvetlitve delovnih mest imata barva svetlobe in barva predmetov v okolju, ki vplivata na razpoloženje ljudi in ustvarjata topel ali hladen vtis« (Drusany, 1999, 527). Barva svetlobe je pomembna pri kombiniranju dnevne in umetne osvetljenosti, saj morata biti barvi obeh svetlob čim bolj izenačeni. Barvo svetlobe označujemo z barvno temperaturo. Barvna temperatura svetlobe je definirana kot tista temperatura črnega telesa, ki je po spektralni porazdelitvi svetlobnega sevanja najbližja barvi svetlobe.

9.3 KEMIJSKI DEJAVNIKI EKOLOŠKIH RAZMER NA DELOVNEM MESTU

Mednje uvrščamo aerosole, prašne delce, pline in pare v zraku delovnega okolja. V zvezi z njimi govorimo tudi o zaprašenosti delovnega okolja.

Aerosoli so trdni in tekoči delci, pomešani z zrakom. Njihova kemijska zgradba je lahko izredno zapletena (zajema lahko nekaj deset kemijskih prvin in njihovih spojin). V naravi so aerosoli na primer krivi za pojav kislega dežja. Z vidika varnega in zdravega delovnega mesta so pomembni aerosoli, ki so po velikosti manjši od 5 μm in do 10 μm , ker zelo počasi sedimentirajo in pri dihanju brez težav pridejo v pljuča.

Po Hrušovarju (1995) pline in pare po učinku razvrstimo na:

- enostavne dušljivce (dušik, CO_2),
- kemične dušljivce (CO),
- dražljivce zgornjih dihal (Cl, SO_2),
- dražljivce spodnjih dihal (NO_x),
- anestetike in narkotike,
- pline metaloidov.

Na spletni strani http://www.vpsmb.net/vpd/VRSTE_PLINOV_IN_PAR_19.pdf je dosegljivih nekaj več informacij o lastnostih nekaterih plinov in par.

9.3.1 Zaprašenost

Zaprašenost obravnavamo kot trde delce v zraku, ki so običajno manjši od 10 μm in v zraku prosto lebdi. Z vdihavanjem zraka, v katerem so trdni delci, ti preidejo v dihalni sistem in tudi škodljivo učinkujejo na dihalne organe.

Škodljivost je odvisna od (Gspan, 1995, 9):

- koncentracije prahu (merimo jo z maso prahu na volumsko enoto zraka – mg/m^3),
- časa izpostavljenosti dihalnih organov prahu (pomembni sta koncentracija prahu in intenzivnost dihanja – težavnost dela),
- kemične sestave prahu (vpliva na toksičnost in način škodljivega delovanja),
- velikostnega spektra delcev (manjši delec prodre globlje v dihalni sistem),
- oblike prašnih delcev (vpliva na aerodinamične – gibalne lastnosti prašnega delca).

»Da bi delavce na delovnem mestu zavarovali pred vplivi kemijskih dejavnikov škodljivosti, so določili za vsako snov mejno vrednost za poklicno izpostavljenost. Opredeljena je kot koncentracija nevarne kemične snovi v zraku na delovnem mestu, ki na splošno ne škoduje zdravju delavca, če delavec dela pri koncentraciji, ki je manjša ali enaka mejni vrednosti, 8 ur na dan ali 40 ur na teden, polno delovno dobo, pri normalnih mikroklimatskih razmerah in pri fizično lahkem delu« (Ivanovski, 2003, 22).

Z zakonodajo je bila uvedena tudi kratkotrajna vrednost KTV, ki je v Pravilniku o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu (2001) opredeljena kot faktor, s katerim množimo mejno vrednost, da dobimo koncentracijo snovi, ki ji je delavec brez nevarnosti za zdravje lahko izpostavljen krajši čas. Izpostavljenost kratkotrajni vrednosti snovi lahko traja največ 15 minut in se ne sme ponoviti več kot štirikrat v delovnem času, med dvema izpostavljenostma tej koncentraciji pa mora preteči najmanj 60 minut.

(http://www.mdds.gov.si/fileadmin/mdds.gov.si/pageuploads/dokumenti_pdf/Prakticne_s_mernice_kemija.pdf, 15.8.2008)

Za rakotvorne snovi, za katere ne moremo postaviti utemeljenih mejnih vrednosti na delovnem mestu, uporabljamo kriterij tehnično dosegljive koncentracije TDK. Opredeljena je kot koncentracija snovi v zraku na delovnem mestu, ki jo je, glede na stanje tehnike, mogoče

doseči in še mogoče tolerirati, ter jo je treba upoštevati kot kriterij za primerne varnostne ukrepe in mersko tehnično kontrolo na delovnem mestu. TDK naj bi zmanjševal nevarnost zdravstvenih okvar (rak), vendar jih ne more popolnoma izključiti.

(http://www.mdds.gov.si/fileadmin/mdds.gov.si/pageuploads/dokumenti_pdf/Prakticne_s_mernice_kemija.pdf, 15.8.2008).



Razmislite:

- V Sloveniji je v veljavi tako imenovani “protikadilski” zakon. Ali bi potrebo po njegovi uveljavitvi lahko argumentirali na podlagi vsebine tega poglavja?
- Za lažje dokazovanje svojih stališč si oglejte še natančnejši opis značilnosti prahu in zaprašene delovne atmosfere, ki je dostopna na spletnem naslovu http://www.vpsmb.net/scripts/EviNet.exe/vpd/dejavniki_ZNAČ_ZAPR_DEL_OKOL_JA_20.pdf.

Osnovni ukrepi varstva pred prahom so po Prijatelju (1995) in Srni (1995):

- uporaba primerne tehnologije,
- pravilna konstrukcija naprav,
- primerno oblikovanje delovnih prostorov,
- avtomatizacija postopka in
- zamenjava nevarnih snovi z manj nevarnimi ali nenevarnimi.

9.4 BIOLOŠKI DEJAVNIKI EKOLOŠKIH RAZMER NA DELOVNEM MESTU

Med biološke dejavnike ekoloških razmer na delovnem mestu in povzročitelje obolenj je Kocjančič (1973) uvrstil:

- rastline,
- živali,
- bakterije,
- viruse,
- parazite,
- glivice,
- insekte.

Biološkim škodljivostim so izpostavljeni delavci, ki imajo opravka s kužnim materialom oziroma so v kontaktu z večjim številom ljudi (promet, storitve), denarjem, živalmi, s smetmi in z odpadki ter delavci v kmetijstvu in gozdarstvu. V zadnjem času so nevarni tudi piki insektov, kač, čebel in klopotov.

Biološke škodljivosti lahko povzročijo bolezni kože (veterinarji, tekstilni delavci, usnjarji, peki, kuharji, živinorejci, frizerji) in parazitska obolenja (poljedelci, rudarji, delavci, ki imajo opravka s psi ali slamo, delavci, ki delajo na silosih, ladjah ali v sadovnjakih).

Primerne varovalne ukrepe lahko izvedemo, če poznamo nevarnosti, ki jih posamezni biološki dejavnik povzroča. Strogo moramo spoštovati higienske ukrepe ter zagotavljati preventivne zdravniške preglede delavcev in nadzor nad kakovostjo delovnega okolja. Za delavce, ki delajo v prehranski in živilski industriji, moramo upoštevati posebne predpise za preprečevanje okužb. Spoštovati moramo kriterije za splošno aseptičnost določenih delovnih

okolij (bolnišnice, ambulate, zdravilišča, proizvodnja zdravil in medicinskega materiala, proizvodnja prehrabnih izdelkov, oskrba s pitno vodo, množično gojenje živine).



Razmislite:

- Pogosto kupujemo izdelke, ki so bili izdelani v državah, kjer sta zaščita delavcev na delovnem mestu in varovanje okolja dvomljiva. Ali bi znali povezati ceno takšnih izdelkov s stroški take proizvodnje? Za kakšen izdelek se kot kupec odločite – dražji, vendar izdelan v proizvodnem procesu, kjer so zagotovljene delovne pravice delavcev in varstvo okolja, ali za cenejši izdelek iz proizvodnega procesa, v katerem teh varovanj ni?
- V Republiki Sloveniji obstaja veliko pravnih aktov, ki urejajo ekološke razmere na delovnem mestu. Ugotovite, kateri so. Ali jih moramo upoštevati tudi v procesu skladiščenja in transporta nevarnih snovi?
- Tudi delavci v prometu so izpostavljeni biološkim škodljivostim. Razmislite o tej vrsti delovnih mestih v prometu in naštejte nekaj bioloških škodljivosti za delovna mesta v prometu.

POVZETEK POGLAVJA 9

Ugotavljanje ekoloških razmer na delovnem mestu določajo in urejajo Zakon o varnosti in zdravju pri delu, Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih, Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti biološkim dejavnikom pri delu, Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti rakotvornim in/ali mutagenim snovem, Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti hrupu pri delu ter mnogi drugi pravni akti, normativi in standardi za opredelitev ekoloških količin.

Ekološke meritev so zahteven delovni proces. Poleg ustrezne merilne opreme potrebujemo še primerno usposobljeno in izobraženo osebje, ki mora za opravljanje takšnega dela izpolnjevati še nekatere druge pogoje, ki jih je predpisala država v Pravilniku o opravljanju strokovnih del s področja varstva pri delu.

Zakonodaja s področja varstva pri delu v Republiki Sloveniji določa, da morajo delodajalci zaradi varnosti in zaščite delavca pri delu skrbeti za periodične preiskave kemičnih in bioloških škodljivosti ter mikroklima. Z njimi želimo ugotoviti, ali so koncentracije škodljivosti plinov in par, trdnih in tekočih aerosolov, mikroklimatske razmere, stopnja hrupa in vibracij in druge ekološke razmere v dovoljenih mejah po predpisih o varstvu pri delu. Podjetje oziroma delodajalec morata voditi evidenco o rezultatih periodičnih preiskav kemičnih in bioloških škodljivosti in mikroklima.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- ✓ Pojasnite pomen ekologije dela za varno in zdravo delo.
- ✓ Kaj nam povedo rezultati periodičnih preiskav delovnega okolja?
- ✓ Opredelite dejavnike ekoloških razmer na delovnem mestu.
- ✓ Predstavite problematiko toplotnega okolja na delovnem mestu.
- ✓ Opredelite problematiko hrupa na delovnem mestu in v okolju.
- ✓ Predstavite problem eksplozivnosti.
- ✓ Kakšen je vpliv vibracij na delovne razmere?
- ✓ Predstavite problematiko ionizirnih sevanj.
- ✓ Opredelite vpliv neionizirnih sevanj na ekološke razmere delovnega mesta.
- ✓ Pojasnite pomen svetlobe za ekološke razmere na delovnem mestu.
- ✓ Navedite kemijske dejavnike ekoloških razmer na delovnem mestu.
- ✓ Kaj je zaprašenosť in kakšne vrste prahu poznamo?
- ✓ Kako v primeru zaprašene delovne atmosfere varujemo delavce? Kaj želimo doseči z opredelitvijo TDK in mejnimi vrednostmi?
- ✓ Navedite biološke dejavnike ekoloških delovnih razmer in predstavite osnovne varovalne ukrepe.

10 NEVARNE SNOVI

V tem poglavju boste spoznali:

- Pomen in vlogo nevarnih snovi v sodobni proizvodnji.
- Vrste nevarnih snovi.
- Označevanje nevarnih snovi.
- Nevarnostne lastnosti najpogostejše uporabljenih nevarnih snovi.
- Pravne podlage za prevoz nevarnih snovi.
- Označevanje vozil za prevoz nevarnih snovi.
- Osnovne varnostne ukrepe pri prevozu in uporabi nevarnih snovi

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- ⇒ Vlogo nevarnih snovi v tehnoloških procesih,
- ⇒ označevanje nevarnih snovi,
- ⇒ pravne osnove za prevoz nevarnih snovi,
- ⇒ označevanje vozil za prevoz nevarnih snovi,
- ⇒ pomen varnostnih ukrepov pri delu z nevarnimi snovmi.

UVOD V POGLAVJE 10

Zaradi želje po izboljšanju življenja nenehno izvajamo spremembe v proizvodnih procesih in proizvodnih tehnologijah. Uporabljamo tudi nove materiale in snovi, žal tudi take z nevarnimi lastnostmi. Nevarne snovi so prisotne v delovnih procesih in v vsakdanjem življenjskem okolju. Z njimi se srečujemo v stanovanjih (čistila, zdravila, stanovanjska oprema), v transportu in skladiščenju (prevoz in skladiščenje nevarnih snovi) in na mnogih delovnih mestih. Škodljive učinke nevarnih snovi lahko zmanjšamo, če vemo, kako pravilno ravnati z njimi in če upoštevamo navodila, oziroma če jih poznamo.

Napredek človeštva je bil v zadnjem stoletju tesno povezan z razvojem kemije. Ta veda ponuja možnosti za nove proizvode, brez katerih si ne znamo več predstavljati svojega življenja. Mnoge novosti te stroke so v veliki meri izboljšale življenje ljudi, žal pa so prinesle tudi veliko slabega, tako za človeka kot tudi za okolje. Na vsesvetovni konferenci o okolju v Rio de Janeiru je bila leta 1992 sprejeta Deklaracija o okolju in razvoju, ki promovira trajnostni razvoj. V njej ima pomembno mesto tudi kemijska varnost oziroma izboljšanje kemijske varnosti. Kemijska varnost predstavlja proizvodnjo, uporabo, transport in transportne manipulacije nevarnih snovi v najširšem smislu ter zajema vse preventivne mere in ukrepe za poenoteno razvrščanje nevarnih snovi, zmanjšanje tveganja, odkrivanje nevarnosti in izmenjavo informacij.

10.1 OPREDELITEV NEVARNIH SNOVI

Po Zakonu o kemikalijah (2003) so nevarne snovi tiste, ki imajo najmanj eno od lastnosti iz 10. točke 2. člena Zakona o kemikalijah. Kemikalije so glede na njihove nevarne lastnosti eksplozivne, oksidativne, zelo lahko vnetljive, lahko vnetljive, vnetljive, zelo strupene, strupene, zdravju škodljive, jedke, dražljive, rakotvorne, mutagene, strupene za

razmnoževanje, okolju nevarne in senzibilirajoče. Nevarne lastnosti so tiste, na podlagi katerih se kemikalije razvrščajo kot nevarne v skupine snovi. Obširneje o kemikalijah pa je predstavljeno na http://www.vpsmb.net/scripts/vpd/NEV_LAST_KEM_21.pdf.

Zakon o kemikalijah (2003) opredeljuje nevarne snovi kot snovi v trdem, tekočem ali plinastem agregatnem stanju, ki so lahko zaradi svojih fizikalnih, kemičnih ali bioloških lastnosti nevarne za okolje in živa bitja. Lahko so osnovne kemijske prvine ali njihove spojine v naravnem stanju ali pridobljene v proizvodnem procesu, vključno z dodatki, ki so nujni za vzdrževanje njihove stabilnosti, ter nečistočami, ki so neizogibno prisotne zaradi uporabljenega postopka pridobivanja. Tudi pripravki (mešanice ali raztopine, sestavljene iz dveh ali več snovi) se štejejo kot nevarni, če vsebujejo vsaj eno snov, ki je po splošno veljavnih kriterijih opredeljena kot nevarna. Določbe Zakona o kemikalijah se ne uporabljajo za prevoz nevarnih kemikalij po železnici, cesti, notranjih vodotokih, po morju in po zraku.

10.2 RAZVRŠČANJE IN OZNAČEVANJE NEVARNIH SNOVI IN PRIPRAVKOV

Glavni cilj razvrščanja, pakiranja in označevanja nevarnih kemikalij je zmanjšati tveganje za človeka in okolje pri uporabi nevarnih kemikalij. Kdor daje na območju Republike Slovenije v promet nevarne kemikalije, jih mora razvrstiti, pakirati in označiti v skladu z veljavnimi predpisi (Zakon o kemikalijah, 2003, 15074).

V Sloveniji uporabljamo na področju razvrščanja, pakiranja in označevanja nevarnih snovi ter pripravkov:

- Pravilnik o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih snovi (2005) in
- Pravilnik o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih pripravkov (2005).

Vsebina obeh pravilnikov je prilagojena direktivama Evropske skupnosti 67/548/EGS in 1999/45/EC.

(http://www.uk.gov.si/si/delovna_podrocja/razvrscanje_pakiranje_in_oznacevanje_kemikalij/, 10.8.2008).

Po Pravilniku o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih snovi (2005) temelji ugotavljanje nevarnih lastnosti snovi na določanju:

- fizikalno-kemijskih lastnosti,
- zdravju nevarnih lastnosti,
- okolju nevarnih lastnosti.

»Nevarne snovi v smislu 10. točke 2. člena Zakona o kemikalijah se lahko dajejo v promet le, če so označene v skladu z zahtevami 10. člena Pravilnika o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih snovi in 7. točke priloge VI Direktive 67/548/EGS. Ugotavljanje nevarnosti posamezne snovi se opravlja na podlagi prilog direktive Direktive 67/548/EGS. Enako velja za označevanje nevarnih snovi« (Pravilnik o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih snovi, 2005, 3231). Ugotavljanje nevarnosti nevarnih snovi je opisano na http://www.vpsmb.net/vpd/UGOT_NEV_LAST_22.pdf.

Po direktivi 67/548/EGS moramo nevarnost nevarne snovi označiti z grafičnim simbolom in s pripadajočo črkovno oznako. Oblike grafičnih simbolov in pripadajoče črkovne oznake so podane v prilogi II Direktive 67/548/EGS, ki je natančno pojasnjena z Direktivo 2001/59/ES.



Slika 64: Črkovni in grafični simbol nevarne snovi po prilogi II direktive 67/548/EGS
Vir: Direktiva 67/548/EGS in Direktiva 2001/59/ES

Na vsaki embalažni enoti nevarne snovi morajo biti jasno, čitljivo in neizbrisno navedeni naslednji podatki (Pravilnik o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih snovi, 2005, 3231):

- kemijsko ime nevarne snovi,
- ime, polni naslov in telefon pravne ali fizične osebe, ki daje nevarno snov v promet v Republiki Sloveniji,
- grafični znak (simbol) za nevarnost, črkovni znak za nevarnost (ki ni obvezen, je pa priporočljiv), napis za opozarjanje na nevarnost,
- standardna opozorila R (stavki R),
- standardna obvestila S (stavki S),
- snovi pripadajoče število EC in besedilo, "označeno po EC", če je snov navedena v prilogi I Direktive 67/548/EGS in označena v skladu z navedeno prilogo,
- nominalna količina snovi v pakiranju, če je namenjena splošni uporabi.

Uporabniki nevarnih kemikalij so o nevarnih lastnostih kemikalij obveščeni in opozorjeni preko etikete in varnostnega lista.

Standardna opozorila (stavki R in S) so opozorila, ki nas poučijo o tem, kako ravnati z nevarno snovjo, da ne bomo izpostavljeni njenim nevarnim lastnostmi. S stavki R označujemo nevarnost nevarne snovi (R 10 – vnetljivo), s stavki S pa podamo varnostno navodilo o neposrednem ravnanju s snovjo, da se ne bi pojavila nevarnost (S 1 – hraniti zaklenjeno). Možne so tudi kombinacije obeh vrst stavkov (na primer S20/21 – med uporabo ne jesti, ne piti in ne kaditi). Tudi standardni opozorilni stavki R in S so opredeljeni z Direktivo 2001/59/ES (prilogi III in IV). Primeri označevanja nevarnih snovi z R in S stavki so prikazani na http://www.vpsmb.net/vpd/R_in_S_STAVKI_23.pdf.

V Republiki Sloveniji je lahko nevarna kemikalija dana v uporabo samo, če je opremljena z listino v slovenskem jeziku, v kateri je proizvajalec oziroma dobavitelj v skladu s posebnimi predpisi navedel vse varnostnotehnične podatke, ki so pomembni za ocenjevanje tveganja pri delu s temi snovmi.

Vsi delavci, ki delajo z nevarnimi snovmi, morajo biti za takšno delo ustrezno usposobljeni. Delavec, ki rokuje z nevarnimi snovmi, mora biti tudi telesno in duševno zdrav. Učenci in

študentje se smejo pri opravljanju proizvodnega dela oziroma delovne prakse usposabljeni za delo z nevarnimi snovmi samo pod osebnim nadzorstvom za to usposobljenega delavca.

10.2.1 Razvrščanje nevarnih snovi po Zakonu o prevozu nevarnega blaga

Po zakonu o prevozu nevarnega blaga (2006) kot nevarno blago označimo snovi, materiale in predmete, ki jih lahko razvrstimo po razredih na:

- eksplozivne snovi,
- pline,
- vnetljive tekočine,
- vnetljive trdne snovi,
- samovnetljive snovi,
- snovi, ki v stiku z vodo sproščajo vnetljive pline,
- peroksidi,
- organske peroksidi,
- strupe,
- kužne snovi,
- radioaktivne snovi,
- jedke snovi in
- drugo nevarno blago.

10.4 EKSPLOZIJSKO NEVARNE SNOVI

Glavna je nevarnost pred eksplozijo. Do eksplozije lahko po Lukaču (1995) pride zaradi:

- medsebojnega reagiranja različnih snovi,
- razkroja snovi, ki je sicer zelo nestabilna (perklorna kislina in eksplozivi),
- eksplozijske zmesi z zrakom.

Reakcijo je vedno potrebno sprožiti. To dosežemo z iskro, s plamenom, z izgorevanjem, z udarno ionizacijo. Včasih za reakcijo zadostuje že dnevna svetloba. Klasična trditev, da so za eksplozijo potrebni gorljiva snov, zrak in vir vžiga, velja v večini primerov. Do eksplozije pride takrat, ko je prisotna zadostna količina oziroma zadostna koncentracija gorljive snovi. Da bi preprečili eksplozijo, je največkrat najlažje odstraniti vir vžiga. Če gorljive snovi ni dovolj, bo prišlo le do požara.

10.5 VNETLJIVE SNOVI

Ivanovski (2003) je vnetljive snovi, upoštevajoč velike razlike v fizikalnih in kemičnih lastnostih, razvrstil kot:

- zelo lahko vnetljive,
- lahko vnetljive in
- vnetljive.

Stopnja nevarnosti vnetljivih snovi je opredeljena s plameniščem, z vreliščem, eksplozijskim območjem in vžigno temperaturo snovi. Definicije posameznih lastnosti so predstavljene na http://www.vpsmb.net/vpd/FIZ_PARAM_VNET_SNOVI_24.pdf.

10.6 OKSIDATIVNE NEVARNE SNOVI ALI OKSIDANTI

So vir kisika. Mednje uvrščamo klorate in perklorate ter vodikov peroksid, ki se razkaja že na dnevni svetlobi. Reakcija je bistveno hitrejša, če so prisotni kovinski ioni. Če je koncentracija vodikovega peroksida visoka, potem razkroj lahko povzroči eksplozijo.

Na dnevni svetlobi se razkaja tudi solitna kislina. Kot dokaz za to so rumeno-rjavi dušikovi oksidi, ki izhajajo iz koncentrirane raztopine na dnevni svetlobi. Poleg njih se sprošča tudi kisik. Zaradi tega hranimo te snovi v temni embalaži in v temnem prostoru.

Če vemo, da gorenje poteka ob prisotnosti kisika oziroma zraka, lahko ugotovimo, da so oksidanti nevarni predvsem zaradi požara. Nevarnost za požar je bistveno večja, če zraven oksidantov shranjujemo vnetljive snovi. Po Lukaču (1995) razen nevarnosti za požar obstaja še nevarnost za eksplozijo, kajti kisik pospešuje intenzivnost in hitrost gorenja.

10.7 MUTAGENE IN KARCINOGENE SNOVI TER SNOVI, TOKSIČNE ZA REPRODUKCIJO

Karcinogene (rakotvorne) snovi so tiste, ki povzročajo karcinom, medtem ko so mutagene snovi tiste, ki povzročajo dedne genetske spremembe pri ljudeh. Razvrstitev rakotvornih in mutagenih snovi opredeljujeta Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti rakotvornim in/ali mutagenim snovem (2000) in Direktiva 67/548 EEC. Rakotvorne snovi označimo s standardnima opozorilnima stavkoma R 45 in/ali R 49, mutagene snovi pa s standardnim opozorilnim stavkom R 46. Več o tem je dosegljivo na http://www.vpsmb.net/vpd/EU_RAZ_RAK_IN_MUT_SNOVI_25.pdf.

10.8 STRUPENE SNOVI

Strupene snovi lahko po Ivanovskem (2003) vstopijo v organizem skozi:

- usta,
- kožo in
- dihalne organe.

V povezavi s strupenimi snovmi govorimo še o letalni dozi LD, ki je tista doza strupene snovi, ki zagotovo povzroči smrt. Poznamo še LD₅₀. Ta pomeni dozo, ki predstavlja 50 % možnosti smrti. Opredeljen je še ločevalni odmerek, ki očitno povzroči znake strupenosti, ne pa še smrti.



Razmislite:

- Z nevarnimi snovmi se srečujemo tudi v gospodinjstvu. Mnogi uporabljajo tudi pri delu na polju, v vinogradu in še kje. Preverite, katere nevarne snovi imate v domačem gospodinjstvu ali v kopalnici. Oglejte si, v kakšni embalaži se nahajajo, ter preverite, kakšne so njihove nevarnostne lastnosti in kje in kako jih hranite. Ali imate zanje tudi navodilo za varno delo?

10.9 NAVODILO ZA VARNO DELO IN VARNOSTNI LIST

Varnostni list je "osebna izkaznica" kemikalije. Izdelan mora biti za vse nevarne snovi in pripravke ter nenevarne pripravke, ki vsebujejo nevarne snovi v določenih količinah. V njem so zapisani najpomembnejši podatki o kemikaliji. Na podlagi podatkov iz varnostnega lista se izdelata etiketa in sprejmejo ukrepi, potrebni za varovanje zdravja, zagotavljanje varnosti in za varovanje okolja na delovnem mestu.

Kdor daje na območju Republike Slovenije v promet nevarne kemikalije, je dolžan varnostni list brezplačno izročiti poklicnim uporabnikom nevarnih kemikalij oziroma vsem kupcem biocidnih pripravkov. Napisan mora biti v slovenskem jeziku. Natančne obveznosti pravne ali fizične osebe v zvezi z varnostnim listom, ki daje v promet kemikalije, so opredeljene v Pravilniku o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih snovi in Pravilniku o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih pripravkov.

Ime podjetja/ustanove	NAVODILO ZA VARNO DELO	Št.
Delovno področje	Delovno mesto: Delovna opravila:	Datum
OZNACITEV NEVARNIH SNOVI		
ANORGANSKE KISLINE		
NEVARNOSTI ZA ČLOVEKA IN OKOLJE		
Povzročajo izjedo. Pri kontaktu s kožo že v nekaj minutah povzroči globoko uničenje tkiv. Pare in hlapi močno dražijo oči in sluznico. Burna reakcija z lugji in vodo. Organske snovi pa se lahko vžgejo.		
ZASČITNI UKREPI IN PRAVILA OBNASANJA		
Nošenje tesnih zaščitnih očal in obrazni ščit. Ustrezne zaščitne rokavice in gumijastih predpasnikov. Nikoli vlivati vodo v kislino.		
OBNASANJE V PRIMERU NEVARNOSTI		
Majhne količine razlitih kislin nevtralizirati z veliko količino vode. Pri večjih različnih ogroženo območje takoj zapustiti in zavarovati ter obvestiti gasilce. Dostop v nevarno območje samo z kislinsko odporno zaščitno obleko in po možnosti uporabiti dihalna sredstva.		
PRVA POMOČ		
Kontaminirano obleko takoj odstraniti. Pri stiku s kožo-umivanje z milom in vodo. Pri večjem politju uporabiti prho. Pri stiku z očmi temeljito spiranje z veliko vode do prispetja reševalcev.		
Telefonska št. za klic v sili: _____		
STROKOVNO ODSTRANJEVANJE		
Nevtralizacija in izpiranje z veliko količino vode ali zbiranje v ustrezne posode in strokovno odstranjevanje.		

Slika 65: Primer navodila za varno delo z nevarno snovjo

Vir: Lasten

Varnostni list mora biti oblikovan v skladu s 6. točko priloge II Pravilnika o pakiranju, razvrščanju in označevanju nevarnih snovi. Besedila in zaporedja naslovov točk, ki se ne smejo spreminjati, so standardizirana na mednarodni ravni, ogledamo pa si jih lahko na spletni strani http://www.vpsmb.net/vpd/VARN_LIST_26.pdf, medtem ko so na http://www.vpsmb.net/vpd/SPL_VAR_UKR_27.pdf predstavljeni splošni varnostni ukrepi, ki jih moramo upoštevati pri ravnanju z nevarno snovjo na delovnem mestu.

K vsaki nevarni snovi oziroma embalaži mora biti obvezno priloženo še navodilo za varno delo, ki ga predpisuje Zakon o varnosti in zdravju pri delu, tako da določa, da mora delodajalec delavce obveščati o varnem delu z izdajanjem pisnih obvestil in navodil.



Študijski primer 10.1:

NOVOSTI NA PODROČJU KEMIJSKE ZAKONODAJE EVROPSKE SKUPNOSTI



Svet ministrov za okolje je 18. decembra 2006 sprejel novo kemijsko zakonodajo REACH, ki jo je 13. decembra sprejel tudi Evropski parlament. Besedilo Uredbe REACH je bilo 30. decembra 2006 objavljeno v [Uradnem listu Evropske unije](#) in je stopilo v veljavo 1. junija 2007. Popravek Uredbe REACH je bil objavljen 29. maja 2007 v [Uradnem listu Evropske unije](#).

Najpomembnejši cilj nove kemijske zakonodaje REACH (registracija, evalvacija, avtorizacija) je izboljšanje varovanja zdravja za človeka in okolje pred tveganji, ki so povezana z uporabo kemikalij. Sistem REACH vzpostavlja enotni sistem za "nove" in "obstoječe" kemikalije.

Na kratko o sistemu REACH:

1. REACH zajema vse kemikalije (tako nevarne kot tudi nenevarne) razen tistih, ki so eksplicitno izvzete iz obsega.
2. **Registracija** zahteva od proizvajalcev in uvoznikov kemikalij (količine od 1 tone ali več na leto), da pridobijo zahtevane podatke o kemikaliji. Ti podatki omogočajo varno uporabo kemikalije ter pripravo ukrepov za zmanjševanje tveganja. Zahteva po podatkih je odvisna od količine proizvedene/uvožene kemikalije (skupine: 1 do 10 ton, 10 do 100 ton, 100 do 1000 ton in nad 1000 ton). Registracijo bo potrebno predložiti neposredno na Evropsko kemijsko agencijo, ki bo ustanovljena z uveljavitvijo REACH in bo imela sedež v Helsinkih.
3. **Evalvacija** je element, ki vključuje evalvacijo registracijskega dosjeja in evalvacijo snovi. Evropska agencija bo preverjala skladnost dosjeja z zahtevami po podatkih, ki izhajajo iz uredbe. Prav tako bo ocenila predloge strategij za testiranja. Evalvacijo snovi (natančnejši vsebinski pregled) s prioriteta seznama bodo izvedle posamezne države članice, medtem ko bo industrija tista, ki bo pripravila analizo kemijske varnosti. S tem se odgovornost za oceno tveganja snovi prenaša s strani držav članic (obstoječi sistem) na industrijo.
4. **Avtorizacija** je postopek znotraj REACH, katerega predmet bodo snovi, ki predstavljajo veliko zaskrbljenost (npr. PBT-obstojne, bioakumulativne, toksične snovi) ter zaradi tega potrebujejo poseben nadzor. Avtorizacijo lahko pridobijo tako proizvajalci, uvozniki kot tudi nadaljnji uporabniki, ki morajo pri tem tudi analizirati možnosti, ali so na voljo ustrezne varnejše alternativne snovi ali tehnologije. V primeru da so le-te na voljo ter tehnično in ekonomsko izvedljive, je potrebno pripraviti načrt substitucije, drugače pa je potrebno zagotoviti informacijo glede aktivnosti na področju razvoja in raziskav z namenom pridobitve varnejših alternativ. Pomemben cilj avtorizacije je, da se vse snovi postopno zamenjajo z varnejšimi alternativami.
5. Poudarek v uredbi je na zmanjševanju testiranj na živalih, zaradi česar se med zavezanci za registracijo zahteva delitev (soporaba) podatkov, ki izhajajo iz študij, izvedenih na vretenčarjih.
6. Sistem izboljšuje pretok informacij o nevarnih lastnostih snovi, tveganjih ter ukrepih za zmanjševanje tveganja v dobavni verigi navzdol in navzgor. Tako so v sistem vključeni tudi nadaljnji uporabniki kemikalij (od formulatorjev pripravkov do izdelovalcev izdelkov oziroma končnih uporabnikov) pri pripravi ocene kemijske varnosti ter upoštevanju priporočil za zmanjševanje tveganja.
7. Omejitve in prepovedi dajanja na trg določenih nevarnih snovi predstavljajo "varnostno mrežo", s katero se na ravni Unije upravlja tveganja za snovi, ki jih drugače ni mogoče ustrezno nadzorovati.

Vir: http://www.uk.gov.si/si/delovna_podrocja/reach/ (10.8.2008).

10.10 PREVOZ NEVARNIH SNOVI

V fazi prevoza in skladiščenja nevarnih snovi lahko pride do dogodkov, ki privedejo do uhajanja strupenih plinov, izlivov tekočin ali razsutij nevarnih snovi. Pri tem se lahko kontaminirajo tla, zrak ali celo podtalna voda. Nenehno povečevanje števila nevarnih snovi in transport le-teh v različnih prometnih podsistemih je privedlo do sistematičnega urejanja prevoza nevarnih snovi pod okriljem mednarodnih organizacij. To je bilo potrebno, ker nevarne snovi prevažamo za potrebe industrije iz ene države v drugo, pri tem pa so lahko nekatere države samo tranzitnega pomena.

Republika Slovenija je z Zakonom o prevozu nevarnega blaga (2006) določila zakonske pogoje za prevoz nevarnih snovi na svojem ozemlju. Zakon opredeljuje izvedbene akte, ki jih moramo upoštevati pri prevozu nevarnega blaga:

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

Zakon o prevozu nevarnega blaga (2006) določa, da moramo pri prevozu nevarnega blaga v cestnem prometu upoštevati določila Evropskega sporazuma o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga – ADR.

Tabela 12: Razredi nevarnega blaga po ADR

RAZREDI NEVARNEGA BLAGA PO EVROPSKEM SPORAZUMU O MEDNARODNEM CESTNEM PREVOZU NEVARNEGA BLAGA (ADR)	
Razred 1	Eksplzivne snovi in predmeti
Razred 2	Plini
Razred 3	Vnetljive tekočine
Razred 4.1	Vnetljive trdne snovi, samoreaktivne snovi in desenzibilirani 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	Drugo nevarno blago in predmeti

Vir: Sklep o objavi prilog A in B k Evropskemu sporazumu o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga (ADR), Uradni list RS, št. 9/2003 in 41/2000

Nevarno blago je med prevozom nevarno za:

- ljudi, ki z njim rokujejo,
- osebe in objekte, ki se nahajajo v bližini nevarnih snovi,
- prevozna sredstva, ki jih prevažajo,
- okolje.

Zato je takšne snovi možno skladiščiti, prevažati, natovarjati, raztovarjati in pretovarjati samo po ustreznih postopkih, ki so prilagojeni značilnostim posamezne vrste nevarnega blaga.

Pepevnik (2002) je nevarno blago razdelil glede na nivo nevarnosti v štiri skupine:

- nevarno blago, ki ga natovarjamo brez strokovnega nadzora, po predpisih o prevozu nevarnih snovi,
- nevarno blago, ki ga natovarjamo pod strokovnim nadzorom po navodilih strokovnjakov,
- nevarno blago, ki ga natovarjamo pod nadzorom strokovnjakov in ga prevažamo le s spremstvom,
- nevarno blago, ki ga ne smemo prevažati v komercialnih prevozech.



Razmislite:

- Že nekajkrat doslej smo poudarili potrebo po spoštovanju varnostnih predpisov, kadar ravnamo z nevarnimi snovmi. Zapisali smo, da je odgovornost prevoznika nevarnega blaga zelo velika. Ugotovite, katerim pogojem mora pri prevozu nevarnih snovi zadostiti voznik cestnega vozila. Ugotovite, kako poteka usposabljanje voznika in kako mora biti opremljeno vozilo (dokumenti, tehnična in varnostna oprema, oznake). Odgovore lahko najdete na tudi spletnih straneh.

Odgovornost vsakega prevoznika nevarnega blaga je določena z zakonom in v praksi predstavlja veliko odgovornost. Obveznosti oseb, ki so vključene v prevoz nevarnih snovi, so natančno opredeljene v Zakonu o prevozu nevarnega blaga.

10.10.1 Označevanje vozil za prevoz nevarnega blaga

Cestno in tirno vozilo za prevoz nevarne snovi moramo označiti s tablo oranžne barve (velika nalepka), ki je obrobljena z robom črne barve in hkrati v sredini prepolovljena s črno črto. Oznaka na oranžni tabli vsebuje številčno oznako nevarnosti snovi po mednarodnih sporazumih o prevozu blaga v cestnem in železniškem prometu ("pravilnika" ADR in RID) in identifikacijsko številko snovi iz registra Združenih narodov.

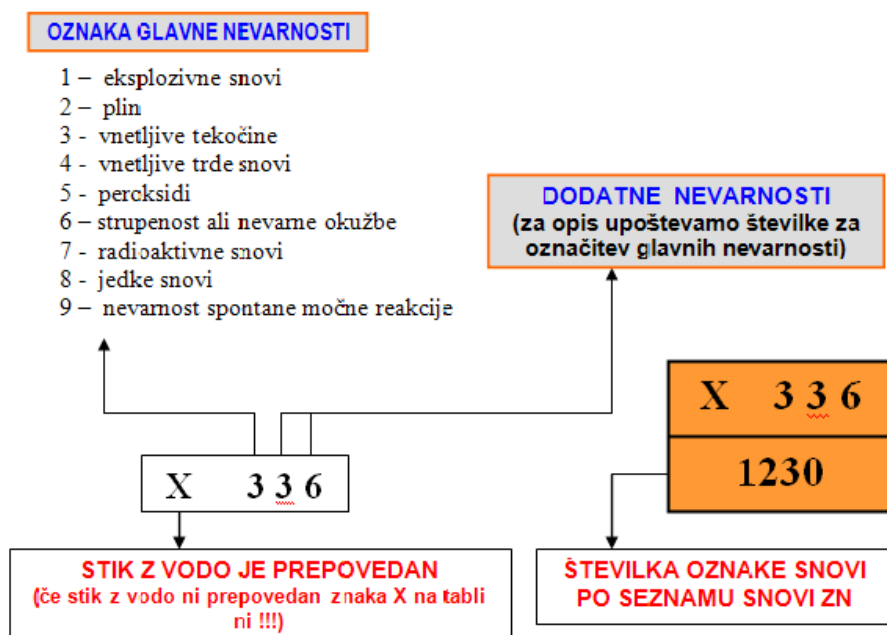


Slika 66: Glavna tabla za označitev vozila

Vir: Ivanovski, 2007, 41

»Označba nevarnosti in identifikacijsko število sta sestavljena iz številčk črne barve, ki so visoke 10 cm in debele 1,5 cm. Števili morata biti ločeni z vodoravno črto v sredini table (širina črte mora biti 1,5 cm). Števila morajo biti neizbrisna in po petnajstminutnem požaru še čitljiva« (Rex in Naujokas, 2007).

Zaradi nevarnosti medsebojne reakcije različnih nevarnih snovi je potrebno pri izvedbi prevoza nevarnega blaga upoštevati še tabelo nezdružljivosti posameznih nevarnih snovi. Tabela razvršča snovi po posameznih razredih, za katere po mednarodnih predpisih velja prepoved skupnega pakiranja in prevoza.



Slika 67: Označevanje na glavni tabli
Vir: Prirejeno po: Rex in Naujokas, 2007

Cestna in tirna vozila za prevoz nevarnih snovi morajo biti, če je tako predpisano, označena dodatno še z dopolnilnimi opozorilnimi simboli. To še posebej velja za cisterne, prenosne rezervoarje, baterije posod in kontejnerje/zabojnike. Simboli imajo obliko na vrh postavljenega kvadrata z dolžino stranice minimalno 150–250 mm.

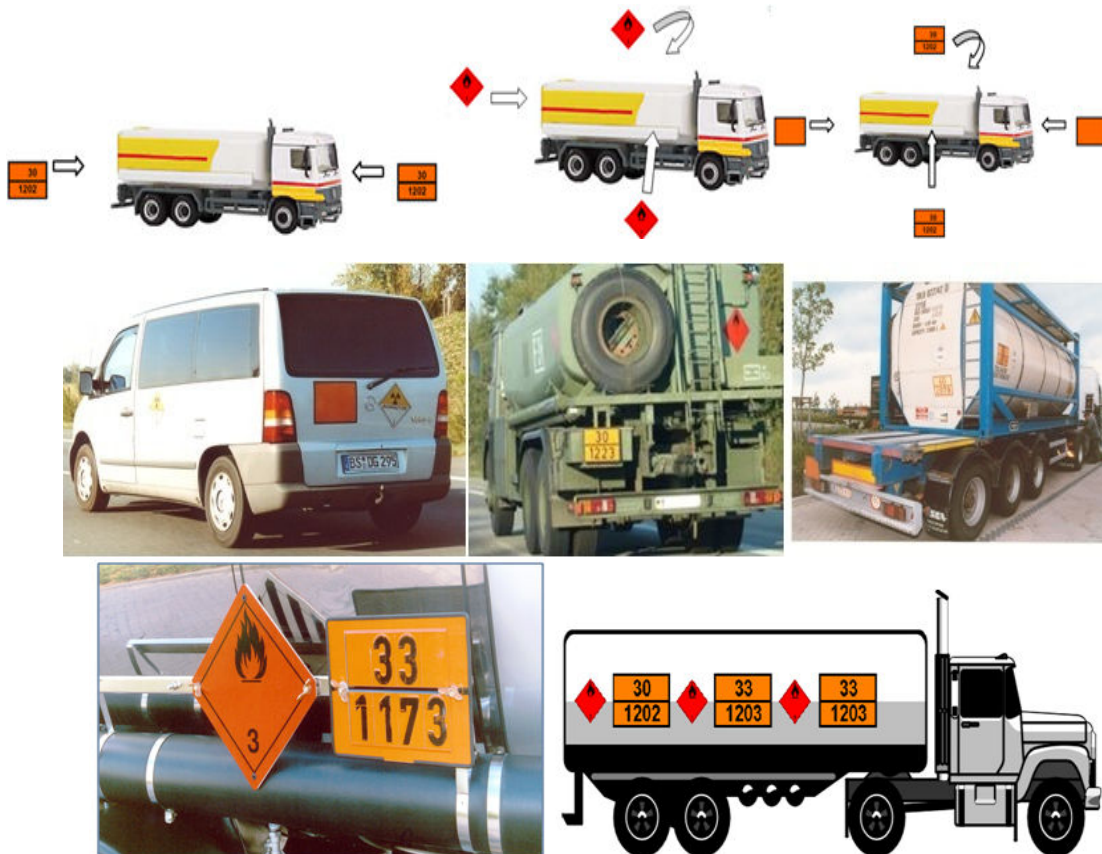
Nr. 1	Nr. 1.4	Nr. 1.5	Nr. 1.6	Nr. 2.1	Nr. 2.2	Nr. 2.3
Nr. 3	Nr. 4.1	Nr. 4.2	Nr. 4.3	Nr. 5.1	Nr. 5.2	Nr. 6.1
Nr. 6.2	Nr. 7A	Nr. 7B	Nr. 7C	Nr. 7E	Nr. 8	Nr. 9
Nr. 7D						

LEGENDA	
1	EKSPLOZIVNE SNOVI
2.1	VNETLJIVI PLINI
2.2	PLINI (NEVNETLJIVI, NESTRUPENI)
2.3	STRUPENI PLINI
3	VNETLJIVE TEKOČINE
4	VNETLJIVE TRDE SNOVI
5.1	VNETLJIVE OKSIDACIJSKE SNOVI
5.2	ORGANSKI PEROKSIDI
6.1	STRUPENE SNOVI
6.2	KUŽNE SNOVI
7	RADIOAKTIVNE SNOVI
8	JEDKE SNOVI
9	DRUGO NEVARNO BLAGO IN PREDMETI

Bolj natančen opis pomena posameznih oznak je možno videti v ADR dokumentu.

Slika 68: Oznake na nalepkah nevarnosti po ADR
Vir: Prirejeno po: Rex in Naujokas, 2007

Voznik cestnega vozila je dolžan opozorilne simbole namestiti na vozilo na obe bočni strani in na zadnjo stran. Tudi vse posode, v katerih so nevarne snovi, morajo biti označene z enakimi opozorilnimi simboli manjših dimenzij. Namestitev listic oziroma nalepk nevarnosti ne izključuje uporabe osnovnih tabel za označevanje prevoza nevarnih snovi, ki jih moramo namestiti na vozilo, s katerim prevažamo nevarno snov. Listice nevarnosti uporabljamo tako v železniškem kot cestnem prometu. Z njimi moramo označiti tudi embalažo.



Slika 69: Namestitev tabel za označevanje nevarnosti

Vir: Prirejeno po: Rex in Naujokas, 2007



Razmislite:

- Veliko nevarnih snovi prevažamo tudi v železniškem prometu. Krovni zakon, ki opredeljuje prevoz nevarnega blaga v tem prometnem podsistemu, je Zakon o prevozu nevarnega blaga. Natančnejša izvedbena navodila podaja Evropski sporazum o mednarodnem železniškem prevozu nevarnega blaga. Poskušajte ugotoviti, ali pri označevanju vozil, s katerimi prevažmo nevarno blago, obstaja razlika glede na označevanje vozil v cestnem prometu. Do ugotovitev si pomagajte s pomočjo medmrežnih/internetnih virov. Opozarjamo, da je naloga obsežna in da je zaželeno znanje nemškega ali angleškega jezika.

Natančnejša pravila za namestitev oznak in tabel na vozila za prevoz nevarnih snovi najdemo v literaturi (Evropski sporazum o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga – ADR in Evropski sporazum o mednarodnem železniškem prevozu nevarnega blaga – RID). V primeru prevoza nevarnega blaga v cestnem prometu priporočamo tudi Priročnik za strokovno

usposabljanje voznikov in drugih oseb, ki sodelujejo pri prevozu nevarnega blaga v cestnem prometu.

10.10.2 Splošna varnostna navodila pri prevozu nevarnih snovi

Za preprečitev nesreč med prevozom nevarnih snovi in pri manipulaciji z njimi moramo poznati in upoštevati nevarnosti in stopnjo tveganja med delom. Pri ravnanju z nevarnimi snovmi večina poškodb in nesreč nastane zaradi nepravilne manipulacije z nevarno snovjo pred prevozom, med prevozom in po njem. Med prevozom voznik največ pripomore k zmanjšanju možnosti za nesrečo z defenzivnim in previdnim načinom vožnje.

Pred prevozom nevarne snovi se moramo seznaniti s stopnjo nevarnosti, saj le tako lahko izberemo primerno manipulacijsko in transportno sredstvo. Pri dostavi nevarne snovi do vozila in med samimi natovarjanjem in raztovarjanjem vozila mora biti voznik cestnega vozila prisoten, saj mora nadzorovati potek del. Po prevozu pa mora poskrbeti za odstranitev oznak, če je tako določeno s predpisi.

Ivanovski (2007) navaja, da mora voznik pred natovarjanjem zavarovati vozilo proti premaknitvi in izklopiti električne tokokroge ter pogonski motor vozila. Po natovarjanju pa mora preveriti zaprtost mehanizmov in pospravljenost pripomočkov. Pri natovarjanju zabojnikov voznik odgovarja le za enakomerno razporeditev zabojnikov/kontejnerjev na tovornem delu vozila. Prav tako mora preveriti pravilnost prevzemnih listin. Prevoznik mora biti seznanjen z lastnostmi blaga, ki ga prevaža. Voznik mora biti opremljen (poznati mora vsebino) s pisnim navodilom za ukrepanje ob nesreči, ki se mora nahajati na dostopnem mestu v kabini, ločeno od ostalih dokumentov.



Razmislite:

- Na cestah pogosto srečujemo vozila, ki prevažajo nevarne snovi. V veliko manjši meri pa spremljamo prevoz nevarnih snovi v železniškem prometu. Poskušajte ugotoviti, kako je tovrstni prevoz organiziran v primeru železniškega prometa.



Slika 70: Prometna nesreča z nevarno snovjo v cestnem prometu

Vir: Lasten

**Razmislite:**

- Voznik vozila, ki je prevažalo nevarno snov, je v blažji krivini zapeljal na bankino in nato trčil v zaščitno ograjo. Pregled tahografa je pokazal, da je voznik trenutek pred nesrečo vozil s hitrostjo 90 km/h. Komentirajte podatek s tahografa.

POVZETEK POGLAVJA 10

Sodobno gospodarstvo ne more shajati brez nevarnih snovi. Nevarne snovi moramo zaradi njihovih lastnosti skrbno spremljati od nastanka do uporabe, kajti povzročijo lahko eksplozije, požare, zdravstvene okvare, kot so nastanek rakastih obolenj, akutnih in kroničnih zastrupitev, poškodbe kože, bolezni in poškodbe dihalnih organov, izjede, ožganja. Zato je zaradi preprečitve nezgod ali nesreč pri ravnanju z njimi potreben nadzor nad njihovo uporabo. Spomnimo se le na Černobil, Bhopal in Seveso, kjer je zaradi nesreč z nevarnimi snovmi umrlo na deset tisoče ljudi.

Da bi preprečili škodljivo delovanje nevarnih snovi, moramo poznati njihove lastnosti, nadzorovati uporabo in jih pravilno uporabljati. Jasno je, da so te snovi nevarnejše, kadar so v večjih koncentracijah in kadar so redno v uporabi. Takrat je več možnosti za nesreče in onesnaženje okolja. Večja je tudi verjetnost poklicnih zdravstvenih okvar delavcev. Delavci imajo pravico do dela v okolju, v katerem njihovo zdravje ne bo ogroženo, dolžnost delodajalcev pa je, da to zagotovijo.

Področje nevarnih snovi je urejeno z Zakonom o kemikalijah ter s Pravilnikom o razvrščanju in označevanju nevarnih snovi in Pravilnikom o razvrščanju in označevanju nevarnih snovi pripravkov. Nevarna snov mora biti tudi v embalaži ustrezno označena s pripadajočimi grafičnimi simboli ter stavki R in S.

Prevoz nevarnih snovi opredeljuje Zakon o prevozu nevarnega blaga, natančneje pa področje obravnavajo izvršilni predpisi (v primeru prevoza nevarnega blaga v cestnem prometu Evropski sporazum o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga). Poleg embalaže mora biti primerno označeno tudi vozilo, v katerem prevažamo nevarno snov, voznik pa mora biti usposobljen za prevoz nevarnih snovi. V tehnološki proces prevoza moramo vključiti še ustrezno dokumentacijo, ki jo prepisuje zakonodaja.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- ✓ Opredelite pomen in vlogo nevarnih snovi v sodobnem svetu.
- ✓ Kako razvrščamo nevarne snovi?
- ✓ Opišite razvrščanje nevarnih snovi po Pravilniku o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih snovi.
- ✓ Opišite razvrščanje nevarnih snovi po Zakonu o prevozu nevarnega blaga.
- ✓ Analizirajte vsebino Zakona o kemikalijah z vidika opredelitev nevarnih lastnosti kemikalij. Pojasnite, kaj so kemikalije.
- ✓ Pojasnite uporabo stavkov R in S.
- ✓ V domačem gospodinjstvu poiščite snovi, ki imajo oznako, da so nevarne. Oglejte si nalepko na embalaži in analizirajte vsebino zapisanega na njej – primerjajte z zahtevami Pravilnika o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih snovi. Opišite oznake na nalepki.
- ✓ Kaj je letalna doza?
- ✓ Kdo lahko dela z nevarnimi snovmi?
- ✓ Opredelite pojme: plamenišče, vrelišče, eksplozijsko območje in vžigna temperatura vnetljivih snovi.
- ✓ Presodite potrebo po doslednem opozarjanju in izločanju rakotvornih in mutagenih snovi iz tehnoloških procesov.
- ✓ Preverite v domačem okolju embalažo nevarnih snovi. Ugotovite, katere snovi so opredeljene kot strupi. Pojasnite, kako lahko strupi vstopijo v organizem.
- ✓ Kateri pravni viri opredeljujejo prevoz nevarnih snovi?
- ✓ Kako moramo označiti vozilo, ki prevaža nevarne snovi?
- ✓ Kakšna je vloga varnostnega lista pri manipulaciji z nevarno snovjo?
- ✓ Kaj želimo doseči z uporabo navodil za varno delo pri ravnanju z nevarnimi snovmi?
- ✓ Utemeljite potrebo po defenzivnem načinu vožnje pri prevozu nevarnih snovi.
- ✓ Analizirajte faze prevoza nevarnih snovi in ocenite možne nevarnosti za nesrečo z nevarno snovjo v posamezni fazi prevoza.
- ✓ Analizirajte prednosti in slabosti uporabe nevarnih snovi v sodobni družbi.
- ✓ Predstavite nekaj temeljnih varnostnih ukrepov pri delu z nevarnimi snovmi.

11 NEVARNOSTI ELEKTRIČNEGA TOKA

V tem poglavju boste spoznali:

- Vpliv električnega toka na organizem.
- Škodljivosti, ki lahko nastopijo ob udaru električnega toka.
- Značilnosti udara toka visoke napetosti.
- Postopke reševanja v primeru udara toka.
- Nudenje prve pomoči ob udaru toka.
- Osnovne tehnične varnostne ukrepe za zaščito pred udarom toka.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- ⇒ Vpliv električnega toka na organizem,
- ⇒ postopek reševanja ponesrečenca zaradi udara toka,
- ⇒ nudenje prve pomoči v primeru udara toka,
- ⇒ pomen ustreznega vzdrževanja električnih naprav,
- ⇒ princip tehničnih varovalnih ukrepov za zaščito pred udarom toka.

UVOD V POGLAVJE 11

Električne naprave moramo skrbno in vestno vzdrževati. Število poškodb z električnim tokom je sorazmerno majhno v primerjavi z drugimi poškodbami pri delu, vendar so pogosto smrtne. Pri nas se še vedno zgodi več smrtnih poškodb z električnim tokom na milijon prebivalcev kot v razvitejših državah Evrope, kar kaže na to, da še vedno podcenjujemo nevarnosti pri uporabi električne energije.

Število poškodb zaradi vpliva električnega toka je možno zmanjšati, če uporabniki poznajo nevarnosti električnega toka. Zato jih morajo delodajalci in ostali odgovorni pogosteje opozarjati na najpogostejše pomanjkljivosti pri uporabi električne energije. Uporabnike moramo opozoriti tudi na pomen pravočasnega in strokovnega vzdrževanja električnih naprav. Osnovni predpis, ki ureja to področje varnosti pri delu, je Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka.

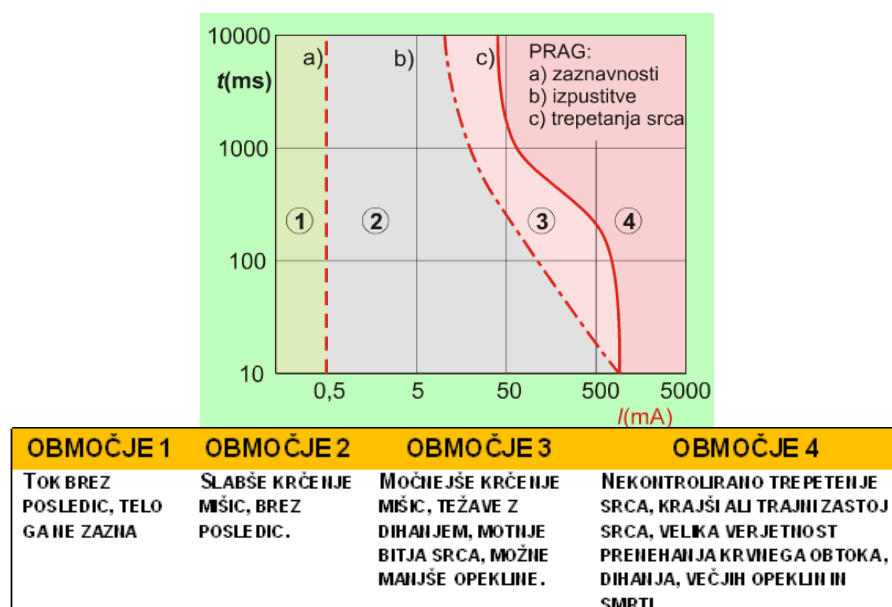
11.1 VPLIV ELEKTRIČNEGA TOKA NA ORGANIZEM

»Električni tok steče skozi telo, če se dotaknemo delov pod napetostjo« (Kotnik, 1975, 4). V praksi se najpogosteje dotaknemo:

- dveh vodnikov enega tokokroga, med katerima je napetost,
- vodnika, ki je pod napetostjo, in ozemljitvenega vodnika,
- kovinskega dela električne naprave, ki je normalno izoliran od delov pod napetostjo, a je prišel pod napetost zaradi okvare na izolaciji, ali delov pod napetostjo in ozemljenega prevodnega predmeta.

Električni tok lahko pri prehodu skozi telo:

- povzroči poškodbe kože in tkiva organov,
- nevarno deluje na srce in ožilje, pa tudi na živčevje.



Slika 71: Območja škodljivosti električnega toka

Vir: http://eoet1.tسكر.si/material/eOet1_02_06-2.html (15. 8. 2008)

Za človeka je posebno nevarno, kadar električni tok prizadene dihalni sistem in srce. Pri udaru električnega toka lahko električni vodnik refleksno izpustimo, možne pa so tudi bolj tragične posledice. Poškodovani lahko umre predvsem zaradi zastoja srca in krča prepone (glavne dihalne mišice), ki dihanje nenadoma ustavi, ali pa zaradi ohromitve dihalnega središča v podaljšanem hrbtnem mozgu. Pomembni človeški organi ostanejo brez življenjsko potrebnega kisika, zato je človek v največji življenjski nevarnosti. Pravočasna prva pomoč je tako izredno pomembna, zato jo moramo ponesrečencu nuditi takoj. Uspeh pomoči je v veliki meri odvisen od preteka časa, ko jo začnemo nuditi.

Posebej nevarni so izmenični tokovi, ki povzročajo:

- mišične krče – v primeru dotika naprave, ki je pod napetostjo, te naprave ne moremo izpustiti (dalj časa trajajoči krč lahko povzroči krč zaradi trepetanja srčnih prekatov);
- trepetanje srčne mišice – srce zgublja svoj naravni ritem (v tem primeru je moten krvni obtok, celica ne dobi kisika in po določenem času lahko odmre, smrt nastopi v zelo kratkem času – običajno tri do pet minut po prekinitvi dotoka krvi v možgane);
- toplotne učinke, ki so značilnost istosmernih tokov (električne tokove jakosti 0,001 A občutimo kot rahlo draženje tkiva);
- opekline, ki so najhujše na mestih neposrednega dotika in tam, kjer si tok, ki gre skozi telo, poišče pot v zemljo.

V stanovanjih oziroma gospodinjstvih uporabljamo tok z napetostjo 220 V, včasih pa tudi 380 V. V obratih in tovarnah pa poleg običajne napetosti za pogon strojev uporabljajo tok z napetostjo do 1100 V.

11.2 RESNOST POŠKODB Z ELEKTRIČNIM TOKOM

Resnost poškodb ob prehodu električnega toka skozi telo je po Kotniku (1975) odvisna predvsem od:

- napetosti in jakosti toka,
- časa trajanja izpostavljenosti električnemu toku,

- poti toka skozi telo,
- vrste in upornosti tal, na katerih stoji človek,
- upornosti človeškega telesa,
- vrste električnega toka in frekvence,
- telesnega in duševnega stanja prizadetega.

»Višja napetost požene po sklenjeni poti preko človeka večji tok. Zato so običajno poškodbe z visoko napetostjo hujše od poškodb z nizko napetostjo. Ob določenih pogojih lahko obe napetosti predstavljata življenjsko nevarnost za poškodovanca. Pri visoki napetosti se ponavadi pojavijo pri prehodu toka skozi telo močnejše notranje in zunanje ožganine. Za smrtno nevarni tok 50 mA zadostuje izmenična napetost dotika 50 V ali enosmerna napetost dotika 120 V« (http://eoet1.tsckr.si/material/eOet1_02_06_02-2.html, 1. 4. 2007).

Delovne razmere (suhi ali vlažni prostori, suha koža, tla z različno električno prevodnostjo) narekujejo različne dovoljene napetosti električnega toka, s katerim lahko pridejo v stik ljudje.

Poškodbe so običajno brez težjih posledic, če vpliva električni tok na človeka le kratek čas. Čim večji je tok, tem manj časa sme vplivati na poškodovanca, da ne bo v življenjski nevarnosti. Zato mora električna tokovna zaščita v primeru okvare takoj odklopiti porabnika ali napetost dotika zmanjšati pod 50 V.

Resnost poškodb je odvisna še od poti, po kateri se zaključi tok preko telesa. Nevarnost je za poškodovanca velika, če se zaključi pot toka preko srca (poškodba srčne mišice), možganov ali živčnega sistema.

V primeru ko teče električni tok ob dotiku delov pod napetostjo preko nog, je pomembna upornost tal. Tok bo manjši, če so tla slabši prevodnik električnega toka (tla iz plastike, lesena tla). Betonska tla ali vlažna zemlja predstavljajo majhno upornost in zato je tok večji. Poškodbe so zato običajno nevarnejše. Ob poškodbi bo tekel manjši tok, če nosi človek obušalce z izolacijskimi podplati iz gume ali plastike. Seveda so suhi podplati boljši izolator kot mokri.

Telo predstavlja za električni tok neko upornost. Ta je odvisna od zgradbe telesa, poplite tekočine, mesta dotika, obutve, odločilno vlogo pa igra stanje kože. Vlažna oziroma mokra koža (znojenje) predstavlja za tok majhno upornost in so zato tudi poškodbe z električnim tokom resnejše. Številčno izraženo je upornost človeškega telesa med 1000 Ω in 3000 Ω . Upornost telesa je odvisna še od poti, po kateri se zaključi električni tok, in od napetosti, ki ga poganja. Upornost telesa se zmanjšuje z višino napetosti, kateri je poškodovanec izpostavljen. Za človeka je nevarnejši izmenični tok. V naši električni mreži je frekvenca izmeničnega toka 50 Hz. »Za človeka je najnevarnejši tok s frekvenco od 30 Hz do 300 Hz, še posebej pa tok s frekvenco od 40 Hz do 60 Hz. Manj nevaren je enosmerni tok, ki povzroča na svoji poti predvsem opekline. Električni izmenični tokovi do 5 Hz in nad 7000 Hz povzročajo iste posledice kot istosmerni« (<http://medenosrce.dsms.net/pogled.asp?id=170.PAFISeminar>, 15. 8. 2007).

Vpliv električnega toka lažje prenašajo fizično močnejši kot šibkejši ljudje. Še posebej so vplivom električnega toka izpostavljeni otroci. Zaradi tega veljajo za uporabo električnih naprav, ki so namenjene otrokom, strožje zahteve.

Vpliv električnega toka na človeka je odvisen tudi od duševnega stanja prizadetega. Pri duševno stabilnih ljudeh so posledice vpliva električnega toka običajno manjše kot pri duševno nestabilnih ljudeh.

11.3 NEVARNOST UDARA ELEKTRIČNEGA TOKA VISOKE NAPETOSTI

Stik s tokom, ki teče po daljnovodih in visokonapetostnih kablji, ponavadi povzroči takojšnjo smrt. Vedno nastajajo hude opekline. Nenadni mišični krč, ki ga povzroči električni udar, lahko "vrže" žrtev precej daleč stran in povzroči dodatne hude poškodbe in zlome kosti.

Preden se dotaknemo ponesrečenca, moramo prekiniti vir napajanja. Če je poškodovana nadzemna železniška napeljava, je nujno izvesti izključitev in odstranitev toka. Suh les in obleka ne varujeta.

Tok visoke napetosti povzroči hude in globoke opekline, pri katerih opečeno tkivo včasih popolnoma zgoreli. Do opeklin pride, če gre skozi telo elektrika. Največ vidne škode je na mestih, kjer električni tok vstopi in izstopi iz telesa (možna zasmojenost in zoglenelost kože).

Pogosto so vidni tudi sledovi notranjih poškodb. Neredko nastopi še nezavest. Mesto in smer vstopne in izstopne rane lahko veliko povesta o možnem obsegu prikritih poškodb in šoku. Električni šok lahko povzroči zastoj srca. Opekline lahko povzroči udarec strele ali električnega toka nizke in visoke napetosti.



Študijski primer 11.1:

UDAR ELEKTRIČNEGA TOKA PRI DELU NA ŽELEZNIŠKEM OMREŽJU

PROBLEM:

Študenti logističnega inženirstva v modulu železniški promet so spoznali pri strokovnih predmetih, da v okviru železniškega prometnega podsistema obstajajo delovna mesta, na katerih so delavci izpostavljeni nevarnosti udara električnega toka visoke napetosti. Zaradi tega so delavci še posebej ogroženi.

Ugotovite in odgovorite:

1. Katera delovna mesta v okviru železniškega sistema so z vidika udara električnega toka še posebej izpostavljena?
2. Ali obstajajo v okviru del v železniškem prometnem podsistemu dela, pri katerih so delavci izpostavljeni udaru strele?
3. Ali je v železniškem prometnem podsistemu dovoljeno opravljati dela v bližini naprav visoke napetosti?
4. Kateri interni/medmrežni pravni vir natančneje določajo zagotavljanje varnega dela v primeru izpostavljenosti električnemu toku?

11.4 NEVARNOST UDARA ELEKTRIČNEGA TOKA NIZKE NAPETOSTI

Tok nizke napetosti, kakršnega uporabljamo doma, lahko povzroči resne poškodbe ali celo smrt. Veliko poškodb nastane zaradi pokvarjenih vtičnic, razcefranih vrvic in drugih okvar v električni napeljavi. Ogroženi so predvsem majhni otroci. Nevarnost je še veliko hujša, če je zraven voda, ki je dober prevodnik električnega toka. Če primemo sicer popolnoma varen električni pripomoček z mokrimi rokami ali stojimo na mokrih tleh, zelo povečamo možnosti

električnega udara. Tudi pri prehodu električnega toka nizke napetosti lahko nastanejo toplotni učinki in opekline kože.

11.5 NEVARNOST UDARA STRELE

Pri poškodbah zaradi udara strele so posledice podobne kot pri poškodbah z električnim tokom visoke napetosti, zato je tudi prva pomoč povsem enaka. Pomembno je, da se strelu izognemo, to pa je večkrat mogoče, če poznamo okoliščine, v katerih nam preti ta nevarnost.

11.6 REŠEVANJE PONESREČENCA, POŠKODOVANEGA Z ELEKTRIČNIM TOKOM

Poškodovanca naj iz območja električnega toka rešujejo samo odrasli ljudje. Pri tem morajo paziti, da sami sebe ne izpostavijo nevarnosti, zato se, dokler ni prekinjen izvor električnega toka, ponesrečenca v nobenem primeru ne dotikajmo z golimi rokami.

Reševanje zajema dve fazi:

- v prvi fazi ponesrečenca osvobodimo vpliva električnega toka (reševanje iz nevarnega območja),
- v drugi fazi ponesrečencu po potrebi nudimo prvo pomoč.

Ko poškodovanca osvobodimo vpliva električnega toka, mu moramo takoj nuditi potrebno prvo pomoč. Temeljna cilja oskrbe sta poskrbeti za opekline in šok ter prevoz v bolnišnico.

V prvi fazi nujenja prve pomoči namestimo ponesrečenca tako, da ni nobene nevarnosti za poškodovanca (padec z višine). Istočasno pokličemo zdravnika, toda s prvo pomočjo nadaljujemo do prihoda zdravnika.

Morebitne opekline zaradi električnega toka oskrbimo tako kot druge opekline, a šele potem, ko nam uspe oživljanje. Poškodovano mesto (če ni odprtih poškodb kože) lahko poplaknemo z ustreznimi količinami vode, da ohladimo opekline. Če je potrebno, odrežemo zažgana oblačila. Kadar so opekline resnejše, z močnejšimi poškodbami kože, na opekline položimo le sterilno gazo ali kakšno drugo čisto krpo, da jih zavarujemo pred okužbo z bakterijami v zraku.

Nezvestnega ponesrečenca najprej obrnemo v bočni položaj. Če ne diha, mu takoj nudimo umetno dihanje, najbolje usta na usta. V kolikor sumimo, da ima ponesrečenec poškodovan tudi prsni koš, masaže srčne mišice ne izvajamo. Ko se poškodovanec zave, naj leži in miruje do zdravnikovega prihoda. Medtem ga umirjajmo in po potrebi ukrepajmo proti šoku (znojenje ponesrečenca je lahko znak zanj).

Ponesrečenca moramo imeti do prihoda strokovno usposobljene zdravniške ekipe pod nadzorom.

Več o varnostnih navodilih za reševanje ponesrečenca ob udaru električnega toka je podano na http://www.vpsmb.net/vpd/ELEK_TOK_VAR_NAV_28.pdf.



Študijski primer 11.1:

ELEKTROSTATIČNI POJAVI KOT NEVARNOST ELEKTRIČNEGA ZNAČAJA

Ti pojavi nastopijo tam, kjer se razdvajata staknjeni površini dveh materialov, od katerih je eden ali sta oba dober izolator. To velja za tekočine (bencin, ogljikovodiki) in pline pri iztakanju. Pri tem lahko nastane napetost več kV, vendar z majhno energijo. Elektrostatična praznjenja za človeka na splošno niso neposredno nevarna zaradi premajhne energije, pač pa so lahko zelo moteča. Energija, ki se sprošča v obliki isker (tudi pri slačenju obleke iz sintetike), pa že zadostuje za vžig morebitnih eksplozivnih zmesi. Zato je preprečevanje elektrostatičnih pojavov posebno pomembno na eksplozijsko ogroženih mestih. V ta namen se uporabljajo posebna ozemljitev, ionizacija zraka in druge metode zaščite. Odpravljanje teh problemov je zahtevno strokovno delo.

Vir: Sever, 1985.

PROBLEM:

Do elektrostatičnih pojavov pride tudi v posameznih fazah ravnanja z nevarnimi snovmi v prometu. Ugotovite (uporabite različne raziskovalne metode) in odgovorite:

2. Katere faze ravnanja z nevarnimi snovmi so izpostavljene elektrostatičnim vplivom?
3. Kako je z vidika elektrostatičnih pojavov opredeljeno varno delo prevoza nevarnih snovi v cestnem in železniškem prometnem podsystemu?
4. Ali do elektrostatičnega pojava lahko pride med samim premikanjem vozila, ki prevažata nevarno snov?
5. Kako je z vidika elektrostatičnih pojavov opredeljeno varno delo na bencinskih servisih?

11.7 TEHNIČNA ZAŠČITA PRED UDAROM ELEKTRIČNEGA TOKA

V primerih ko je napetost na porabnikih električne energije višja kot je mejna oziroma dovoljena nenevarna napetost, moramo preprečiti, da pride človek v dotik z nevarno napetostjo.

»Po veljavnih elektrotehniških predpisih velja za mejno oziroma nevarno napetost dotik toka 50 mA pri izmeničnem toku napetost 50 V, in to v normalnih pogojih, ali 120 V pri enosmernem toku« (http://eoet1.tسكر.si/material/eOet1_02_06_02-2.html, 20. 11. 2008). V večini nizkonapetostnih instalacij je pri neposrednem in posrednem dotiku napetost dotika večja od 50V izmenične ali 120V enosmerne napetosti. Z znižanjem napajalne napetosti zmanjšamo nevarnosti, ki se pojavljajo pri neposrednem in pri posrednem dotiku.

Za zaščito pred udarom električnega toka uporabljamo po Kotniku (1975) tehnične zaščitne ukrepe, ki so opisani na http://www.vpsmb.net/vpd/EL_TOK_TEH_ZASC_UKREPI_29.pdf.

Najpogostejše napake, ki privedejo do nesreče z električnim tokom, so pokvarjene ali "popravljenе" varovalke, pokvarjena ali neprimerna stikala in vtičnice, dotrajane električne žice, improvizirane napeljave in razdelilniki ter preobremenitev obstoječe napeljave nad

dopustno mejo. Natančneje so vzroki za nesreče z električnim tokom predstavljeni na spletni strani http://www.vpsmb.net/vpd/ELEK_TOK_NES_30.pdf.



Razmislite:

- V medijih lahko preberemo, da je v nekem objektu prišlo do požara ter da vzrok požara še ni znan. Kaj menite o možnih vzrokih požara? Bi lahko med vzroke uvrstili tudi električne naprave oziroma tokovodnike? Premislite in presodite o možnih vzrokih za požare na električnih instalacijah in napravah. Ali se ob požarih na električnih instalacijah pojavi še kakšna dodatna nevarnost za zdravje? Kaj menite o postopkih gašenja v takšnih primerih?
- Ali imate osebno izkušnjo udara električnega toka? Opišite jo in navedite vzroke, da ste doživeli tovrstno nevarnost.

POVZETEK POGLAVJA 11

Električni tok lahko pri prehodu skozi človeški organizem škodljivo vpliva na posameznika. V najhujšem primeru se stik človeškega organizma z električnim tokom konča tragično, še posebej če gre za tok visoke napetosti. Resnost poškodb zaradi udara električnega toka je odvisna od mnogih dejavnikov, v prvi vrsti pa od jakosti in napetosti električnega toka.

Udar električnega toka se lahko konča tudi s smrtjo, zato je nujno, da so električne instalacije in oprema tehnično brezhibne. Za zaščito pred udarom električnega toka danes uporabljamo več vrst tehničnih zaščit. V praksi najpogosteje zasledimo zaščito pred neposrednim in posrednim dotikom. Za zagotovitev varnih delovnih mest moramo brezpogojno upoštevati določila področne zakonodaje.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- ✓ V katerih primerih steče električni tok skozi telo?
- ✓ Predstavite zdravstvene škodljivosti, ki jih povzroča udar električnega toka.
- ✓ Od česa je odvisna resnost poškodb pri prehodu toka skozi telo?
- ✓ Opišite postopke reševanja ponesrečenega z električnim tokom in predstavite značilne razlike reševanja ponesrečenca zaradi udara električnega toka nizke ali visoke napetosti.
- ✓ Navedite tehnične načine zaščite pred udarom električnega toka.
- ✓ Navedite nekaj priporočil za preprečitev poškodb z električnim tokom.
- ✓ Analizirajte problem elektrostatičnih pojavov pri ravnanju z nevarnimi snovmi. Še posebej se osredotočite na prevoz nevarnega blaga.

12 POŽARNA VARNOST

V TEM POGLAVJU BOSTE SPOZNALI:

- Pomen požarne varnosti.
- Pomen požarne preventive.
- Povzročitelje in vzroke požarov.
- Fizikalne osnove gorenja.
- Preventivne ukrepe varstva pred požari.
- Vrste gasilnih sredstev.
- Naprave za gašenje požarov.
- Vrste požarov.
- Postopke ravnanja v primeru požara.
- Zakonsko ureditev požarne varnosti.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- ⇒ Pomen požarne preventive,
- ⇒ preventivne ukrepe in njihovo uporabo zaradi zagotavljanja požarne varnosti,
- ⇒ uporabo gasilnih sredstev in naprav,
- ⇒ rokovanje z gasilnimi aparati v primeru požara,
- ⇒ pomen vzdrževanja gasilnih naprav,
- ⇒ pomen pravih postopkov v primeru gašenja požara, javljanja požarov in evakuacije.

UVOD V POGLAVJE 12

Požari povzročajo veliko materialno škodo. Prizadenejo tudi ljudi, ki se v njih lahko lažje ali težje poškodujejo ali celo umrejo. Nevarnost požara preti na vsakem koraku, če se ne znamo pravočasno zavarovati pred njim in če ne znamo ukrepati, kadar je potrebno. Več kot polovica požarov nastane zato, ker požara ne preprečimo pravočasno, čeprav bi ga lahko. Na žalost večina ljudi ob začetku požara ne upa gasiti, saj ne zaupa v svojo usposobljenost za gašenje. Zato moramo teoretično znanje o gašenju požarov dopolniti s praktičnimi izkušnjami. Te je najlažje pridobiti, kadar delodajalec organizira skupinske vaje gašenja požara.

Statistike kažejo, da je najpogostejši povzročitelj požarov človek, ki povzroči skoraj 80 % vseh požarov. Najpogostejši vzroki za, s človekove strani, povzročene požare so lahkomiselnost, neprevidnost, raztresenost, neupoštevanje predpisov, neznanje, maščevalnost, bolezenski nagibi. Med povzročitelje požarov se uvrščajo še živali (na primer glodalci, ki povzročajo kratek stik ali nekontrolirano uhajanje plina iz plinskih naprav), naravni pojavi (strela, veter, sonce, voda), fizikalni pojavi (posledica trenja, iskrenje, sevanje, statična napetost).

12.1 POŽAR IN GORENJE

Zakon varstvu pred požarom (2007) opredeljuje požar kot proces hitrega in nenadzorovanega gorenja oziroma kot proces, pri katerem se gorenje nenadzorovano širi v prostoru in času. Do požara ne more priti, če niso izpolnjeni pogoji za vžig in gorenje gorljive oziroma vnetljive snovi.

Gorenje je oksidacijski proces, pri katerem se gorljiva snov spaja z oksidantom (kisikom), hkrati pa se sproščata toplota in svetloba. Za razliko od klasične oksidacije poteka oksidacija v procesu gorenja veliko hitreje (rjavenje – oksidacija kovin lahko na primer poteka nekaj mesecev in tudi let, medtem ko je pri eksploziji oksidacija skoraj trenutna in včasih poteka v delcih sekunde). »Gorenje je eksotermna reakcija, ker se v procesu več toplote sprosti, kot se je porabi« (Grm in Stevanovič, 2002, 88).

Za gorenje morajo biti izpolnjeni štiri pogoji (Zaviršek, 2004, 60):

- prisotnost gorljive snovi,
- prisotnost primerne količine oksidacijskega sredstva (najpogosteje kisik iz zraka),
- prisotnost toplote (energija vžiga),
- pravilno razmerje med zrakom in gorilno snovjo.

Gorljiva snov se vname le, ko je segreta do določene temperature, ki se imenuje vnetišče ali vžigna temperatura. Pri tej temperaturi se prične snov hitro spajati s kisikom in goreti. Običajno jo dosežemo z dovajanjem ustrezne količine toplote. Temperatura vžiga lesa je med 250 °C in 300 °C, medtem ko je temperatura plamena vžigalice 500 °C, temperatura odprtega plamena vnetljivih tekočin pa med 1200 °C in 1400 °C.

Pri gorenju se razvijajo za posameznika in okolico nevarni produkti gorenja. Grm in Stevanovič (2002) sta jih opredelila kot:

- toploto, katere količina je odvisna od kalorične vrednosti snovi in od hitrosti gorenja,
- svetlobo (plamen), ki je odvisna od vrste gorljive snovi in vsebnosti kisika v okolju,
- toksični dim, ki predstavlja zmes plinov, nezgorelih delcev snovi in saj (sestava dima je odvisna od vrste goreče snovi, vsebnosti kisika v zraku in temperature gorenja).

Možni viri vžiga oziroma viri toplote, ki jo snov potrebuje, da se segreje do vnetišča, so:

- odprti plamen (varjenje, kuhanje, kajenje),
- segreta telesa (mehanska obdelava snovi – kovanje, žaganje; električna energija – segrevanje žarnice, preobremenitve vodnikov električnih inštalacij in naprav; najrazličnejše naprave, stroji),
- iskre (drgnjenje iskrotrvnih materialov, brušenje, plamensko rezanje materiala, statična elektrika, kratek stik na električnih inštalacijah ali napravah).

»Hitrost širjenja plamena je največja takrat, kadar je v plinski zmesi nekaj manj zraka, kot ga teoretično potrebuje plin za zgorevanje« (Kegl, 2000, 9).

12.2 VARSTVO PRED POŽAROM ALI POŽARNA VARNOST

Cilj varstva pred požari je varovanje ljudi, živali, premoženja in okolja pred požarom in eksplozijo. Hkrati bi radi dosegli čim manjše število žrtev požara in čim bolj zmanjšali škodo zaradi požarov. Zato je področje požarne varnosti dokaj natančno urejeno z zakoni, pravilniki, določbami in drugimi pravnimi akti.

Za varstvo pred požari je pomembna požarna preventiva, ki predstavlja urejanje in upoštevanje požarnovarnostnih predpisov ter obvladovanje osnovne požarne varnosti in izobraževanje za samozaščito na področju požarnega varstva. Zaviršek (2004) je osnove požarnega varstva razdelil na:

- spoznavanje in ugotavljanje vzrokov za nastanek požara,
- ugotavljanje in preprečevanje samovžigov,
- seznanjanje z načini gašenja,
- usposabljanje za gašenje z razpoložljivimi gasilnimi sredstvi,
- redno kontrolo in vzdrževanje gasilnih sredstev in opreme.

Za odkrivanje in gašenje požarov so v modernih objektih vgrajene naprave, ki opozarjajo na nastanek požara ali ga avtomatsko same pogasijo. Za gašenje začetnih, manjših požarov so na voljo naprave za gasilsko prvo pomoč, v katero uvrščamo zlasti ročne in prevozne gasilnike različnih vrst, gasilno odejo in zidne hidrante. Zato mora gasilec, ki se pri delu srečuje z različnimi vrstami požarov, te naprave poznati in jih znati pravilno uporabljati, kadar je to potrebno. Za gašenje manjših začetnih požarov naj bi bili usposobljeni tudi ostali državljani.

Upravne naloge na področju varstva pred požarom upravljata Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje in Inšpektorat Republike Slovenije za varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami.

Po Zupančiču (2003) v Republiki Sloveniji področje požarne varnosti urejajo trije temeljni pravni viri:

- Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (2006), ki ureja varstvo ljudi, premoženja, kulturne dediščine ter okolja pred naravnimi in drugimi nesrečami.
- Zakon o varstvu pred požarom (2007), ki ureja proces varstva pred požarom; ta obsega organiziranje, načrtovanje, izvajanje, nadzor ter financiranje dejavnosti in ukrepov varstva pred požarom.
- Zakon o gasilstvu (2005).

Požarno varovanje premoženja lahko opravljajo pravne osebe, ki so registrirane za varovanje premoženja in izpolnjujejo pogoje, ki jih predpisuje Pravilnik o požarnem varovanju (2007).

12.3 UKREPI VARSTVA PRED POŽAROM

Z ukrepi varstva pred požari moramo zmanjšati požarno tveganje in zagotoviti čim večjo požarno varnost. Zakon o varstvu pred požarom (2007) določa, da so ukrepi varstva pred požarom preventivni in aktivni.

12.3.1 Preventivni ukrepi varstva pred požarom

Zakon o varstvu pred požarom (2007) kot preventivne ukrepe navaja vse ukrepe, ki zmanjšujejo možnost nastanka požara, ob njegovem nastanku pa zagotavljajo varno evakuacijo ljudi in premoženja ter preprečujejo njegovo širjenje. Lahko so:

- gradbeni,
- tehnološki,
- tehnični in
- organizacijski ukrepi.

Preventivni gradbeni ukrepi so zelo pomembni v smislu preprečitve nastanka požara in širjenja obsega požara. Olajšati morajo tudi gašenje požara ter evakuacijo ljudi.

Preventivni tehnični ukrepi so povezani z ustrezno varnostnotehnično opremo objektov, ki zajema namestitvev naprav za avtomatsko zaznavo in gašenje požara, kakor tudi izpolnitev zakonske zahteve, po kateri mora biti v vsakem objektu na voljo ustrezno število gasilnikov oziroma druge, redno vzdrževane, gasilne opreme.

Preventivni organizacijski ali splošni ukrepi so ukrepi normativne ureditve varstva pred požarom. Mednje uvrščamo imenovanje odgovorne osebe, organizacijo požarne straže, usposabljanje zaposlenih za varstvo pred požarom, vodenje evidenc, izdelavo ocene požarne ogroženosti, študije požarne varnosti in splošne preventivne ukrepe. Med splošne preventivne organizacijske ukrepe uvrščamo po Zakonu o varstvu pred požarom (2007):

- požarni red,
- požarni načrt in
- zvezo o pripravljenosti sredstev.

»Požarni red morajo določiti lastniki ali uporabniki stanovanjskih objektov, razen družinskih stanovanjskih hiš ter poslovnih in industrijskih objektov« (Zaviršek, 2004, 56). V njem opredelimo organizacijo varstva pred požarom, ukrepe varstva pred požarom (navodila za požarno varno obnašanje v objektu), navodila za gašenje in ravnanje v primeru požara in usposabljanje za varstvo pred požarom. V njem najdemo tudi navodilo, da naj v primeru požara ostanemo mirni in pravočasno zapustimo ogroženo področje ter pomagamo tistim, ki potrebujejo pomoč.

Tisti del požarnega reda, ki opredeljuje organizacijo varstva pred požarom, ukrepe varstva pred požarom in navodilo za ravnanje ob požaru, mora biti izobešen na vidnem mestu.



Slika 72: Sestavine požarnega reda in načrta
Vir: Prometna šola Maribor, 2008

V objektih, ki so požarno bolj ogroženi ali v katerih se zbira večje število ljudi, je potrebno poleg požarnega reda izdelati še *požarni načrt*. V vseh objektih pa mora biti za primer požara pripravljena oprema, naprave in druga sredstva za varstvo pred požarom, ki jo je potrebno vzdrževati v skladu s tehničnimi predpisi in navodili proizvajalca.

Poseben zakonsko opredeljen organizacijski preventivni ukrep je *požarna straža*. Opravljajo jo gasilci, pri pretakanju nevarnih snovi in pri varjenju oziroma uporabi odprtega ognja pa tudi osebe, ki so usposobljene za gašenje. Moramo jo izvajati toliko časa, dokler traja povečana požarna nevarnost. Organizirati jo mora:

- kdor pretaka lahko vnetljive tekočine in gorljive pline količine nad 5 m³,
- kdor vari, uporablja odprt plamen ali orodje, ki pri uporabi proizvaja iskre v prostoru, ki ni prilagojen za to dejavnost,
- prireditelj javnega shoda ali prireditve, na kateri je nevarnost, da izbruhne požar ali pride do eksplozije,
- lokalna skupnost, lastnik oz. upravljavec gozda ali drugega zemljišča, ko je razglašena povečana nevarnost požarov v naravnem okolju.

12.3.2 Aktivni ukrepi varstva pred požarom

Aktivni ukrepi varstva pred požarom so vsi tehnični in organizacijski ukrepi, ki so namenjeni za gašenje požara. Med te ukrepe po Zakonu o varstvu pred požarom (2007) spadajo tudi sistemi požarne zaščite, naprave, oprema in postopki za odkrivanje in gašenje požara ter odvajanje dima in toplote ob požaru, ki so vgrajeni v nekatere objekte za povečanje stopnje požarne varnosti. Pravilnik o pregledovanju in preizkušnjah vgrajenih sistemov aktivne požarne zaščite (1995) natančneje določa sisteme aktivne požarne zaščite, ki so predstavljeni na http://www.vpsmb.net/vpd/SIST_AKT_POZAR_ZASC_31.pdf.

12.3.3 Posebni ukrepi varstva pred požarom

V skladu z določili Zakona o varstvu pred požarom (2007) lahko Vlada Republike Slovenije oziroma minister ter tudi lokalna skupnost predpišejo ali razglasijo posebne ukrepe varstva pred požarom v naseljih ali v bivalnem okolju.

Na podlagi takega pooblastila je Vlada Republike Slovenije izdala Uredbo o varstvu pred požarom v naravnem okolju (2006), s katero so predpisani požarnovarnostni ukrepi ter obveznosti posameznih subjektov v cilju zmanjševanja požarov in njihovih posledic v naravnem okolju.

12.4 IZOBRAŽEVANJE IN USPOSABLJANJE ZA VARSTVO PRED POŽAROM

Delodajalec je dolžan vsakogar, ki je redno oziroma občasno zaposlen pri njem, poučiti o varstvu pred požarom (Zakon o varstvu pred požarom, 2007, 318):

- ob nastopu dela,
- ob premestitvi na drugo delovno mesto,
- ob razporeditvi na drugo delo,
- ob spremembi ali uvajanju nove delovne opreme,
- ob spremembi ali uvajanju nove tehnologije,
- periodično, v skladu s požarnim redom.

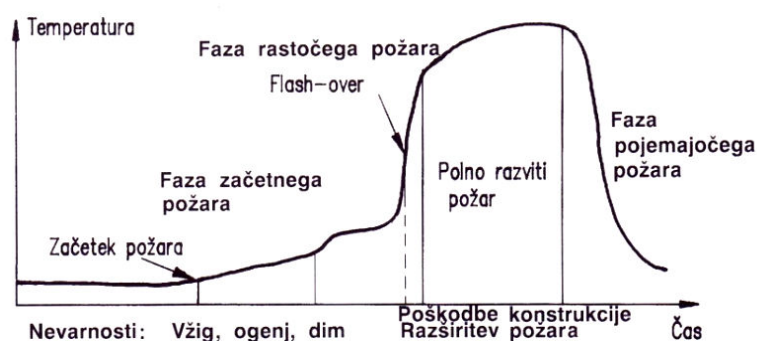
Podrobnejša določila o usposabljanju zaposlenih so opredeljena v Pravilniku o usposabljanju zaposlenih za varstvo pred požarom in o usposabljanju odgovornih oseb za izvajanje ukrepov varstva pred požarom (1995).

12.5 GAŠENJE POŽAROV

Z gašenjem moramo zatreti in ustaviti proces gorenja. Zaustavitev gorenja je možna, če z gašenjem odstranimo vsaj enega od pogojev za gorenje. Grm in Stevanovič (2002) sta opredelila naslednje načine gašenj:

- odstranjevanje gorljive snovi (zapiranje plinskega ventila pri požaru plina),
- odstranjevanje kisika ali dušilni način gašenja (prekrivanje z dušilno odejo ali gašenje s CO₂),
- odstranitev toplote ali gašenje z ohlajevanjem (gašenje z vodo),
- motnja kemijskih reakcij gorenja (gašenje z antikatalitičnimi sredstvi, to sta gasilni prah in halon).

Požar učinkovito pogasimo, če smo prisebni in res hitro in učinkovito gasimo (velja, da žerjavico hladimo, plamen pa dušimo). Hitrost širjenja požara narašča progresivno (vedno hitreje), zato ne smemo omahovati in se moramo hitro lotiti najprej reševanja ogroženih ljudi in nato gašenja nepremičnin. Če nam uspe oboje hkrati, smo preprečili najhujše. Za gašenje požarov uporabljamo gasilna sredstva in gasilne naprave.



Slika 73: Časovni potek tipičnega požara v objektu
Vir: Grm in Stevanovič, 2002, 148

12.5.1 Gasilna sredstva

Gasilno sredstvo je vsaka snov, ki ob pravilni uporabi prekine proces gorenja. Po Zaviršku (2004) kot gasilno sredstvo uporabljamo:

- vodo,
- ogljikov dioksid (CO₂),
- suhi ali gasilni prah,
- dušik,
- penila,
- halon (od leta 2000 je prepovedan uporaba zaradi vpliva na nastanek ozonskih lukenj, uporaba je dovoljena le v vojaških primerih, ko nimamo drugih možnosti),
- preprosta gasilna sredstva (pesek, pepel, zemlja, cementni prah, žagovina, pregrinjala, odeje in podobne goste tkanine, požarna metla iz kovine).

Na http://www.vpsmb.net/vpd/LAST_GAS_SRED_32.pdf je podana natančnejša predstavitev lastnosti gasilnih sredstev.

12.5.2 Naprave in aparati za gašenje požarov

»Kot napravo oziroma aparat za gašenje požarov opredelimo vsako napravo, v kateri hranimo gasilno sredstvo za gašenje« (Zaviršek, 2004, 66). Z njeno pomočjo usmerimo gasilno sredstvo na določeno površino. V ta namen uporabljamo:

- stabilne naprave za gašenje in

- ročne ter prevozne naprave (gasilniki, prikolice, avtocisterne).

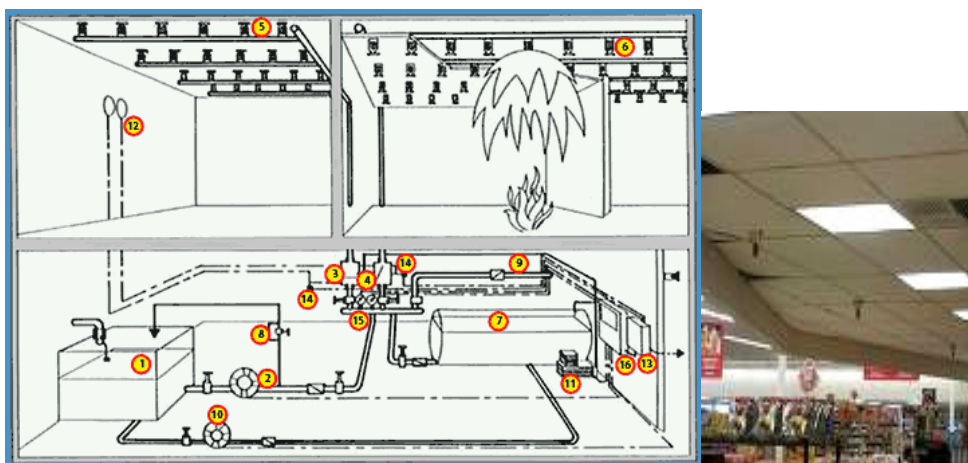
Stabilne naprave za gašenje požarov

Za uspešno gašenje požara so odločilne prve minute. Veliki skladiščni in proizvodni objekti, velike večnadstropne garaže in ogromni nakupovalni centri, v katerih se nahaja na tisoče ljudi, ne morejo čakati na prihod gasilske enote. Še tako dobro usposobljena enota namreč potrebuje nekaj minut od trenutka prijave do pričetka gašenja. Te dragocene minute lahko uspešno premosti le stabilna naprava za gašenje požarov s samodejno sprožitvijo. Stabilne naprave za gašenje delimo na sisteme:

- sprinkler in
- drenčer.

Avtomatska **stabilna naprava sprinkler** je sestavljena iz podzemnih in nadzemnih cevi za dovod vode od izvorov do šob. Šobe imajo dvojno nalogo:

- avtomatsko javljanje požarov (steklena ampula, topljivi elementi),
- avtomatsko gašenje požara določene površine z razpršeno vodo.



Slika 74: Gasilna naprava sprinkler

Legenda				
1. Glavni vodni rezervar	4. Sekundarni ventil - vlažen	7. Tlačni rezervoar	11. Kompresor	14. Alarmni zvonec
2. Glavna vodna črpalka	5. Sprinkler šoba - stoječa	8. Kontrolni cevovod	12. Alarmni zvonec	15. Merilec tlaka
3. Glavni ventil - suh	6. Sprinkler šoba - viseča	9. Kontrolni cevovod	13. Požarna centrala	16. Kontrolna plošča

Vir:
no po:
[http://g](http://google.com/sprinkler)

[oogle.com/sprinkler](http://google.com/sprinkler) (1. 5. 2009)

Namenjene so zaščiti prostorov, kot so garaže, veleblagovnice, gledališča, skladišča in proizvodni prostori. Omrežje vodovodnih cevi je montirano na stropu objekta in napaja šobe za pršenje, imenovane sprinkler. Sistem začne gasiti že v pogojih, ko prisotni ljudje morda še niso opazili začetnega požara, odprejo pa se le tiste šobe, ki so nad mestom požara. Šoba se odpre, ko jo vroči plini in para segrejejo na 70 °C.

»Naprava sprinkler ne more v vsakem primeru pogasiti požara, saj curek vode ne doseže vseh skritih in mrtvih točk v prostoru, vendar uspešno omeji širjenje ognja in sproži alarm. Prav

tako ne povzroči dodatne škode na stvareh, ki jih ogenj še ni zajel» (Zupančič, 2003, 51). Po konstrukcijski izvedbi in načinu delovanja se sistemi sprinkler delijo na:

- mokre,
- suhe,
- suhe, hitro delujoče,
- kombinirane in
- s predalarmom.

Sistemi drenčer so naprave, namenjene za gašenje požara, ki se hitro širi po prostoru in objektu. »Z njimi ne gasimo prostorov v stavbi, ampak gasimo objekte, ki praviloma stojijo na prostem« (Zupančič, 2003, 54). Te naprave se lahko uporabljajo za preventivno zaščito pred požarom na osnovi hlajenja objekta. Sistem se lahko uporablja kot samostojni sistem za gašenje požara ali kot dopolnilo drugim sistemom. Primeren je za gašenje vnetljivih tekočin in plinov v rezervarjih, elektroenergetskih objektih in za gašenje trdnih snovi.

Sistemi drenčer so sestavljeni iz podzemnih in nadzemnih cevovodnih mrež in šob za razprševanje vode, ki so za razliko od šob sprinkler vedno odprte. Sistem lahko priključimo direktno na obstoječi cevovod, za razliko od sistema sprinkler, ki ima lasten vodni rezervar tekoče vode in lasten visokotlačni vodni rezervar.

Ročni in prevozni aparati za gašenje požara

Namenjeni so za gašenje začetnih in manjših požarov. Z njimi upravljamo ročno. Prevozni gasilni aparati so tisti, ki so pritrjeni na prikolicah.

Značilnost gasilnikov je, da vsebujejo omejeno količino gasilnega sredstva v zaprti pločevinasti posodi. Gasilno sredstvo potisne iz posode potisni plin v trenutku uporabe. S šobo ali ročnikom, ki sta sestavni del gasilnika, usmerimo curek gasilnega sredstva na žarišče požara. Curek gasilnega sredstva lahko prekinjamo. Glede na način potiska prahu iz gasilnika ločimo dve osnovni vrsti takih gasilnikov:

- gasilnike pod stalnim tlakom (v gasilniku je pogonski plin dušik pod tlakom okoli 12 barov),
- gasilnike z vgrajeno jeklenko s plinom (v notranjosti gasilnika je majhna jeklenka, v kateri je ogljikov dioksid pod tlakom 50 barov).

Vsi gasilniki so na zunanji strani pobarvani zaradi lažje prepoznavnosti. Ravnanje z njimi je preprosto. Na vsakem gasilniku je plastična nalepka s kratkim in jasnim navodilom o ravnanju z njim in s podatki o tem, kakšne požare lahko z njim pogasimo.

Potrebno število gasilnikov za objekt se določi glede na velikost objekta in njegovo požarno ogroženost.

Vsak lastnik mora skrbeti za redno vzdrževanje gasilnikov. Zanemarjanje gasilnikov se šteje kot prekršek, ki je po Zakonu o varstvu pred požarom kazniv z denarno kaznijo. Potrdilo po pregledu in rednem servisu gasilnika je nalepka z imenom serviserja in datumom servisa ter z datumom naslednjega servisa.

V gasilnikih se kot gasilno sredstvo najpogosteje nahajajo:

- voda,

- ogljikov dioksid,
- prah.

Gasilniki na prah imajo oznako S. Do 75 % njihove prostornine je napolnjeno s prahom. Preostali del prostornine gasilnika zavzema potisni plin, ki potiska gasilni prah iz gasilnika. Potisni plin moramo aktivirati, kar storimo tako, da s pritiskom na ročico gasilnika sprožimo udarno iglo, ki predre ploščico jeklenke s potisnim plinom CO₂ ali z dušikom. Ta se nato sprosti v notranji posodi gasilnika. Pri tem nastane pritisk, ki iz aparata potisne gasilno sredstvo po cevi gasilnika.



Aktiviranje aparata z notranjo jeklenko poteka v treh korakih

1. Sprostimo gumijasto cev.
2. Izvlečemo varovalko – sponko.
3. Pritisnemo ročaj sprožilnega mehanizma navzdol, ga spustimo in ponovno pritismo.

Aktiviramo ročico na cevi.

Slika 75: Gasilniki na prah in navodilo za uporabo
Vir: Lasten

Gasilniki tega tipa so uporabni predvsem za gašenje začetnih požarov vseh vrst gorljivih snovi (naftnih derivatov, barv, razredčil, električnih inštalacij in naprav). Ročni gasilniki na prah z oznakami S-1, S-2, S-3 so namenjeni za gašenje manjših začetnih požarov. Ročna gasilnika na prah S-6, S-9 se razlikujeta od manjših le v tem, da imata cev z ročnikom. Postopek za aktiviranje je podoben kot pri manjših. Po sprožitvi aparata ne smemo hkrati pritisniti na vzvod na gumijasti cevi, ki odpira in zapira ročnik, temveč moramo počakati 2–3 sekunde, da se ogljikov dioksid sprosti v notranji posodi in šele po tem času usmerimo razpršeni curek nad gorečo površino. S-gasilniki so primerni za gašenje požarov skupin A, B, C, E (do 1000V) v oddaljenosti najmanj 1 m. Niso pa primerni za gašenje finih elektronskih naprav. Več o tem je dostopno na http://www.vpsmb.net/vpd/POZARNA_VARNOST_GASILNIKI_33.pdf.

Gasilnike nameščamo v bližini nevarnih mest na dobro vidnih in v primeru požara na lahko dostopnih krajih (bežne poti, vhodi, prehodi, stopnišča), kjer morajo biti zavarovani pred poškodbami. Ročni gasilniki morajo biti obešeni na zidu, tako da je zgornji del gasilnika približno 1,5 m od tal ali tako, da ga lahko tudi najmanjši zaposleni delavec brez težav sname. Izjemoma je lahko gasilnik tudi na tleh, vendar tako, da se ne more prevrniti in da ga ni mogoče založiti z drugimi predmeti. Ročni gasilniki ne smejo biti izpostavljeni vremenskim vplivom. Tisti, ki morajo biti na prostem, so zaščiteni s plastično prozorno omarico.

Mesta, na katerih so gasilne naprave, morajo biti jasno vidna in označena s trajnimi oznakami, razen v primeru, ko imamo vgrajene gasilne naprave, ki se sprožijo samodejno ali ročno z osrednjega mesta. Praznega ali že uporabljenega gasilnega aparata nikoli ne vrnemo na mesto, s katerega smo ga sneli.



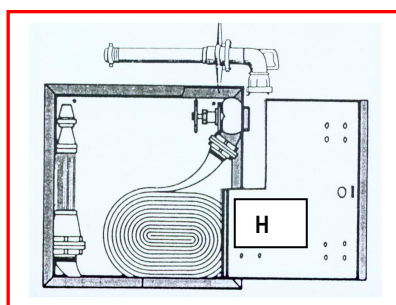
Slika 76: Navodilo za delo z gasilnikom na CO₂
Vir: <http://www.najdi.si/gas.12> (12. 4. 1997)

Hidrantna mreža

Vsako javno vodovodno omrežje v urbanem naselju je namenjeno oskrbi prebivalcev s pitno in sanitarno vodo in z vodo za gašenje požarov.

Priključki (lahko imajo še cevi z ročniki) na vodovodnem omrežju, ki omogočajo odvzem vode za gašenje, se imenujejo hidranti, ki se med seboj razlikujejo:

- po načinu vgradnje v omrežje (nadzemni ali podzemni),
- po lokaciji (zunanji, na odprtem prostoru, ali notranji, znotraj zgradb – zidni).



Slika 77: Zidni hidrant
Vir: Lasten

Nadzemni hidrant je viden že od daleč, podzemne moramo označiti s hidrantno tablico, zidni pa so označeni s črko H na vratih hidranta. V primeru uporabe zidnega hidranta izvlečemo cev, odpremo glavni ventil in še ventil na ročniku. Vrata hidranta morajo biti zalivkana, ker je to jamstvo, da je hidrant brezhiben. Gasilno sredstvo je voda, zato niso primerni za gašenje naprav, ki so pod električno napetostjo.

12.6 VRSTE POŽAROV

Po načinu oziroma glede na vrsto snovi, ki gori, ločimo več vrst ali skupin požarov. Od vrste požara je odvisna tudi izbira gasilnega sredstva.

Tabela 13: Vrste požarov in njihove značilnosti

RAZRED A	POŽARI TRDNIH GORLJIVIH SNOVI	V to skupino sodijo les, papir, bombaž, guma, plastične mase, premog, tekstil, volna, seno in podobni materiali. V tej skupini požarov se pretežno pojavlja žerjavica.	
RAZRED B	POŽARI VNETLJIVIH TEKOČIN	V to skupino so uvrščeni naftni derivati, alkohol, olja, špirit, nitrolaki, barve, masti, laki, smole, eter, vosek, aceton in podobno. Te snovi zgorevajo s plamenom, gorijo pa le hlapi, ki nastanejo pri izhlapevanju nad gorljivo tekočino.	
RAZRED C	POŽARI GORLJIVIH PLINOV	Sem uvrščamo acetilen, metan, butan, propan, zemeljski plin itd. Plini gorijo samo s plamenom, in sicer kot čisti plini ali v mešanici z zrakom.	Največja intenzivnost gorenja je takoj po vžigu. Tipična značilnost gorenja plinov je, da lahko v mešanici z zrakom gorijo zelo hitro – eksplozija.
RAZRED D	POŽARI VNETLJIVIH LAHKIH KOVIN	V to skupino spadajo aluminij, magnezij, natrij, kalij, formit, posebne zlitine in drugo. Te snovi gorijo z bleščečim plamenom in pri visoki temperaturi.	Gorenje je hitro in burno. Pri tem se sprošča veliko toplote, zaradi česar so težko pogasljivi.
RAZRED E	POŽARI NA ELEKTRIČNIH NAPRAVAH IN INŠTALACIJ ALI V NEPOSREDNI BLIŽINI LE TEH	V to skupino sodijo požari električnih inštalacij, kablov, elektromotorjev, generatorjev, transformatorjev, skratka vseh naprav, ki so pod električno napetostjo. Gorenje pri tovrstnih požarih je odvisno od naprave, materiala itd.	

Vir: Zafošnik, 1985, 2

12.7 INFORMACIJSKI SISTEM IN NADZOR NAD IZVAJANJEM POŽARNEGA VARSTVA

Nadzor nad izvajanjem Zakona o varstvu pred požarom in drugih predpisov, ki urejajo varstvo pred požarom, opravlja Inšpektorat RS za varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami oz. njegovi inšpektorji.

Vse ukrepe inšpektor odredi z ustno ali s pisno odločbo v skladu z Zakonom o splošnem upravnem postopku. Zoper kršitelja posameznih določb Zakona o varstvu pred požarom lahko inšpektor zoper pravno in fizično osebo poda predlog sodniku za prekrške ali pa za posamezne primere izreče mandatno kazen. V skladu z Zakonom o varstvu pred požarom inšpektorji izdajo tudi soglasja k osnutkom prostorskih izvedbenih načrtov, k lokacijskim, h gradbenim in k uporabnim dovoljenjem za objekte.

V skladu z Zakonom o varstvu pred požarom (2007) morajo državni organi, pravne osebe in samostojni podjetniki voditi evidence o:

- požarih in eksplozijah pri njih ter o nastali škodi,
- usposabljanju zaposlenih delavcev za varstvo pred požarom,
- zdravstvenih pregledih gasilcev,
- opremi, napravah in drugih sredstvih za varstvo pred požarom.

12.8 UKREPI IN RAVNANJE OB POŽARU

Ravnanje ob požaru je bistveno, saj se lahko ob pravilnem ukrepanju škoda in posledice požara bistveno zmanjšajo. Osnovna pravila, ki bi jih morali upoštevati v primeru gašenja in javljanja požara, so:

- ostanimo mirni in preprečujemo paniko;
- ugotovimo, kje in kaj gori;
- če je požar v začetni fazi, ga poskušamo z ustreznim gasilnim sredstvom pogasiti (mokra cunj, pesek, metla, gasilnik, hidrant ...), v kolikor nam to ni uspelo, takoj obvestimo gasilce ali ustrezno službo v podjetju;
- če preti nevarnost ljudem, se lotimo najprej njihove evakuacije in reševanja;
- zaprimo dovod plina, električne energije, ustavimo stroje, ugasnemo luči...;
- če moramo pred prihodom gasilcev vstopiti v prostor, kjer gori, si nadenemo okoli ust moker robec, preden odpremo vrata, se postavimo na tisto stran vrat, kjer bomo zaščiteni pred udarom plamena in toplote;
- pri premikanju v gorečem prostoru si vedno iščemo kritje, izogibamo se vodni pari in curkom, pazimo na možnost podrtja stropov;
- zavedati se moramo tudi, da z odpiranjem oken in vrat v prostor dovajamo kisik in s tem pospešujemo gorenje;
- v primeru požara za umik ne uporabljamo dvigala, lahko se namreč ustavi in se v njem zadušimo.

Pri javljanju požara gasilcem postopamo:

- predstavimo se in povemo, kje natančno gori (naziv, ulica, telefonska številka);
- povemo, kje gori, kateri del objekta, kateri prostori, nadstropje;
- povemo, ali so ljudje v nevarnosti in ali bo potrebno reševanje;
- pojasnimo obseg požara in možnost razširitve na sosednje objekte;
- posredujemo informacijo o morebitnih vodnih virih.



Razmislite:

- V tehnološkem procesu prevoza nevarnih snovi sodelujejo vozila, ki prevažajo nevarne vnetljive snovi. Med prevozom lahko pride do požara tudi na samem vozilu, pri čemer se požar lahko razširi tudi na vnetljivi tovor. Razmislite, kako je potrebno opremiti vozilo, da lahko posredujemo v takšni situaciji. Kako je opremo vozil opredelil zakonodajalec?
- Zakaj oseba, ki gori, ne sme bežati? Kako naj ravna?

POVZETEK POGLAVJA 12

Zaradi obsega škode in nevarnosti, ki jih povzročajo požari, je zakonodajalec predpisal ukrepe varstva pred požarom, ki se preko zakonodaje odražajo v vzpostavitvi sistema požarne preventive. Zakonodaja opredeljuje dve skupini ukrepov varstva pred požari, ki so po svoji naravi gradbeni, tehnološki, tehnični in organizacijski. Zaradi pomena požarne varnosti je delodajalec dolžan delavce usposablјati za varstvo pred požarom.

Za gašenje požarov uporabljamo različna gasilna sredstva in naprave za gašenje požarov. Njihova uporaba je odvisna od vrste požara oziroma od vrste objekta, v katerem pride do požara.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- ✓ Kaj je požarna preventiva?
- ✓ Navedite povzročitelje požarov.
- ✓ Analizirajte fizikalne pogoje gorenja (pogoji, viri vžiga, vžigna temperatura, produkti gorenja).
- ✓ Ovrednotite pomen časa trajanja gorenja za uspešnost gašenja.
- ✓ Razčlenite vrste ukrepov varstva pred požari ter jih razvrstite po pomembnosti.
- ✓ Opišite preventivne ukrepe varstva pred požari.
- ✓ Razčlenite aktivne ukrepe varstva pred požari.
- ✓ Opišite posebne ukrepe varstva pred požari.
- ✓ Ocenite pomen stabilnih gasilnih naprav v velikih skladiščnih centrih glede na možnosti gasilnih aparatov.
- ✓ Utemeljite prepoved uporabe vode kot gasilnega sredstva v primeru gašenja požarov razreda E.
- ✓ Navedite naprave za gašenje požarov ter razložite njihovo delovanje.
- ✓ Opišite postopek gašenja z gasilnikom.
- ✓ Navedite in analizirajte sredstva za gašenje požarov z vidika uporabe v logističnih procesih.
- ✓ Ovrednotite pomen uporabe hidarbtov za gašenje požarov v objektih in v naravnem okolju.
- ✓ Predstavite vrste požarov.
- ✓ Opišite ravnanje in postopke v primeru gašenja in javljanja požara ter podajte predloge za izboljšavo tega procesa.

13 OPREMA ZA OSEBNO VARNOST PRI DELU

V tem poglavju boste spoznali:

- Pomen opreme za osebno varnost pri delu.
- Vrste opreme za osebno varnost pri delu.
- Varovalno opremo za dela v neugodnih atmosferskih razmerah.
- Vzdrževanje opreme za osebno varnost pri delu.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- ⇒ Pomen uporabe opreme za osebno varnost pri delu,
- ⇒ uporabo opreme za osebno varnost pri delu.

UVOD V POGLAVJE 13

Proizvodni postopki, pogoji v delovnem okolju in naloge, ki jih proizvodnja postavlja pred delavca, so v sodobnem gospodarstvu zelo zahtevni, raznovrstni in spremenljivi. Doseči želimo maksimalni, kakovostni in količinski delovni učinek in ob tem ohraniti dobro duševno, telesno in družbeno kondicijo delavca. Ta cilj skušamo doseči z ustreznimi varnostnimi ukrepi v proizvodnji, ki so v prvi vrsti tehnične narave. Kadar nam to ne uspe in delavca ne moremo zaščititi z nobenim drugim zaščitnim ukrepom, moramo uporabiti opremo za osebno varnost pri delu. Osebna varovalna oprema ni le »zadnji« zaščitni ukrep, ampak je predvsem dodatni (komplementarni) zaščitni ukrep.

Sredstva in opremo za osebno varnost pri delu uporabljamo za varovanje pred poškodbami in pred boleznimi, ki so v zvezi z delom.

Oprema za osebno varnost pri delu je vsaka oprema, ki jo delavec nosi, drži ali kako drugače uporablja pri delu, tako da ga varuje pred enim ali več istočasno nastopajočimi tveganji za njegovo varnost in zdravje.

13.1 VRSTE OPREME ZA OSEBNO VARNOST PRI DELU

Opremo za osebno varnost pri delu uporabljamo za zaščito vseh delov telesa, pri čemer uporabljamo različne vrste osebne varovalne opreme. Več o tem je dosegljivo tudi na strani http://www.vpsmb.net/vpd/OPREMA_ZA_OSEB_VARN_34.pdf.

Za mnoga delovna mesta v logistiki je značilno, da morajo delavci delo na njih opravljati v neugodnih vremenskih razmerah. »Delavci, ki so pri delu na prostem izpostavljeni dežju, snegu, nizki temperaturi kot tudi delavci, ki delajo v zaprtem prostoru z nizko temperaturo, v prepihu, kjer so slabe mikroklimatske razmere, morajo imeti na voljo različna sredstva oziroma opremo za varovanje« (Horvat, 1995, 29). Na primer:

- dežni plašč,
- pokrivalo,
- kožuh ali primerno obleko, ki je podložena,
- ščitnik za ušesa,
- podložene rokavice in
- čevlje.

13.2 VZDRŽEVANJE OPREME ZA OSEBNO VARNOST PRI DELU

»Sredstva in opremo za osebno varnost pri delu moramo vzdrževati tako, da je vedno brezhibna. Poškodovano, raztrgano oziroma neuporabno opremo, ki je ni mogoče popraviti, odpišemo ali uničimo. Sredstva in opremo, ki jo nosimo na glavi, v ušesih ali na ušesih, v ustih, na nosu moramo po vsaki uporabi dezinficirati in oprati, posebno če isto sredstvo uporablja več oseb« (Horvat, 1995, 31).

Varovalno obleko in obutev ter njihove dele iz tekstila ali usnja, ki jih uporabljamo pri delu s strupenimi snovmi, moramo redno dezinficirati oziroma oprati ali dekontaminirati glede na vrsto izdelanega materiala in stopnjo škodljivosti za delavce. Namen dezinfekcije je preprečevanje posrednega ali neposrednega prenašanja povzročiteljeve bolezni in zastrupljenj. Dezinficiramo lahko s kemičnimi sredstvi, z razkužili, fizikalno ali s kombinacijo obojega. Občasno moramo dezinficirati tudi opremo. Že običajno pogosto čiščenje s toplo vodo in čistili zelo zmanjša število mikroorganizmov na sredstvih in opremi za glavo, obraz, ušesa.

Po končani dezinfekciji dobro speremo z vodo in posušimo. Dezinfekcijska sredstva naj pripravijo za to strokovno usposobljene osebe.

»Sredstva in opremo za varstvo pri delu moramo včasih tudi dekontaminirati. Dekontaminacija je odstranjevanje radioaktivnih ali strupenih snovi ali njihovih vplivov. Lahko je toplotna ali kemična« (Horvat, 1995, 31).



Razmislite:

- Vzdrževanje železniške prometne infrastrukture, kakor tudi nekatera druga dela v železniškem prometu, zahtevajo od izvajalcev, da delo opravljajo ne glede na vremenske razmere. Razmislite, katere vrste delovne opreme morajo uporabljati pri svojem delu.

POVZETEK POGLAVJA 13

V sodobnih delovnih in tehnoloških postopkih ima osebna zaščitna oprema velik pomen. Tovrstna oprema mora ustrezati namenu (dobra zaščita), delavca ne sme ovirati pri delu, biti mora odporna proti kvarnim vplivom, ne sme oksidirati, ne sme menjati oblike pri spremembi temperature ali vlage, mora izolirati pred električnim tokom. Čeprav je mnogim skrb za varno delo odveč in se jim bodo zdeli varnostni ukrepi pretirani, se moramo v vsakem trenutku zavedati, da je uporaba opreme za osebno varnost pomembna predvsem za našo varnost.

Uporabo opreme za osebno varnost pri delu natančneje določata in opredeljujeta Pravilnik o osebni varovalni opremi, ki jo uporabljajo delavci pri delu (1999), in Odredba o osebni varovalni opremi (2000).

Delodajalec določi opremo za osebno varnost pri delu na podlagi ocene tveganj za varnost in zdravje, ki so jim delavci izpostavljeni pri delu. Poudariti je potrebno, da oprema za osebno varnost ne sme biti edini ukrep delodajalca za zaščito zdravja delavcev, ampak da je to v bistvu le komplementaren ukrep, ki se pridružuje primarnim načinom (na primer tehnično varovanje) varovanja zdravja delavcev.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- ✓ Opišite pomen opreme za osebno varnost pri delu.
- ✓ Analizirajte temeljne usmeritve pri uporabi opreme za osebno varnost pri delu.
Izhajajte iz štirih osnovnih načel varovanja delavcev na delovnem mestu
- ✓ Naštejte vrste opreme za osebno varnost pri delu za posamezne dele telesa.

14 LITERATURA

- Baird, C. *Environmental Chemistry*. USA: University of Western Ontario, 1995.
- Bainster D., in Button, K. *Transport, the Environment and Substantiable Development*. Oxford. Alexandrine Press, 1993.
- Bernet, R. *Geschwindigkeit Faktensammlung*. Bonn: DVR, 1993.
- Bohner, M., et al. (1994). *Motorno vozilo*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
- Božič, P., et al. *Prevoz nevarnih snovi v cestnem prometu – priročnik za voznike*. Maribor: Institut za varstvo pri delu in varstvo okolja Maribor, 1994.
- Brecl, J. *Urbanizem in cestni promet – 2. del*. Maribor: Višja prometna šola, 2004.
- Breznik, P. *Varni v cestnem prometu*. Maribor: Primotehna d.o.o., 2004.
- Buljaš, Z. 1986. Suvremena motorna vozila s aspekta štetnosti djelovanja na čovjeka i njegovo okolinu. *Suvremeni promet*, 1986, št. 4 do 5.
- Burke, R. *Hazardous materials chemistry for emergency responders*. Boca Raton: Lewis, 1997.
- Carson, P.A. *Hazardous chemicals handbook*. Oxford: Butterworth chemicals handbook, 1994.
- Cote, A. *Industrial fire hazards handbook*. Quincy: National fire protection Assosiation, 1990.
- Cicerune, R. J. Changes in Stratosferic Ozone. *Science*, 1987, št. 237, str. 35.
- Černelč, F. *Ukrepanje ob nezgodi z nevarno snovjo*. Ljubljana: Gasilska zveza Slovenije, 1997.
- Dembeck, H. *Chemie-ABC fur Feuerwehr und Sicherheitsfachkrafte*. Stuttgart: Kohlhammer deutscher Gemeindeverlag, 1981.
- Drusany, V. *Varnostnotehnični priročnik*. Ljubljana: Vladimir Drusany in VZA grafično oblikovanje Logatec, 1999.
- Družina, B. *Nevarne snovi*. Ljubljana: Visoka šola za zdravstvo, 2004.
- Exel, N. Kemizacija okolja in varstvo porabnika. V: *Zbornik Okolje v Sloveniji*. Ljubljana, 1994.
- Golajer, J. Sodobno zdravsteno varstvo in problemi okolja v Sloveniji. V: *Zbornik Okolje v Sloveniji*. Ljubljana, 1994.
- Griffiths J. F., in Barnard, J.A. *Flame and combustion*. Chapman&Hall, 1995.
- Grm, B., in Boris, S. *Kemija v gasilstvu*. Ljubljana: Gasilska zveza Slovenije, 2002.

Gspan, P. *Ekologija dela z elementi varnega okolja – priročnik za pripravo na strokovni izpit za organiziranje službe varstva pri delu*. Ljubljana: Zavod SRS za varstvo pri delu Ljubljana, 1995.

Gspan, P. Hrup v delovnem okolju. V: *Zbornik Okolje v Sloveniji*. Ljubljana, 1994.

Hrušovar, G. *Osnove zdravstvenega varstva – priročnik za pripravo na strokovni izpit za organiziranje službe varstva pri delu*. Ljubljana: Zavod SRS za varstvo pri delu Ljubljana, 1995.

Hammaarstroem, U. *Fuel consumption and air resistant*. Linköping: VTI meddmande 897, Swedish National Road and Traffic Research Institute, 2000.

Harl, B. *Varnost v prometu in varstvo pri delu*. Maribor: Višja prometna šola. 2003, 2004.

Harl, B., in Marko, K. *Vlečna in transportna sredstva v cestnem prometu*. Maribor: Višja prometna šola, 2004.

Hillier, V. A. W. *Delovanje motornega vozila*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 1991.

Holer, J. *Varstvene zahteve za delovne priprave in naprave – priročnik za pripravo na strokovni izpit za organiziranje službe varstva pri delu*. Ljubljana: Zavod SRS za varstvo pri delu Ljubljana, 1995.

Horvat, J. *Sredstva in oprema za osebno varnost pri delu – priročnik za pripravo na strokovni izpit za organiziranje službe varstva pri delu*. Ljubljana: Zavod SRS za varstvo pri delu Ljubljana, 1995.

Hrušovar, G. *Osnove zdravstvenega varstva – priročnik za pripravo na strokovni izpit za organiziranje službe varstva pri delu*. Ljubljana: Zavod SRS za varstvo pri delu Ljubljana, 1995.

Ivanovski, I., et al. *Priročnik za strokovno usposabljanje voznikov in drugih oseb, ki sodelujejo pri prevozi nevarnega blaga v cestnem prometu*. Maribor: Institut za varstvo pri delu in varstvo okolja Maribor, 2007.

Ivanovski, I. *Nevarne snovi in pripravi*. Maribor: Institut za varstvo pri delu in varstvo okolja Maribor, 2003.

Jovanović, V. *Transport opasnih materija*. Beograd: Saobraćajni fakultet, 2004.

Juvanec, M. Hitri vlaki Evrope. *Življenje in tehnika* 1999, št. 1.

Jerončič, R. Da bi cestna vozila onesnaževala čim manj. *Zbirka Usklajeno in sonaravno: izobraževanje o okolju za okolje prihodnosti*, 2002, št. 4.

Kalčič, M. *Načela socialne varnosti – priročnik za pripravo na strokovni izpit za organiziranje službe varstva pri delu*. Ljubljana: Zavod SRS za varstvo pri delu Ljubljana, 1995.

- Kegl, S. *Osnove tehničnega, delovnega in požarnega varstva pri uporabi zemeljskega plina*. Maribor: Institut za varstvo pri delu in varstvo okolja Maribor p.o., 2000.
- Kiely, G. *Environmental Engineering*. Berkshire: McGraw – Hill International, 1996.
- Kocjančič, M. *Varstvo ljudi pri delu*. Ljubljana: Višja šola za socialne delavce, 1973.
- Kolar, D. 1989. Razhajanja ob izpušnih plinih. *Življenje in tehnika*, 1989, št. 9.
- Kotnik, M. *Varno delo z električnim tokom – priročnik za pripravo na strokovni izpit za organiziranje službe varstva pri delu*. Ljubljana: Zavod SRS za varstvo pri delu Ljubljana, 1985.
- Krapež, V. *Tehnično varstvo – nevarnosti elektrike*. Ljubljana: Delavska univerza Boris Kidrič, 1980.
- Krapež, V. *Tehnično varstvo*. Ljubljana: Delavska univerza Boris Kidrič, 1980.
- Kolenc, J. *Infrastruktura cestnega prometa*. Portorož: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za pomorstvo in promet, 1997.
- Krajnc, B. *Teorija CPP*. Maribor: Prihajam d.o.o., 2008.
- Lah, A., in Petelin, S. Izobraževanje za kakovost in varnost prometu. *Zbirka Usklajeno in sonaravno: Izobraževanje o okolju za okolje prihodnosti*, 2002, št. 6, str. 12–14.
- Lah, A. 1998. Problemi sodobnega sveta in varstvo okolja. *Narava in okolje: publikacija Sveta za varstvo okolja Republike Slovenije*, 1998, št. 7, str. 23 - 24.
- Leščanec, B. *Primerjalna prednost potniškega železniškega prometa – diplomsko delo*. Maribor: Fakulteta za gradbeništvo Maribor, 2000.
- Likar, M. *Vodnik po onesnaževalcih okolja*. Ljubljana: Zbornica sanitarnih tehnikov in inženirjev, 1998.
- Mađarič, J. Saobračajna ekologija. *Suvremeni promet*, 1986, št. 4–5.
- Miklavžič, U. Radioaktivnost v okolju in ocenjevanje sevalnih obremenitev. V: *Zbornik Okolje v Sloveniji*. Ljubljana, 1994.
- Milohonja, M. Kontaminanti v naših živilih. V: *Zbornik Okolje v Sloveniji*. Ljubljana, 1994.
- Modic, S. *Vpliv dela, delovnega okolja in delovnih razmer na življenje, zdravje in delovno zmožnost voznikov avtobusov in težkih tovornjakov*. Ljubljana: UKC – TOZD UIMDPŠ, 1987.
- Modic, S. Onesnaženost delovnega in življenjskega okolja v Republiki Sloveniji z vidika medicine dela. V: *Zbornik Okolje v Sloveniji*. Ljubljana, 1994.
- Moussiopoulus, N., in Zeller, K. Ozone Formation From Motor Vehicle Emissions. *Enciclopedia of Environmental Control Technology*: Houston, Texas, 1989, št. 2.

- Nacionalni program varstva okolja Republike Slovenije. *Uradni list Republike Slovenije*, 9 (1999) 83, 14. X. Str. 12765–12843.
- Novak, P. Promet in okolje. *Narava in okolje*: publikacija Sveta za varstvo okolja Republike Slovenije, 1998, št 7, str. 31–34.
- Oblak Lukač, A. *Nevarne snovi*. Ljubljana: samozaložba, 1995.
- Oblak, M., in Harl, B. Vpliv cestišča, hitrosti vozila ter reakcijskega časa voznika na varnost v cestnem prometu. *Varna pot*: glasilo Sveta za preventivo in vzgojo v cestnem prometu občine Ljubljana, 2006, št. 3, VI, str. 12–14.
- Orthaber, R. *Projektiranje prometnih površin*. Maribor: Prometna šola Maribor, 2006.
- Paradiž, B. Zakaj moramo zmanjšati škodljive emisije prometa. *Zbirka Usklajeno in sonaravno*: izobraževanje o okolju za okolje prihodnosti, 2002.
- Pavčič, T. (2002). Cestni promet in varnost. *Zbirka Usklajeno in sonaravno*: izobraževanje o okolju za okolje prihodnosti, 2002, št. 6, str 12–14.
- Pepevnik, A. *Tehnologija prevoza tovora II*. Maribor: samozaložba, 2002.
- Pepevnik, A. *Tehnologija prevoza tovora*. Maribor: samozaložba, 2002.
- Pogačnik, A. *Oblikovanje avtocestnega in cestnega prostora*. Ljubljana: FAGG, 1999.
- Polič, M., et al. *Prometna psihologija: Mladi v prometu*. Ljubljana: Zveza organizacij za tehnično kulturo Slovenije in svet za preventivo in vzgojo v cestnem prometu Slovenije, 1996.
- Adriatic. *Adriatic – dopolnilno zdravstveno zavarovanje*. (online). 2008. (citirano 12. 9. 2008). Dostopno na naslovu: <http://www.adriatic-slovenica.si/insurances.cp2?cid=20211&linkid=InsuranceCategory>.
- Prijatelj, A. *Zdravstveno varstvo in prva pomoč – priročnik za pripravo na strokovni izpit za organiziranje službe varstva pri delu*. Ljubljana: Zavod SRS za varstvo pri delu Ljubljana, 1995.
- Rex, F., in Naujokas, M. *Ausbildung der fahrzeugfuhrere gemass ADR*. Dusseldorf: Verkehrs_Verlag J. Fischer, 2007.
- Robnik, V. *Prevoz nevarnega blaga v cestnem prometu – priročnik za voznike motornih vozil in druge osebe, ki sodelujejo pri prevozu nevarnega blaga*. Ljubljana: Zavod za varstvo pri delu, 2005.
- Rumar, K. Speed a sensitive matter for drivers. *Nordic Road& Transport Research*, 1999, št.1, str. 20–22.
- Samec, N. *Osnove okoljskega inženirstva*. Maribor: Fakulteta za strojništvo Maribor, 1999.
- Schneider, S. H.. The Greenhouse Effect. *Science and Policy*, 1989, str. 243.
- Seinfeld, J, et al. *Atmospheric Chemistry and physic*: USA: John Wiley and sons Inc.

Seinfeld, J. H. Urban Air Pollution. *State of the Science*: Department of Chemical Engineering. California Institute of Technology. Pasadena, vol 2, št. 24, str. 735–745.

Sever, R. *Varstvene zahteve za delo z električnim tokom – priročnik za pripravo na strokovni izpit za organiziranje službe varstva pri delu*. Ljubljana: Zavod SRS za varstvo pri delu Ljubljana, 1985.

Radovan, A. *Socialna varnost – priročnik za pripravo na strokovni izpit za organiziranje službe varstva pri delu*. Ljubljana: Zavod SRS za varstvo pri delu Ljubljana, 1985.

Srna, M. *Konstruiranje, izdelovanja in uporaba sredstev za delo – priročnik za pripravo na strokovni izpit za organiziranje službe varstva pri delu*. Ljubljana: Zavod SRS za varstvo pri delu Ljubljana, 1995.

Srna, M. 1995. *Notranji transport in skladiščenje – priročnik za pripravo na strokovni izpit iz varstva pri delu*. Ljubljana: Zavod SRS za varstvo pri delu Ljubljana, 1995.

Stern, A. C. *Foundamentals of Air Pollution*. Academic Press Inc: New York, 1984.

Supe, A., et al. *Trideset let preventive in vzgoje v cestnem prometu*. Ljubljana: Svet za preventivo in vzgojo v cestnem prometu, 2002.

Stanič, K. 2006. Zavarovanje kraja intervencije – reševalna služba. *Reševalec*, 2006, št. 1.

Švajger, J. *Varnost pri delu*. Ljubljana: Zavod R Slovenije za Varstvo pri delu, 1972.

Šubic, L. Cestni promet in okolje. *Gradbeni vestnik*, 1993, št. 39.

Thomas, C. E. *Safety, health and environment for process technicians*. Clifton Park: Thomson Delmar Learning corp, 2007.

Thomson, A. M. 1992. The Oxidizing Capacity of the Earths Atmosphere: Probable and Future Changes. *Science*, 1992, št. 256, str. 1157.

Tollazzi, T. *Varnost v cestnem prometu (zbrano gradivo)*. Maribor: Fakulteta za gradbeništvo Univerze v Mariboru, 2002.

Verhovnik, V. *Ekologija dela in industrijska sanitacija*. Maribor: Univerza v Mariboru, Tehniška fakulteta strojništvo, 1991.

Vidovič, J. *Varnost in zdravje pri delu – delovno okolje*. Maribor: Institut za varstvo pri delu in varstvo okolja, 2004.

Venturini, D. Emisije cestnega prometa. V: *Okolje v Sloveniji – zbornik*. Ljubljana, 1994.

Vrečko, P. *Mejne vrednosti 2005*. Ljubljana: Zavod za varstvo pri delu, 2004.

Vrtačnik Margareta. (2002). Vrednotenje vpliva kemikalij na okolje. *Zbirka Usklajeno in sonaravno: izobraževanje o okolju za okolje prihodnosti*, 2002, št. 6, str 24–27.

Zafošnik, A. *Kako in s čim gasimo ter rešujemo ob nesrečah z nevarnimi snovmi*. Ljubljana: Gasilska zveza Slovenije, 1990.

Zafošnik, A. *Varstvene zahteve za požarno varnost – priročnik za pripravo na strokovni izpit za organiziranje službe varstva pri delu*. Ljubljana: Zavod SRS za varstvo pri delu Ljubljana, 1985.

Zupančič B., in Bojan, K. *Priročnik za usposabljanje s področja protipožarne zaščite*. Maribor: Inštitut za varnost in zdravje pri delu in varstvo okolja, 2003.

Zaviršek, M. *Varnost in zdravje pri delu – varstvo pred požarom*. Maribor: Inštitut za varnost in zdravje pri delu in varstvo okolja, 2004.

Zaviršek, M. *Varnost in zdravje pri delu – varstvo pred požarom*. Maribor: Inštitut za varnost in zdravje pri delu in varstvo okolja, 2004.

Waugh, D. *Key Geography for GCSE*. England: Stanley Phornes (Publishers) Ltd, 1994.

Wharry D. M., in Hirst, R. *Fire technology – Chemistry and combustion*. Leicesters: Institution of fire engineers, 1992.

Agencija RAO RS. *Kakšne so posledice radioaktivnega sevanja za človeški organizem?* (online). 2008. (citirano 1. 8. 2008). Dostopno na naslovu: <http://mtbslovenia.net/tech/software/html/qas/qa16.htm>

Agencija RAO RS. *Kaj so sevalci?* (online). 2007 (citirano 12. 8. 2008). Dostopno na naslovu: <http://mtbslovenia.net/tech/software/html/qas/qa19.htm>.

Državni zbor republike Slovenije. *Nacionalni program varnosti v cestnem prometu*. (online). 2007. (citirano 15. 7. 2007). Dostopno na naslovu: <http://www.dzrs.si>.

Izpostavljeni vozniki. *Življenje in tehnika*. 1994.

Medenosrce. *Električne poškodbe*. (online). 2008. (citirano 17. 8. 2008). Dostopno na naslovu: <http://medenosrce.dsms.net/pogled.asp?id=170.PAFISeminar>.

Medicinska fakulteta. *Zaspanost, vožnja in avtomobilske nesreče*. (online). 2006. (citirano 15. 7. 2006). Dostopno na naslovu: <http://www.mf.uni-lj.si/jama/jama98-/html/zaspanost.html#1>.

Ministrstvo za notranje zadeve – policija. *Statistike 2007*. 2007. (online). 2007. (citirano 26. 10. 2007). Dostopno na naslovu: <http://www.policija.si/portal/statistika/promet/promet.php>.

Ministrstvo za promet in zveze. *Tehnična specifikacija za javne ceste, TSC 03.800:2000 – naprave in ukrepi za umirjanje prometa*. 2000. (online). 2007. (citirano 26. 10. 2007). Dostopno na naslovu: <http://www.zakonodaja.gov.si>.

Odredba o osebni varovalni opremi. *Uradni list Republike Slovenije*, 10 (2000) 97, 20. X. Str. 10492–10528.

OET-1. *Učinki električnega toka na živa bitja*. (online). 2008. (citirano 15. 8. 2008). Dostopno na naslovu: http://eoet1.tسكر.si/material/eOet1_02_06-2.html.
Odredba o varnosti strojev. *Uradni list Republike Slovenije*, 10 (2000) 52, 13. VI. Str. 6955–6974.

Organization for Economic Cooperation and Development. *Transport and Environment*, 1988.

Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka. *Uradni list Republike Slovenije*, 12 (1992) 29, 12. VI. Str. 2065–2079.

Pravilnik o usposabljanju zaposlenih za varstvo pred požarom in o usposabljanju odgovornih oseb za izvajanje ukrepov varstva pred požarom. *Uradni list Republike Slovenije*, 15 (1995) 64, 10. XI. Str. 4966–4972.

Pravilnik o pregledovanju in preizkušnjah vgrajenih sistemov aktivne požarne zaščite. *Uradni list Republike Slovenije*, 15 (1995) 22, 22. IV. Str. 1646–1649.

Pravilnik o metodologiji za ugotavljanje ocene požarne ogroženosti. *Uradni list Republike Slovenije*, 16 (1996) 70, 6. XII. Str. 5952–5968.

Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu za vire elektromagnetnega sevanja ter o pogojih za njihovo izvajanje. *Uradni list Republike Slovenije*, 16 (1996) 70, 6. XII. Str. 13450–13455.

Pravilnik o varnostnih znakih. *Uradni list Republike Slovenije*, 9 (1999) 89, 4 XI. Str. 13484–13495.

Pravilnik o osebni varovalni opremi, ki jo uporabljajo delavci pri delu. *Uradni list Republike Slovenije*, 9 (1999) 89, 4. XI. Str. 13467–13472.

Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih. *Uradni list Republike Slovenije*, 11 (1999) 89, 4. XI. Str. 13473–13484.

Pravilnik o načinu izdelave izjave o varnosti z oceno tveganja. *Uradni list Republike Slovenije*, 10 (2000) 30, 6. IV. Str. 3707–3720.

Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah. *Uradni list Republike Slovenije*, 10 (2000) 46, 31. V. Str. 6371–6442.

Pravilnik o usposabljanju in preverjanju znanja delavcev, ki ravnaajo z nevarnimi kemikalijami. *Uradni list Republike Slovenije*, 11 (2001) 22, 29. III. Str. 2343–2344.

Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu. *Uradni list Republike Slovenije*, 11 (2001) 100, 11. XII. Str. 10209–10213.

Pravilnik o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih snovi. *Uradni list Republike Slovenije*, 15 (2005) 35, 5. IV. str. 3229–3237.

Pravilnik opreventivnih zdravstvenih pregledih delavcev. *Uradni list Republike Slovenije*, 12 (2002) 87, 17. X. Str. 9586–9620.

Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti biološkim dejavnikom pri delu. *Uradni list Republike Slovenije*, 12 (2002) 4, 18. I. Str. 358–380.

- Pravilnik o seznamu poklicnih bolezni. *Uradni list Republike Slovenije*, 13 (2003) 85, 29. VIII. Str. 12693–12695.
- Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme. *Uradni list Republike Slovenije*, 14 (2004) 101, 17. IX. Str. 12161–12173.
- Pravilnik o projektiranju cest. *Uradni list Republike Slovenije*, 15 (2005) 91, 14. X. Str. 9303–0319.
- Pravilnik o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih pripravkov. *Uradni list Republike Slovenije*, 15 (2005) 67, 15. VIII. Str. 6923–6928.
- Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti rakotvornim in/ali mutagenim snovem. *Uradni list Republike Slovenije*, 15 (2005) 101, 11. XI. Str. 10639–10643.
- Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti hrupu pri delu. *Uradni list Republike Slovenije*, 16 (2006) 17, 17. II. Str. 1536–1540.
- Pravilnik o požarnem varovanju. *Uradni list Republike Slovenije*, 17 (2007) 107, 23. XI. Str. 14778–14782.
- Prometni inštitut. *Projekt vključevanja Republike Slovenije v evropski prometni sistem*. Ljubljana: 1992.
- Resolucija o nacionalnem programu varstva okolja. *Uradni list Republike Slovenije*, 16 (2006) 2, 6. I. Str. 17–105.
- Seznam predpisov. Ministrstvo za zdravje. Urad za kemikalije (online). Ljubljana. Dostopno na internet naslovu <http://www.uk.gov.si/si>.
- Skupina avtorjev. *Kako deluje?* Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 1984.
- Skupina avtorjev. Varovanje korenin življenja. *Narava in okolje*: publikacija Sveta za varstvo okolja Republike Slovenije, 1998.
- Uradni list evropskih skupnosti št. 196/1. *Direktiva 67/548/EGS*. (online). 1967. (citirano 21. 8. 2008). Dostopno na naslovu: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:P:1967:196:0001:3:SL:HTML>.
- Uradni list evropskih skupnosti št. 225/1. *Direktiva 2001/59/ES*. (online). 2001. (citirano 21. 8. 2008). Dostopno na naslovu: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2001:225:0001:01:SL:HTML>.
- Uredba o hrupu zaradi cestnega in železniškega prometa. *Uradni list Republike Slovenije*, 5 (1995) 45, 4. VIII. Str. 3535–3539.
- Uredba o hrupu v naravnem in življenskem okolju. *Uradni list Republike Slovenije*, 6 (1996) 70, 6. XII. Str. 5925–5931.
- Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenskem okolju. *Uradni list Republike Slovenije*, 6 (1996) 70, 6. XII. Str. 5925–5931.

- Uredba o varstvu pred požarom v naravnem okolju. *Uradni list Republike Slovenije*, 16 (2006) 4, 13. I. str. 352–354.
- Ustava Republike Slovenije. *Uradni list Republike Slovenije*, 1 (1991) 33, 28. XII. Str. 1373–1386.
- Vzajemna. *Vzajemna – dopolnilno zdravstveno zavarovanje*. (online). 2008. (citirano 12. 9. 2008). Dostopno na naslovu: <http://www.vzajemna.si/default.asp?CatId=374>.
- Zakon o graditvi objektov. *Uradni list Republike Slovenije*, 14 (2004) 102, 21. IX. Str. 12358–12407.
- Zakon o gasilstvu. *Uradni list Republike Slovenije*, 15 (2005) 113, 16 XII. 12207–12218.
- Zakon o inšpekciji dela. *Uradni list Republike Slovenije*, 14 (1994) 38, 30. VI. Str. 2447–2449.
- Zakon o kemikalijah. *Uradni list Republike Slovenije*, 13 (2003) 110, 12.XI. str. 15069–15082.
- Zakon o varstvu pred požarom. *Uradni list Republike Slovenije*, 17 (2007) 3, 12. I. Str. 316–324.
- Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami. *Uradni list Republike Slovenije*, 16 (2006) 51, 18. V. Str. 5609–5632.
- Zakon o varnosti cestnega prometa. *Uradni list Republike Slovenije*, 18 (2008) 56, 6. VI. Str. 6021–6079.
- Zakon o javnih cestah. *Uradni list Republike Slovenije*, 16 (2006) 33, 30. III. Str. 3498–3515.
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu. *Uradni list Republike Slovenije*, 9 (1999) 56, 13. VII. Str. 7063–7071.
- Zakon o zaposlovanju in zavarovanju za primer brezposelnosti. *Uradni list Republike Slovenije*, 16 (2006) 107, 17. X. Str. 10839–10857.
- Zakon o zdravstvenem varstvu in zdravstvenem zavarovanju. *Uradni list Republike Slovenije*, 16 (2006) 72, 11. VII. Str. 7637–7657.
- Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju. *Uradni list Republike Slovenije*, 16 (2006) 109, 23.X. Str. 11085–11154.
- Zakon o prevozu nevarnega blaga. *Uradni list Republike Slovenije*, 16 (2006) 33, 30. III. Str. 3515–3525.
- Zbornik referatov. Prometna varnost na slovenskih cestah – ali lahko postane del naše zavesti. Gornja Radgona: društvo za ceste Maribor, Fakulteta za gradbeništvo Univerze v Mariboru in družba za raziskave v cestni in prometni stroki Slovenije, d.o.o., 2008.
- Zupančič B., in Bojan, K. *Priročnik za usposabljanje s področja protipožarne zaščite*. Maribor: Institut za varnost in zdravje pri delu in varstvo okolja, 2003.



Projekt **Impletum**

Uvajanje novih izobraževalnih programov na področju višjega strokovnega izobraževanja v obdobju 2008–11

Konzorcijski partnerji:



Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo RS za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007–2013, razvojne prioritete 'Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja' in prednostne usmeritve 'Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja.