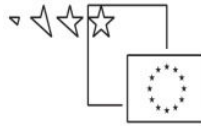




REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT



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

ERGONOMIJA IN VARSTVO PRI DELU

MUHAREM HUSIĆ

Višješolski strokovni program: Ekonomist
Učbenik: Ergonomija in varstvo pri delu
Gradivo za 2. letnik

Avtor:

mag. Muharem Husić, univ. dipl. inž. kem. tehn.
B&B izobraževanje in usposabljanje d.o.o.
OE Višja strokovna šola v Kranju



Strokovni recenzenti:

prof. dr. Andrej Polajnar, univ. dipl. inž. stroj.
mag. Miran Pavlič, dipl. var. inž.
mag. Aleš Jug, univ. dipl. oec., var. inž.

Lektorica:

Marjana Mastinšek-Šuštar, profesorica slovenščine

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

331.101.1(075.8)(0.034.2)
331.45(075.8)(0.034.2)

HUSIĆ, Muharem

Ergonomija in varstvo pri delu [Elektronski vir] : gradivo za 2.
letnik / Muharem Husić. - El. knjiga. - Ljubljana : Zavod IRC,
2010. - (Višješolski strokovni program Ekonomist / Zavod IRC)

Način dostopa (URL): http://www.impletum.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokumenti/Ergonomija_in_varstvo_pri_delu-Husic.pdf. - Projekt Impletum

ISBN 978-961-6824-75-0
254185728

Izdajatelj: Konzorcij višjih strokovnih šol za izvedbo projekta IMPLETUM
Založnik: Zavod IRC, Ljubljana.
Ljubljana, 2010

Strokovni svet RS za poklicno in strokovno izobraževanje je na svoji 126. seji dne 26. 11. 2010 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. 01301-6/2010 / 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.

VSEBINA

1	ERGONOMIJA IN VARSTVO PRI DELU	3
2	ERGONOMIJA	4
2.1	VRSTE ERGONOMIJE	5
2.1.1	Spoznavna ergonomija	5
2.1.2	Izvajalska ergonomija	5
2.2	EVROPSKE ZAKONSKE ZAHTEVE NA PODROČJU MIŠIČNO-KOSTNIH BOLEZNI	6
2.2.1	Evropske zakonske zahteve	6
2.2.2	Mednarodna organizacija	6
3	ERGONOMIJA IN OBLIKOVANJE DELA IN DELOVNIH MEST	8
3.1	ERGONOMIJA IN NJENA UPORABA	9
3.2	ANALIZA DELOVNEGA MESTA	11
3.3	ČLOVEK V DELOVNEM SISTEMU	13
3.4	OBREMENITVE IN OBREMENJENOST	14
3.5	UTRUJENOST	17
3.6	ANTROPOMETRIJA	18
3.7	OBLIKOVANJE DELOVNIH MEST	20
3.7.1	Psihološko oblikovanje delovnih mest	20
3.7.2	Ekološko oblikovanje delovnih mest	20
3.7.3	Fiziološko oblikovanje delovnih mest	20
3.7.4	Organizacijsko oblikovanje delovnih mest	20
3.7.5	Oblikovanje delovnih mest v skladu z zahtevami varnosti in zdravja pri delu ..	20
3.8	BIOMEHANIKA	20
3.9	DELOVNI POLOŽAJI	21
3.9.1	Stoječi delovni položaj	21
3.9.2	Breme	23
3.9.3	Sedeči položaj	25
3.9.4	Ročno orodje	26
3.10	VARNO DELO S SLIKOVNIMI ZASLONI	27
3.10.1	Oprema	28
3.10.2	Tipkovnica	29
3.10.3	Delovna miza ali delovna površina	30
3.10.4	Delovni stol	31
3.10.5	Stol in miza	31
3.10.6	Delovni prostor	31
3.10.7	Osvetljenost	31
3.10.8	Bleščanje in odsevi	32
3.10.9	Prezračevanje	32
3.10.10	Socialna interakcija na delu	33
3.10.11	Ure dela z računalnikom	33
4	VARNOST IN ZDRAVJE PRI DELU	36
4.1	PRAVNA UREDITEV VARNOSTI IN ZDRAVJA PRI DELU	38
4.2	MEDNARODNA ORGANIZACIJA DELA	38
4.3	EVROPSKE ZAKONSKE ZAHTEVE	39
4.4	SLOVENSKA ZAKONODAJA	39
4.5	EKONOMSKI UČINKI VARNOSTI IN ZDRAVJA PRI DELU	40
4.5.1	Koristi preprečevanja nezgod	40
4.5.2	Pristop v petih korakih	41
4.5.3	Seznam stroškovnih dejavnikov	42

4.6	POJMI S PODROČJA VARNOSTI IN ZDRAVJA PRI DELU	45
4.7	TEMELJNA NAČELA VARNOSTI PRI DELU	45
4.8	ELEMENTI VARNOSTI PRI DELU	47
4.9	PRAVICE IN OBVEZNOSTI DELODAJALCEV IN DELAVCEV ZA VARNO IN ZDRAVO DELO	49
4.9.1	Obveznosti delodajalcev	49
4.9.2	Pravice in dolžnosti delavcev	49
4.10	OPRAVLJANJE STROKOVNIH NALOG S PODROČJA VARSTVA PRI DELU IN ZDRAVSTVENEGA VARSTVA	50
4.11	NADZOR IN EVIDENCE	51
5	IZJAVA O VARNOSTI Z OCENO TVEGANJA	53
5.1	PRIMER IZDELAVE IZJAVE O VARNOSTI Z OCENO TVEGANJA	54
5.1.1	Izjava o varnosti z ocenjevanjem tveganja	55
5.1.2	Ocenjevanje tveganja	56
5.1.3	Opredelitev delovnih mest	61
5.1.4	Metodologija in orodja za ocenjevanje tveganja	62
6	SOCIALNA VARNOST	66
6.1	SOCIALNO ZAVAROVANJE	67
6.2	SOCIALNO VARSTVO	67
6.3	SOCIALNA ZAŠČITA	67
6.4	TEMELJNA NAČELA SOCIALNE VARNOSTI	67
6.4.1	Načelo enotnosti	67
6.4.2	Načelo univerzalnosti	68
6.4.3	Načelo zakonitosti	68
6.4.4	Načelo obveznosti	68
6.4.5	Načelo vzajemnosti	68
6.4.6	Načelo solidarnosti	68
6.4.7	Načelo delitve po delu	68
6.4.8	Načelo demokratičnosti	69
6.4.9	Načelo neodtujljivosti	69
6.4.10	Načelo nezastarljivosti	69
6.4.11	Načelo spoštovanja pridobljenih pravic	69
6.4.12	Načelo varstva pravic	69
7	ZDRAVSTVENO VARSTVO DELAVCEV	71
7.1	ZDRAVSTVENI UKREPI VARSTVA PRI DELU	72
7.2	POŠKODBE PRI DELU	73
7.3	PRIMER IZRAČUNA	75
7.4	POKLICNE BOLEZNI	77
8	DELOVNA OPREMA	79
8.1	OBVEZNOSTI DELODAJALCA V ZVEZI Z DELOVNO OPREMO	79
8.2	OBVEZNOSTI DELAVCEV V ZVEZI Z DELOVNO OPREMO	80
8.3	OSEBNA VAROVALNA OPREMA (OVO)	80
8.4	KATEGORIJE OSEBNE VAROVALNE OPREME	81
8.4.1	Osebna varovalna oprema kategorije I	82
8.4.2	Osebna varovalna oprema kategorije II	82
8.4.3	Osebna varovalna oprema kategorije III	82
8.4.3.1	Oprema za varovanje glave	82
8.4.3.2	Oprema za varovanje oči in obraza	83
8.4.3.3	Varovanje sluha	83
8.4.3.4	Varovanje dihalnih organov	84
8.4.3.5	Varovanje rok	84
8.4.3.6	Varovanje trebušnih organov	85

8.4.3.7	Varovanje pred ionizirnim sevanjem	85
8.4.3.8	Varovanje nog	85
8.4.3.9	Varovanje telesa	87
8.4.3.10	Delo na višini in v globini	87
8.5	TEHNIČNA DOKUMENTACIJA, KI JO DOBAVI PROIZVAJALEC	88
9	EKOLOGIJA DELA Z ELEMENTI DELOVNEGA OKOLJA	90
9.1	IZPOSTAVLJENOST NA DELOVNEM MESTU	93
9.2	NEUGODNO TOPLOTNO OKOLJE	94
9.2.1	Zaščita pred toplotno obremenitvijo	95
9.2.2	Posledice toplotnih obremenitev	95
9.3	HRUP	96
9.3.1	Posledice hrupa na zdravje	98
9.3.2	Hrup in noseče delavke	98
9.3.3	Upravnopravni ukrepi za zmanjšanje hrupa	99
9.3.4	Tehnični ukrepi	99
9.3.5	Organizacijski ukrepi	99
9.3.6	Ocena nevarnosti za poklicno naglušnost in motnjo pri delu zaradi hrupa	99
9.4	ELEKTROMAGNETNA SEVANJA	101
9.5	IONIZIRNA SEVANJA	102
9.6	VIBRACIJE	103
9.6.1	Ocenjevanje tveganja	104
9.6.2	Ukrepi za zagotovitev varnosti in zdravja delavcev	104
9.7	PLINI IN PARE	104
9.8	PRAH	106
9.8.1	Vrste prahu	106
9.8.2	Škodljivost prahu	106
9.9	SVETLOBA	107
9.10	VPLIV STRUPENIH SNOVI NA ZDRAVJE	108
9.10.1	Akutna in subakutna izpostavljenost	109
9.10.2	Strupeni učinki	109
9.10.3	Organi in tkiva, na katere lahko vplivajo nevarne kemikalije	110
9.10.4	Odstranitev zaužite nevarne snovi iz telesa	111
9.11	TVEGANJA ZARADI IZPOSTAVLJENOSTI BIOLOŠKIM DEJAVNIKOM	111
9.12	VARNOSTNI LISTI	113
9.13	GHS – NOVI SISTEM PAKIRANJA IN OZNAČEVANJA NEVARNIH SNOVI IN PRIPRAVKOV	113
10	POŽARNA VARNOST	116
10.1	OSNOVE GORENJA	117
10.1.1	Trikotnik gorenja	117
10.1.2	Produkti gorenja	118
10.1.3	Mehanizmi gorenja	119
10.1.3.1	Gorenje s plamenom	119
10.1.3.2	Gorenje s tlenjem oz. z žarenjem	120
10.1.4	Gorenje plinov	120
10.1.5	Gorenje tekočin	121
10.1.6	Gorenje trdnih snovi	121
10.1.6.1	Gorenje s spremembo agregatnega stanja	122
10.1.6.2	Gorenje s pirolizo	122
10.1.7	Gorenje prahu	123
10.1.8	Samodejno segrevanje in samovžig trdnih in tekočih snovi	124
10.2	RAZVOJ POŽARA	124
10.2.1	Faze požara	124

10.2.2	Dejavniki, ki vplivajo na intenziteto požara	125
10.2.3	Vpliv gašenja na razvoj požara	126
10.3	EKSPLOZIJA	126
10.3.1	Vrste eksplozij glede na izvor	126
10.3.2	Kemijske eksplozije	127
10.3.3	Eksplozije plinov in hlapov	127
11	PREVENTIVNI UKREPI VARSTVA PRED POŽAROM	130
11.1	VRSTE IN LASTNOSTI NEVARNIH SNOVI TER RAVNANJE Z NJIMI	131
11.1.1	Gorljive in vnetljive tekočine	131
11.1.2	Gorljivi in vnetljivi plini	131
11.1.3	Gorljive trdne snovi	132
11.1.4	Skladiščenje	132
11.2	OCENA POŽARNIH NEVARNOSTI IN OCENA OGROŽENOSTI	132
11.3	EVAKUACIJA	133
12	AKTIVNI UKREPI VARSTVA PRED POŽAROM	137
12.1	ODKRIVANJE, JAVLJANJE IN ALARMIRANJE	138
12.2	DIMNI JAVLJALNIKI	139
12.2.1	Ionizacijski javljalniki	139
12.2.2	Optični točkovni in linijski javljalniki	139
12.2.3	Aspiracijski dimni javljalniki	140
12.2.4	Temperaturni javljalniki	140
12.2.5	Plamenski javljalniki	140
12.2.6	Javljalniki plinov	141
12.2.7	Ročni javljalniki	141
12.3	SISTEMI ZA ODKRIVANJE IN JAVLJANJE POŽAROV	142
12.3.1	Alarmiranje	143
12.4	VGRAJENI SISTEMI ZA GAŠENJE	143
12.4.1	Vgrajeni sistemi za gašenje z vodo	143
12.4.1.1	Sprinklerski sistem za gašenje z vodo	143
12.4.1.2	Sistem s pršečo vodo	144
12.4.1.3	Vodna zavesa	144
12.4.2	Vgrajeni sistemi za gašenje s peno	144
12.4.3	Vgrajeni sistemi za gašenje s plinastimi gasili	145
12.4.4	Vgrajeni sistemi za gašenje z gasilnimi praški	145
12.5	VARNOSTNA RAZSVETLJAVA	146
12.5.1	Odvod dima in toplote	147
12.5.1.1	Zmanjšanje vidljivosti zaradi dima	147
12.5.1.2	Redčenje s prezračevanjem	148
13	OPREMA, NAPRAVE IN DRUGA SREDSTVA ZA VARSTVO PRED POŽAROM	149
13.1	RAZDELITEV OPREME, NAPRAV IN DRUGIH SREDSTEV ZA VARSTVO PRED POŽAROM	149
13.2	GASILNIKI	149
13.2.1	Delitev gasilnikov glede na tlak	150
13.3	GAŠENJE	151
13.3.1	Mehanizmi gašenja	151
13.3.2	Delitev požarov po standardu SIST EN 2	152
13.4	GASILA IN POSTOPKI GAŠENJA Z GASILNIKOM	153
13.4.1	Gasilnik za gašenje z vodo	153
13.4.2	Gasilnik za gašenje z zračno peno	153
13.4.3	Gasilnik s kemično peno	154
13.4.4	Gasilniki s plinskimi gasili	154

13.4.4.1	Inergen.....	154
13.4.4.2	Heptafluoropropan HFC-227ea (FM 200).....	154
13.4.4.3	Novec 1230	154
13.4.4.4	Gasilnik za gašenje s CO ₂	154
13.4.5	Gasilnik za gašenje s prahom	155
13.4.6	Gasilnik na prah za razred požara D.....	155
13.5	NAČIN AKTIVIRANJA GASILNIKA Z JEKLENKO.....	155
13.5.1	Gasilnik s prahom in pogonskim plinom CO ₂ v jeklenki.....	155
13.5.2	Gasilniki s prahom pod stalnim tlakom.....	156
13.5.3	Gasilniki za gašenje s CO ₂	156
13.6	OSNOVNA NAVODILA PRI GAŠENJU	157
13.7	NAMESTITEV GASILNIKOV	158
13.8	DOLOČITEV MINIMALNEGA ŠTEVILA GASILNIKOV.....	158
13.9	OSKRBA Z VODO ZA GAŠENJE	158
13.10	HIDRANTI.....	159
13.10.1	Zunanji hidranti.....	159
13.10.2	Notranji hidranti.....	159
13.11	DRUGA PRIROČNA SREDSTVA ZA GAŠENJE	160
13.12	OPREMA ZA GAŠENJE POŽAROV	160
13.13	GASILSKA VOZILA	160
13.14	DOSTOPI ZA GASILSKA VOZILA	161
14	LITERATURA	163

VSEBINA SLIK

Slika 1: Osnovni napotki za varno delo	3
Slika 2: Ergonomija in udobje na delovnem mestu	4
Slika 3: Ergonomska ureditev pisarne	8
Slika 4: Ergonomija in njena uporaba	10
Slika 5: Shematski prikaz toka informacij med človekom in strojem	10
Slika 6: Uporaba ergonomskih načel	11
Slika 7: Sposobnosti, dispozicija in spodbude kot osnova pripravljenosti za delo	12
Slika 8: Primer dobro oblikovanih delovnih mest	12
Slika 9: Splošni model delovnega sistema	13
Slika 10: Pomembnejše veličine pri sistemu človek – stroj	13
Slika 11: Sistem obremenitve in obremenjenosti	14
Slika 12: Training vzdržljivostnega teka	15
Slika 13: Povečevanje utripnega volumna srca s povečevanjem obremenitve	15
Slika 14: Povečevanje frekvence srčnih utripov s povečevanjem obremenitve	15
Slika 15: Odnos med obremenitvijo organizma in spremembo zdravja	16
Slika 16: Odnos med dozo in učinkom na organizem	16
Slika 17: Stres na delovnem mestu	17
Slika 18: Prekrvavitev mišic pri dinamičnem in statičnem delu (po Lehmannu, 1962)	18
Slika 19: Pravila pri antropometrijskih meritvah	19
Slika 20: Prikaz dinamične antropometrije	19
Slika 21: Prikaz statične antropometrije	19
Slika 22: Veje mehanike in biomehanike	21
Slika 23: Upoštevanje temeljnih ergonomskih načel pri stoječem delu	22
Slika 24: Delovna podloga	22
Slika 25: Olajšanje bremena	23
Slika 26: Obremenjenost pri pripognjeni drži in dviganju bremen	24
Slika 27: pravilno ročno premeščanje bremen	24
Slika 28: Delovni stol	25
Slika 30: Slabo oblikovano delovno mesto	26
Slika 32: Previdno pri uporabi orodja	26
Slika 33: Primeri slabo in dobro oblikovanega orodja	26
Slika 34: Oddaljenost zaslona od oči	28
Slika 35: Nastavitev svetlosti na zaslonu	28
Slika 36: Gibljivi zaslon	29
Slika 37: Tipkovnica	29
Slika 38: Pravilni položaj tipkovnice in miške	29
Slika 39: Stranski upogib zapestja (levo) in upogib zapestja navzgor (desno)	30
Slika 40: Zahteve za delovno mizo	30
Slika 41: Oprema za noge	30
Slika 42: Osvetljenost delovnega prostora	32
Slika 43: Prezračevanje delovnega prostora	32
Slika 44: Pogovor za dobro počutje	33
Slika 45: Odmor in sprememba drže	34
Slika 46: Preprečevanje nezgod pri mladih delavcih	36
Slika 47: Aktivnosti varnosti in zdravja pri delu	37
Slika 48: Ukrepi na področju varnosti in zdravja pri delu	41
Slika 49: Ukrepi na področju varnosti in zdravja pri delu	41
Slika 50: Pojmi iz Zakona o varnosti in zdravju pri delu	45
Slika 51: Temeljna načela varnosti in zdravja pri delu	46

Slika 52: Elementi varnosti pri delu	47
Slika 53: Upoštevanje predpisanih elementov varnosti pri delu	47
Slika 54: Določanje strokovnih delavcev za opravljanje strokovnih nalog varnosti pri delu	50
Slika 55: Seznam evidenc	51
Slika 56: Implementacija direktiv EEC	54
Slika 57: Izjava o varnosti z ocenjevanjem tveganja in postopek ocenjevanja	55
Slika 58: Ocenjevanje tveganja, nivoji in metode	56
Slika 59: Multidisciplinarni pristopi ocenjevanja tveganja	58
Slika 60: Opredelitev in vrste nevarnosti	61
Slika 61: Elementi tveganja	62
Slika 62: Postopek kontrole tveganja	64
Slika 64: Pomen zdravega delovnega okolja	71
Slika 65: Osnovni dejavniki za zdravje posameznika	72
Slika 66: Vrste preventivnih zdravstvenih pregledov	73
Slika 67: Varnost in zdravje pri delu v gradbeništvu	74
Slika 68: Prijavljene poškodbe pri delu (z vključeno potjo na delo in z dela)	76
Slika 69: Število vseh poškodb pri delu v obdobju 1960–2006	77
Slika 70: Postopki ukrepov pri odstranitvi nevarnosti	80
Slika 71: Zaščita pri varjenju	81
Slika 72: Pokrivala za varovanje glave	82
Slika 73: Čelade za zaščito glave	83
Slika 74: Zaščitna očala	83
Slika 75: Varovanje sluha	83
Slika 76: Razvrstitev filtrov za pline in hlape in osebna varovalna oprema	84
Slika 77: Zaščita rok	85
Slika 78: Klasifikacija standardov za obutev	86
Slika 79: Izdelki za zaščito pred visoko temperaturo	87
Slika 80: Varovalna oprema pred padci z višine	87
Slika 81: Znak skladnosti	88
Slika 82: Visoka cena za prebivalce ob nesreči v tovarni za poceni pesticide	90
Slika 83: Jedrska nesreča v Černobilu	91
Slika 84: Ploščad Ixtoc I, Mehiški zaliv, 1980	92
Slika 85: Mehiški zaliv po nesreči, aprila 2010	92
Slika 86: Dejavniki vpliva na toplotno obremenjenost	94
Slika 87: Merljivi parametri pri toplotni obremenjenosti	94
Slika 88: Proizvodnja steklenih izdelkov	95
Slika 89: Človeško uho	97
Slika 90: Predstavitev nekaterih značilnih ravni zvoka (hrupa)	97
Slika 91: Meritve za natančno določitev ravni hrupa	97
Slika 92: Vpliv hrupa na organizem in delo delavca	98
Slika 93: Dolgotrajna izpostavljenost nerojenega otroka močnemu hrupu	98
Slika 94: Osebna varovalna oprema za zaščito pred hrupom	99
Slika 95: Delitev različnih virov neionizirnih in ionizirnih elektromagnetnih sevanj glede na njihovo frekvenco oz. energijo	101
Slika 96: Jedrska cepitev	103
Slika 97: Definicija vibracij	103
Slika 98: Obveščenost in usposobljenost delavcev	105
Slika 99: Zaščita dihal	105
Slika 100: Pomen razsvetljave pri delu z računalnikom	107
Slika 101: Vrste učinkov nevarnih snovi	108

Slika 102: Nekateri nevarni snovi z lokalnim in sistemskim učinkom	110
Slika 103: Strupene kemikalije z vplivom na nekatere organe in tkiva	111
Slika 104: Vpliv bioloških dejavnikov na bolezni	111
Slika 105: Varnostni list	113
Slika 106: Razvrščanje in označevanje nevarnih snovi	114
Slika 107: Potopitev goreče naftne ploščadi	116
Slika 108: Elementi gorenja	117
Slika 109: Trikotnik gorenja	118
Slika 110: Širjenje gorenja	118
Slika 111: Razkrojni produkti gorenja nekaterih snovi	118
Slika 112: Gorenje s plamenom	119
Slika 113: Gorenje Bunsenovega gorilnika	119
Slika 114: Shematski prikaz heterogenega gorenja	120
Slika 115: Najpomembnejše lastnosti gorenja plinov	120
Slika 116: Meje vnetljivosti pri hlapnih tekočinah	121
Slika 117: Gorenje vnetljivih tekočin	121
Slika 118: Gorenje trdnih snovi	122
Slika 119: Shematski prikaz gorenja sveče	122
Slika 120: Shematski prikaz procesa gorenja lesa	123
Slika 121: Shematski prikaz širjenja plamenov pri gorenju trdnih materialov	123
Slika 122: Samovžig snovi	124
Slika 123: Časovni potek tipičnega požara	125
Slika 124: Dejavniki intenzitete požara	125
Slika 125: Dejavniki gašenja	126
Slika 126: Eksplozija v kemični tovarni v Jizhouju na jugozahodu Kitajske	126
Slika 127: Razdelitev eksplozij	127
Slika 128: Energija vžiga v odvisnosti od koncentracije	128
Slika 129: Požarna varnost je pomemben element kakovosti v proizvodnih procesih	130
Slika 130: Glavni cilji zagotavljanja požarne varnosti	130
Slika 130: Delitev plinov pod pritiskom	132
Slika 131: Gasilska vaja evakuacije	133
Slika 132: Evakuacija	133
Slika 133: Primer izvlečka požarnega reda	134
Slika 134: Primer požarnega načrta – etaža objekta	135
Slika 135: Primer načrta evakuacije	135
Slika 136: Hitrost posameznega javljalnika za zaznavanje požara	137
Slika 137: Sistem za odkrivanje, javljanje in alarmiranje	138
Slika 138: Javljalniki požara	138
Slika 139: Javljalniki požara	139
Slika 140: Ionizacijski javljalnik požara	139
Slika 141: Aspiracijski dimni javljalnik	140
Slika 142: Temperaturni javljalnik	140
Slika 143: Javljalnik plinov	141
Slika 144: Primerjava občutljivosti različnih javljalnikov	141
Slika 145: Ročni javljalniki	142
Slika 146: Glavne naloge požarne centrale	142
Slika 147: Sistem avtomatskega gašenja	143
Slika 148: Shema sprinklerske šobe	144
Slika 149: Aktiviranje sistema za gašenje s srednjo peno	145
Slika 150: Lastnosti gasilnih praškov	145
Slika 151: Šobe za gašenje s prahom	146

Slika 152: Shema sistema za gašenje s prahom.....	146
Slika 153: Varnostna razsvetljava	147
Slika 154: Vrste gasilnikov	150
Slika 155: Primer tlačnega manometra na ročnem gasilniku	150
Slika 156: Gasilnik s potisno jeklenko	151
Slika 157: Osnovni principi gašenja.....	152
Slika 158: Požarni razredi in učinki gašenja	152
Slika 159: Način aktiviranja gasilnika z jeklenko	155
Slika 160: Način aktiviranja gasilnika s prahom pod stalnim tlakom.....	156
Slika 161: Način aktiviranja gasilnika s CO ₂	156
Slika 162: Osnovna navodila za gašenje	157
Slika 163: Primerjava časovne prednosti med CO ₂ in Novcem 1230.....	157
Slika 164: Oznaka za gasilnik po SIST 1013	158
Slika 165: Mokri notranji hidrant s poltogo cevjo na kolutu.....	159
Slika 166: Oznaka za hidrant z gasilsko cevjo po SIST 1013	160
Slika 167: Oznaka za hidrant s poltogo cevjo na kolutu	160
Slika 168: Gasilsko vozilo s cisterno.....	161

VSEBINA TABEL

Tabela 1: Največja dovoljena masa bremena (kg)	24
Tabela 2: Pristop v petih korakih	42
Tabela 3: Pregled spremenljivk, ki so neposredno povezane s stroški poškodb in bolezni na ravni posameznika.....	43
Tabela 4: Pregled spremenljivk, neposredno povezanih s stroški poškodb in bolezni	44
na ravni družbe kot celote	44
Tabela 5: Model za razvrščanje ugotovljenih prevladujočih elementov varnosti in zdravja pri delu (stresorjev delovnega okolja)	48
Tabela 6: Pogostost in trajanje izpostavljenosti.....	62
Tabela 7: Zaščita delavcev	63
Tabela 8: Stanja pri posameznih stopnjah tveganja	63
Tabela 9: Kriteriji za nemoteno delo.....	100
Tabela 10: Mejne vrednosti za I. in II. območje varstva pred EMS pri frekvencah mobilne telefonije (410, 900, 1800 in 2200 MHz).....	102
Tabela 11: Mejne vrednosti izpostavljenosti vibracijam	104
Tabela 12: Potrebna osvetljenost delovnih mest za različne vrste del oz. nalog (SIST prEN 12464).....	108
Tabela 13: Vrste strupenih učinkov kemikalij	112

1 ERGONOMIJA IN VARSTVO PRI DELU

21-letni **A. M.** opravljal dela na višini štirih metrov, pri tem pa ni bil ustrezno varovan. Izgubil je ravnotežje in omahnil v globino, na asfalt.



Pri delovni nesreči v gozdu je v soboto popoldne moški izgubil življenje.



Tržaški delavec milanskega podjetja je nekaj minut po poldnevu padel z višine 25 metrov. Bil je na mestu mrtev.



Slika 1: Osnovni napotki za varno delo

Vir: <http://osha.europa.eu/fop/slovenia/sl/publications/plakati> in http://www.delo.si/assets/media/picture/iman/2005_06/670x420_worker.jpg in http://www.delo.si/assets/media/picture/iman/2008_01/670x420_gozdar.11.jpg in http://media.primorski.eu/media/2010/01/5556_141726_100120db07_1493641_medium.jpg (26.8.2010)

2 ERGONOMIJA

Odločilnega pomena za zdravo in prijetno delo je pravilno urejeno in organizirano delovno mesto. Biti mora dovolj prostorno, zračno, svetlo in udobno. Poskrbeti je treba za razsvetljavo, ki daje kontrast med monitorjem in okolico. Razsvetljava mora dati dovolj svetlobe in ne sme negativno vplivati na vid uporabnika. Hrup naj ne moti zbranosti in jezikovnega sporazumevanja.



Na splošno bi morali uporabniki računalnikov redno vključevati odmore in uporabljati čim več "zelenih" računalnikov, ki se avtomatično preklopijo v mirovanje, poleg tega pa s površine zaslona stalno brisati delčke prahu in saj. Zavedati se moramo, da tudi povsem optimalno delovno mesto pred računalnikom ni namenjeno temu, da bi za njim prebili ure in ure. Telesu in koncentraciji bomo koristili, če vsaj vsako uro vstanemo in se nekaj minut gibljemo.

Slika 2: Ergonomija in udobje na delovnem mestu

Vir: http://194.249.236.142/projekti/ucenje/ergonomija/ergonomija_delovnega_mesta.htm (12.8.2010)

Beseda ergonomija izhaja iz grških besed *ergon* (pomeni delo) in *nomos* (načelo ali zakon). Je znanstvena veja o človekovih sposobnostih (navadah), omejitvah pravic in drugih človeških značilnostih, ki so podlaga za človekovo ustvarjanje in oblikovanje. Ergonomično oblikovanje je veda o: sestavi orodij, strojev, sistemov, nalog, dela in okolja za varno, udobno in učinkovito uporabo.

Oblikovanje zajema človekove navade, pogosto naredi delo bolj produktivno, učinkovito, varno in zanesljivo. Ti dejavniki so pomembni za podjetja, ki prenašajo ergonomska načela v oblikovanje, na delovna mesta in oblikovanje produktov. Z ergonomsko ureditvijo delovnega mesta skušamo delo čim bolj prilagoditi človekovim fizičnim in psihičnim lastnostim ter zmanjšati oz. preprečiti morebitne škodljive učinke na zdravje.

Ergonomija se uporablja za določanje načinov, kako delovno mesto prilagoditi delavcu, da se preprečijo zdravstvene težave. Uporaba ergonomije na delovnem mestu ima veliko prednosti; za delavca so najpomembnejše zdrave in varne delovne razmere, za delodajalca pa je najpomembnejša večja produktivnost.

http://iris.pfmb.uni-mb.si/old/didgradiva/nastopi/didrac2/00/1/kaj_je_ergonomija.htm (4.6.2010)

V poglavju boste spoznali:

- osnove ergonomije,
- vrste ergonomij,
- evropsko in slovensko zakonodajo,
- konvencije mednarodne organizacije dela,
- evropske direktive in standarde.

Ob koncu poglavja boste znali:

- pojasniti, kaj pomeni ergonomija,
- razložiti, katere vrste ergonomije obstajajo,
- pojasniti razliko med spoznavno in izvajalski ergonomijo,
- pojasniti pomembnost oblikovanja dela,
- razložiti osnovne zakonske predpise, ki urejajo področje ergonomije.

2.1 VRSTE ERGONOMIJE

Ergonomija je multidisciplinarna veda in eno od njenih področij je ergonomska fiziologija. Ergonomijo delimo na spoznavno in izvajalsko.

2.1.1 Spoznavna ergonomija

V spoznavno ergonomijo prištevamo poleg ergonomske fiziologije še: ergonomsko antropometrijo, psihologijo, ekologijo delovnega mesta itd. S preiskovalnimi metodami teh strok spoznavamo ergonomski problem.

2.1.2 Izvajalska ergonomija

Z njenimi tehničnimi in organizacijskimi metodami se spoznani ergonomski problemi rešujejo, zato pri tem sodelujejo naslednji strokovnjaki: strokovnjaki tehnične znanosti, strojniki, arhitekti, oblikovalci, organizatorji dela idr.

Spoznavna in izvajalska ergonomija sodelujeta, dokler ni doseženo zadovoljivo ergonomsko in biološko stanje. Ergonomsko reševanje je praviloma proces, ne pa občasna dejavnost. Ergonomsko zamisel vgradimo v **izdelek** ali **delovno mesto**.

Namen oblikovanja dela je prilagoditev delovnih mest, izdelkov, delovnih sredstev in postopkov obliki in zgradbi človeškega telesa, telesnim meram, življenjskim dogajanjem v telesu, duševnim pojavom in gibalnim možnostim delavca. Tako ga razbremenimo in povečamo njegovo učinkovitost ter s tem tudi ekonomsko vrednost. Tem ukrepom rečemo humanizacija dela in pomenijo naložbo v zdravje in ohranjanje delazmožnosti.

2.2 EVROPSKE ZAKONSKE ZAHTEVE NA PODROČJU MIŠIČNO-KOSTNIH BOLEZNI

2.2.1 Evropske zakonske zahteve

Evropske zakonske zahteve na področju mišično-kostnih bolezni vključujejo mednarodne konvencije in standarde ter evropske direktive in standarde. Na mednarodni ravni je Mednarodna organizacija dela (ILO) izdala nekaj konvencij, ki se nanašajo na te bolezni. Da pa postanejo konvencije zakonsko zavezujoče, jih mora ratificirati določeno število držav.

Na evropski ravni je bilo objavljenih več direktiv, ki se neposredno ali posredno nanašajo na mišično-kostne bolezni. Za uveljavitev evropske direktive morajo posamezne države članice sprejeti nacionalno izvedbeno zakonodajo.

Direktiva opredeljuje dogovorjene cilje, ki jih morajo države članice EU uresničiti, vendar državam pušča možnost, da izberejo, kako jih bodo dosegle. Direktive dopolnjujejo številni evropski (EN) standardi, ki opredeljujejo podrobnosti ali omogočajo njihovo izvajanje.

2.2.2 Mednarodna organizacija

Mednarodna organizacija za standarde je objavila standarde, ki opredeljujejo: ergonomske zahteve za delovna mesta, načine ocenjevanja tveganja in druge vidike, povezane z mišično-kostnimi boleznimi. Ti standardi prikazujejo, kako lahko stroji, slabo prilagojeni človekovim lastnostim in zmogljivostim, pripeljejo do fizioloških (mišično-kostnih) bolezni pa tudi do psihofizičnih težav in pogostejših človeških napak.

Standardi vsebujejo navodila o ergonomskih vidikih, kot so: izogibanje neudobnim položajem, hrup, preprosta uporaba in vibracije.

Vir: http://osha.europa.eu/sl/topics/msds/index_html/legislation_html (14.10.2009)

POVZETEK POGLAVJA 2

Ergonomija je znanost, ki ob učinkoviti uporabi lahko privede do znatnih izboljšav delovnih razmer. Izboljšave se lahko opravijo z ustreznimi načini **oblikovanja ali preoblikovanja delovnih mest**, kot so: vsebine delovnih nalog; metode, ki se uporabljajo pri obdelavi ali izdelavi izdelkov; določen urnik dela; oprema, ki se uporablja za izvedbo dela itd.

Pozitivne spremembe na teh področjih lahko pomagajo preprečiti **poškodbe in bolezni** (fizične ali psihične), ki jih povzroča pomanjkanje oz. neupoštevanje ergonomskih načel na delovnem mestu.

Izvedba ergonomskih izboljšav naj ne bo zapletena ali težavna. **Delodajalec mora z delavci sodelovati** pri ugotavljanju slabih delovnih razmer in tudi pri njihovem odpravljanju.



Razmislite: Z ergonomsko ureditvijo delovnega mesta želimo doseči udobno delovno okolje.

- Ugotovite, kateri so ti dejavniki in jih komentirajte.
- Opredelite vlogo delodajalca v vaših ugotovitvah.



Vprašanja za preverjanje znanja

- Naštejte vrste ergonomije.
- Kaj je maksimalna aerobna zmogljivost?
- Kaj je ergonomija?
- Kaj je spoznavna ergonomija?
- Kaj je izvajalska ergonomija?
- Navedite evropske zakonske zahteve na področju mišično-kostnih bolezni.

3 ERGONOMIJA IN OBLIKOVANJE DELA IN DELOVNIH MEST

Vzemite si nekaj časa in si oglejte svoje delovno mesto. Če želite ustvariti udobno delovno mesto, poskusite s predlogi, kot jih prikazuje slika 3.



Slika 3: Ergonomska ureditev pisarne

Vir: http://www.jniosh.go.jp/results/2007/0621_2/checkpoint_en/05_quickreference_en.html
(26.5.2010)

Glavne zdravstvene težave, ki so posledica pisarniškega dela, so: kostno-mišične bolezni, stres in utrujenost oči.

Primerna ureditev delovnega prostora pripomore, da delavec ohrani udobno, nevtralno držo telesa z naravnim položajem sklepov, kar prispeva k zmanjšanju stresa in deformaciji mišic, kit in skeletnega sistema ter tako tudi tveganja za razvoj kostno-mišičnih bolezni. Delitev dela je privedla do tega, da mora človek pri delu ponavljati stalno predpisani neobsežni delovni proces, kar obremenjenost delavca povečuje in s tem zmanjšuje njegovo učinkovitost. Zato je za zdravo in prijetno delo zelo pomembno urejeno in organizirano delovno mesto; biti mora dovolj prostorno, zračno, svetlo in udobno.

Poskrbeti je treba za razsvetljavo, ki daje kontrast med monitorjem in okolico. Razsvetljava mora dati dovolj svetlobe in ne sme negativno vplivati na uporabnikov vid.

Hrup naj ne moti zbranosti in jezikovnega sporazumevanja.

Ergonomija mora ugotoviti, katerim obremenitvam je izpostavljen človek v teh spremenljivih okoliščinah in kako bi lahko najbolje izrabili njegove posebne sposobnosti. Tovrstna analiza torej omogoča profesionalno selekcijo in orientacijo, tehnično varstvo ožjega in širšega okolja; določiti mora dopustno višino obremenitve glede na pogostnost in čas trajanja. Pri tehničnem razvoju izdelkov pa prihaja vedno znova do sprememb sestave izdelkov, kakor tudi do čedalje večje mehanizacije in avtomatizacije postopkov.

Vir: <http://osha.europa.eu> (12.5.2010)



Razmislite: Vzemite si nekaj časa in si oglejte svoje delovno mesto. Če želite ustvariti udobno delovno okolje, poskusite s predlogi, kot jih prikazuje slika 4.

- Ugotovite, do katerih zdravstvenih težav lahko pride na vašem delovnem mestu, ker ne upoštevate osnovnih ergonomskih načel.
- Kako bi, po vašem mnenju, moralo biti urejeno, da ne bi prišlo do zdravstvenih težav?

V poglavju boste spoznali:

- področja uporabe ergonomije,
- ergonomsko oblikovanje dela in delovnih mest,
- analizo delovnega mesta,
- obremenjenost in obremenitve,
- antropometrične meritve delovnega mesta,
- primere slabo in dobro oblikovanih delovnih mest.

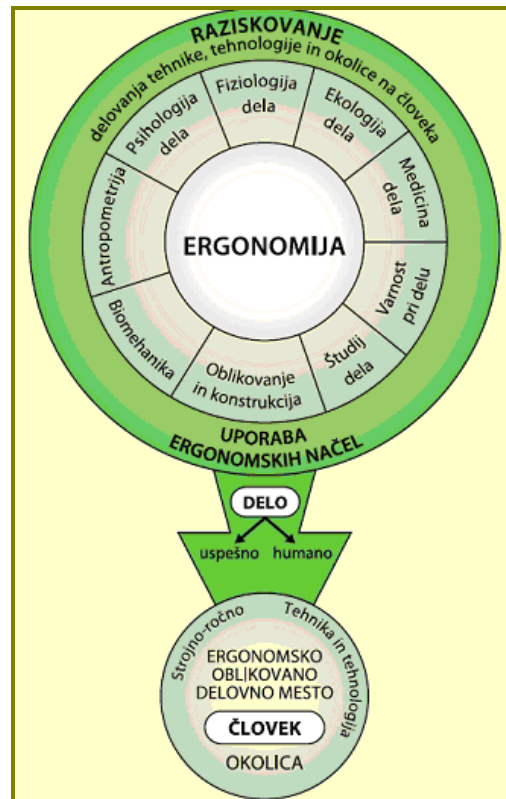
Ob koncu poglavja boste znali:

- razložiti, na katerih področjih se uporablja ergonomija,
- razložiti nekaj temeljnih ergonomskih načel dela (npr. delo sede ali stoje in ergonomska načela za uporabo orodja),
- razložiti nekaj temeljnih ergonomskih načel, potrebnih za analizo delovnega mesta,
- preučiti načela za oblikovanje delovnih mest,
- razložiti potek antropometričnih meritev,
- določiti, katera so dobro oz. slabo oblikovana delovna mesta.

3.1 ERGONOMIJA IN NJENA UPORABA

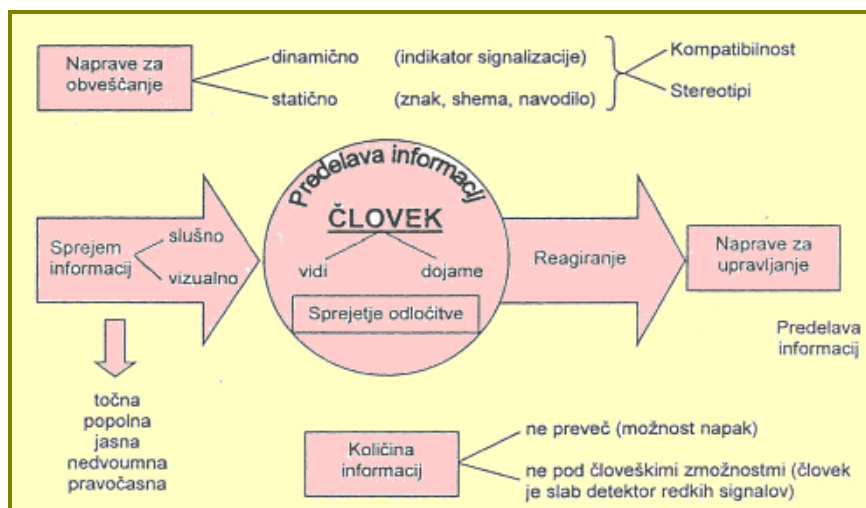
Ergonomija povezuje več znanstvenih področij (slika 4) in jih usmerja v enoten cilj, v uspešno in humano delo.

Poznamo več definicij ergonomije, ki večinoma govorijo o prilagajanju dela človeku. Kot dovolj vsestransko definicijo bi lahko zapisali definicijo prof. Draga Taboršaka, ki pravi: "Ergonomija je znanstveno področje, na katerem s strokovnim raziskovanjem delovanja tehnike, tehnologije in okolice na človeka ter z dobljenimi ergonomskimi načeli s pomočjo različnih strok skušamo uskladiti odnose med človekom, delovnim mestom in okolico z namenom humanizacije dela."



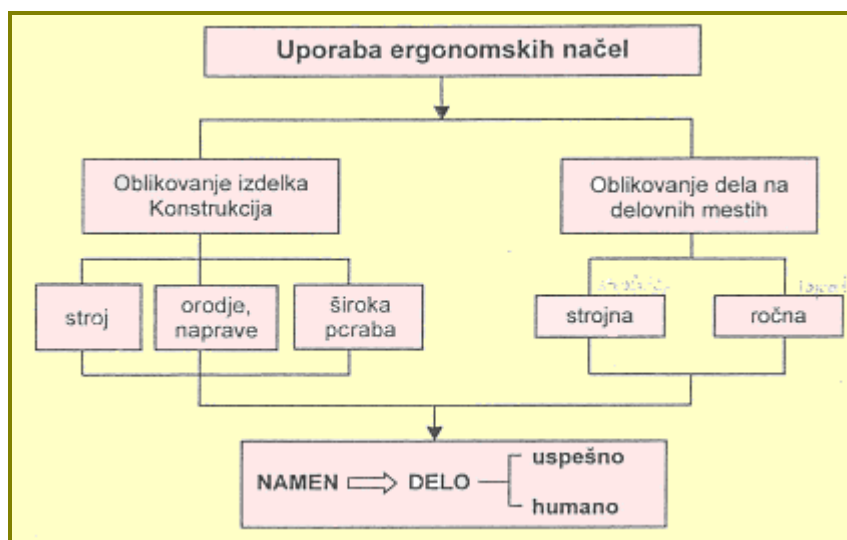
Slika 4: Ergonomija in njena uporaba
Vir: Polajnar in Verhovnik, 2007, 4

Slika 5 prikazuje pretok informacij med človekom in strojem.



Slika 5: Shematski prikaz toka informacij med človekom in strojem
Vir: Polajnar in Verhovnik, 2007, 5

Ergonomska načela, do katerih so z razvojem tehnike prišli na podlagi raziskovanj, lahko povzamemo in razvrstimo v pet skupin (slika 6).



Slika 6: Uporaba ergonomskih načel
Vir: Polajnar in Verhovnik, 2007, 5

3.2 ANALIZA DELOVNEGA MESTA

Analiza delovnega mesta predstavlja sistem metod in informacij za različne namene.

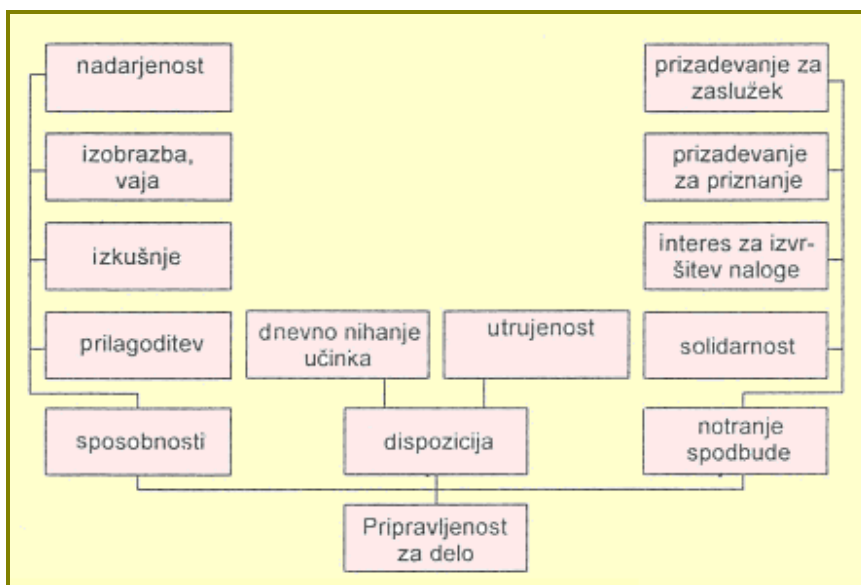
Inženirja pri študiju dela zanima racionalni izkoristek operativnih funkcij delavca in delovnih naprav. Organizator dela preučuje povezave v smiselne tehnološke, dohodkovne in družbene sisteme. Nagrajevanje izvira iz vrednostne ocene del in nalog ter zdravstvene ogroženosti. Pedagog oz. andragog razbirata za delo potrebna znanja, da iz spoznavnih potreb oblikujeta učne programe. Sociolog raziskuje odnose v skupinah in v hierarhični strukturi. Zdravnik in psiholog ocenjujeta ali merita delovno obremenjenost. Pri vsem tem so bistveni podatki, ki jih prispeva ekolog.

Človeško delo je v ergonomskem smislu vsota energije, ki se spremeni v procesu dejavnosti, in informacij, ki jih med tem obdelamo. V skladu s to definicijo obsega delo izmenjavanje energije in obdelavo informacij. Odvisno od dela, ki ga opravlja, nastopa človek v proizvodnem sistemu kot izvor ali končni posrednik energije ali informacije ali obojega hkrati. Mogoče je trditi, da človek kot izvor energije v proizvodnem procesu ni ekonomičen, ker mora porabljeno energijo nadomeščati z drago kemično energijo, ki jo vsebuje hrana, razen tega pa jo spreminja s sorazmerno slabim izkoristkom v mehansko delo.

Delovno storilnost človeka merimo s količino dela, ki ga opravi v časovni enoti. Odvisna je od starosti, spola in časa opravljanja dela v enem dnevu ter raste z urjenjem in pada zaradi utrujenosti. Glavni pogoj, da človek lahko dela s kakršnim koli delovnim učinkom, je njegova pripravljenost za delo. To pripravljenost pa lahko izrazimo v resnično opravljenem delu oz. doseženem učinku le, če dobi delavec zahtevek za delo oz. delovno nalogo.

Pripravljenost človeka za delo najprej določajo njegove sposobnosti. Če te uskladimo z zahtevami dela, ugotovimo usposobljenost človeka za obravnavano delo. Ta sposobnost je največja človekova zmogljivost, ki se spreminja zaradi utrujenosti in vpliva na dnevno nihanje učinka, kar predstavljamo z dispozicijo.

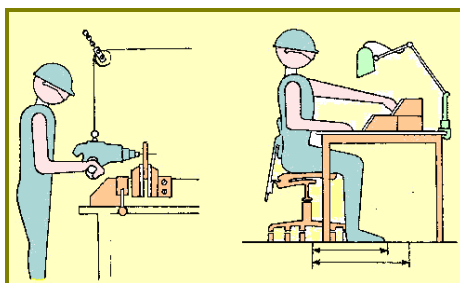
Sposobnost za delo sprožijo notranje spodbude v človeku (slika 7), ki so usmerjene na samo delovno nalogo in imajo različne vzroke, tj. motivacija ali delavnost (Polajnar in Verhovnik, 2007, 11–12).



Slika 7: Sposobnosti, dispozicija in spodbude kot osnova pripravljenosti za delo
Vir: Polajnar in Verhovnik, 2007, 13

Dobro oblikovano delovno mesto je pomembno za preprečevanje bolezni, povezanih s slabimi delovnimi razmerami, kot tudi za zagotavljanje večje produktivnosti dela (slika 8). Vsako delovno mesto mora biti načrtovano z vidika delavca in delovnih nalog, tako da se delo opravlja udobno, enostavno in učinkovito. Če je delovno mesto pravilno zasnovano, delavec ohrani pravilno in udobno telesno držo.

Splošno pravilo je, da se pri izbiri in prilagajanju delovnega mesta upošteva podatke o velikosti telesa oz. višino.



Slika 8: Primer dobro oblikovanih delovnih mest

Vir: Prirejeno po: <http://actrav.itcilo.org/actrav-english/telearn/osh/ergo/ergonomi.htm>
(12.1.2010)



Razmislite: Ergonomija povezuje več znanstvenih področij in jih usmerja v enoten cilj, v uspešno in humano delo (slika 5).

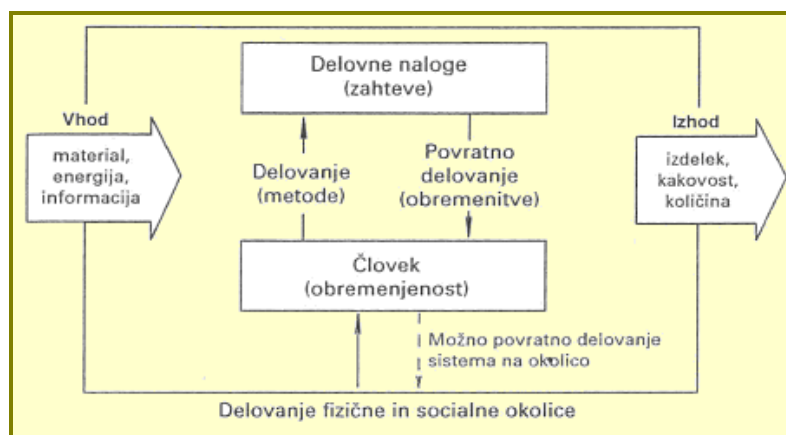
- Ugotovite, katera so ta področja in jih komentirajte glede na njihovo vlogo pri oblikovanju delovnih mest.
- Ugotovite, kaj je glavni pogoj, da človek lahko dela s kakršnim koli delovnim učinkom, kako ga izrazimo in kaj spodbudi sposobnost za delo.

3.3 ČLOVEK V DELOVNEM SISTEMU

Človek je eden izmed elementov delovnega sistema. Delovni sistem smemo obravnavati tudi kot regulacijski krog, v katerem človek in delovna priprava izmenjavata signale oz. informacije, ki npr. krmilijo energijski tok v stroju.

Na sliki 9 je prikazan splošni model delovnega sistema. Opisano shemo lahko uporabimo pri obravnavanju vsakršnega človekovega dela: telesnega ali umskega.

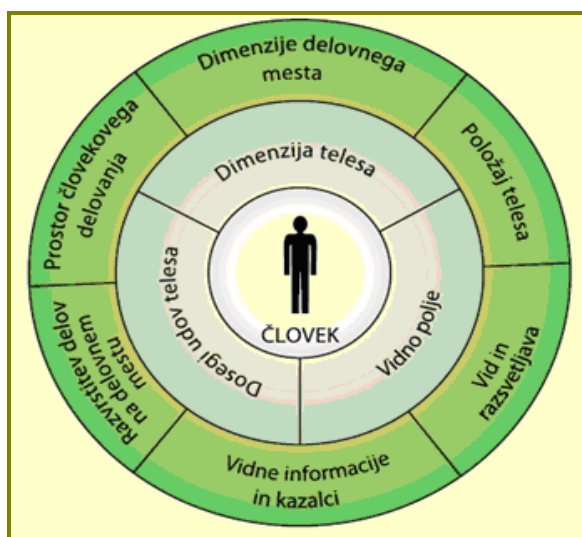
Lahko rečemo, da vsako delo obsega presnavljanje energije. Delovanje energije pa moramo najprej sprožiti, nato dalje usmerjati, omejevati in končno izključiti (Polajnar in Verhovnik, 2007, 16).



Slika 9: Splošni model delovnega sistema

Vir: Polajnar in Verhovnik, 2007, 17

Pomembnejše veličine pri sistemu človek – stroj za oblikovanje delovnih mest kaže slika 10.



Slika 10: Pomembnejše veličine pri sistemu človek – stroj

Vir: Polajnar in Verhovnik, 2007, 19, <http://www.gzs.si/pripone/.../Zdravstveni%20absentizem%20v%20Sloveniji.pdf> (11.4.2010)

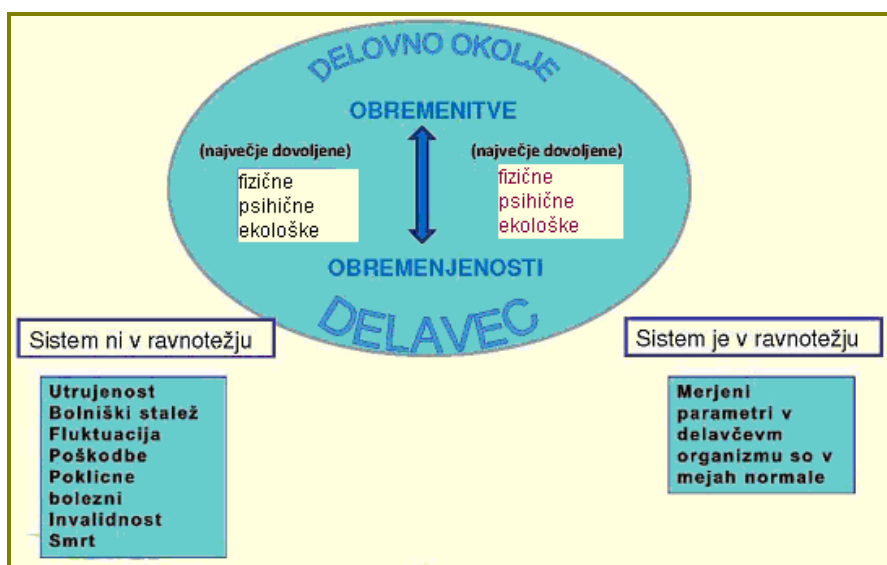
3.4 OBREMITVE IN OBREMENJENOST

Delavec in delovno okolje predstavljata specifični ekološki sistem. V delovnem okolju je več dejavnikov, ki obremenjujejo delavčev organizem, v katerem se kot posledica obremenitev pojavi obremenjenost.

Med obremenitvami in obremenjenostjo je ravnotežje, tako da večje obremenitve povzročajo večje obremenjenosti. Spremembe kot posledica obremenitve so do določenih mej združljive z normalnimi fiziološkimi reakcijami človeka. Te meje so največje dovoljene obremenjenosti. Ker so obremenjenosti v funkcijski odvisnosti od obremenitve, so največje dovoljene obremenjenosti posledica največjih dovoljenih obremenitev.

Obremenjenosti lahko ocenimo z merjenjem parametrov v delavčevem organizmu (krvna slika, slika urina, kardiovaskularne funkcije, pljučna funkcija itd.). Vrednosti parametrov morajo biti v mejah predpisanih normalnih vrednosti.

Obremenitve so lahko: fizične, psihične, ekološke (slika 11).



Slika 11: Sistem obremenitve in obremenjenosti

Vir: Prirejeno po: http://www.planetgv.si/upload/htmlarea/files/8.Globalna_varnost/_jevsnik_polajnar.pdf (12.4.2010)

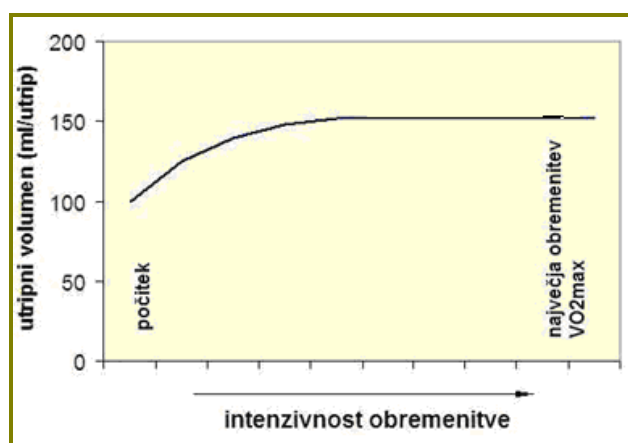
Na sliki 12 je prikazan primer ocenjevanja obremenjenosti pri treningu vzdržljivostnega teka z merilcem frekvence srčnega utripa. Pri treningu vzdržljivostnega teka je zelo pomembno pravilno stopnjevanje intenzivnosti obremenitve.

Ko človek počiva, potrebuje za delovanje temeljnih življenjskih funkcij energijo, ki jo zagotavlja z bazalnim metabolizmom. Pri tem je srce minimalno obremenjeno. Njegov utripni volumen (volumen krvi, ki jo potisne z enim utripom) in frekvenca utripov (število utripov srca v eni minuti) sta najmanjša. S povečevanjem telesne aktivnosti oz. obremenitve se tako utripni volumen kot frekvenca utripov srca povečata na način, kot ga lahko vidimo na slikah 13 in 14. Srce prečrpa največ krvi pri telesni aktivnosti oz. obremenitvi takrat, ko se doseže maksimalna poraba kisika (VO_2max).



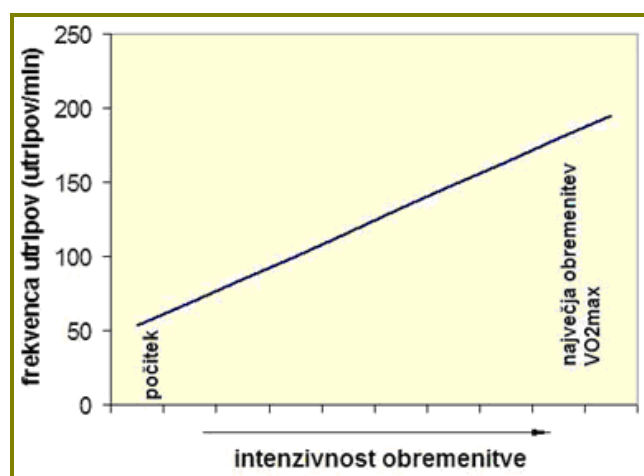
Slika 12: Trening vzdržljivostnega teka

Vir: http://www.diva.si/clanki_notranja.php?id_clanek=61 (8.4.2010)



Slika 13: Povečevanje utripnega volumna srca s povečevanjem obremenitve

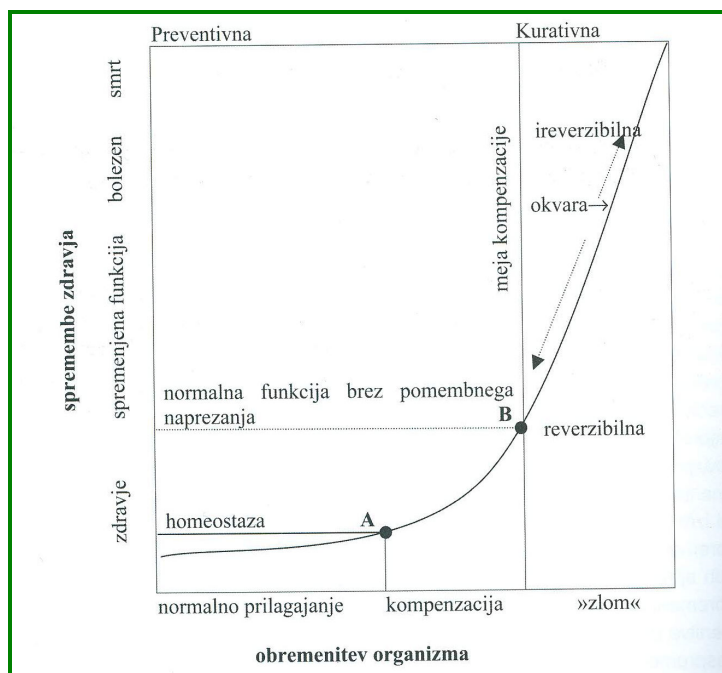
Vir: http://www.diva.si/clanki_notranja.php?id_clanek=61 (8.4.2010)



Slika 14: Povečevanje frekvence srčnih utripov s povečevanjem obremenitve

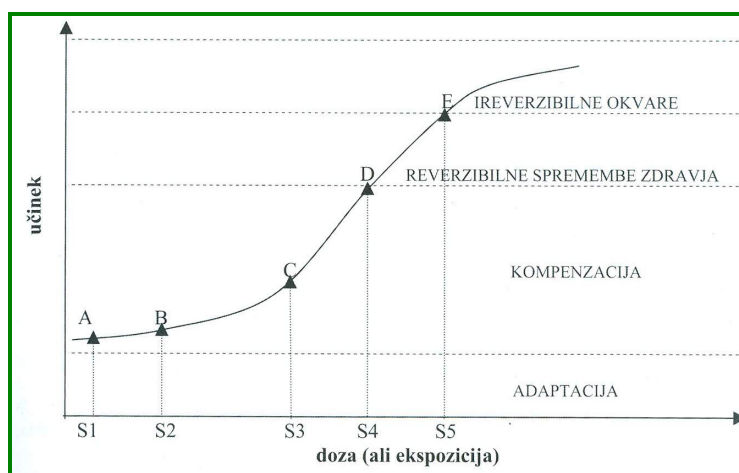
Vir: http://www.diva.si/clanki_notranja.php?id_clanek=61 (8.4.2010)

Odnosa med obremenitvijo organizma in ravno sprememb v organizmu prikazuje slika 15. Točka A označuje zgornjo mejo popolnoma nespremenjene psihofiziološke funkcije, točka B pa mejo, nad katero lahko pričakujemo negativne zdravstvene učinke (Bilban M., 2005, 25–26).



Slika 15: Odnos med obremenitvijo organizma in spremembo zdravja
Vir: (Bilban M., 2005, 25–26)

Slika 16 prikazuje model krivulje odmerka (ali ravni izpostavljenosti) in učinka. Na podlagi krivulje odmerek-učinek lahko določimo dopustne (mejne) vrednosti primarnih zdravstveno-ekoloških standardov (maksimalno še sprejemljiv učinek na organizem ali populacijo, maksimalno dopusten odmerek v organizmu ob še sprejemljivem tveganju biološke mejne vrednosti) in sekundarne zdravstveno-ekološke standarde (dopustne ravni izpostavljenosti vplivom okolja, ki so določene tako, da ne izzovejo reakcije v organizmu nad odgovarjajočim primarnim standardom, tj. mejna vrednost) (Bilban M., 2005, 26–27).



Slika 16: Odnos med dozo in učinkom na organizem
Vir: (Bilban M., 2005, 26–27)

Evropska agencija za varnost in zdravje pri delu je na konferenci v Barceloni 3. 6. 2010 predstavila rezultate obsežne raziskave o varnosti in zdravju pri delu. **Ob finančni krizi v polnem razmahu je 79 % evropskih vodstvenih delavcev zaskrbljenih zaradi stresa, povezanega z delom, vendar ima manj kot tretjina podjetij vzpostavljene postopke za njegovo obvladovanje.**

Individualni odgovori na stres so zelo različni in odvisni tudi od raznih spremenljivk, kot so: spol, starost, občutek ogroženosti, manjvrednosti, neuspešnosti ali na drugi strani defenzivne tehnike ali intelektualnega distanciranja (slika 17).



Slika 17: Stres na delovnem mestu

Vir: <http://osha.europa.eu/fop/slovenia/sl/publications/plakati> (12.8.2010)

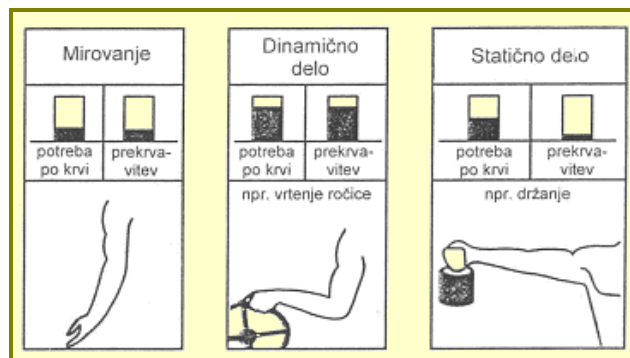
3.5 UTRUJENOST

Čas počitka je tesno povezan s stopnjo utrujenosti; čim večja je utrujenost, tem dlje traja, da človek ponovno doseže svoje prvotne zmogljivosti.

Čeprav lahko opišemo stopnjo utrujenosti kot funkcijo obremenjenosti in trajanja obremenitve, je vendar treba razlikovati med dinamičnim in statičnim delom mišic. Tako je pri dinamičnem delu časovni vpliv obremenitve veliko manjši kot vpliv velikosti obremenitve oz. pri statičnem delu je časovni vpliv obremenitve večji kot vpliv velikosti obremenitve.

Če je mišica dalj časa napeta, ne da bi prišlo do premikanja okončin, govorimo o statičnem delu. Pod takšnimi pogoji se mišica hitro utruje. S krčenjem se krvne žile v mišicah skrčijo in s tem se močno zmanjšata oskrba in čiščenje mišice ali sta celo popolnoma prekinjeni (slika 18).

Preprečevanje utrujenosti pomeni, da je pri dinamičnem delu treba zmanjšati teža bremena, pri statičnem delu pa čas držanja bremena (Polajnar in Verhovnik, 2007, 58).



Slika 18: Prekrvavitev mišic pri dinamičnem in statičnem delu (po Lehmannu, 1962)

Vir: Polajnar in Verhovnik, 2007, 57



Razmislite: V delovnem okolju je več dejavnikov, ki obremenjujejo delavčev organizem, v katerem se kot posledica obremenitev pojavi obremenjenost.

- Ugotovite, katere obremenitve povzročata vaše delovno mesto in predlagajte možne načine za njihovo odpravljanje, da ne bi prišlo do preobremenjenosti.
- Določite vrste obremenjenosti na vašem delovnem mestu in parametre, s katerimi jih lahko ocenimo.
- Pet najpogostejših zmot o stresu:
 - Stres je neizogiben.
 - Stres mine sam od sebe.
 - S stresom se ne moremo spoprijeti sami.
 - Naravna zdravila so »blažev žegen«.
 - Stres ne povzroča nobenih posledic.
- Ugotovite, ali je dejansko tako in argumentirajte vaše trditve.

3.6 ANTROPOMETRIJA

Antropometrija je merjenje dimenzij človeškega telesa.

Pri analizi delovnega mesta ugotavljamo izmere pri delavcih, ki jih izberemo bodisi za fiziološko bodisi za biomehansko raziskavo delovne obremenjenosti.

Pri antropometrijskih meritvah se mora antropometrist držati osnovnih pravil, ki so prikazana na sliki 19.

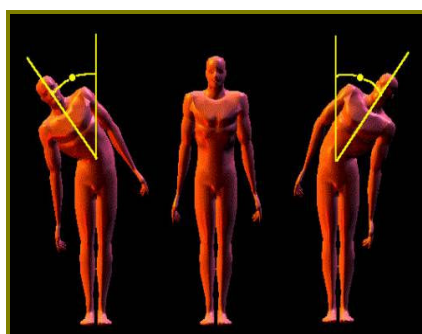


Slika 19: Pravila pri antropometrijskih meritvah

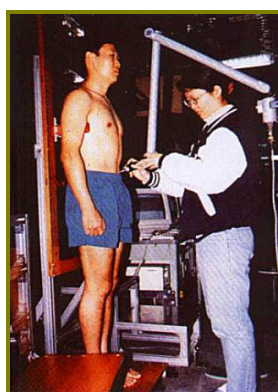
Vir: Lasten

Posebej ergonomiji je namenjena ergonomska antropometrija: merimo dinamične (slika 20) in statične antropološke (slika 21) dimenzije in jih primerjamo z dimenzijami na delovnem mestu.

Polajnar in Verhovnik (2007) navajata, da mora biti vzorec z antropološkega vidika vedno reprezentativen za populacijo, iz katere izhaja. V antropologiji delamo z razponom 5–95 % določene populacije, kar izračunamo iz aritmetične sredine X in standardnega odklona σ po formuli $X \pm 1.65 \times \sigma$. Redko kdaj primerjamo kaj dosti več kot telesno višino in telesno maso. Praviloma merimo gole ljudi. Pri analizi delovnega mesta gre pogosto za majhno skupino delavcev, morda celo za enega.



Slika 20: Prikaz dinamične antropometrije

Vir: <http://www.iosh.gov.tw/English/Publish.aspx?cnid=383> (11.4.2010)

Slika 21: Prikaz statične antropometrije

<http://www.iosh.gov.tw/English/Publish.aspx?cnid=383> (11.4.2010)

3.7 OBLIKOVANJE DELOVNIH MEST

3.7.1 Psihološko oblikovanje delovnih mest

To zagotavlja delavcu prijetno okolje. Tudi majhne spremembe v delovnem okolju lahko močno vplivajo na počutje delavca, blažijo padec koncentracije in motivacije za delo ter sproščajo napetosti zaradi monotonosti dela.

3.7.2 Ekološko oblikovanje delovnih mest

Tudi ekološki dejavniki vplivajo na storilnost in počutje zaposlenih. Pri delu se pojavljajo obremenitve zaradi dejavnikov okolja. To so: toplotni dejavniki, razsvetljava, hrup, fizične obremenitve in sevanje.

Ekološko oblikujemo delovna mesta tako, da so obremenitve iz okolja čim manjše.

3.7.3 Fiziološko oblikovanje delovnih mest

Obsega prilagajanje metod dela človeškemu telesu. Gre za oblikovanje delovnih mest, ki omogočajo najugodnejše zajemanje vidnih in slušnih informacij kakor tudi informacij, ki jih človek dobi s tipom.

3.7.4 Organizacijsko oblikovanje delovnih mest

Namen tovrstnega oblikovanja delovnih mest je prilagajanje delovnega časa biološkemu dnevnemu nihanju učinka z organizacijo režima in usposabljanja za delo. Sem spada opredelitev posameznih nalog ter ureditev ljudi in delovnih priprav.

3.7.5 Oblikovanje delovnih mest v skladu z zahtevami varnosti in zdravja pri delu

Zahteve po varstvu pri delu upoštevajo vse ukrepe za preprečevanje poškodb in nesreč pri delu ter s tem blažijo in preprečujejo obremenitve in obremenjenosti zaradi dejavnikov okolja (Polajnar in Verhovnik, 2000).

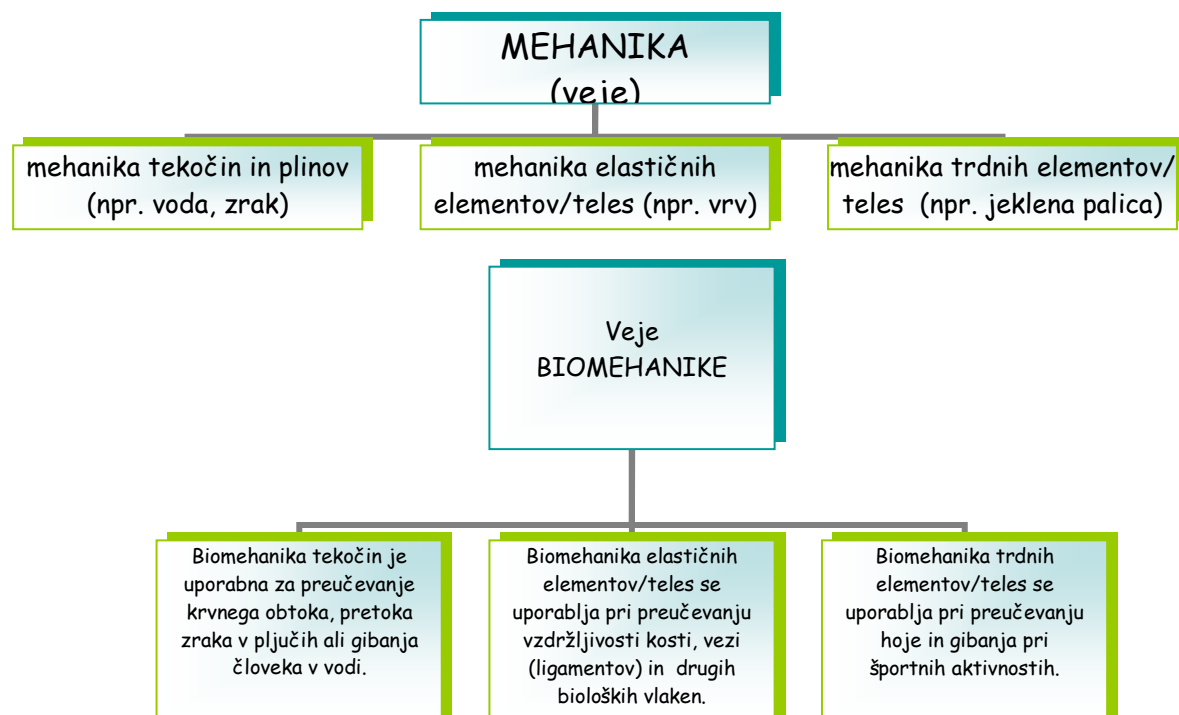
3.8 BIOMEHANIKA

Biomehanika je disciplina, ki preučuje biološke sisteme z vidika zakonitosti mehanike. Mehanika kot veda proučuje vplive sil na elemente/telesa in se deli na tri glavne veje (slika 22). Ko zakonitosti mehanike uporabimo pri živih organizmih, ki jim človek pripada, lahko ponovno uporabimo omenjeno delitev po vejah (slika 22).

V multidisciplinarnem odnosu z drugimi vedami, matematiko, medicino (ergonomijo, fizioterapijo, medicino športa) in drugimi, tvori biomehanika pomembno vlogo pri odkrivanju novih spoznanj. Da bi pravilno uporabili zakonitosti mehanike, ki so prvenstveno namenjene preučevanju problemov na področju elementov in strojev, je potrebno temeljito obvladati biološke značilnosti in delovanje človeškega organizma. Tako multidisciplinarno sodelovanje ni enostavno, je pa potrebno zaradi zapletenosti »mehanike« človeškega organizma.

Tudi v primerih potrebnih poenostavitvev t.i. vzorčenj ne smemo pozabiti, da je v človeškem telesu več kot 200 kosti, ki so pritrjene in premične z več kot 600 mišicami. Človeški možgani imajo zato zahtevno nalogo, da obvladujejo telo in ga spravijo v gibanje. To počnejo s kar 244 »ukazi«, od tega jih je 238 takih, ki so lahko vodeni na različne načine za en sam gib, izveden na najboljši način.

Npr. pri kolesarjenju se z biomehničnega vidika preučujejo: patologija preobremenitev, kinematika spodnjih okončin, cikel vrtenja pedalov, obseg sklepnih gibov, pregibanje spodnjega dela noge, delovanje mišic in študij učinkovite moči kolesarjenja.



Slika 22: Veje mehanike in biomehanike
Vir: Lasten



Razmislite: Ugotovite razliko med statično in dinamično antropometrijo. Kakšna je njihova vloga pri oblikovanju delovnega mesta?

- Katere dejavnike pri oblikovanju delovnih mest upoštevamo in zakaj?
- Ugotovite, katere sisteme preučuje biomehanika in katere so njene osnovne veje.

3.9 DELOVNI POLOŽAJI

3.9.1 Stoječi delovni položaj

Če ima delavec delovne in sedežne površine glede na svojo telesno višino neprimerno nameščene, pride do stalnih statičnih obremenitev: večinoma hrbtenice, sklepov in nekaterih skupin mišic.

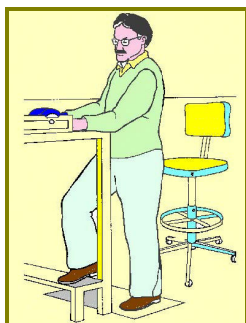
Če je le mogoče, se moramo izogibati dolgotrajnemu opravljanju dela stoje. Dolgo stoječe delo lahko povzroči: bolečine v hrbtu, otekanje nog, težave s cirkulacijo krvi, boleče noge in utrujene mišice. Ko se stoječem delu ni mogoče izogniti, moramo upoštevati temeljne smernice za ergonomsko ureditev stoječega dela (slika 23). Pri opravljanju dela v stoječem položaju je potrebno zagotoviti, da se delavec lahko usede v rednih časovnih presledkih.

Delovna površina mora biti nastavljiva za delavce različnih višin in za različne naloge delovnega mesta. Če ni nastavljiva, je potrebno zagotoviti podstavek za višjo delovno površino, namenjeno višjim delavcem.

Zagotoviti je potrebno naslonjalo za noge, da bi zmanjšali pritisk na hrbet in da se omogoči delavcu spreminjati položaj; občasni premiki zmanjšajo pritisk na noge in hrbet.

Tla morajo biti čista, ravna in ne smejo drseti.

Pri opravljanju dela stoje morajo delavci nositi čevlje z nizko peto. Biti mora dovolj prostora za kolena in spremembo položaja telesa med delom.



Slika 23: Upoštevanje temeljnih ergonomskih načel pri stoječem delu

Vir: Prirejeno po: <http://actrav.itcilo.org/actrav-english/telearn/osh/ergo/ergo.htm> (11.4.2010)

Delavcem, ki daljši čas opravljajo delo stoje, je dobro omogočiti uporabo ustrezne delovne podloge. Tako bodo bistveno manj obremenjeni, na delovnem mestu se bodo dlje časa počutili udobno in posledično manj tožili zaradi poklicnih bolezni. Do teh rezultatov so prišli vodilni mednarodni strokovnjaki s tega področja (slika 24).



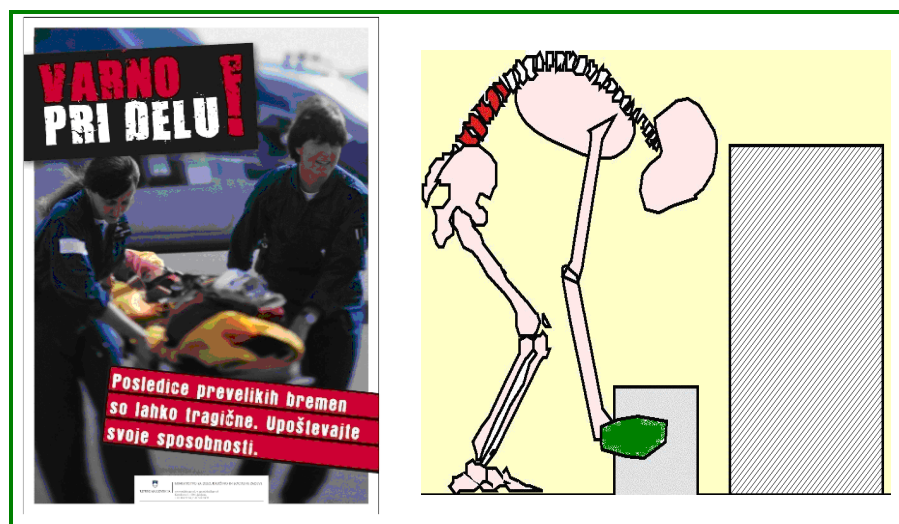
Slika 24: Delovna podloga

Vir: http://www.ergotech.si/preproge_ergomat in http://varnost-zdravje-delo.com/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=87 (12.8.2010)

3.9.2 Breme



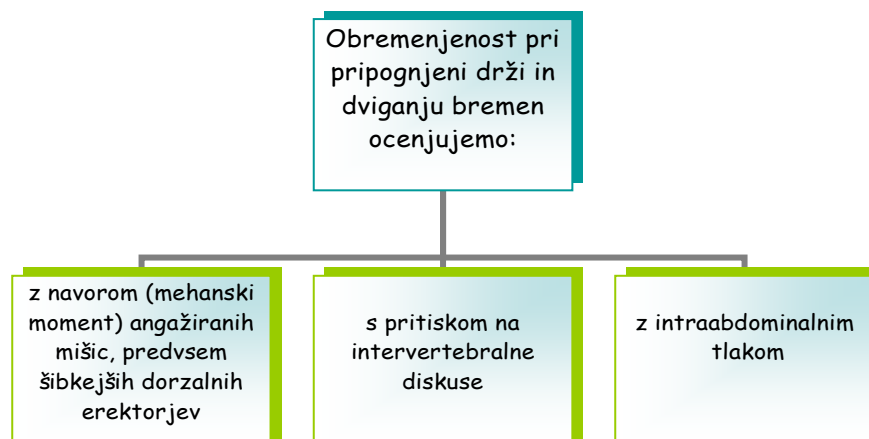
Pri zagotavljanju varovanja zdravja delavcev pri ročnem premeščanju bremen ima pomembno vlogo tudi pooblaščen zdravnik, tj. specialist medicine dela, prometa in športa. Ta mora na eni strani upoštevati obremenitev na delovnem mestu zaradi dvigovanja bremen (težo, obliko bremen, pogostost dvigovanja itd.), na drugi strani pa delavčeve zmogljivosti (njegovo telesno zgradbo, splošno zdravstveno stanje, stanje hrbtenice itd.) slika 25.



Slika 25: Olajšanje bremena

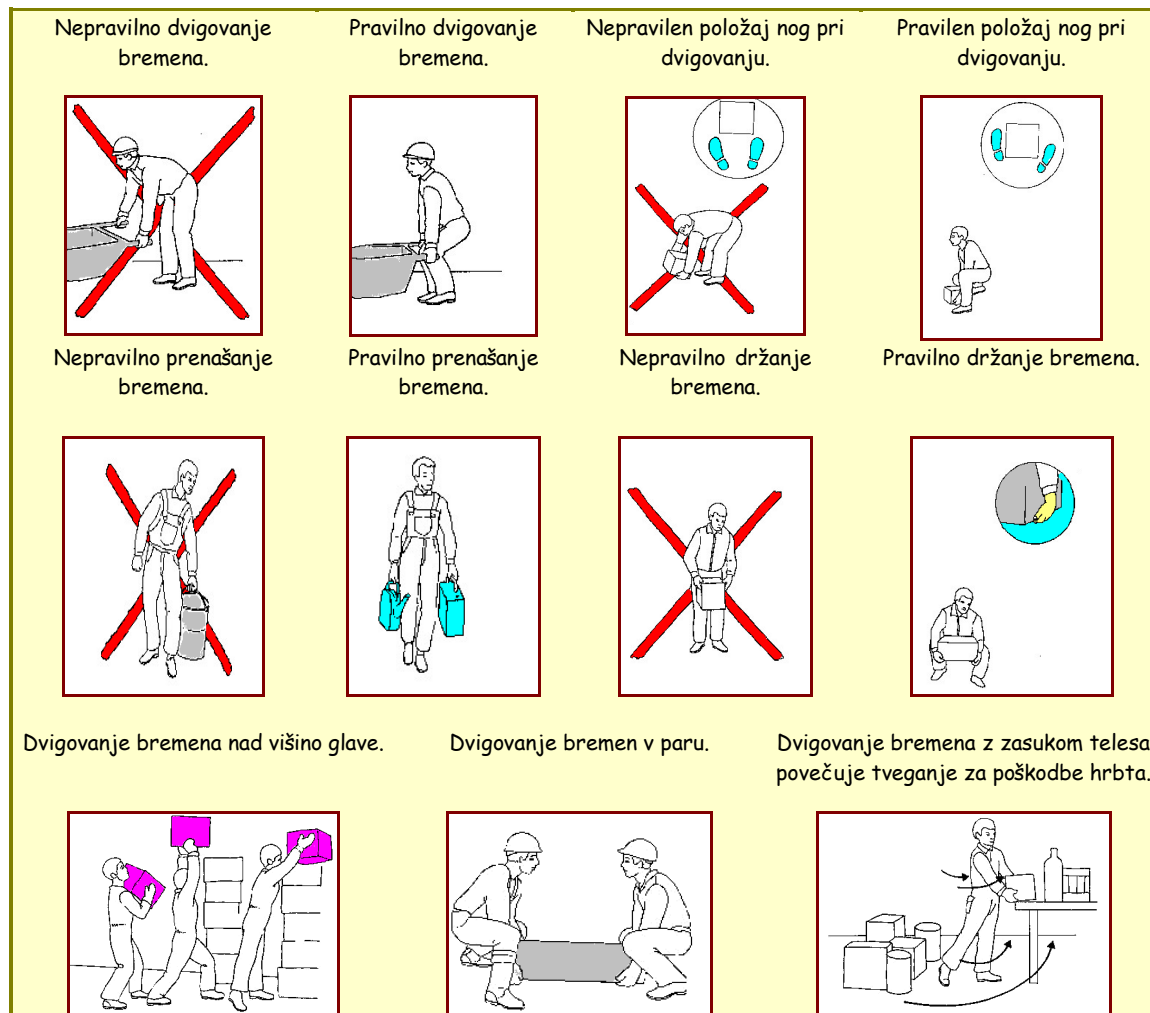
Vir: Prirejeno po: <http://osha.europa.eu/fop/slovenia/sl/publications/plakati> (12.8.2010)

Na sliki 26 je prikazano ocenjevanje obremenjenosti pri pripognjeni drži in dviganju bremen.



Slika 26: Obremenjenost pri pripognjeni drži in dviganju bremen
Vir: Lasten

Na sliki 27 so prikazani načini dvigovanja, prenašanja, držanja in premeščanja bremen.



Slika 27: pravilno ročno premeščanje bremen

Vir: Prirejeno po: <http://actrav.itcilo.org/actrav-english/telearn/osh/ergo/ergonomi.htm>
(12.1.2010)

V tabeli 1 je prikazana največja dovoljena masa bremena (v kg) glede na spol in starost delavca.

Tabela 1: Največja dovoljena masa bremena (kg)

starost	moški	ženske
od 15 do 19 let	35	13
nad 19 do 45 let	55	30
nad 45 let	45	25
nosečnice		5

Vir: <http://www.uradni-list.si/1/content?id=57464> (12.4.2010)

3.9.3 Sedeči položaj

V sedečem položaju je energetska poraba manjša kot pri stoječem, hidrostatični tlak je lažje obvladljiv, spodnjih udov ni treba tako intenzivno pričvrstiti, položaj je stabilnejši in primernejši za fino delo rok, čeprav je gibljivost telesa kot celote bolj omejena.

Pri sedečem delu ljudje praviloma zavzamejo sprednji položaj sedenja. Pri tem je težišče trupa pomaknjeno naprej, s čimer se poveča pritisk stegen in stopal na podlago. Ta pritisk je neprijeten zaradi tiščanja na živce, medtem ko krvni obtok spodnjih udov ni prizadet, kot pričajo rentgenski posnetki. Z uporabo poliuretanskih sedežev se poveča stična površina telesa s sedežno površino in se znatno zmanjša pritisk nanjo.

Z biomehanskega vidika sedeči delavec najprej prilagodi očesno in komolčno višino delovni nalogi in nato prilagodi višino (prilagodljivega) sedeža. Višina sedeža od tal mora biti malo manjša od poplitealne višine. Če tega ni mogoče doseči z enostavnim postavljanjem (obutega) stopala na tla, je treba podstaviti podnožnik primerne višine in površine, na katerem se noga lahko premika. Globina sedeža naj bo 2/3 stegenske dolžine, da ne pritiska pod kolena, pod delovno mizo pa dovolj prostora za neprekrizana kolena.

Če želimo izboljšati sedeči položaj pri delavcu na desnem stolu, je potrebno znižati višino stola, naslon nekoliko nagniti naprej ter zagotoviti naslonjalo za noge (slika 28). Na nekaterih delovnih mestih uporabljamo podlage za zapestje in komolce in tako zmanjšamo utrujenost rok (slika 29).



Slika 28: Delovni stol

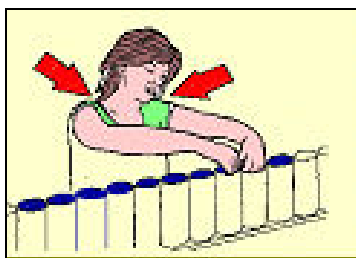
Slika 29: Uporaba podloge za zapestje ali komolce

Vir: Prirejeno po: <http://actrav.itcilo.org/actrav-english/telearn/osh/ergo/ergonomi.htm>
(12.1.2010)

Pravilno oblikovan stol mora izpolnjevati določene ergonomske zahteve, vendar je bistveno, da delavci in njihovi predstavniki vedo, da je veliko zdravstvenih in varnostnih težav povezanih z neupoštevanjem ergonomskih načel na delovnih mestih. Z razumevanjem pomena ergonomije lahko delavci izboljšujejo svoje delovne razmere, še posebej, če vodstvo razume odnos med produktivnostjo in ergonomskimi pogoji.

Delo mora potekati tako, da omogoči delavcem držo rok nizko in komolce blizu telesa (sliki 30 in 31). Pri določanju ustrezne višine delovne površine je treba upoštevati naslednje dejavnike:

- višino komolca delavca,
- vrsto dela,
- velikost izdelkov,
- orodje in opremo, ki se uporablja.



Slika 30: Slabo oblikovano delovno mesto Slika 31: Dobro oblikovano delovno mesto
 Vir: Prirejeno po: <http://actrav.itscilo.org/actrav-english/telearn/osh/ergo/ergonomi.htm>
 (12.1.2010)

3.9.4 Ročno orodje

Ročno orodje mora biti oblikovano v skladu z ergonomskimi zahtevami (slika 32).

VARNO PRI DELU!

Slabo izdelano ročno orodje ali orodja, ki ne ustrezajo posameznemu delavcu ali nalogam, lahko povzročijo negativne učinke na zdravje in zmanjšajo produktivnost. Da bi preprečili zdravstvene težave in ohranili produktivnost, je potrebno ročno orodje oblikovati tako, da se prilagaja posamezniku in nalogam. Dobro oblikovana orodja prispevajo k dobremu položaju telesa in gibanju in tako povečujejo produktivnost.

Slika 32: Previdno pri uporabi orodja
 Vir: <http://osha.europa.eu/fop/slovenia/sl/publications/plakati> (12.8.2010)

Slika 33 prikazuje, kako se oblikuje orodje, da prepreči ukrivljanje zapestja pri delu.

Slabo oblikovano orodje.	Dobro oblikovano orodje.	Slabo.	Dobro.	Slabo.	Dobro.
<p>Primeri različnih specialnih ročajev nožev, posebej oblikovanih, da lahko vsak rez opravimo brez upogibanja zapestja.</p>		<p>Nevarno orodje, možnost poškodbe prstov.</p>		<p>Slabo.</p>	<p>Dobro.</p>

Slika 33: Primeri slabo in dobro oblikovanega orodja
 Vir: Prirejeno po: <http://actrav.itscilo.org/actrav-english/telearn/osh/ergo/ergonomi.htm>
 (12.1.2010)



Razmislite: Ergonomija povezuje več znanstvenih področij in jih usmerja v enoten cilj, v uspešno in humano delo (slika 5).

- Ugotovite, katera so ta področja in jih komentirajte glede na njihovo vlogo pri oblikovanju delovnih mest.
- Ugotovite, kaj je glavni pogoj, da človek lahko dela s kakršnim koli delovnim učinkom. Kako ga izrazimo in kaj spodbudi sposobnost za delo?

3.10 VARNO DELO S SLIKOVNIMI ZASLONI

Pravilnik o varnosti in zdravju s slikovnim zaslonom (Uradni list RS [št. 30/2000](#) in [št. 73/2005](#)) se nanaša na "delovno mesto z računalnikom", ki obsega:

- računalnik: slikovni zaslon (način prikazovanja slike ni pomemben; katodna cev, LCD), tipkovnico, miško, tiskalnik, modem, zaslonski filter, zunanje disketne idr. pogone, programsko opremo itd.;
- držalo za predloge;
- delovni stol;
- delovno mizo ali delovno površino;
- neposredno okolje, ki vpliva na delovno mesto (osvetljenost, hrup, mikroklima idr.);
- delovne naloge delavca.

Številna pisarniška dela se izvajajo z računalniki. Delavci ne preživijo več časa pred računalniškim zaslonom samo zaradi opravljanja delovnih nalog z računalnikom (npr. urejanja besedil ali vnašanja podatkov), ampak tudi zaradi komuniciranja po elektronski pošti. V preteklosti so morali delavci, če so se hoteli pogovoriti z drugimi zaposlenimi, vstati od svoje pisalne mize.

Vse večja uporaba priročnih elektronskih pripomočkov (npr. dlančnikov) in uporaba računalnikov doma dodatno povečujeta obremenitev, povezano z delom z zaslonom.

Pisarniški delavci so izpostavljeni številnim zdravstvenim tveganjem. Težave jim lahko povzročajo:

- sedeče delo, daljša statična drža in delo v prisilnem položaju zaradi nepravilne ureditve delovnega mesta;
- delo s pogostimi in ponavljajočimi se gibi roke ali zapestja, visoke ravni zbranosti in preobremenitev s podatki;
- zahtevno delo, časovni pritisk, nizka stopnja nadzora nad delovnim dnem in nezadostna podpora vodilnih delavcev in sodelavcev;
- delo pri neprimernih temperaturah ali na prepihu, neustrezna razsvetljava, hrup, omejen dostop in ovire.

3.10.1 Oprema

Oprema, ki spada pod delovno površino, ne sme predstavljati nevarnosti za poškodbe ali zdravstveno okvaro delavca.

Računalniški zaslon mora biti oddaljen od oči vsaj 500 mm, vendar ne toliko, da bi delavcu povzročal težave pri branju podatkov ali kakšne druge težave (slika 34).



Slika 34: Oddaljenost zaslona od oči

Vir: http://www.slikovni-zaslone.mdds.gov.si/index.php?option=com_content&task=v
(26.5.2010)

Slika na zaslonu ne sme utripati, znaki na zaslonu morajo biti dovolj veliki, ostri, nepopačeni in razločno oblikovani. Znaki, presledki med njimi in med vrsticami morajo biti dovolj veliki, da jih je mogoče ločiti brez napora, pa tudi dovolj majhni, da je besedilo pregledno.

Svetlost in kontrast na zaslonu morata biti enostavno nastavljiva, tako da ju delavec brez težav prilagaja razmeram v delovnem okolju. Razmerje svetlosti med znaki in ozadjem mora biti najmanj 1:4.

Prevelik kontrast med slikovnim zaslonom in neposrednim vidnim poljem lahko obremeni funkcijo akomodacije (izostritve) oči, kar jih utruja (slika 35). Če je zaslon postavljen nad višino oči, so oči izpostavljene večjemu fizičnemu naporu (bleščanje, težave z akomodacijo, prilagoditev temno-svetlo).

Suh zrak in prevelika hitrost pretoka zraka lahko povzročita, da solze prehitro izhlapijo, kar povzroči občutek suhih oči in ščemenja v očeh.

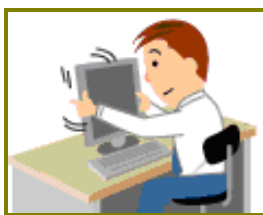
Zaslon prav tako ne sme biti postavljen prenizko, ker lahko povzroči večje ukrivljenje vratu in zgornjega dela hrbta in posledično neudobje v vratu in ramenih.



Slika 35: Nastavitev svetlosti na zaslonu

Vir: http://www.slikovni-zaslone.mdds.gov.si/index.php?option=com_content&task=v
(29.5.2010)

Zaslon mora biti lahko gibljiv, tako da lahko delavec njegovo smer in naklon prilagodi v skladu z ergonomskimi zahtevami dela (slika 36).



Slika 36: Gibljivi zaslon

Vir: http://www.slikovni-zaslonei.mdds.gov.si/index.php?option=com_content&task=v
(26.5.2010)

Zagotovljena mora biti možnost prilagoditve višine zaslona višini oči delavca tako, da je zgornja vrstica na zaslonu približno 5 cm pod višino oči. Na zaslonu ne sme biti odsevov, ki bi zmanjševali in motili čitljivost znakov.

3.10.2 Tipkovnica

Srednja višina tipkovnice ne sme presegati 30 mm, njena nagnjenost pa mora ustrezati ergonomskim zahtevam. Tipkovnica mora biti prosto gibljiva po delovni površini, da omogoča delavcu naravno držo telesa in rok. Možnost premikanja in prilagajanja tipkovnice ne sme biti omejena s priključkom ali z dolžino kabla (slika 37).



Slika 37: Tipkovnica

Vir: http://www.slikovni-zaslonei.mdds.gov.si/index.php?option=com_content&task=v
(28.5.2010)

Na delovni mizi ali delovni površini mora biti pred tipkami najmanj 100 mm proste površine za oporo rok.

Površina tipkovnice, ki naj bo svetle barve, mora biti brez leska in postavljena na taki površini, da onemogoča njeno premikanje. Značilnost in razvrstitev tipk na tipkovnici mora ustrezati ergonomskim zahtevam. Tipke in simboli na tipkah morajo biti jasno označeni in morajo zagotavljati lahko razpoznavnost in čitljivost.

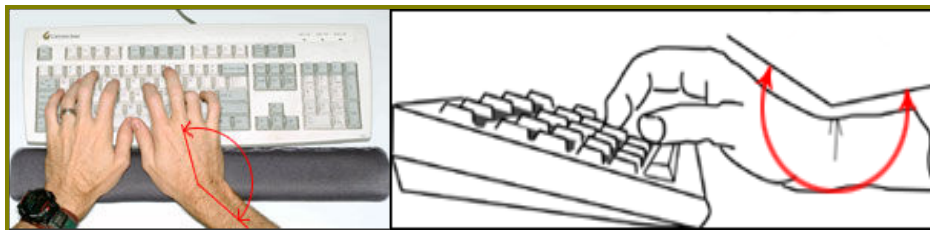
Na sliki 38 vidimo pravilno višino delovne površine in položaj tipkovnice. Odmik od roba mize ne ustreza zahtevam pravilnika.



Slika 38: Pravilni položaj tipkovnice in miške

Vir: <http://www.osha.gov/SLTC/etools/computerworkstations/index.html> (25.4.2010)

Tradicionalne tipkovnice lahko povzročijo stranski upogib zapestja ali upogib zapestja navzgor (slika 39). Taki drži zapestja lahko ustvarita kontaktni stres za tetive in tulec kite.



Slika 39: Stranski upogib zapestja (levo) in upogib zapestja navzgor (desno)
Vir: <http://www.osha.gov/SLTC/etools/computerworkstations/index.html> (25.4.2010)

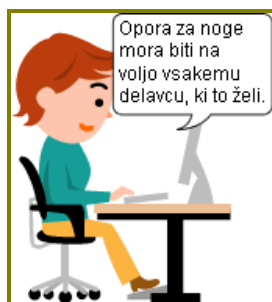
3.10.3 Delovna miza ali delovna površina

Delovna miza ali delovna površina ne sme imeti leska in mora biti iz snovi, ki na dotik ni hladna. Uporabiti je potrebno ustrezne materiale (npr. les). Površina mora biti najmanj 800 mm × 1.200 mm in taka, da omogoča primerno namestitvev zaslona, tipkovnice, pisnih podlag in druge opreme ter dovolj prostora za premikanje miške (slika 40).



Slika 40: Zahteve za delovno mizo
Vir: Prirejeno po: http://www.slikovni-zaslوني.mdds.gov.si/index.php?option=com_content&task=v (28.5.2010)

Pod mizo mora biti prostega prostora za najmanj 600 mm × 580 mm × 620 mm (globina × širina × višina) (slika 41).



Slika 41: Oprema za noge
Vir: http://www.slikovni-zaslوني.mdds.gov.si/index.php?option=com_content&task=v (25.5.2010)

Delovna miza ali delovna površina mora biti stabilna in, če je le mogoče, po višini nastavljiva ali pa mora biti višina med 720 in 750 mm. Držalo za predloge mora biti stabilno, nastavljivo, imeti mora ravnilo za označevanje vrstic in mora biti izvedeno in postavljeno tako, da ne povzroča dodatnih obremenitev oči, vratu in/ali glave.

3.10.4 Delovni stol

Delovni stol mora biti stabilen in delavcu omogočati udoben položaj ter neovirano premikanje. Imeti mora nastavljivo višino sedežne površine in premično podvozje. Ledvena opora za hrbet mora biti nastavljiva po naklonu in višini in naj omogoča elastično podajanje naslonjala pri spreminjanju naklona hrbta.

Opora za noge mora biti zagotovljena vsakemu delavcu, ki to želi. Dolga mora biti najmanj 450 in široka 350 mm, dovolj visoka, stabilna, nedrseča in mora delavcu omogočati udoben položaj in naklon nog.

3.10.5 Stol in miza

Če delovni stol in miza ne ustrežata velikosti in značilnostim telesa, bo verjetno telesna drža neustrezna, kar bo lahko vodilo do kostno-mišičnih bolezni. Če z nogami delavec ne doseže tal, je lahko oviran krvni pretok v nogah, kar povzroča neugodje v hrbtu.

Previsok stol prav tako povzroča neugodje zaradi prevelikega pritiska na noge in zadnjico. Po drugi strani pa prenizko nastavljen stol vodi do neugodnega zviševanja rok in ramen.

3.10.6 Delovni prostor

Potreben je zadosten delovni prostor za prilagoditev vseh stvari, ki so potrebne pri delu z računalnikom.

Poleg slikovnega zaslona (monitorja) so na delovni površini postavljeni: tipkovnica, miška, različni dokumenti, telefon, bralnik (skener) idr. Zelo težko je zavzeti ustrezno držo telesa med delom, če ni na voljo dovolj prostora za postavitev vse opreme in pripomočkov.

Omejeno gibanje in neustrezna drža telesa se prav tako pojavita, če ni dovolj prostora za noge. Razni predali pod mizo, predalniki na kolescih ipd. lahko omejijo premikanje nog.

Delovno mesto mora biti oblikovano tako, da delavec ne dela v prisilni nefiziološki drži. Biti mora dovolj prostora, da zlahka spreminja položaj telesa in opravlja potrebne gibe.

Prostornino, prsto talno površino in višino prostora na delavca določa Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih.

3.10.7 Osvetljenost

Naravna in/ali umetna osvetljenost prostora mora biti, če je le mogoče, $400 \text{ lx} \pm 100 \text{ lx}$ in mora zagotavljati zadovoljive svetlobne razmere, upoštevajoč vrsto dela in zmogljivost delavčevega vida (slika 42). Če je le mogoče, razmerje svetlosti med zaslonom in okoljem v neposrednem vidnem polju ne sme presegati 1 : 3, v ožjem vidnem polju 1 : 10 in v širšem vidnem polju 1 : 20.



Slika 42: Osvetljenost delovnega prostora

Vir: http://www.slikovni-zaslonei.mdds.gov.si/index.php?option=com_content&task=v
(25.5.2010)

Moteče bleščanje in odseve zaslona je potrebno preprečiti z ustrezno postavitvijo delovnega mesta glede na razmestitev in tehnične značilnosti virov osvetlitve.

3.10.8 Bleščanje in odsevi

Delovno mesto mora biti oblikovano tako, da viri svetlobe, kot so okna, svetilke ali druge svetlobne odprtine ali svetle površine, ne povzročajo neposrednega bleščanja ali motečega zrcaljenja na zaslonu.

Okna morajo imeti ustrezna senčila za preprečevanje vpada sončne svetlobe na delovno mesto ali v prostor, da ni moteno delo. Zaslone, če je le mogoče, ne sme biti obrnjen proti oknu ali od okna, sicer so potrebni posebni ukrepi proti bleščanju in zrcaljenju. Nizi stropnih svetilk morajo biti vzporedni s smerjo delavca na delovnem mestu, zaslon pa mora biti nameščen in nagnjen tako, da ni zrcaljenja svetilk na zaslonu. Svetilke v prostoru morajo imeti takšne svetlobno tehnične lastnosti, da ne povzročajo zrcaljenja na zaslonu.

3.10.9 Prezračevanje

Simptomi napetosti v očeh in občutek suhih oči nastanejo zaradi izpostavljenosti oči suhemu zraku ali visoki hitrosti pretoka zraka v pisarnah (slika 43). V takih razmerah solze hitro izhlapijo. Poleg tega, če je delovni prostor umazan, lahko delci prahu padejo v oči, kar povzroči še več težav. Izpostavljenost prepihu hladnega zraka slabša krvni obtok in lahko povzroči napetosti v mišicah na izpostavljenih področjih. Akutno neudobje se običajno občuti v vratu, ramenih in hrbtu.



Slika 43: Prezračevanje delovnega prostora

Vir: http://www.slikovni-zaslonei.mdds.gov.si/index.php?option=com_content&task=v
(26.5.2010)

Ukrepano tako, da uravnamo temperaturo prostora na 24–27 stopinj Celzija v poletnih mesecih in 20–23 stopinj Celzija v zimskih mesecih. Relativna vlažnost zraka naj bo med 40 in 70 %. Optimalna hitrost pretoka zraka naj bo 0.1 m/s ali manj.

Če nas moti zračni tok iz klimatske naprave, lahko uporabimo razne premične pregrade za preusmeritev zračnega toka. Vlažilec zraka lahko pomaga pri povečanju relativne vlažnosti v prostoru. Poskrbimo za dobro prezračevanje prostora in redno čiščenje. Upoštevamo, da je kajenje v delovnih prostorih prepovedano.

Poskrbimo, da se o teh ukrepih pogovorimo s sodelavci, preden kaj naredimo ali spremenimo; upoštevati moramo, da spremembe v delovnem okolju verjetno vplivajo na vse delavce.

3.10.10 Socialna interakcija na delu

Socialna izolacija (odtujitev) je lahko posledica dolgotrajnega nepretrganega dela z računalnikom. To zmanjšuje možnost za izmenjavo mnenj in sproščen pogovor s sodelavci (slika 44). Vedno težje postaja dobiti (tudi) strokovno pomoč od sodelavcev, če socialne povezave niso vzpostavljene, če je človek človeku tujec.

Pojavijo se lahko simptomi duševnega stresa, kot so: depresija, odmikanje iz družbe, strah pred tehnologijo in zmedenost. Tak stres povzroča tudi napetost v telesu, kar lahko vodi do kostno-mišičnih bolezni.



Slika 44: Pogovor za dobro počutje

Vir: http://www.slikovni-zaslonsi.mdds.gov.si/index.php?option=com_content&task=v
(26.5.2010)

Zato je potrebno sprejeti ukrepe za izboljšanje in razvoj dobrih družabnih odnosov med sodelavci. Posvetujmo se z zdravnikom, če menimo, da občutimo simptome stresa. Svojemu nadrejenemu svetujmo, naj se znotraj podjetja organizira družabni kotiček, kjer bi se delavce spodbujalo k druženju in neformalnim pogovorom. Temu lahko služi kotiček, kjer delavci malicajo ali kjer je avtomat za kavo.

Koristne so tudi zunajpodjetne dejavnosti, kot so organizacija športnih in kulturnih dejavnosti. Okrasimo svoje delovno mesto s slikami, z rastlinami in drugim okrasjem, kar pomaga pri odpravljanju duševnega stresa.

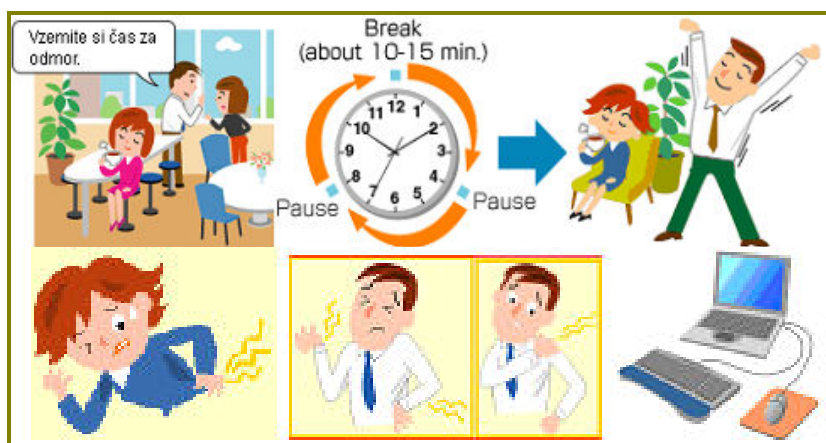
3.10.11 Ure dela z računalnikom

Nepretrgano delo za računalnikom je pomemben dejavnik tveganja za z delom povezane kostno-mišične bolezni in obremenjenost oči. Delo z računalnikom vključuje veliko stalno ponavljajočega se dela in statično ali neustrezno držo telesa. Stalna obremenitev mišic v vratu, ramenih in hrbtu bo sčasoma pripeljala do bolečin, medtem se oči prekomerno sušijo zaradi izpostavljenosti suhemu zraku.

Tudi delo s prenosnim računalnikom običajno ni ergonomsko ustrezno za dolgotrajnejše delo. Male in neustrezne tipkovnice lahko delo naredijo neudobno. Nekateri uporabniki lahko občutijo bolečine v rokah, zapestjih, ramenih, vratu ali ramenu, še posebej, če nepretrgano delajo z računalnikom dlje časa. Običajno te težave niso kronične, vendar v določenih

primerih vseeno lahko postanejo zelo neugodne ali celo omejevalne. Prav tako k dodatni obremenitvi oči prispeva zmanjšanje pogostosti mežikanja, kar je pogosto pri uporabnikih računalnikov (slika 45).

Da se zmanjša tveganje, se priporoča odmor 10–15 minut po vsaki uri nepretrganega intenzivnega dela z računalnikom. Če to ni mogoče, si je treba vzeti 1–2 minuti odmora enkrat ali dvakrat na uro. Pogosto menjavanje položaja telesa je dober ukrep proti bolečinam. Kdaj pa kdaj moramo zapustiti delovno mesto in narediti nekaj raztegovalnih vaj ali narediti kakšno nalogo, ki nas bo oddaljila od računalnika (npr. napolnimo tiskalnik s papirjem, vzamemo natisnjen papir iz tiskalnika, pojdemo po kozarec vode itd.). Oči si spočijemo tako, da gledamo v daljavo.



Slika 45: Odmor in sprememba drž

Vir: http://www.slikovni-zaslonei.mdds.gov.si/index.php?option=com_content&task=v
(26.5.2010)

POVZETEK POGLAVJA 3

Pri načrtovanju ureditve in opremljanju delovnih mest ni pomembna zgolj ureditev posameznih elementov, tj. delovnih sredstev, dejavnikov okolja in drugih delovnih pogojev. Mnogo bolj pomembno je, da so vsi ti elementi združeni v celoto, ki je optimalno organizirana po meri zaposlenega.

Postopke organizacije moramo pravilno izpeljati, da dobimo **ergonomično, učinkovito ter udobno delovno okolje in sistem**. Smisel delovnega sistema je, da izpolnimo delovno nalogo. Da bi lahko posamezno odvisnost v konkretnem delovnem sistemu podrobno razpoznali, je seveda smiselno, da model usmerimo k cilju. Tako dobimo tudi možnost opazovanja, analiziranja in izboljševanja.

Odvisno od izhodišča delovne naloge z vidika in s spoznanji ergonomije obravnavamo vse elemente delovnega okolja, od računalnika do poslovne stavbe. Med temi elementi obstajajo zelo različni odnosi, ki so zelo pomembni za **ergonomsko oblikovanje delovnega mesta**. Na podlagi takega modela lahko oblikujemo delovne razmere, v katerih lahko izključimo tudi za **človekovo zdravje škodljive dejavnike**. Premišljen in sistematičen način oblikovanja delovnih mest pa pozitivno učinkuje tudi z **ekonomskega vidika podjetja**, saj prispeva k povečanju **zadovoljstva in dobrega počutja** na delovnem mestu. Tako lahko odkrijemo tudi slabe točke v delovnem procesu in sproti preverjamo delovne učinke.

Če so pri oblikovanju delovnega sistema **udeleženi tudi zaposleni**, bodo ti aktivneje sodelovali tudi pri doseganju skupnih ciljev podjetja.



Razmislite: Pisarniški delavci so izpostavljeni številnim zdravstvenim tveganjem.

- Ugotovite, katera so najpogostejša tveganja in kako jih lahko odpravimo.
- Katere ukrepe je potrebno sprejeti za izboljšanje in razvoj dobrih družabnih odnosov med sodelavci?
- Nepretrgano delo za računalnikom je pomemben dejavnik tveganja za z delom povezane kostno-mišične bolezni in obremenjenost oči. Kaj lahko naredimo, da zmanjšamo tveganje, četudi upoštevamo dejansko stanje na delovnem mestu in nič ne preuredimo.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- kateri so dejavniki oblikovanja delovnih mest?
- kateri so dejavniki tveganja na delovnem mestu?
- Razložite, kako poteka analiza delovnega mesta.
- Kaj je obremenjenost in kaj obremenitev?
- Kaj je antropometrija?
- Razložite potek antropometričnih meritev.
- Kaj so statične antropološke dimenzije?
- Kaj so dinamične antropološke dimenzije?
- Katera ergonomska načela je potrebno upoštevati pri oblikovanju delovnih mest?
- Navedite glavne ergonomske dejavnike, ki jih je treba upoštevati, da se zagotovi dober položaj telesa za stoječe delo.
- Navedite ergonomske dejavnike, ki jih je treba upoštevati pri sedečem delu.
- Kako mora biti oblikovano ročno orodje?
- Navedite ergonomske dejavnike, ki jih je treba upoštevati pri oblikovanju ali preoblikovanju ročnega orodja.
- kateri so organizacijski dejavniki tveganja?
- kateri so psihosocialni dejavniki tveganja?
- kateri so ergonomski dejavniki tveganja?
- Kaj je pomembno za ergonomsko oblikovanje pisarniških prostorov (delovnega mesta)?
- Kolikšna mora biti oddaljenost zaslona od delavčevih oči?
- kateri so dejavniki ugodja na delovnem mestu?
- Katere so prednosti ergonomije z vidika podjetja?
- kateri deli telesa so pri delu s prenosnimi računalniki najbolj obremenjeni?

4 VARNOST IN ZDRAVJE PRI DELU

Varnost in zdravje je širok pojem, ki vključuje tudi veliko posebnih področjih in je pomemben dejavnik pri skoraj vsakem opravilu. Dolgoročni učinki in koristi (slika 46) so:

- ✚ **za zaposlene:** boljše zdravje, večja motivacija in učinkovitost, kakovost dela in življenja, boljše delovno vzdušje, počutje in zadovoljstvo zaposlenih;
- ✚ **za podjetje:** zmanjšanje bolniških odsotnosti in števila poškodb pri delu, večja produktivnost, kakovost storitev in večje zadovoljstvo uporabnikov; obvladovanje stroškov, povezanih z boleznijo, zdravljenjem, bolniškimi odsotnostmi, poklicnimi boleznimi in boleznimi z delom, z invalidnostjo in s prezgodnjo umrljivostjo, predstavlja pomemben razlog za uvajanje programov promocije zdravja delavcev.



»Živijo!

Uspelo ti je torej dobiti delo. Zdaj lahko uživaš v neodvisnosti, ki ti jo prinaša lastni zaslužek. Ta neodvisnost hodi z roko v roki z novimi odgovornostmi. Ena tvojih najpomembnejših novih odgovornosti je skrb za tvojo varnost in zdravje pri delu, ki ga opravljaš.

Verjetno o nevarnostih, ki izhajajo iz dela in delovnega mesta, še ne razmišljaš. Vendar so ravno mladi delavci tvojih let, ko začnejo delati, najbolj ogroženi. Podatki kažejo, da se prav med mladimi poškoduje vsak deseti zaposleni. K sreči so to po navadi manjše poškodbe (ureznine in udarnine prstov), toda čemu naj bi bili tvoji prvi dnevi samostojnosti povezani z nezgodo.

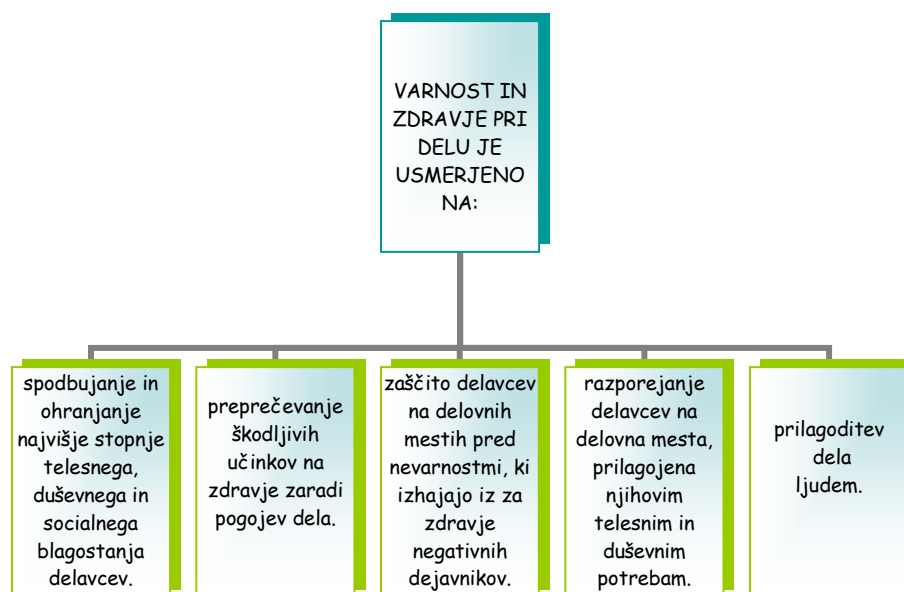
Vsako delo je povezano z določenimi nevarnostmi, pa naj delaš v gradbeništvu ali trgovini, pospravljaš ali žagaš drva.«

Slika 46: Preprečevanje nezgod pri mladih delavcih

Vir: <http://osha.europa.eu/fop/slovenia/sl/publications/plakati> (12.8.2010)

Varnost in zdravje pri delu v najširšem pomenu besede pomeni aktivnosti, prikazane na sliki 47; z drugimi besedami pa zajema socialno, dobro duševno in telesno počutje delavcev. Zato je potrebno sodelovanje delodajalcev in delavcev na področju zdravja in varnosti programov, in vključuje preučitev vprašanj v zvezi z medicino, industrijsko higieno, s toksikologijo, z izobraževanjem, varnostnim inženiringom, ergonomijo, s psihologijo itd.

Zelo pomembno je, da se na delovnih mestih upoštevajo varnostne in zdravstvene zahteve, ker je zdravo delovno mesto po definiciji tudi večinoma varno. Pomembno je, da se vprašanja varnosti in zdravja obravnavajo na vsakem delovnem mestu.



Slika 47: Aktivnosti varnosti in zdravja pri delu

Vir: Lasten

V poglavju boste spoznali:

- osnove varnosti in zdravja pri delu,
- temeljne koncepte varnosti in zdravja pri delu,
- splošna in specifična znanja, ki jih morajo imeti strokovnjaki za varnost in zdravje pri delu,
- ocenjevanje tveganja,
- izobraževanje in kadrovanje pri zagotavljanju varnosti in zdravja na delovnem mestu,
- evropsko in slovensko zakonodajo,
- konvencije mednarodne organizacije dela,
- evropske direktive in standarde.

Ob koncu poglavja boste znali:

- pojasniti pravne osnove varnosti in zdravja pri delu v Sloveniji in svetu,
- pojasniti, katera znanja mora imeti strokovnjak, odgovoren za varnost in zdravje pri delu,
- ugotoviti nekatere pogoste zdravstvene težave, ki so lahko posledica slabih ergonomskih razmer na delovnem mestu,
- pojasniti, da je varnost in zdravje pri delu več kot preprečevanje nezgod in da zajema vse vidike delovnih razmer,
- pojasniti, zakaj je za delodajalca varnost in zdravje ključnega pomena,
- prepoznati večje število poklicnih tveganj na delovnem mestu in nekatere naloge, povezane z navedenimi nevarnostmi,
- pojasniti, katere so nevarnosti na vašem delovnem mestu.

4.1 PRAVNA UREDITEV VARNOSTI IN ZDRAVJA PRI DELU

POZDRAVLJEN!
Sem tvoj prijatelj Zdravko.
Zelo si želim, da bi delal
varno in ostal zdrav in
nepoškodovan. Zato si
preberi informacije na tej
spletni strani.



Področje varnosti in zdravja pri delu opredeljujejo načela, pravila in aktivnosti, ki morajo posamezniku (delavcu) omogočiti uspešno opravljanje poklicnega dela s polnim delovnim učinkom in brez škode za njegovo zdravje od prvega delovnega dne pa do konca delovne dobe.

http://zakonodaja.gov.si/rpsi/r03/predpis_ZAKO1643.html
(Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD, Ur. l. RS, št. 56/99 in 64/01)

Pojem varnosti in zdravja pri delu že po svoji vsebini in namenu obsega pravice in obveznosti delodajalcev in delavcev, da skladno z zakonom in drugimi predpisi ter ob

določanju in upoštevanju varnostnih ukrepov, s katerimi se obvladuje oz. preprečuje nevarnost in škodljivost pri delu, zagotavljajo takšno raven varnosti in zdravja pri delu, ki glede na naravo dela zagotavlja delavcu največjo možno mero zdravstvene in psihofizične varnosti. Hkrati s tem je delodajalec dolžan prilagajati svoje ukrepe za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu spremenjenim okoliščinam, stalno izboljševati obstoječe stanje oz. stopnjo varnosti in zdravja pri delu.

http://www.mddsz.gov.si/si/delovna_podrocja/mednarodno_sodelovanje_in_evropske_zadeve/mednarodne_organizacije/mod/ (20.5.2010)

4.2 MEDNARODNA ORGANIZACIJA DELA



Mednarodna organizacija dela (ILO) je specializirana agencija Organizacije združenih narodov (OZN). Ustanovljena je bila leta 1919 z versajsko pogodbo, leta 1946 pa je postala prva specializirana agencija OZN. Republika Slovenija je bila sprejeta v MOD 29. maja 1992.

Namen ILO je uveljavljanje socialne pravičnosti in mednarodno priznanih človekovih in delovnih pravic. V okviru OZN ima ILO edinstveno tripartitno strukturo, kar pomeni, da so predstavniki vlad, delodajalcev in delojemalcev enakopravno zastopani v upravnih organih organizacije.

ILO postavlja mednarodne delovne standarde v obliki konvencij in priporočil, ki predstavljajo minimalne standarde temeljnih delavskih pravic, kot so: svoboda združevanja, pravica do organiziranja, pogajanja za sklenitev kolektivnih pogodb, odprava prisilnega dela, enake možnosti in enaka obravnava ter drugi standardi, ki uravnavajo pogoje, povezane z različnimi vidiki področja dela. Da so lahko te konvencije postale zakonsko zavezujoče, jih je moralo ratificirati določeno število držav.

Konvencije in priporočila MOD so države članice dolžne vgraditi v svoj pravni sistem. Lahko rečemo, da sta temelja 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.

http://www.mddsz.gov.si/si/delovna_podrocja/mednarodno_sodelovanje_in_evropske_zadeve/mednarodne_organizacije/mod/ (20.5.2010)

4.3 EVROPSKE ZAKONSKE ZAHTEVE

Evropske zakonske zahteve na področju varnosti in zdravja pri delu vključujejo mednarodne konvencije in standarde, evropske direktive in evropske standarde.

Na evropski ravni je bilo objavljenih več direktiv, ki se neposredno ali posredno nanašajo na varnost in zdravje pri delu. Npr.:

- Direktiva ES št. 89/391/EGS, Direktiva Sveta o predstavitvi ukrepov za vzpodbujanje izboljšav za varnost in zdravje delavcev pri delu (OKVIRNA DIREKTIVA) V skladu z njo je delodajalec najodgovornejši za vzpostavitev in delovanje ustreznega sistema varnosti in zdravja pri delu;
- Direktiva Sveta 1989/654/EGS o minimalnih zahtevah za varnost in zdravje na delovnem mestu;
- Direktiva Sveta 1989/655/EGS o minimalnih zahtevah za varnost in zdravje pri uporabi delovne opreme.

Za uveljavitev evropske direktive na svojem ozemlju morajo posamezne države članice sprejeti nacionalno izvedbeno zakonodajo. To pomeni, da direktiva opredeljuje dogovorjene cilje, ki jih morajo države članice EU uresničiti, vendar jim pušča možnost, da izberejo, kako jih bodo dosegle. Direktive dopolnjujejo številni evropski (EN) standardi, ki opredeljujejo podrobnosti ali omogočajo njihovo izvajanje.

Mednarodna organizacija za standarde je objavila mednarodne standarde, ki opredeljujejo ergonomske zahteve za delovna mesta, načine ocenjevanja tveganja in druge vidike, povezane z varnostjo in zdravjem pri delu.



Evropska Agencija za varnost in zdravje pri delu posreduje te informacije in zagotovi njihovo primernost za vse uporabnike ne glede na velikost podjetja, panogo ali dejavnost. Agencijo EU-OSHA s sedežem v Bilbau v Španiji je leta 1996 ustanovila Evropska unija in je glavna referenčna točka za varnost in zdravje pri delu.

Ima ključno vlogo pri Strategiji Skupnosti za varnost in zdravje pri delu za obdobje med letoma 2007–2012 in si prizadeva za četrtno zmanjšati število z delom povezanih nesreč v vsej EU ter omejiti število poklicnih bolezni.

4.4 SLOVENSKA ZAKONODAJA

V naši državi urejajo vprašanja varnosti in zdravja delavcev:

- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD, Ur. l. RS, št. [56/99](#) in [64/01](#)), sprejet v letu 1999 in predpisi, izdani na njegovi podlagi;
- Zakon o varstvu okolja /ZVO-1/ (Ur. l. RS, št. – UPB1, [70/08](#) spremembe) in predpisi, izdani na njegovi podlagi;
- Zakon o delovnih razmerjih /ZDR/ (Ur. l. RS, št. [42/02](#), [79/06-ZZZPB-F](#), [46/07](#) odločba US: U-I-45/07, Up-249/06-22, [103/07](#), [45/08](#) - ZArbit) in predpisi, izdani na njegovi podlagi;
- Zakon o zdravstvenem varstvu, v zdravstvenem zavarovanju /ZZVZZ/ (Ur. l. RS, št. [72/2006](#) - UPB3, [114/06](#) - ZUTPG, [91/07](#), [71/08](#), [76/08](#), [118/08](#) Skl. US: U-I-163/08-12) in predpisi, izdani na njegovi podlagi;
- kolektivne pogodbe za posamezne dejavnosti;
- tehnični predpisi, standardi in normativi.



Razmislite: Področje varnosti in zdravja pri delu opredeljujejo načela, pravila in aktivnosti, ki morajo posamezniku (delavcu) omogočiti uspešno opravljanje poklicnega dela s polnim delovnim učinkom in brez škode za njegovo zdravje od prvega delovnega dne pa do konca delovne dobe.

- Kateri pravni vir v Sloveniji je temeljni za urejanje področja varnosti in zdravja pri delu in kaj se z njim določa?
- Specializirana agencija Organizacije združenih narodov je mednarodna organizacija dela. Kaj je njen namen?
- Kaj je osnovna vloga evropske Agencije za varnost in zdravje pri delu?

4.5 EKONOMSKI UČINKI VARNOSTI IN ZDRAVJA PRI DELU

Izboljšanje varnosti in zdravja pri delu lahko prinese gospodarske koristi za podjetja, delavce in družbo v celoti. Nezgode in poklicne bolezni lahko podjetjem povzročijo visoke stroške in močno vplivajo predvsem na mala podjetja. Vendar je delodajalce in nosilce odločanja težko prepričati o donosnosti varnejših in bolj zdravih delovnih razmer.

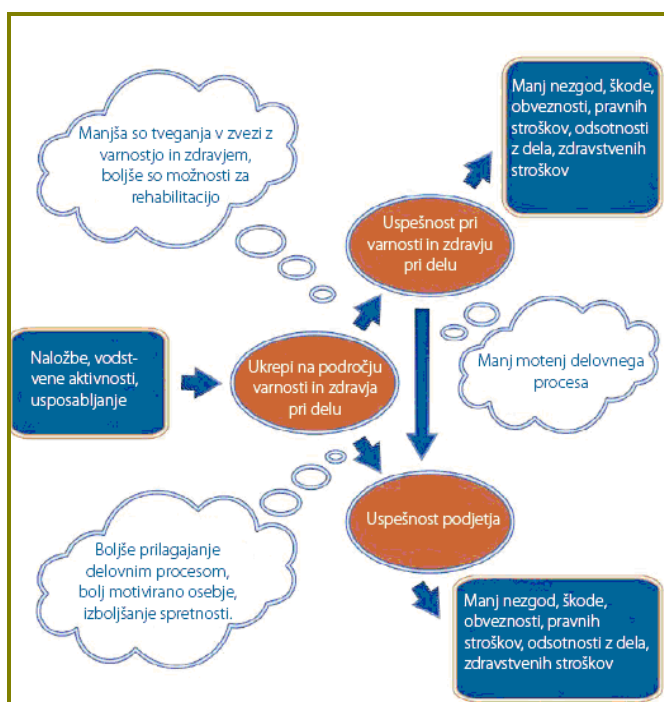
Učinkovit način je lahko priprava finančnih in gospodarskih ocen in predstavitev realnega pogleda skupnih stroškov in koristi preprečevanja nezgod. Resnična vrednost ekonomske ocene je njen vpliv na nosilce odločanja in politike. Da je ekonomska ocena učinkovita, morajo pri njej sodelovati vse zainteresirane strani.

4.5.1 Koristi preprečevanja nezgod

Preprečevanje nezgod pri delu, poklicnih poškodb in bolezni ne le zmanjšuje stroške, temveč tudi izboljšuje poslovno uspešnost podjetja. Varnost in zdravje pri delu lahko vplivata na poslovno uspešnost podjetja na več načinov, npr.:

- zdravi delavci so bolj produktivni in lahko proizvajajo bolj kakovostno;
- manjše število nezgod pri delu pomeni manj bolniških dopustov, posledica tega so nižji stroški in manjše število prekinitev proizvodnih procesov;
- oprema in delovno okolje, čim bolj prilagojena potrebam delovnega procesa in dobro vzdrževana, povečujeta produktivnost, izboljšujeta kakovost in zmanjšujeta število zdravstvenih in varnostnih tveganj;
- zmanjšanje števila poškodb in bolezni pomeni manj škode in manjša tveganja za obveznosti.

Na sliki 48 so prikazani ukrepi na področju varnosti in zdravja pri delu.

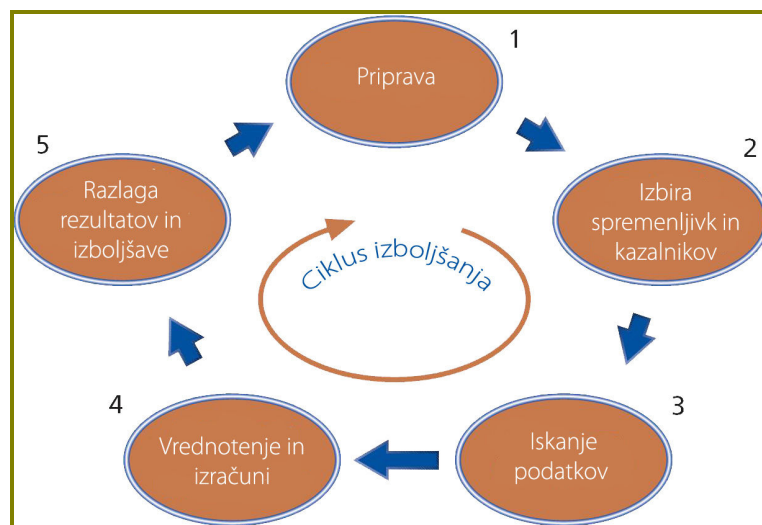


Slika 48: Ukrepi na področju varnosti in zdravja pri delu

Vir: http://osha.europa.eu/sl/publications/factsheets/sl_27.pdf (20.6.2010)

4.5.2 Pristop v petih korakih

Priprava ocene stroškov nezgod za podjetje ali analiza stroškov in koristi za preventivne dejavnosti ne bi smela biti preveč zapletena. Vendar mora biti ocena dobro pripravljena in prilagojena svojemu namenu. Da je učinkovita, mora biti rezultat skupnega dela delavcev (ali njihovih predstavnikov), strokovnjakov za varnost in zdravje pri delu, finančnih strokovnjakov in nosilcev odločanja. Lahko se izdela skladno z naslednjimi petimi koraki (slika 49 in tabela 2).



Slika 49: Ukrepi na področju varnosti in zdravja pri delu

Vir: http://osha.europa.eu/sl/publications/factsheets/sl_28.pdf (20.6.2010)

Tabela 2: Pristop v petih korakih

Korak 1: priprava	Korak 2: izbira spremenljivk in kazalnikov	Korak 3: iskanje podatkov za izbrane spremenljivke	Korak 4: priprava izračunov	Korak 5: razlaga in izboljšave
<p>Opreделите:</p> <ul style="list-style-type: none"> - namen ekonomske ocene, - cilj projekta, - zainteresirane strani, njihove interese, njihov vpliv; - katera vrsta rezultatov je potrebna; - koliko časa naj se porabi za pripravo ekonomske ocene. <p>Izberite primerno tehniko.</p> <p>Izdelajte načrt ocene in vanj vključite ustrezne stranke.</p>	<p>Izberite:</p> <ul style="list-style-type: none"> - spremenljivke, ki odražajo namen ocene; - ali podatke, ki bodo na voljo (s sprejemljivo mero prizadevanja za njihovo pridobitev in s primerno natančnostjo), s katerimi se strinjajo tudi zainteresirane strani. 	<p>Poiščite podatke in uporabite tiste, ki so ves čas na voljo v dokumentaciji podjetja in računovodskem sistemu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ocene iz epidemioloških študij, - zunanjih virov podatkov, - ekstrapolacij podatkov podjetja. <p>Po potrebi poiščite nove podatke.</p> <p>Določite, kateri del bo povezan z nezgodami (npr. bolniški dopust) in tovrstno intervencijo.</p> <p>Količinsko opredelite učinke (poškodb, bolezni in/ali intervencij) z oceno ali tehnikami analize, kot so:</p> <ul style="list-style-type: none"> - podatki iz podobnih primerov; - izračuni scenarijev; - analiza učinkov (ekstrapolacija iz ciljev posamezne intervencije). 	<p>Količinsko opredeljenim kazalnikom in spremenljivkam pripišite denarno vrednost.</p> <p>Pripravite razumljivo predstavitev rezultatov, npr.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tabelarni format (vrednotenje poškodb, analizo stroškov in koristi); - grafe ali časovni raspored (spremljanje aplikacij); - primerjave z drugimi podjetji (primerjalno analizo). 	<p>Pripravite opombe za predstavljene rezultate:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sklicujte se na predpostavke, cilje, omejitve ocen, kakovost podatkov ipd. - uporabite analizo občutljivosti za oceno učinkov predpostavk na rezultate izračunov. <p>Določite nadaljnje ukrepanje.</p>

Vir: Prirejeno po: http://osha.europa.eu/sl/publications/factsheets/sl_28.pdf (20.6.2010)

4.5.3 Seznam stroškovnih dejavnikov

Najboljši način za zagotavljanje dobrega vpogleda v stroške nezgod pri delu je priprava ekonomske ocene. Ta se lahko pripravi na različnih ravneh:

- na ravni posameznega delavca
- na ravni podjetja
- na ravni družbe kot celote

Dokončen seznam stroškovnih dejavnikov, ki jih lahko vključimo v oceno, ne obstaja, vendar se je skozi prakso in teorijo oblikoval minimalni niz stroškovnih dejavnikov. Dodatke in spremembe je potrebno pripraviti glede na: namen ocene, sestavo socialne varnosti v državi itd. Sestava seznama stroškovnih dejavnikov je ena glavnih dejavnosti pri vsaki ekonomski oceni. V tabeli 2, 3 in 4 je seznam stroškovnih dejavnikov, ki jih je mogoče uporabiti kot začetno točko pri oceni na ravni posameznika in na ravni družbe.

Za oceno stroškovnih učinkov nezgod pri delu je potrebnih več korakov. Nekatere učinke nezgod je možno enostavno izraziti v denarju. Učinki, kot so smrtni primeri, bolniški dopust in promet, pa zahtevajo nadaljnjo obdelavo. Pri odločanju je potrebno upoštevati rezultate, vendar je pomemben tudi sam proces priprave takšne ocene.

Zavedajte se, da na rezultate ekonomskih analiz zelo vplivajo temeljne predpostavke in obseg ocene. Stroškovne dejavnike in načela izračunov je treba prilagoditi praksi posamezne države. http://osha.europa.eu/sl/publications/factsheets/sl_27.pdf (20.6.2010)

Tabela 3: Pregled spremenljivk, ki so neposredno povezane s stroški poškodb in bolezni na ravni posameznika.

Spremenljivka	Opis	Kako ohraniti vrednost denarja
Zdravje	Hospitalizacija (število nočitev). Druga zdravstvena oskrba, kot npr. zunajbolnišnična oskrba, zdravila. Trajna delovna nezmožnost (število, starost bolnika). Nemedicinska (poklicna) rehabilitacija, prilagoditev bivalnih razmer.	Stroški za zdravstveno varstvo, ki jih ne nadomesti zavarovalnica ali delodajalci.
Kakovost življenja	Življenjska doba, zdrava življenjska doba. Kvalitativno prilagojeno število let (QALY). Invalidnosti prilagojeno število let (DALY).	Pripravljenost sprejeti, pripravljenost plačati. Višina odškodnin in nadomestil.
Bolečina in trpljenje	Za žrtve ter tudi za sorodnike in prijatelje.	Na voljo ni zanesljive metode.
Izguba sedanjega dohodka	Izguba dohodka iz sedanje službe in dodatnega dela.	Zmanjšanje sedanjega dohodka, izguba plače.
Izguba potencialnega prihodnjega zaslužka	Vključuje tudi dodatno delo.	Razlike med skupnim pričakovanim prihodnjim dohodkom in celotnim nadomestilom ali pokojnino.
Stroški, ki jih zavarovalnice ali nadomestila ne pokrivajo	Stroški za prevoz, obiski bolnišnic, stroški, ki izhajajo iz smrtnih primerov, npr. pogrebi.	Seštevek vseh drugih stroškov za žrtev, njeno družino (ki ni prejela nadomestila).

Vir: Prirejeno po: http://osha.europa.eu/sl/publications/factsheets/sl_27.pdf (20.6.2010)



VAJA 1

Izdelajte oceno stroškov, povezanih z nezgodami, za podjetje ali analizo stroškov in koristi za preventivne dejavnosti. Da je ocena učinkovita, mora biti rezultat skupnega dela delavcev (alinjihovih predstavnikov), strokovnjakov za varnost in zdravje pri delu, finančnih strokovnjakov in nosilcev odločanja.

- Oceno stroškov, povezanih z nezgodami, lahko izdelate skladno s petimi koraki, predstavljenimi na sliki 53 in v tabeli 2.
- Sestava seznama stroškovnih dejavnikov je ena glavnih dejavnosti pri vsaki ekonomski oceni. V tabeli 2 in 3 je seznam stroškovnih dejavnikov, ki jih je mogoče uporabiti kot začetno točko pri oceni na ravni posameznika in na ravni družbe.
- Spremenljivke, ki so neposredno povezane s stroški poškodb in bolezni na ravni družbe kot celote, si poglejte v tabeli 4.
- Na koncu ugotovite, kakšne so ekonomske koristi preprečevanja in zmanjšanja števila nezgod.

Tabela 4: Pregled spremenljivk, neposredno povezanih s stroški poškodb in bolezni na ravni družbe kot celote

Spremenljivka	Opis	Kako ohraniti vrednost denarja
Stroški, povezani z zdravjem		
Zdravje	Hospitalizacija (število nočitev). Druga zdravstvena oskrba, kot npr. zunajbolnišnična oskrba, zdravila. Trajna delovna nezmožnost (število, starost bolnika). Nemedicinska (poklicna) rehabilitacija, prilagoditev bivalnih razmer.	Dejanski stroški za zdravstveno oskrbo in rehabilitacijo.
Smrtni primeri (število, starost bolnika)		Pripravljenost plačati ali pripravljenost sprejeti.
Kakovost življenja	Življenjska doba, zdrava življenjska doba. Kvalitativno prilagojeno število let (QALY). Invalidnosti prilagojeno število let (DALY).	Pripravljenost plačati ali pripravljenost sprejeti. Celoten znesek odškodnin in nadomestil.
Bolečina in trpljenje	Za žrtve ter tudi za sorodnike in prijatelje.	Pripravljenost plačati ali pripravljenost sprejeti. Celoten znesek odškodnin in nadomestil.
Sedanja proizvodna izguba	Izgubljen zaslužek zaradi bolniškega dopusta, odsotnosti in invalidnosti.	Celoten izgubljeni zaslužek med obdobjem odsotnosti.
Izguba potencialnega prihodnjega zaslužka in proizvodnje	Izgubljen zaslužek skozi celotno obdobje trajne invalidnosti.	Znesek izgubljenega dohodka med pričakovanim obdobjem delovne nezmožnosti, kjer sta dohodek in
Stroški in škoda, ki niso povezani z zdravjem		
Vodenje bolniškega dopusta itd.		Skupaj plače, porabljene za aktivnost.
Poškodovana oprema (v nezgodah)		Nadomestitveni stroški, tržne cene.
Izgubljena proizvodnja zaradi delovne nezmožnosti osebja in izpada proizvodnje		Tržna cena izgubljene proizvodnje.

Vir: Prirejeno po: http://osha.europa.eu/sl/publications/factsheets/sl_27.pdf (20.6.2010)

4.6 POJMI S PODROČJA VARNOSTI IN ZDRAVJA PRI DELU

Pojmi, uporabljeni v Zakonu o varnosti in zdravju pri delu, imajo naslednji pomen (slika 50):



Slika 50: Pojmi iz Zakona o varnosti in zdravju pri delu

Vir: Lasten



Razmislite: Izboljšanje varnosti in zdravja pri delu lahko prinese gospodarske koristi za podjetje, delavce in družbo v celoti.

- Varnost in zdravje pri delu lahko vplivata na poslovno uspešnost podjetja na več načinov. Na katere načine?
- Na spletnih straneh poiščite Zakon o varnosti in zdravju pri delu. Ugotovite, kateri pojmi so uporabljeni v tem zakonu in kakšen je njihov pomen.

4.7 TEMELJNA NAČELA VARNOSTI PRI DELU

Delodajalec je dolžan zagotoviti varnost in zdravje delavcev pri delu, zato mora izvajati ukrepe, potrebne za zagotovitev varnosti in zdravja delavcev, vključno s preprečevanjem nevarnosti pri delu, z obveščanjem in usposabljanjem delavcev, ustrezno organiziranostjo ter s potrebnimi materialnimi sredstvi.

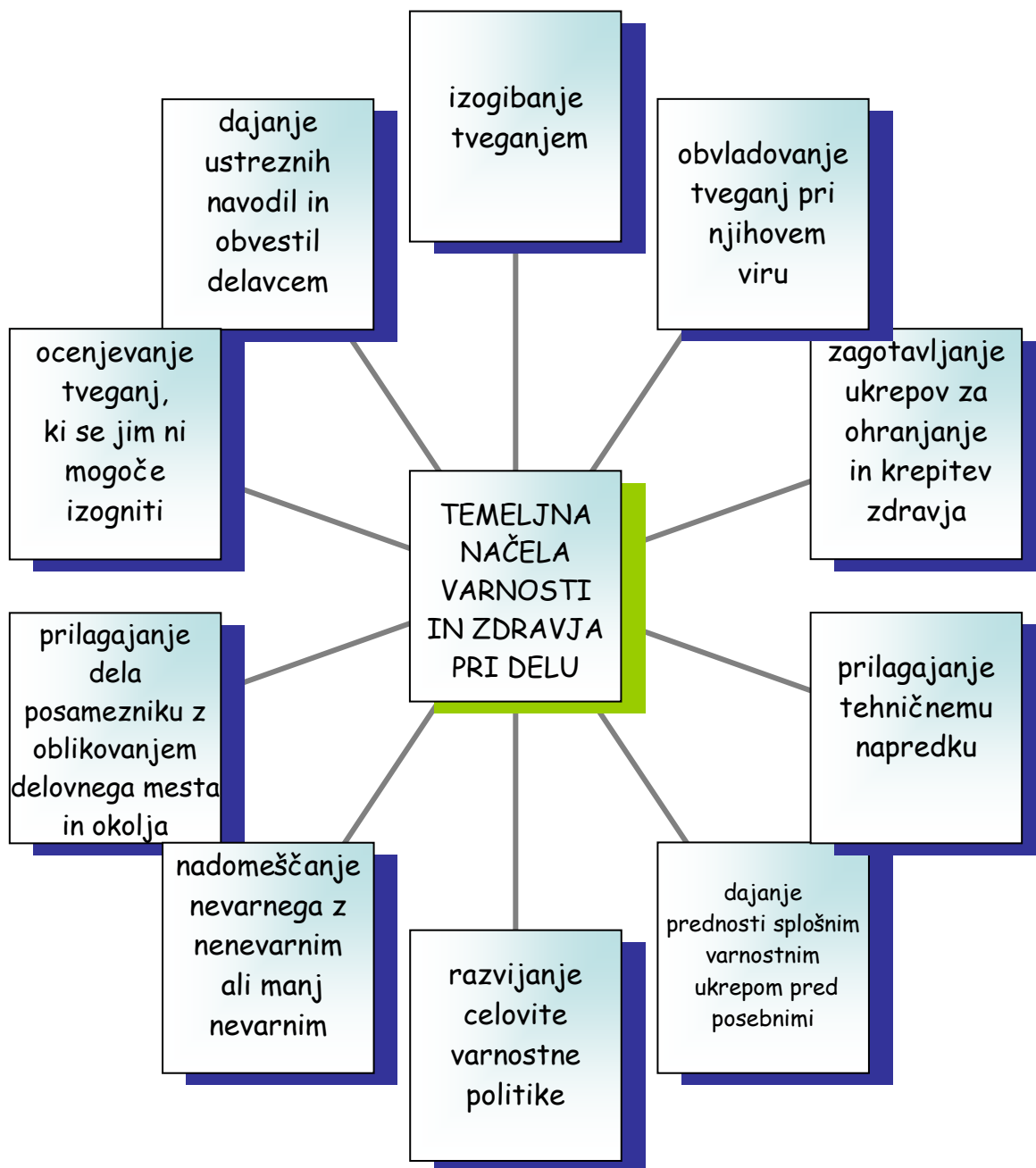
Dolžan je izvajati take preventivne ukrepe in izbirati take delovne in proizvodne metode, ki bodo zagotavljale večjo stopnjo varnosti in zdravja pri delu ter bodo vključene v vse aktivnosti delodajalca in na vseh organizacijskih ravneh.

Če delodajalec prenese strokovne naloge na področju varnosti in zdravja pri delu na strokovnega delavca ali strokovno službo, ga to ne odvezuje odgovornosti na tem področju.

Obveznosti delavcev na področju varnosti in zdravja pri delu ne vplivajo na načelo odgovornosti delodajalca.

<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=199956&stevilka=2652> (20.5.2010)

Delodajalec izvaja ukrepe, tako da pri tem upošteva naslednja temeljna načela (slika 51):

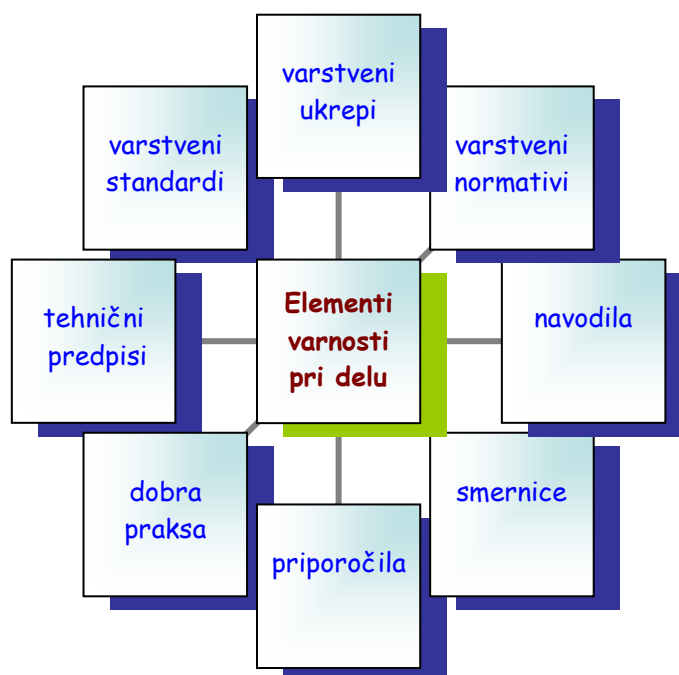


Slika 51: Temeljna načela varnosti in zdravja pri delu

Vir: Lasten

4.8 ELEMENTI VARNOSTI PRI DELU

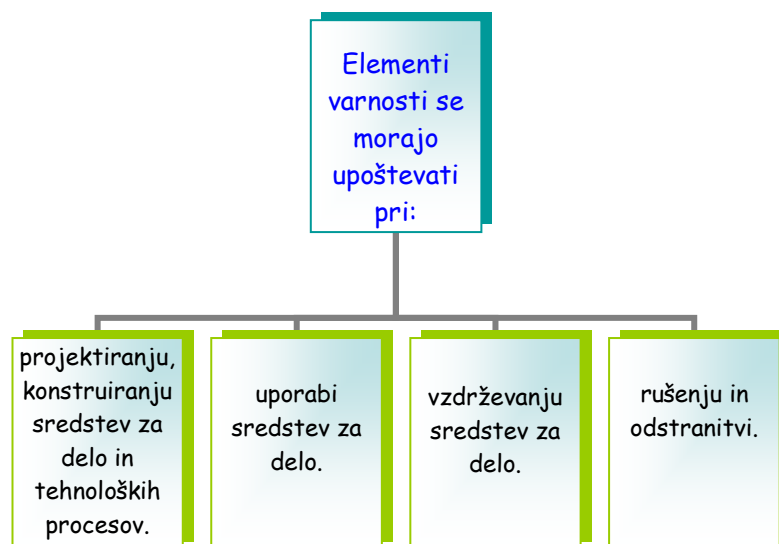
Možnih je več različnih modelov razvrstitve elementov varnosti. Poglejmo jih le nekaj (slika 52).



Slika 52: Elementi varnosti pri delu

Vir: Lasten

Pri načrtovanju in izvajanju ukrepov varnosti in zdravja pri delu je potrebno upoštevati: predpise, standarde, normative, priporočila, dobro prakso, navodila ipd. (slika 53).



Slika 53: Upoštevanje predpisanih elementov varnosti pri delu

Vir: Lasten

V tabeli 5 je prikazan model za razvrščanje ugotovljenih prevladujočih elementov varnosti in zdravja pri delu, tj. stresorjev delovnega okolja.

Tabela 5: Model za razvrščanje ugotovljenih prevladujočih elementov varnosti in zdravja pri delu (stresorjev delovnega okolja)

STRESORJI				
Fizikalni	Kemijsko-biološki	Fizični	Psihosocialni	Organizacijski
hrup	dim, prah	nefiziološki položaji	fizično nasilje	hitrost dela, pomanjkanje časa, časovni pritiski
vibracije	plini	premeščanje bremen	ustrahovanje, poniževanje, nadlegovanje	pomanjkanje odmorov, razbremenitev
visoka temperatura	kemikalije	stoja, hoja	spolno nadlegovanje	neurejena prehrana, pitje
nizka temperatura	tobačni dim	ponavljajoči gibi	diskriminacija	neugoden delovni čas
sevanje	infektivne snovi		hendikepiranost	nadurno, izmensko delo
razsvetljava	iritativne snovi		psihološki pritiski, medsebojni odnosi, kriminal, korupcija, neopredeljene kompetence in obveznosti, razkorak med zahtevami in zmogljivostmi, nespoštovanje znanja in veščin, opravljenega dela, socialna negotovost	nočno delo, delo z ljudmi, otroki, bolniki, nevarnost nezgod, zdravstvenih okvar

Vir: Pavlič M., Markič M., Zbornik radova, Menadžement i sigurnost, Čakovec, 2010



Razmislite: Delodajalec je dolžan zagotoviti varnost in zdravje delavcev pri delu, zato mora izvajati ukrepe, potrebne za zagotovitev varnosti in zdravja delavcev, vključno s preprečevanjem nevarnosti pri delu, z obveščanjem in usposabljanjem delavcev, ustrezno organiziranostjo ter s potrebnimi materialnimi sredstvi.

- Katera temeljna načela in elemente je delodajalec dolžan upoštevati pri izvajanju ukrepov za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev?
- Ali delodajalca odvezuje odgovornosti na področju varnosti in zdravja pri delu, če prenese strokovne naloge s tega področja na strokovnega delavca ali strokovno službo?



VAJA 2

V tabeli 5 je prikazan model za razvrščanje ugotovljenih prevladujočih elementov varnosti in zdravja pri delu, tj. stresorjev delovnega okolja.

- Na podlagi podatkov iz tabele 5 ugotovite, kateri stresorji so prisotni na delovnem mestu, doma, pri študiju ipd. Nato predlagajte načine za njihovo odpravo ali vsaj zmanjšanje.

4.9 PRAVICE IN OBVEZNOSTI DELODAJALCEV IN DELAVCEV ZA VARNO IN ZDRAVO DELO

Po Zakonu o varnosti in zdravju pri delu imajo delavci in delodajalci: **pravice in dolžnosti**.

4.9.1 Obveznosti delodajalcev

Delodajalec mora zagotoviti varnost in zdravje delavcev v zvezi z delom v vseh pogledih. Tako mora ukreniti vse za zagotovitev varnosti in zdravja delavcev, vključno s preprečevanjem tveganj pri delu, opozarjanjem in usposabljanjem delavcev, kakor tudi s potrebno organizacijo in sredstvi. Pomembno je, da se zaveda potrebe po prilagajanju svojih ukrepov tako, da upošteva spremenjene okoliščine ter da stalno izboljšuje obstoječe stanje.

Delodajalec mora zagotavljati varnost in zdravje pri delu zlasti tako, da: poveri opravljanje nalog varnosti pri delu strokovnemu delavcu, naloge varovanja zdravja pri delu pa pooblaščenemu zdravniku.

Vsak delodajalec mora izdelati in sprejeti izjavo o varnosti v pisni obliki, s katero določi način in ukrepe za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu, ter jo dopolnjevati ob vsaki novi nevarnosti in spremembi ravni tveganja.

Izjava o varnosti temelji na ugotovitvi možnih vrst nevarnosti in škodljivosti na delovnem mestu in v delovnem okolju ter oceni tveganja za nastanek poškodb in zdravstvenih okvar.

<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=199956&stevilka=2652>

4.9.2 Pravice in dolžnosti delavcev

Delavec ima pravico do dela in delovnega okolja, ki mu zagotavlja varnost in zdravje pri delu. Delovni proces mora biti prilagojen delavčevim telesnim in duševnim zmožnostim, delovno okolje in sredstva za delo pa mu morajo glede na naravo dela zagotavljati varnost in ne smejo ogroziti njegovega zdravja.

Delavec mora spoštovati in izvajati ukrepe za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu. Delo mora opravljati s tolikšno pazljivostjo, da s tem varuje svoje življenje in zdravje ter življenje in zdravje drugih oseb. Uporabljati mora varnostne naprave ter sredstva in osebno varovalno opremo pri delu skladno z njihovim namenom, pazljivo ravnati z njimi in skrbeti, da so v brezhibnem stanju. Ima pravico in dolžnost, da se seznanja z varnostnimi ukrepi in ukrepi zdravstvenega varstva ter da se usposablja za njihovo izvajanje. Njegova pravica in dolžnost je, da daje strokovnemu delavcu in pooblaščenemu zdravniku predloge, pripombe in obvestila o vprašanjih varnosti in zdravja pri delu.

<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=199956&stevilka=2652> (20.3.2010)

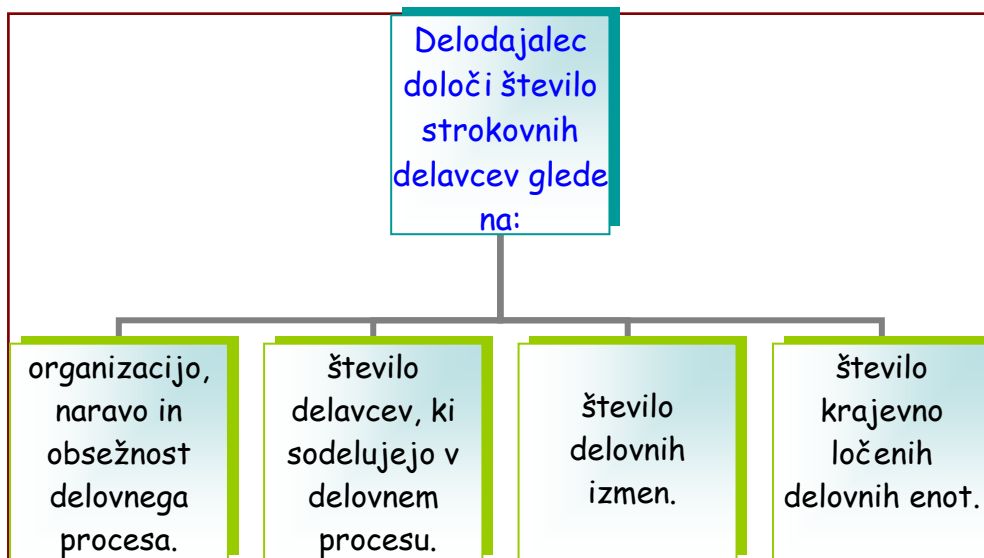
4.10 OPRAVLJANJE STROKOVNIH NALOG S PODROČJA VARSTVA PRI DELU IN ZDRAVSTVENEGA VARSTVA

Službe za varnost in zdravje pri delu

Direktiva in posledično slovenska zakonodaja določa, da mora delodajalec določiti enega ali več delavcev, da opravljajo naloge v zvezi z varnostjo in zdravjem ter s preprečevanjem tveganj delavcev pri delu. Če zaradi pomanjkanja ustreznega osebja v podjetju ali obratih ni mogoče organizirati opravljanje teh nalog v samem podjetju, mora delodajalec najeti ustrezno usposobljene zunanje službe ali osebe.

Če delodajalec najame zunanjo službo ali osebo, jo mora seznaniti z okoliščinami, ki vplivajo na varnost in zdravje delavcev. Delodajalec mora upoštevati, da ima strokovna oseba potrebna znanja in sposobnosti, poleg tega mora zagotoviti zadostno število delavcev oz. zunanjih služb ali oseb, ki se ukvarjajo z nalogami varnosti in zdravja pri delu. Pri tem mora upoštevati velikost podjetja ali obrata in tveganja, katerim so delavci izpostavljeni, kakor tudi njihovo porazdelitev v celotnem podjetju (slika 54).

Zagotoviti mora, da naloge zdravstvenega varstva pri delu opravlja pooblaščen zdravnik.

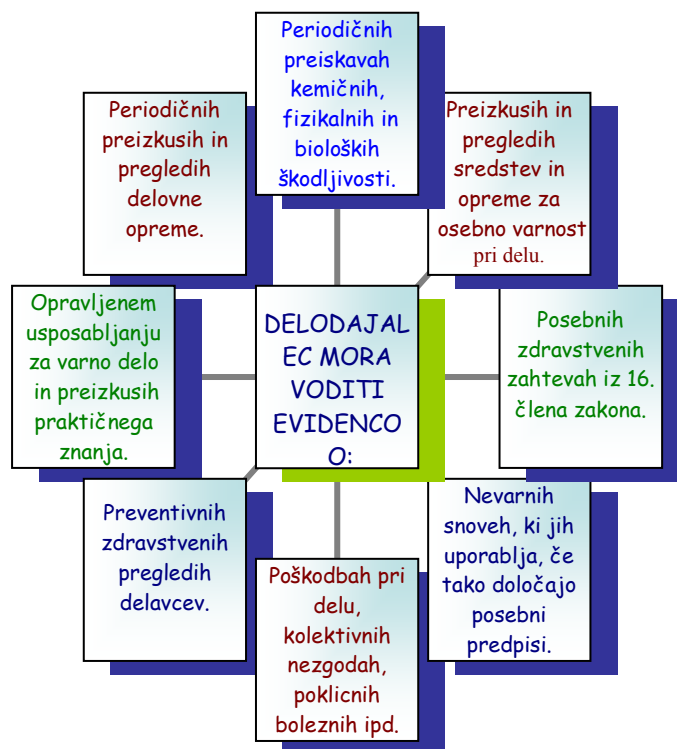


Slika 54: Določanje strokovnih delavcev za opravljanje strokovnih nalog varnosti pri delu

Vir: Lasten

4.11 NADZOR IN EVIDENCE

Na sliki 55 so prikazane evidence, ki jih mora delodajalec voditi.



Slika 55: Seznam evidenc

Vir: Lasten

Nadzor nad izvajanjem tega zakona, predpisov, izdanih na njegovi podlagi, in drugih predpisov o varnosti in zdravju pri delu ter nad varnostnimi ukrepi, določenimi s splošnimi akti delodajalca in kolektivnimi pogodbami, opravlja delovna inšpekcija.



Razmislite: Po Zakonu o varnosti in zdravju pri delu imajo delavci in delodajalci **pravice** in **dolžnosti**. Podatke dobite na spletnem naslovu <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=199956&stevilka=2652>.

- Ugotovite, katere obveznosti delodajalca ter pravice in dolžnosti delavca izhajajo iz Zakona o varnosti in zdravju pri delu?
- Ali je delodajalec dolžan določiti enega ali več delavcev, da opravljajo naloge v zvezi z varnostjo in zdravjem ter s preprečevanjem tveganj delavcev pri delu? Če je odgovor **da**, potem ugotovite, katere naloge opravlja strokovni delavec.
- Katere evidence in zakaj je delodajalec dolžan voditi? Kaj iz teh evidenc inšpektor za delo lahko ugotovi?

POVZETEK POGLAVJA 4

Področje varnosti in zdravja pri delu opredeljujejo **načela, pravila** in **aktivnosti**, ki morajo posamezniku (delavcu) omogočiti uspešno opravljanje poklicnega dela s polnim delovnim učinkom in brez škode za njegovo zdravje od prvega delovnega dne pa vse do konca delovne dobe.

Pojem varnosti in zdravja pri delu že po svoji vsebini in namenu **obsega pravice** in **obveznosti delodajalcev** in **delavcev**, da v skladu z zakonom in drugimi predpisi ter ob določanju in upoštevanju varnostnih ukrepov, s katerimi se obvladuje oz. preprečuje **nevarnosti** in **škodljivosti pri delu**, zagotavljajo takšno raven varnosti in zdravja pri delu, ki glede na naravo dela zagotavlja delavcu največjo možno mero zdravstvene in psihofizične varnosti.

Hkrati s tem je delodajalec dolžan prilagajati svoje ukrepe za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu spremenjenim okoliščinam, stalno izboljševati obstoječe stanje oz. stopnjo varnosti in zdravja pri delu.



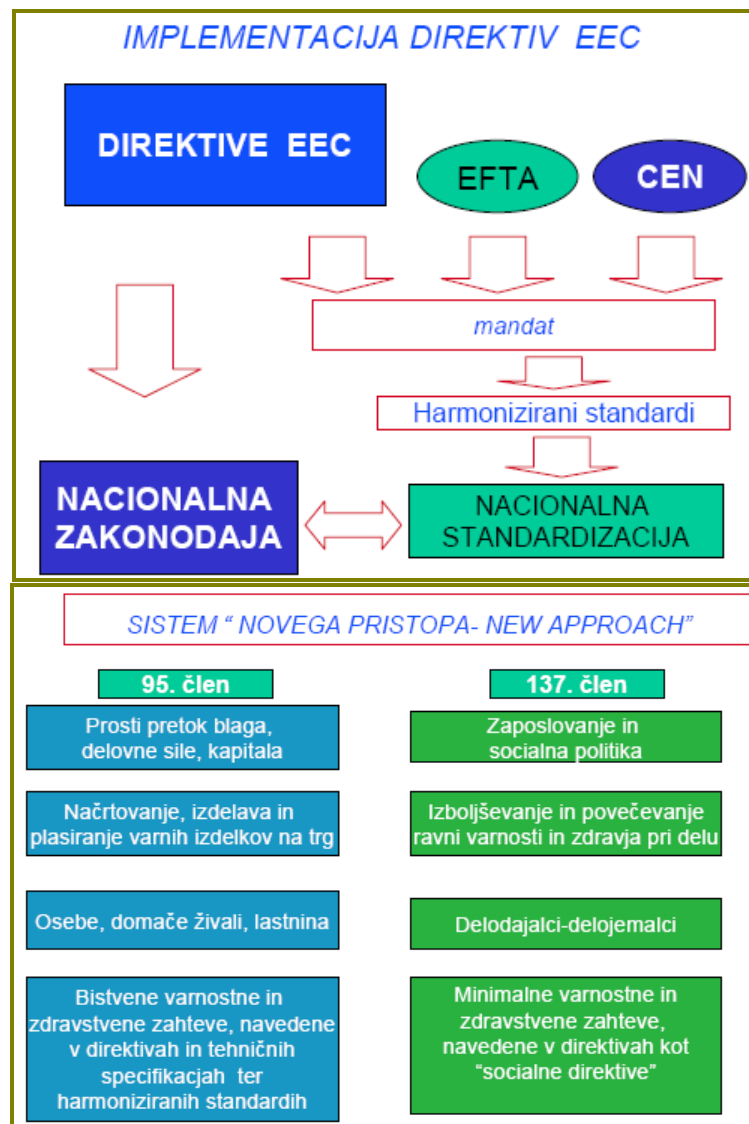
Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- Kateri pravni akt je najpomembnejši na področju varnega in zdravega dela?
- Kašne so obveznosti delodajalca v zvezi z usposabljanjem za varno delo?
- Kakšne so obveznosti delavca v zvezi z varnim in zdravim delom?
- Kakšne so obveznosti države za zagotovitev varnega in zdravega dela v skladu z Zakonom o varnosti in zdravju pri delu?
- Po katerih načelih deluje Mednarodna organizacija dela za zagotovitev varnega in zdravega dela?
- Navedite temeljna načela varnosti in zdravja pri delu.
- Kateri so temeljni elementi varnosti in zdravja pri delu?

5 IZJAVA O VARNOSTI Z OCENO TVEGANJA

Pravne podlage za izdelavo izjave o varnosti z oceno tveganja so podane v [Zakonu o varnosti in zdravju pri delu \(Ur. l. RS, št. 56/99, 64/01\)](#), ki v 14. členu določa: »Vsak delodajalec mora izdelati in sprejeti izjavo o varnosti v pisni obliki, s katero določi način in ukrepe za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu ter jo dopolnjevati ob vsaki novi nevarnosti in spremembi ravni tveganja.«

Način izdelave in predpisane vsebine izjave o varnosti z oceno tveganja so določene s [Pravilnikom o načinu izdelave izjave o varnosti z oceno tveganja \(Ur. l. RS, št. 30/00; Revizija izjave o varnosti z oceno tveganja, Kemijski inštitut, Ljubljana, 2010\)](#). Implementacija direktiv EEC (sliki 56).





Slika 56: Implementacija direktiv EEC

Vir: http://www.mdds.gov.si/fileadmin/mdds.gov.si/pageuploads/vzd/Vsebina_izjave.pdf
(10.5.2010)

V poglavju boste spoznali:

- pravne podlage za izdelavo izjave o varnosti z oceno tveganja,
- vsebino izjave o varnosti z oceno tveganja,
- postopke ocene tveganj,
- elemente tveganja,
- metodologijo in orodja za ocenjevanje tveganja.

Ob koncu poglavja boste znali:

- pojasniti, kaj vsebuje izjava o varnosti z oceno tveganja,
- pojasniti, katera znanja mora imeti strokovnjak, odgovoren za izdelavo ocene tveganja,
- pojasniti metodologijo in orodja za ocenjevanje tveganja,
- pojasniti, zakaj je za delodajalca ocena tveganja ključnega pomena,
- prepoznati glavne elemente tveganj na delovnem mestu,
- pojasniti, katere so nevarnosti na vašem delovnem mestu.

5.1 PRIMER IZDELAVE IZJAVE O VARNOSTI Z OCENO TVEGANJA

Izjava o varnosti je program za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev pri delu in je v pisni obliki. Pomeni namero, da bo cilj uresničen in jasno izraža zavedanje odgovornosti za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu pa tudi morebitnih posledic, če se predpisov ne upošteva.

5.1.1 Izjava o varnosti z ocenjevanjem tveganja

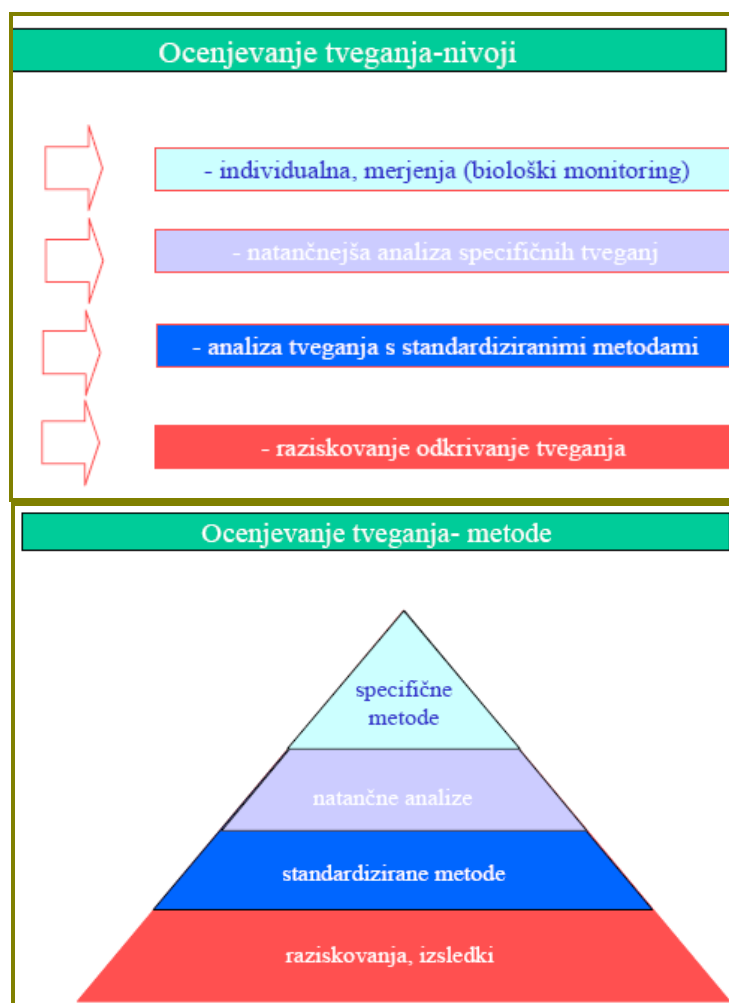
Izjava o varnosti je listina, s katero delodajalec pisno izjavi, da izvaja vse ukrepe za zagotovitev varnosti in zdravja pri delu glede preprečevanja nevarnosti in tveganja pri delu, obveščanja in usposabljanja delavcev, dajanja navodil, ustrezne organiziranosti ter zagotavljanja potrebnih materialnih sredstev v ta namen. Ocenjevanje tveganja je sestavni del izjave o varnosti (slika 57).



Slika 57: Izjava o varnosti z ocenjevanjem tveganja in postopek ocenjevanja
Vir: http://www.mddsz.gov.si/fileadmin/mddsz.gov.si/pageuploads/vzd/Vsebina_izjave.pdf
(12.5.2010)

5.1.2 Ocenjevanje tveganja

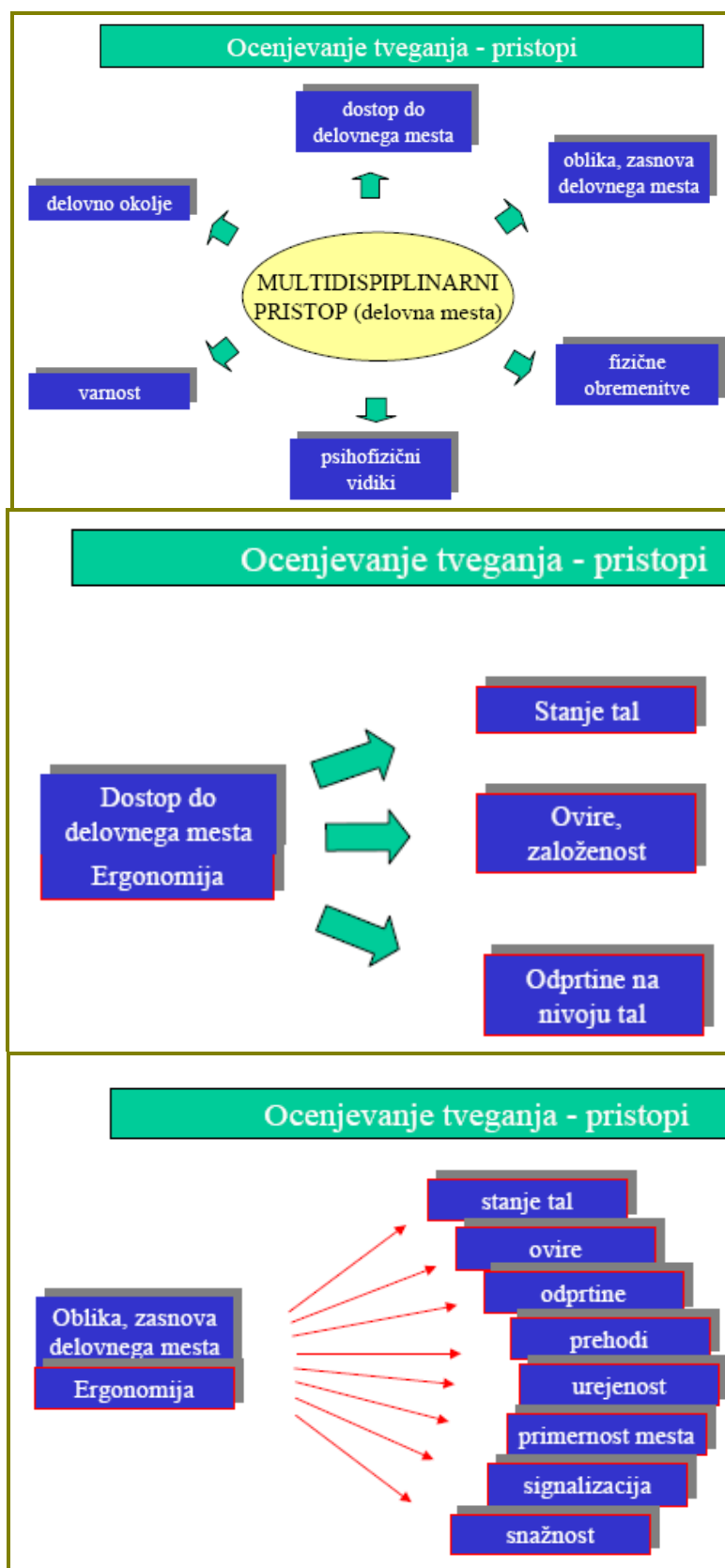
Ocena tveganja je sestavni del izjave o varnosti in pomeni natančno raziskovanje vseh nevarnosti, ki lahko ogrozijo varnost in zdravje delavcev. Iz poznavanja dejanskih nevarnosti se izvede ocenjevanje tveganja posamezne nevarnosti po metodologiji ZVD. Na koncu sledi odločitev o potrebnih ukrepih za zmanjšanje tveganja ali odpravo nevarnosti. Ob tem lahko ocenimo, ali so varnostni ukrepi, ki smo jih izvedli do sedaj, zadostni, ali je treba storiti kaj več, da se zagotovi varnost in zdravje delavcev (slika 58).

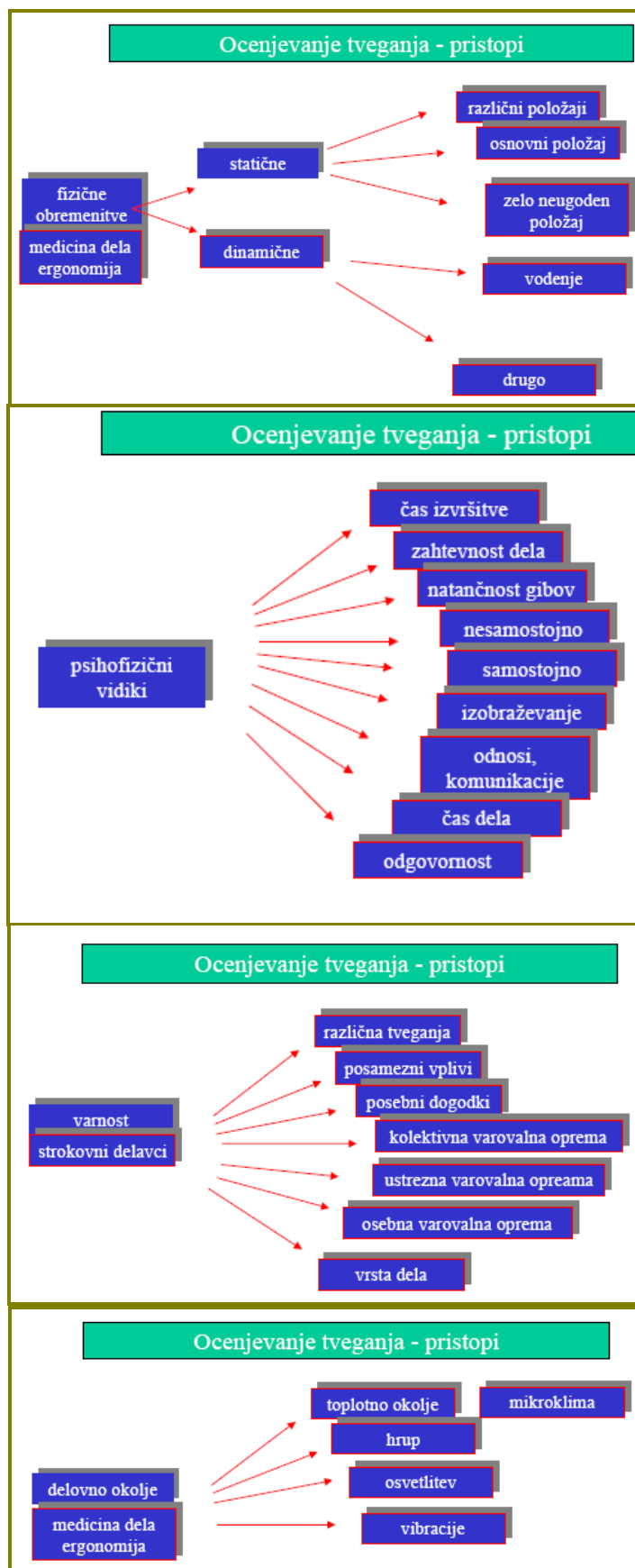


Slika 58: Ocenjevanje tveganja, nivoji in metode

Vir: http://www.mddsz.gov.si/fileadmin/mddsz.gov.si/pageuploads/vzd/Vsebina_izjave.pdf
(12.5.2010)

Na sliki 59 so prikazani multidisciplinarni pristopi ocenjevanja tveganja.

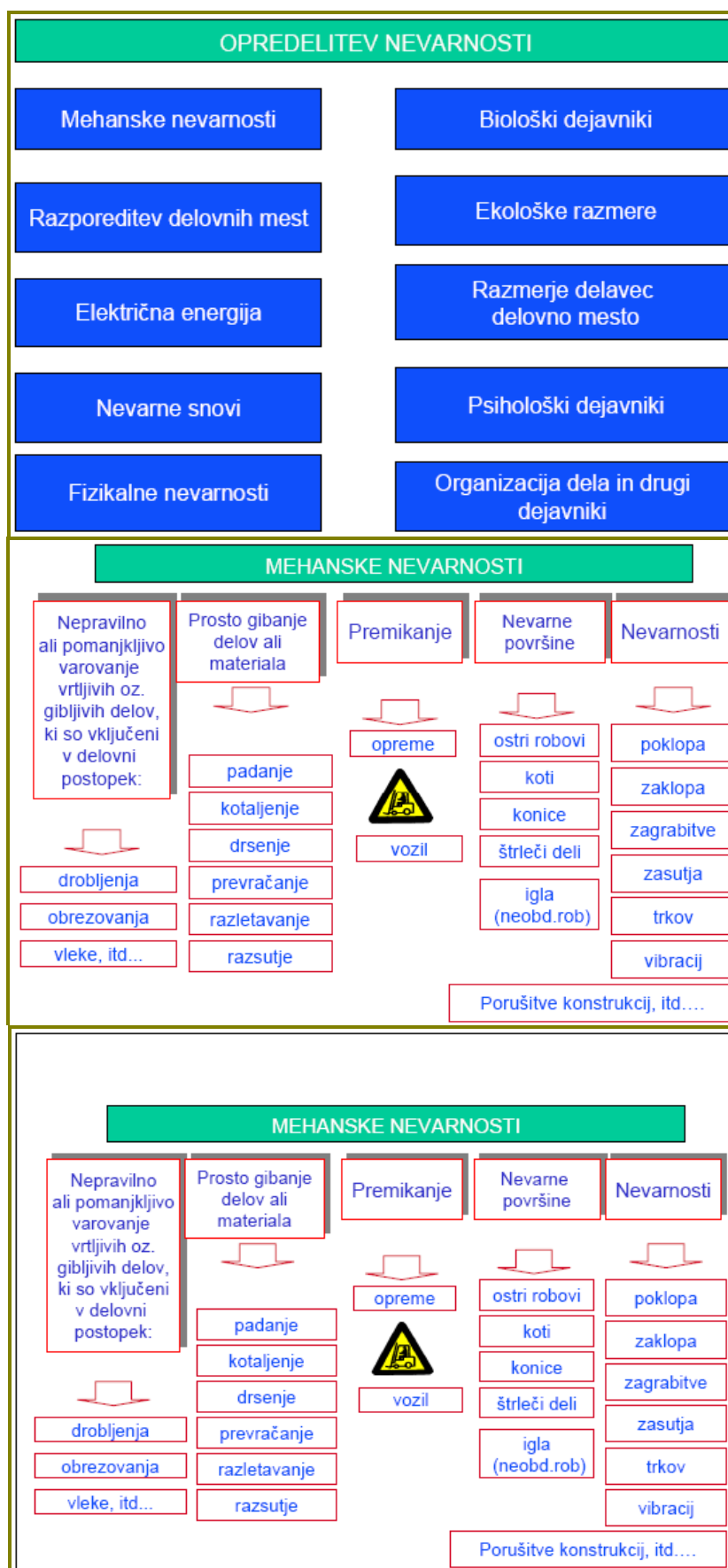


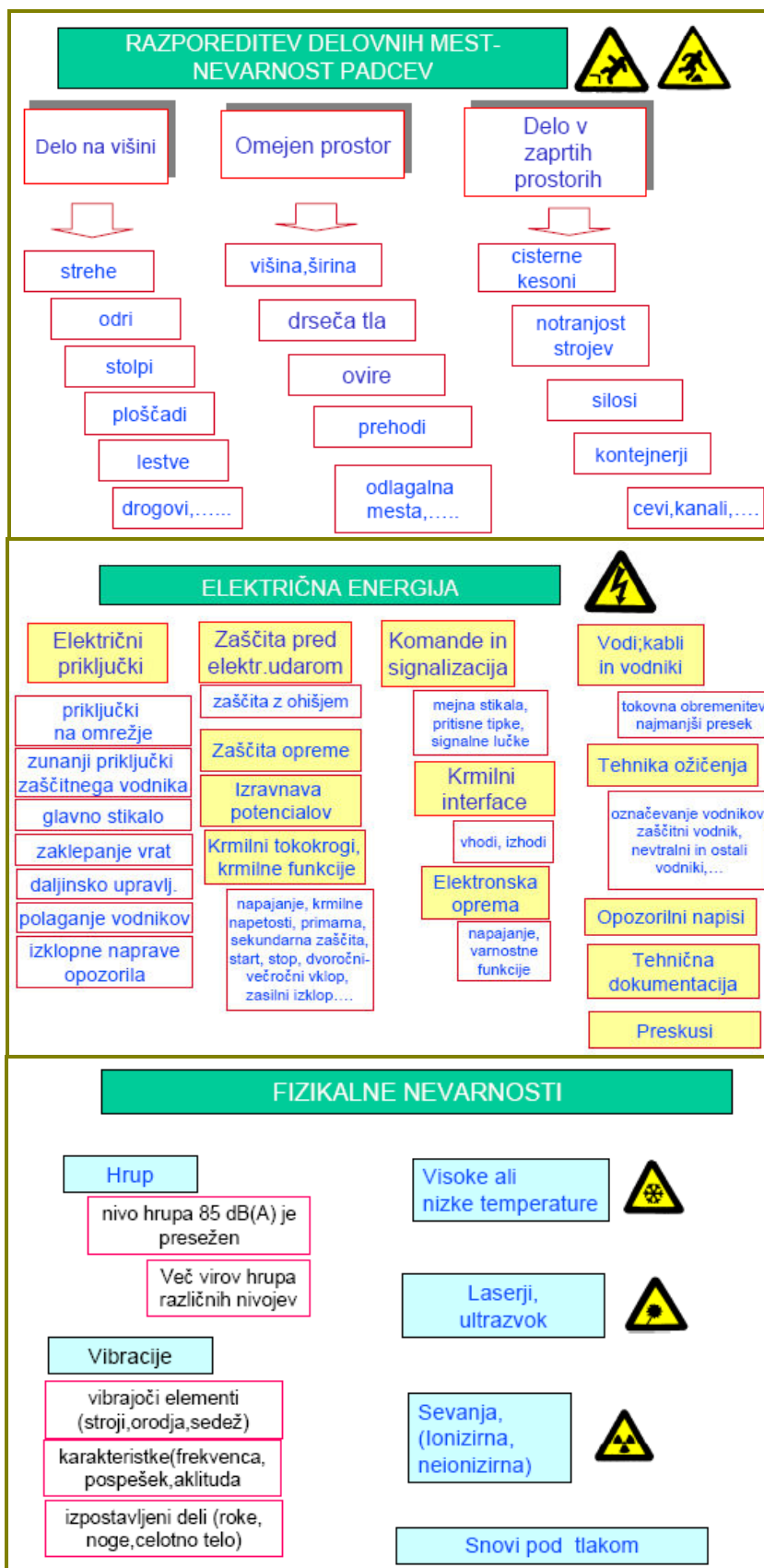


Slika 59: Multidisciplinarni pristopi ocenjevanja tveganja

Vir: http://www.mdds.gov.si/fileadmin/mdds.gov.si/pageuploads/vzd/Vsebina_izjave.pdf
(12.5.2010)

Na sliki 60 je prikazana opredelitev nevarnosti.





NEVARNE SNOVI								
Delovno mesto/področje.....dokument št.....datum.....								
Nevarna snov-proizvajalec	Nabava,skladiščenje, oznake					Varnostni list DA/NE	Povprečna letna poraba	ali je možno snov nadomestiti DA/NE
	Povprečna količina v skladišču							

Biološki dejavniki	Tveganje infekcije in nenamerno izpostavljanje mikroorganizmom, prisotnost alergenov
Ekološke razmere	Neustrezna oz. neprimerna razsvetljava, neprimerna temperatura, vlaga, ventilacija, snovi, ki onesnažujejo
Razmerje delavec delovno mesto	Ustreznost osebne varovalne opreme, motivacija za delo, ergonomski dejavniki, odvisnost od standardov dela
Psihološki dejavniki	Intenzivnost, monotonija, prostorska zasnova, konfliktni odnosi. Slab nadzor nad delom
Organizacija dela in drugi dejavniki	Učinkovitost sistema vodenja in pravilne priprave, oz. organizacije dela in vzdrževanja opreme

Slika 60: Opredelitev in vrste nevarnosti

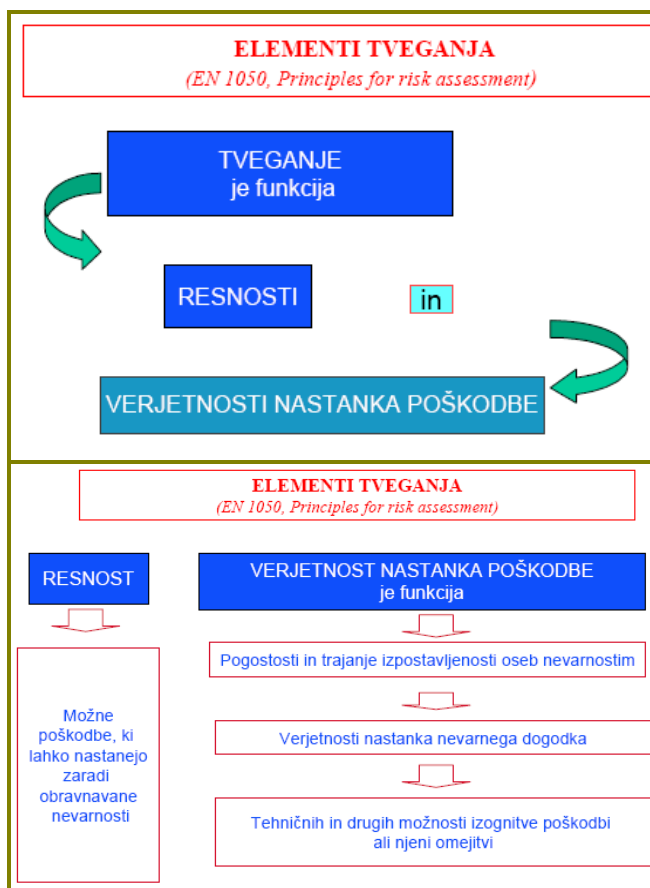
Vir: http://www.mdds.gov.si/fileadmin/mdds.gov.si/pageuploads/vzd/Vsebina_izjave.pdf
(12.5.2010)

5.1.3 Opredelitev delovnih mest

Opredelitev delovnih mest in delavcev, ki so izpostavljeni tveganju (slika 61), obsega:

- podatke o področju ocenjevanja tveganja (o delovnem mestu, delovnem okolju, organizacijski enoti, podjetju),
- podatke o številu delavcev na področju, za katerega se izvaja ocenjevanje tveganja,
- opis tehnoloških postopkov v vseh delovnih enotah, vključno z notranjim transportom in vzdrževanjem.

<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200030&stevilka=1403> (15.5.2010)



Slika 61: Elementi tveganja

Vir: http://www.mdds.gov.si/fileadmin/mdds.gov.si/pageuploads/vzd/Vseбина_izjave.pdf (15.5.2010)

5.1.4 Metodologija in orodja za ocenjevanje tveganja

Ocenjevanje tveganja je kombinacija verjetnosti nastanka poškodbe in resnosti možne poškodbe ali bolezni. Ocenjevanje tveganja (po AUVA) je prikazano v ocenjevalnih tabelah 6 in 7.

Tabela 6: Pogostost in trajanje izpostavljenosti

Pogostost/trajanje \ Verjetnost	Redko/kratko	Občasno/dalj časa	Pogosto/trajno
Neznatna	A	B	C
Majhna	B	C	D
Srednja	C	D	E
Velika	D	E	E

Vir: Revizija izjave o varnosti z oceno tveganja, Kemijski inštitut, Ljubljana, 2010

Tabela 7: Zaščita delavcev

Resnost zdravstvenih posledic	Neznatne, posredovanje zdravnika ni potrebno	Lažje, kratkotrajne (odsotnost do 3 dni)	Srednje, zahtevajo daljše zdravljenje	Težje, možnost trajnih posledic, dolgotrajnejše zdravljenje	Težke, trajne posledice, invalidnost, smrt
A	1	2	3	4	4
B	1	2	3	4	4
C	2	2	3	4	5
D	3	3	4	5	5
E	3	4	5	5	5

Vir: Revizija izjave o varnosti z oceno tveganja, Kemijski inštitut, Ljubljana, 2010

Tabela 6 upošteva pogostost in trajanje izpostavljenosti oseb nevarnostim ter verjetnost nastanka nevarnega dogodka, ne upošteva pa tehničnih in drugih možnosti izoginitve poškodbi ali njene omejitve. Če je možnost izoginitve poškodbi ali njene omejitve znatna (velika usposobljenost, spretnost osebja, ob predhodnih opozorilih na nevaren dogodek ali če dogodek nastopi počasi), ugotovljeno stopnjo (od A do E) znižamo za en razred.

Tabela 7 je usmerjena izključno na zaščito delavcev in zajema resnost poškodb ali zdravstvenih okvar. Če je lahko število udeleženih v zdravstvenih posledicah večje, povečamo v tabeli ugotovljeno stopnjo za 1, izjemoma za 2 razreda.

V tabeli 8 so opisi stanja pri posameznih stopnjah tveganja (1–5), dobljeni so iz zgornjih ocenjevalnih tabel s predvidenimi ukrepi. Dobljene stopnje tveganja predstavljajo prednostni vrstni red izvedbe ukrepov (Revizija izjave o varnosti z oceno tveganja, Kemijski inštitut, Ljubljana, 2010).

Tabela 8: Stanja pri posameznih stopnjah tveganja

Stopnja tveganja R	Opis stanja	Ukrepanje
1	Tveganje je neznatno, nevarnosti so zelo majhne ali povsem pod nadzorom.	Posebni ukrepi ali aktivnosti niso potrebni.
2	Tveganje je majhno, stanje v skladu s predpisi, nevarnosti obstajajo, vendar se jih ustrezno obvladuje.	Potrebna je skrb za nadzorovanje stanja; priporočljivo je preučiti možnosti za odpravo nevarnosti oz. škodljivosti.
3	Tveganje je zmerno, stanje v mejah predpisov, vendar obremenjuje, dolgotrajno lahko nevarno ali škodljivo.	Potreben je nadzor stanja in izvedba ukrepov za zmanjšanje nevarnosti oz. škodljivosti.
4	Tveganje je povečano, stanje ni v skladu s predpisi ali splošno priznanimi normami, stanje nevarno ali škodljivo.	Potreben je povečan nadzor nad stanjem in izvedba učinkovitih ukrepov za zmanjšanje nevarnosti oz. škodljivosti v najkrajšem času.
5	Tveganje je veliko, nesprejemljivo, predpisi ali splošno priznane norme so pomembno kršene, stanje zelo nevarno ali škodljivo.	Potrebna je takojšnja odstranitev ali zmanjšanje nevarnosti oz. škodljivosti, lahko tudi prekinitev dela.

Vir: Revizija izjave o varnosti z oceno tveganja, Kemijski inštitut, Ljubljana, 2010

Na sliki 62 je prikazan postopek kontrole tveganja.



Slika 62: Postopek kontrole tveganja

Vir: http://www.mddsz.gov.si/fileadmin/mddsz.gov.si/pageuploads/vzd/Vsebina_izjave.pdf
(15.5.2010)



VAJA 3

Izjava o varnosti je program za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev pri delu in je v pisni obliki. Pomeni namero, da bo cilj uresničen in jasno izraža zavedanje odgovornosti za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu pa tudi morebitnih posledic, če se predpisov ne upošteva.

Vaša naloga je da:

- Ugotovite, katere so pravne podlage za izdelavo izjave o varnosti z oceno tveganja.
- Določite vsebino izjave o varnosti z oceno tveganja.
- Določite postopke ocene tveganj.
- Določite elemente tveganja.
- Določite metodologijo in orodja za ocenjevanje tveganja.
- Določite, katera znanja mora imeti strokovnjak, odgovoren za izdelavo ocene tveganja.
- Ugotovite, zakaj je za delodajalca ocena tveganja ključnega pomena.
- Ugotovite glavne elemente tveganj in nevarnosti na vašem ali kakšnemu drugem delovnem mestu.

POVZETEK POGLAVJA 5

Cilj ocene tveganja je **zagotoviti, da nihče ne bo poškodovan** oz. ne bo **zbolel zaradi dela**, ki ga opravlja. Zato je potrebno oceniti tveganje pri vseh aktivnostih, še posebej pri tistih, ki lahko **povzročijo poškodbo** ali **zdravstveno okvaro delavcev**. Rezultati morajo biti zapisani v izjavi o varnosti.

Vsekakor je **namen izjave o varnosti z oceno tveganja** tudi pozitiven vpliv na **poslovni učinek podjetja**, ki jo sprejema. Z varnim in zdravim delovnim okoljem se z zmanjšanim številom **nezgod pri delu** in **odsotnosti z dela** ter z večjo **varnostjo** na delovnih mestih znižujejo stroški dela, posredno pa se povečujejo **produktivnost, učinkovitost, kakovost** in **zadovoljstvo** ter **motivacija zaposlenih**.

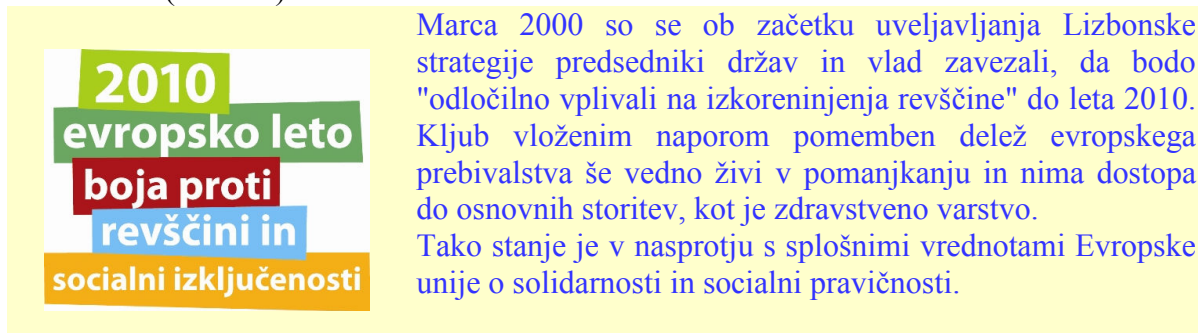


Vprašanja za preverjanje z znanja

- Kaj je izjava o varnosti z oceno tveganja?
- Kaj je namen izjave o varnosti z oceno tveganja?
- Kaj obsega ocenjevanje tveganja?
- Kaj je tveganje?
- Navedite elemente tveganja.
- Opišite postopek ocenjevanja tveganja (glavne točke).

6 SOCIALNA VARNOST

Boj proti revščini in socialni izključenosti sodi med pglavitne cilje Evropske unije in njenih držav članic (slika 63).



Slika 63: Boj proti revščini

Vir: <http://osha.europa.eu/fop/slovenia/sl/publications/plakati> (12.8.2010)

Socialna varnost je v tem smislu vsekakor izjemnega pomena. To je namreč sistem, ki naj bi ljudem zagotavljal varnost in predvsem preživetje v starosti in bolezni, ob smrti družinskega člana, ob izgubi dela ipd. Konvencija Mednarodne organizacije dela, št. 102, o minimalnih normah socialne varnosti opredeljuje pravico do socialne varnosti kot pravico do materialne varnosti. Ta se uresničuje tudi s prejemanjem denarnih dajatev, ko oseba ne more zaradi različnih razlogov ustvarjati polnega zaslužka.

Republika Slovenija se v 2. členu Ustave Republike Slovenije deklarira kot socialna država. Na tej podlagi, upošteva je zgodovinski razvoj socialnih zavarovanj na Slovenskem, 50. člen določa, da imajo pod pogoji, določenimi z zakonom, državljani pravico do socialne varnosti, ki vključuje tudi pravico do pokojnine.

Tudi pravice iz pokojninskega in invalidskega zavarovanja so pravice iz socialne varnosti, ki jih določa poseben zakon, tj. Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju. Sistem zagotavlja pravice iz pokojninskega zavarovanja (pokojnine, kot so: starostna, delna, vdovska, družinska, invalidska), iz invalidskega zavarovanja (pravice do poklicne rehabilitacije, do nadomestila za invalidnost, do premestitve in dela s krajšim delovnim časom od polnega, do nadomestil iz invalidskega zavarovanja, do povrnitve potnih stroškov) idr.

Obvezno zdravstveno zavarovanje in zavarovanje za primer brezposelnosti sta nedvomno tisti socialni zavarovanji, ki posameznikom in njihovim družinam zagotavljata materialno in socialno varnost v najširšem pomenu.

http://issuu.com/emka/docs/pregled_sistema_pokojninskega_in_invalidskega (9.4.2010)

V poglavju boste spoznali:

- vlogo in pomen socialne varnosti v družbi,
- strukturo in načela socialne varnosti v Republiki Sloveniji,
- vrste socialnih zavarovanj v Republiki Sloveniji,
- temeljna načela socialne varnosti.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- pomen socialne varnosti za posameznika in družbo,
- posamezne vrste socialnega zavarovanja,
- pomen zavarovanja socialnih rizikov,
- pomen temeljnih načel socialne varnosti,
- strukturo socialne varnosti in socialnih zavarovanj.

6.1 SOCIALNO ZAVAROVANJE

Socialno zavarovanje je, če upoštevamo klasično razdelitev, sistem, ki zagotavlja dajatve v primeru rizikov bolezni, starosti, invalidnosti in smrti.

Nekatere novejšje razlage k tem osnovnim kategorijam socialnega zavarovanja pogosto prištejejo še materinstvo in brezposelnost, tj. tiste kategorije, ki so v različnih pravnih sistemih običajno pokrite z obveznim zavarovanjem, vendar s tem že lahko presežemo okvir socialnega zavarovanja. Ni pa nujna značilnost socialnega zavarovanja, da gre za obvezno obliko zavarovanja, saj se lahko socialno zavarovanje izvaja tudi kot neobvezna oblika zavarovanja.

Za socialna zavarovanja je značilno, da se vsaj praviloma financirajo iz prispevkov zavarovancev (in običajno tudi njihovih delodajalcev) in se zato obravnavajo kot prispevna ali kontributivna zavarovanja.

6.2 SOCIALNO VARSTVO

Socialno varstvo je oblika pomoči ob denarni ali osebni stiski. Gre za sistem, ki se aktivira takrat, ko upravičencu v ekonomski stiski praviloma ni mogoče zagotavljati pomoči z drugimi socialnimi ukrepi, predvsem ne s pomočjo dajatev iz sistema socialnega zavarovanja.

Socialno varstvo lahko delimo na: socialno skrbstvo in socialno varstvo. Pri priznavanju te pravice je tipično, da gre za pravico, ki se prizna v mejah potrebe in za kritje osnovnih človekovih potreb; lahko gre za denarne dajatve ali dajatve v naravi. Sredstva za pokrivanje pravic iz tega naslova niso sredstva iz prispevkov, ampak se zagotavljajo iz proračuna oz. sredstev lokalnih skupnosti.

6.3 SOCIALNA ZAŠČITA

Socialna zaščita je podobna oblika zagotavljanja sredstev ob nastopu rizika kot socialna varnost. Običajno zajema poleg oblik, ki jih predstavlja pojem socialne varnosti, še možnost zagotavljanja stanovanjskih ugodnosti, raznih subvencij in možne davčne olajšave.

6.4 TEMELJNA NAČELA SOCIALNE VARNOSTI

Socialna varnost je razvejan sistem, ki je pravno razdelan z vrsto različnih pravnih aktov, od ustavnih določil do raznih zakonov. Zato za lažje razumevanje in razlago sistema uporabljamo razna temeljna načela, od katerih so nekatera splošna, druga pa (lahko tudi enaka) predpisana v posameznih zakonih.

Za socialno varnost velja vrsta načel, med katerimi so najpomembnejša načela: enotnosti, univerzalnosti, zakonitosti, obveznosti, vzajemnosti in solidarnosti, delitve po delu, demokratičnosti, neodtujljivosti, nezastarljivosti, spoštovanja pridobljenih pravic in varstva pravic.

6.4.1 Načelo enotnosti

Načela enotnosti socialne varnosti ni mogoče izpeljati povsem dosledno. Za pravo enotnost bi bilo potrebno, da bi se pravice priznavale in napajale iz enega vira in bi bile enake. Možno pa je, da se v okviru tega načela določijo približno enaki standardi za priznavanje pravic. Bolj dosledno se enotnost izvede v posamezni veji socialne varnosti (npr. zdravstveno zavarovanje, pokojninsko in invalidsko zavarovanje) in pri plačevanju prispevkov.

6.4.2 Načelo univerzalnosti

Težnja načela univerzalnosti je, da bi se v sistem socialne varnosti zajela celotna populacija, zato je načelo v praksi zaenkrat še nemogoče realizirati, se pa vsaj v določenih vejah socialne varnosti cilju že dokaj približujemo. To najbolj velja za zdravstveno zavarovanje, bistveno manj pa se mu približujejo druge veje socialne varnosti.

6.4.3 Načelo zakonitosti

Načelo zakonitosti je načelo, po katerem se pravice iz socialne varnosti določajo z zakonom. To pomeni, da se upravičencu lahko priznajo samo tiste pravice, pod pogoji in v obsegu, kot ga določa zakon.

6.4.4 Načelo obveznosti

Načelo obveznosti je podlaga za izpeljavo dveh prvobitnih načel socialne varnosti, tj. načela vzajemnosti in načela solidarnosti. S tem je namreč določeno, da je za vrsto zavarovancev zavarovanje obvezno in da ga prepisuje zakon.

Načelo obveznosti je avtoritarno in v nasprotju z načelom demokratičnosti, omogoča pa delovanje sistema, ki bi moralo, če načela obveznosti ne bi bilo, temeljiti na drugačnih izhodiščih.

6.4.5 Načelo vzajemnosti

Načelo vzajemnosti pomeni, da so dajatve (prispevki) posameznika za financiranje sistema socialne varnosti odvisne od njegovih dohodkov oz. premoženjskih možnosti, uživanje pravic pa je odvisno od njegovih potreb, vse seveda v skladu z veljavnimi predpisi. To pomeni, da vsak prispeva skladno s svojimi zmožnostmi, pravice pa uživa skladno s potrebami.

6.4.6 Načelo solidarnosti

Načelo solidarnosti izhaja iz prejšnjega načela vzajemnosti. Po tem načelu se namreč tistemu, ki s svojimi prejemki ali sredstvi ne zmore pokrivati višine prispevkov, ki bi mu zagotovila dajatve, dovolj visoke za preživetje, ta dajatev izplačuje v višji višini, kot jo je sam vplačal.

6.4.7 Načelo delitve po delu

Načelo delitve po delu naj bi bilo tisto, po katerem bi dajatve iz socialne varnosti zavarovancu zagotovile nadomestitev izgubljenega dohodka. Tega v praksi ni mogoče izpeljati v celoti, se pa načelo kaže v tem, da ima tisti, ki je bil v delovni dobi deležen večjih dohodkov in je zato plačeval večje prispevke, ob nastopu rizika tudi višje dajatve (npr. nadomestilo za čas bolniškega dopusta, pokojnina).

6.4.8 Načelo demokratičnosti

Načelo demokratičnosti (ohranilo se je še iz časov bratovščin oz. podpornih blagajn) pomeni, da so tisti, ki plačujejo prispevke, udeleženci oz. soupravljalci sistema in soodločajo o organiziranju in uveljavljanju sistema, katerega del so. Demokratičnosti je manj v sistemih z obveznim zavarovanjem in bistveno več v sistemih prostovoljnih socialnih zavarovanj.

6.4.9 Načelo neodtujljivosti

Glede na to, da so pravice iz socialne varnosti osebne pravice in niso v pravnem prometu, zavarovanec teh pravic ne more prenesti na drugega upravičenca, ne more jih odtujiti s pravnim poslom niti se jim ne more veljavno odpovedati.

6.4.10 Načelo nezastarljivosti

Pravice iz socialne varnosti so pravice, ki ne zastarajo, četudi jih upravičenec na uveljavlja v predpisanem časovnem okviru. Zastarajo lahko samo posamezna denarna izplačila, pravica pa ostane.

6.4.11 Načelo spoštovanja pridobljenih pravic

Pridobljene pravice iz socialne varnosti ostanejo zavarovancu oz. uporabniku četudi zakonodajalec vmes sprejme nove strožje predpise. Ti veljajo le za primere, ki nastanejo po uveljavitvi novega predpisa. Pravilo ne velja, če so z novo zakonodajo za uporabnika določene pravice, ki so mu v korist.

6.4.12 Načelo varstva pravic

Če je komu kršena pravica do socialne varnosti, ima možnost uveljavljati pravice v postopku; najprej pri organu oz. v sistemu, ki mu ni priznal ustreznih pravic, nato ima še možnost sodnega varstva pravic pred specializiranim socialnim sodiščem.



Razmislite: Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju zavaruje tudi tveganje za nastanek poklicne bolezni in telesne okvare.

- Poskusite ugotoviti razliko med poklicno boleznijo in telesno okvaro.
- V pravnem pomenu ločimo med nesrečo in poškodbo pri delu ter med boleznijo in poklicno boleznijo. Pojasnite vzroke za takšno opredelitev.
- Za socialno varnost velja vrsta načel. Ugotovite, katera so ta načela in njihov pomen v socialni državi.



VAJA 4

Socialna varnost v Republiki Sloveniji

Socialna varnost je v vsaki družbi izjemnega pomena. To je namreč sistem, ki naj bi ljudem zagotavljal varnost in predvsem preživetje v starosti in bolezni, ob smrti družinskega člana, ob izgubi dela ipd.

Konvencija Mednarodne organizacije dela, št. 102, o minimalnih normah socialne varnosti opredeljuje pravico do socialne varnosti kot pravico do materialne varnosti.

Republika Slovenija se v 2. členu Ustave Republike Slovenije deklarira kot socialna država.

Naloga:

Pripravite seznam najpomembnejših pravnih virov s področja socialne varnosti v Republiki Sloveniji. Posebno pozornost namenite področjem, ki jih obravnava Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju, in ugotovite njihov pomen.

POVZETEK POGLAVJA 6

Področje **socialnega varstva** se tako pri nas kot v tujini sorazmerno hitro spreminja in dopolnjuje. Tudi pri nas smo zgradili sistem, s katerim želimo posamezniku zagotoviti **ustrezen socialnoekonomski položaj**, če pride do določenih socialnih stanj (do bolezni, poškodbe, smrti, brezposelnosti ipd.).

Sistem je sestavljen iz različnih vrst zavarovanj, s katerimi pomagamo posamezniku ohraniti primerno socialno stanje tudi ob trajni ali začasni izgubi delovnih sposobnosti. Da mu v Republiki Sloveniji lahko zagotovimo ustrezen socialnoekonomski položaj, smo uvedli **sistem zdravstvenega in pokojninskega zavarovanja**, v katerega se moramo državljani obvezno vključiti. S tem je zagotovljena minimalna raven **socialne varnosti**, ki si jo lahko izboljšamo z vključitvijo v različne oblike prostovoljnih zavarovanj.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- Opišite vlogo in pomen socialne varnosti v sodobni družbi.
- Opišite strukturo in načela socialne varnosti v Republiki Sloveniji.
- Navedite vrste socialnih zavarovanj v Republiki Sloveniji in njihov pomen.
- Opišite temeljna načela socialne varnosti.

7 ZDRAVSTVENO VARSTVO DELAVCEV



Slika 64: Pomen zdravega delovnega okolja

Vir: http://www.siol.net/slovenija/zdravje/2009/04/28_april-svetovni_dan_varnosti_in_zdravja_pri_delu.aspx (12.8.2010)

Prvotno prepričanje je bilo, da je zdravje odsotnost bolezni, v zadnjih desetletjih pa se je definicija bistveno dopolnila. Danes opredeljujemo zdravje kot širšo vrednoto; s pojmom označujemo ne le odsotnost bolezni ali nezmožnosti za delo, ampak stanje popolnega telesnega, duševnega in socialnega blagostanja, ki se kaže v zmožnosti neprekinjenega prilagajanja okolju. Po novi definiciji skrb za zdravje ni več le ozek interes posameznika, ampak vse bolj postaja tudi skrb družbe; ni več le zasebna, ampak tudi in vse bolj družbena dobrina.

Ideja o preprečevanju bolezni je stara kot človeški rod. Koristne navade in običaji iz pradavnine pričajo, da je človek že od nekdaj občutil potrebo po ohranitvi in utrjevanju zdravja.

Preventivo delimo na primarno, sekundarno in terciarno raven glede na to, kdaj poskušamo vplivati na potek bolezni: pred pojavom bolezni ali jo poskušamo čim prej odkriti oz. bolnika čim prej usposobiti za normalno življenje.

V poglavju boste spoznali:

- vlogo in pomen zdravstvenega varstva delavcev,
- vrste poškodb in poklicnih bolezni pri delu,
- osnovne dejavnike, ki vplivajo na zdravje delavcev,
- vrste preventivnih zdravstvenih pregledov,
- obveznosti delodajalca in delavca v zvezi z delovno opremo,
- vrste in kategorije osebne varovalne opreme.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- pomen zdravstv. varstva za zagotavljanje varnega in zdravega dela,
- pomen preventivnih zdravstvenih pregledov,
- pomen uporabe osnovne varovalne opreme,
- pomen osnovnih dejavnikov, ki vplivajo na zdravje delavcev.

Na sliki 65 je prikazanih nekaj osnovnih dejavnikov, ki vplivajo na zdravje posameznika. Bolezen je stanje ali način odzivanja organizma na okolico, v katerem pride do motenj funkcij organizma. Najpogostejša socialno pomembna motnja je nesposobnost za opravljanje rednih življenjskih funkcij, ki vključujejo tudi delo. Redkejša posledica bolezni je trajna okvara kakega organa ali funkcije organizma, najredkejša pa smrt. Bolezen zahteva zdravstveno nego, posebej ob poškodbi pri delu, pravico do počitka in oddiha, pravico do pokojnine in zavarovanja ob poškodbi pri delu. Posebej zanimivo za medicino dela je, da terja pravico do takšnih delovnih prostorov in metod, ki ne škodijo telesnemu zdravju delavcev in ki ne prizadenejo njihovega delovnega in bivalnega okolja (Bilban M., 2005, 10).



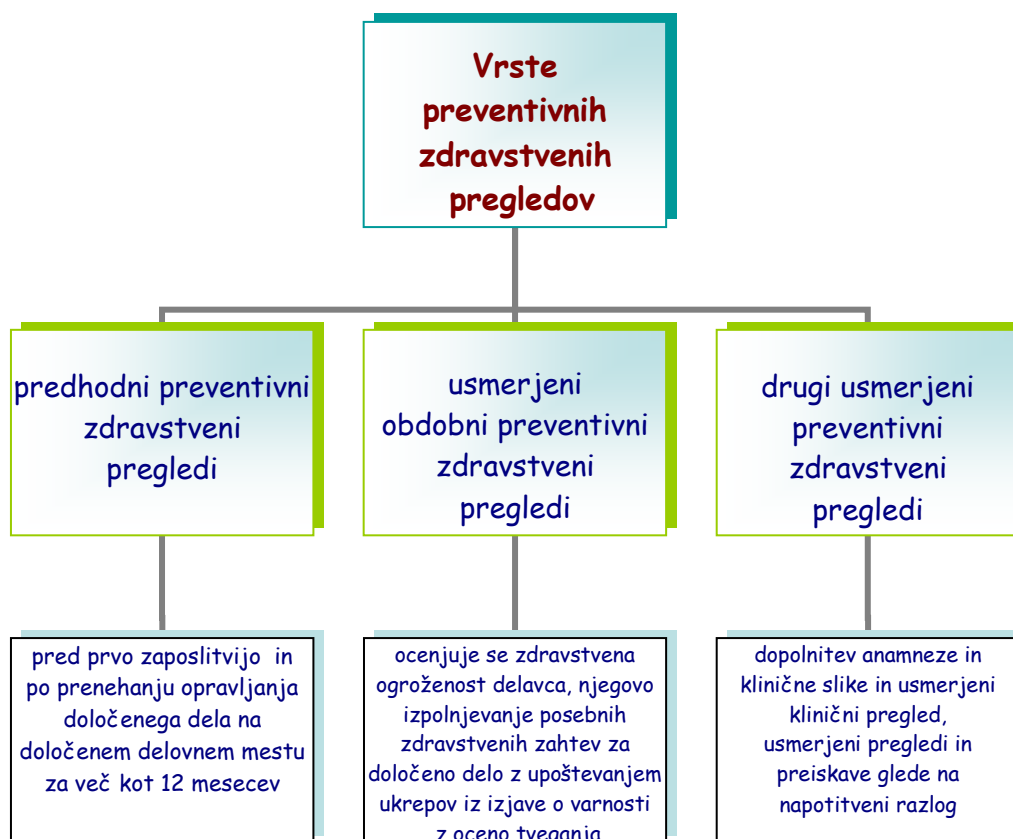
Slika 65: Osnovni dejavniki za zdravje posameznika
Vir: Lasten

7.1 ZDRAVSTVENI UKREPI VARSTVA PRI DELU

Preventivni zdravstveni pregledi delavcev se opravljajo zaradi: varovanja življenja, zdravja in delovne zmožnosti delavca, preprečevanja nezgod in poškodb pri delu, poklicnih bolezni, bolezni v zvezi z delom in preprečevanja invalidnosti. Z njimi se ugotavlja delavčevo zdravje in zmožnost za opravljanje določenega dela v delovnem okolju.

Podlaga za določitev vrste, obsega, vsebine in rokov posameznega preventivnega zdravstvenega pregleda je ocena tveganja s posebnim poudarkom na zdravstvenih zahtevah, ki jih določi delodajalec na podlagi strokovne ocene pooblaščenega zdravnika in rezultatov meritev obremenitev in obremenjenosti ter škodljivosti v delovnem okolju. Pred začetkom preventivnega zdravstvenega pregleda pooblaščen zdravnika lahko opravi ogled delovnega okolja.

Vrste preventivnih zdravstvenih pregledov po Pravilniku o preventivnih zdravstvenih pregledih delavcev so prikazane na sliki 66.



Slika 66: Vrste preventivnih zdravstvenih pregledov

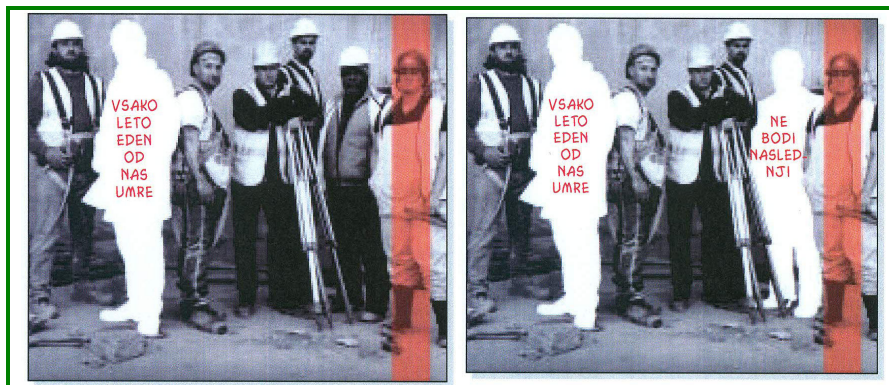
Vir: Lasten

**Razmislite:**

- Pojasnite vlogo in pomen zdravstvenega varstva delavcev in ugotovite, kateri so osnovni dejavniki, ki vplivajo na zdravje posameznika.
- Na spletni strani <http://www.uradni-list.si/1/content?id=38952> poiščite Pravilnik o preventivnih zdravstvenih pregledih delavcev. Ugotovite, katere vrste preventivnih zdravstvenih pregledov obstajajo, kdo jih mora opraviti in na koliko časa.

7.2 POŠKODBE PRI DELU**(V)GRADIMO VARNO(ST)**

Po podatkih **Inšpektorata Republike Slovenije za delo** se je v letu 2009 pripetilo triindvajset nezgod pri delu, v katerih se je **smrtno poškodovalo petindvajset delavcev**. V enajstih primerih je šlo za opravljanje **gradbenih del** na začasnih in premičnih gradbiščih, med najpogostejšimi vzroki pa so bili: **padec z višine, delovanje električnega toka in porušitev gradbene konstrukcije** (slika 67).



Slika 67: Varnost in zdravje pri delu v gradbeništvu

Vir: <http://www.mdds.gov.si/fileadmin/mdds.gov.si/pageuploads/vzd/prirocnik.pdf>
(15.8.2010)



Razmislite:

- Ugotovite, kateri so glavni vzroki, da v gradbeništvu prihaja do tako velikega števila poškodb s smrtnim izidom.
- Kaj so – po vašem mnenju – rešitve glede na ugotovljene vzroke?
- Kaj lahko delavci sami naredijo in se zavarujejo pred poškodbami?

Nesreča je nepredviden dogodek, nastal naključno (posledica je poškodba ali materialna škoda). Je stanje, ki povzroča duševne bolečine.

Nezgoda je nepredviden (nepričakovan in nepravilen) dogodek, ki ni nastal naključno; vključeni so dejavniki, na katere človek lahko vpliva.

Poškodba je okvara zdravja, ki je nastala 24–48 ur po delovanju obremenitve ali škodljivosti, sicer gre za bolezen. Poškodba pri delu je poškodba zavarovanca, ki je posledica neposrednega in kratkotrajnega mehanskega, fizikalnega ali kemičnega učinka ali posledica hitre spremembe položaja telesa, nenadne obremenitve telesa ali drugih sprememb fiziološkega stanja organizma, če je takšna poškodba v vzročni zvezi z opravljanjem dela ali dejavnosti, na podlagi katere je zavarovanec zavarovan (Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju).

Vzroki poškodb in zdravstvenih okvar pri delu so številni in odvisni od več dejavnikov: vrste in načina opravljanja dela, higienskih razmer na delu, socialnoekonomskih dejavnikov, kvalifikacije in izobrazbe zaposlenih, kulture in motivacije zaposlenih. Lahko jih razdelimo v dve večji skupini, na: vzroke, kjer prevladuje človeški dejavnik, in tiste, ki izvirajo iz človekovega delovnega okolja.

V **prvo skupino spadajo** nezgodni primeri, v katerih človek bistveno vpliva na pojav nezgode, poškodbe (nepoznavanje mehanizma dela, nevarnosti in sredstev za osebno varnost, karakterne lastnosti, psihofizična pripravljenost, bolezenska stanja itd.) in nezgodni primeri, do katerih pride zaradi nepravilnih postopkov sodelavcev (slabo sodelovanje med delavci, slaba organiziranost dela itd.).

V **drugo skupino spadajo**: neugodne mikroklimatske razmere; prisotnost substanc, ki vplivajo na koncentracijo in delovno zmožnost; delo z nepopolnimi stroji in orodji; zasičenost delovnega prostora s surovinami, z izdelki ali odpadki; slaba osvetljenost, hrup, vibracije, spolzka tla itd.; nepopolna splošna in osebna varovalna sredstva in dejavniki, ki delujejo zunaj

delovnega okolja in se odražajo na človekovem zdravju in psihofizični sposobnosti (slabe socialnoekonomske razmere, utrujenost zaradi drugega dela, uživanje alkohola, narkotikov, zdravil itd.).

Pri preprečevanju poškodb pri delu so najpomembnejše **primarne dejavnosti** (usposobljenost oz. izkušnost, poznavanje nevarnosti, analiza tveganj, izbira varnih postopkov, evidenca vseh nezgod, ugotavljanje vzroka nezgod, stimuliranje za varnost itd.) in **sekundarne dejavnosti** (poklicna orientacija in selekcija oz. pravi človek za pravo delovno okolje; poklicno izobraževanje, tj. izobraževanje za varno delo ob nastopu dela in tudi kasneje; organizacija delovnega okolja (fizikalni, kemijski in psihološki dejavniki); skrb za delavčev socialnoekonomski položaj stanovanje (delavčev prosti čas), prehrana, življenjski standard; tehnično varstvo-kolektivna in sredstva za osebno varnost pri delu, zdravstvena ozaveščenost in vzgoja za varno delo oz. usposabljanje za varno delo, delovna disciplina, vgrajenost varstva pri delu v politiko podjetja (Bilban M., 2005, 137–139).

7.3 PRIMER IZRAČUNA

Če računamo odstotek bolniškega staleža je v imenovalcu 365 dni v letu ali 312 dni v letu (delovni dnevi so vsi koledarski dnevi razen nedelj).

% bolniškega staleža je odstotek izgubljenih koledarskih dni staleža na enega zaposlenega delavca (% BS).

$$\% \text{ BS} = \frac{\text{število izgubljenih koledarskih dni}}{\text{število zaposlenih} \times \text{število dni v letu}} \times 100 = \frac{20.000}{950 \times 312} \times 100 = 6,75 \% \text{ izgubljenih dni na zaposlenega}$$

IO = indeks onesposabljanja prikazuje število izgubljenih koledarskih dni na delavca.

$$\text{IO} = \frac{\text{število izgubljenih koledarskih dni}}{\text{število zaposlenih}} = \frac{20.000}{950} = 21,10$$

Letno je bilo 21,10 izgubljenih dni na zaposlenega

IF = indeks frekvence prikazuje število primerov odsotnosti zaradi bolniškega staleža na 100 zaposlenih v enem letu.

$$\text{IF} = \frac{\text{število primerov}}{\text{število zaposlenih}} \times 100 = \frac{1.150}{950} \times 100 = 121,05$$

RESNOST (R) = povprečno trajanje ene odsotnosti z dela zaradi bolezni, poškodbe ali drugega zdravstvenega vzroka.

$$R = \frac{\text{število izgubljenih koledarskih dni zaradi enega vzroka}}{\text{število primerov}} = \frac{20.000}{1.150} = 17,4$$

Povprečno trajanje ene odsotnosti z dela je bilo 17,4 dni.

ŠP = število poškodb na 1000 zaposlenih

$$\text{ŠP na 1.000 zaposlenih} = \frac{\text{število poškodb}}{\text{število zaposlenih}} \times 1.000 = \frac{50}{950} \times 1.000 = 52,6$$

Na 1.000 zaposlenih je bilo 52,6 poškodb.

IP = indeks poškodb (2009/2008)

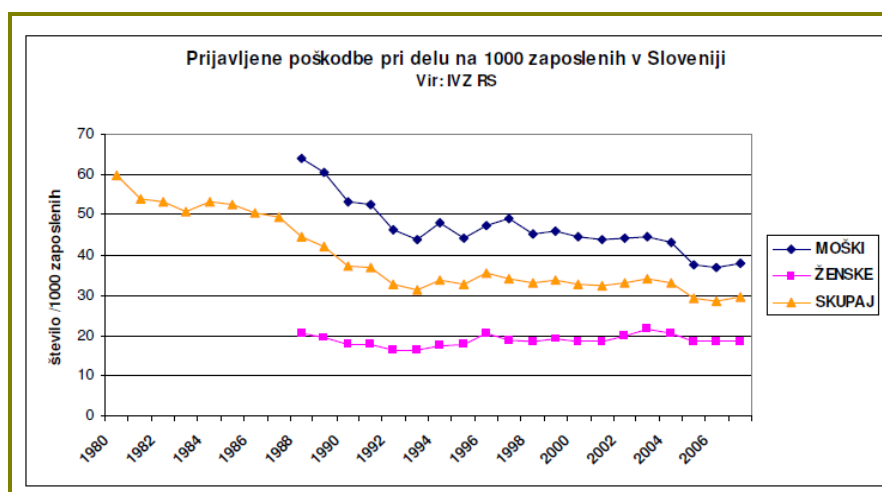
$$IP_{2009/2008} = \frac{\text{število poškodb na 1.000 zaposlenih}_{2009}}{\text{število poškodb na 1.000 zaposlenih}_{2008}} \times 100 = \frac{20.000}{950 \times 312} \times 100 = 69,3,$$

kar pomeni, da je bilo v letu 2009 za 30,7 % manj poškodb na 1.000 zaposlenih kot v letu 2008.

V obdobju treh desetletij je število prijavljenih poškodb pri delu postopoma upadalo in doseglo blizu polovico stopnje z začetka 80. let. Trenda zmanjševanja poškodb ne opažamo več od leta 1991 pa vse do 2005. leta, ko ponovno upadejo za več kot 10 % glede na prejšnja leta.

Delež poškodb, ki se zgodijo na poti na delo in z dela, se je z 12 % v 80. letih povečal in v zadnjih letih obsega povprečno 18 % primerov vseh poškodb pri delu. V letu 2007 pa predstavlja delež poškodb na poti na delo in z dela 15,5 % vseh poškodb pri delu.

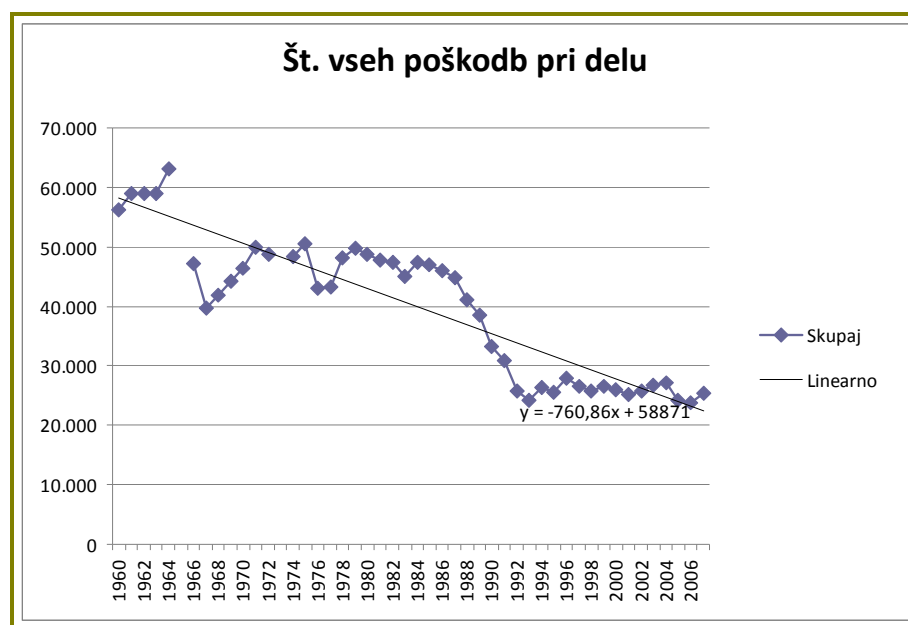
Moški so skoraj trikrat bolj ogroženi kot ženske, vendar se je v dveh desetletjih delež moških med poškodovanimi nekoliko zmanjšal (slika 68).



Slika 68: Prijavljene poškodbe pri delu (z vključeno potjo na delo in z dela)

Vir: http://www.ivz.si/javne_datoteke/datoteke/1804-Poskodbe_pri_delu_v_letu_2007_0.pdf

Na sliki 69 je prikazano število vseh poškodb pri delu med leti 1960 in 2006.



Slika 69: Število vseh poškodb pri delu v obdobju 1960–2006
Vir: Pavlič M., Markič M., 2010

7.4 POKLICNE BOLEZNI

Pravilnik o seznamu poklicnih bolezni (Uradni list RS, št. 85/2003) opredeljuje poklicne bolezni in pogoje, pod katerimi se štejejo bolezni za poklicne, ter delovna mesta, na katerih se poklicne bolezni pojavljajo. Po tem pravilniku je poklicna bolezen povzročena z daljšim neposrednim vplivom delovnega procesa in delovnih pogojev na določenem delovnem mestu ali na delu, ki sodi v neposredni okvir dejavnosti, na podlagi katere je zboleli zavarovan in je navedena v Seznamu poklicnih bolezni. To je seznam bolezni in škodljivih dejavnikov iz delovnega okolja, ki povzročajo značilne spremembe na zdravju delavcev in je prikazan v tabeli 2.

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 bolezni pa tudi druge dejavnike, ki lahko okvarijo zdravje delavcev.

Delovna mesta, na katerih se pojavljajo poklicne bolezni, so tista, za katera se na podlagi ocene tveganja ugotavlja, da so na njih prisotni vplivi delovnega procesa in delovnih pogojev, ki lahko povzročijo poklicno bolezen.

Vsak primer poklicne bolezni mora delodajalec prijaviti pristojni enoti inšpekcije za delo ali inšpektorju za delo, ki je neposredno pristojen za posamezno podjetje. Postopek za priznanje neke bolezni kot poklicne bolezni je zapleten in dolgotrajen, potreben pa je, ker so lahko posledice poklicnih bolezni hude, lahko pride tudi do invalidnosti ali celo smrti delavca.

Vir: <http://osha.europa.eu/sl/press/press-releases/zmanjsevanje-stevila-nezgod> (13.06.2009)



Razmislite: Poklicne bolezni so lahko velik ekonomski problem delodajalcev, pogosto pa tudi države. Delovna mesta, na katerih se pojavljajo poklicne bolezni, so tista, za katera se na podlagi ocene tveganja ugotavlja, da so na njih prisotni vplivi delovnega procesa in delovnih razmer, ki lahko povzročijo poklicno bolezen.

- Ugotovite, zakaj prihaja do poklicnih bolezni.
- Kako lahko ukrepamo, da jih zmanjšamo na minimum?
- Je po vašem mnenju največkrat vzrok nespoštovanje predpisov? Kdo je odgovoren za kršitve predpisov?

POVZETEK POGLAVJA 7

Delodajalec mora zagotoviti, da naloge zdravstvenega varstva pri delu opravlja **pooblaščen zdravnik specialist medicine dela**. Pooblaščen zdravnik opravlja te naloge odvisno od vrste dejavnosti delodajalca ter vrste in stopnje tveganj za nastanek poškodb in zdravstvenih okvar delavcev.

Strokovnjaki medicine dela **morajo sodelovati s tistimi službami v podjetju**, ki jim lahko zagotovijo ustrezne podatke. Če strokovnjaki s področja medicine dela poznajo delovni proces, lahko predvidijo primerne ukrepe zdravstvenega varstva delavcev na delovnih mestih.

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

Za varovanje zdravja delavcev je zakonodajalec predvidel različne vrste zdravstvenih pregledov, ki so obvezni tako za **delavca** kot tudi za **delodajalca**.

Podlaga za določitev **vrste, obsega, vsebine in rokov** posameznega preventivnega zdravstvenega pregleda je **ocena tveganja** s posebnim poudarkom na zdravstvenih zahtevah, ki jih določi delodajalec na podlagi strokovne ocene pooblaščenega zdravnika in rezultatov meritev obremenitev in obremenjenosti ter škodljivosti v delovnem okolju.

Pred začetkom preventivnega zdravstvenega pregleda lahko pooblaščen zdravnik opravi ogled delovnega okolja.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- Predstavite preventivne zdravstvene preglede delavcev.
- Pojasnite, kaj je poškodba pri delu in kaj je poklicna bolezen.
- Pojasnite, kaj je nesreča pri delu in kaj je nezgoda?
- Analizirajte socialno-ekonomski pomen poškodbe pri delu in poklice bolezni.
- Opredelite vlogo in pomen zdravstvenega varstva delavcev.
- Kateri so osnovni dejavniki, ki vplivajo na zdravje delavcev?
- Kaj je indeks pogostosti?
- Kaj je indeks resnosti?

8 DELOVNA OPREMA



Razmislite: Nekateri delovni postopki in delovna okolja vsebujejo več nevarnosti hkrati za delavce in delovno okolje. Zato je treba razmisliti, katere ukrepe in delovno opremo je potrebno uporabiti.

- Razmislite, kaj bi bilo potrebno upoštevati pri varjenju in kaj v delovnem okolju z močnim hrupom.

Na podlagi Zakona o varnosti in zdravju pri delu (Ur. l. RS, št. 56/99) in z namenom implementacije direktiv Sveta EU, števil 89/655/EEC in 95/63/EC, je bil oktobra 1999 sprejet Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme, ki je bil 2004. dopolnjen in objavljen v Uradnem listu, št. 101/04. Pravilnik ureja obveznosti delodajalca in delavca v zvezi z delovno opremo, ki se uporablja pri delu.

Po tem Pravilniku je delovna oprema vsak stroj, aparat, orodje, naprava in druga oprema, ki se uporablja pri delu. Uporaba delovne opreme je vsaka dejavnost, pri kateri se uporablja delovna oprema, kot npr. zagon, uporaba in ustavitev opreme, njen transport, popravilo, vzdrževanje, sprememba, ki ne spreminja funkcionalnih lastnosti delovne opreme, strežba, servisiranje in čiščenje.

Za uporabnike delovne opreme se po tem pravilniku štejejo delavci in samozaposlene osebe, ki uporabljajo delovno opremo pri delu.

V poglavju boste spoznali:

- obveznosti delodajalca v zvezi z delovno opremo,
- obveznosti delavcev v zvezi z delovno opremo,
- vrste osebne varovalne opreme,
- kategorije osebne varovalne opreme,
- pomen znaka skladnosti.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- pomen in vlogo delodajalca pri obveznem zagotavljanju OVO,
- pomen pravilne izbire osnovne varovalne opreme,
- pomen pravilne uporabe osnovne varovalne opreme.

8.1 OBVEZNOSTI DELODAJALCA V ZVEZI Z DELOVNO OPREMO

Pri izbiri delovne opreme mora delodajalec upoštevati nevarnosti in škodljivosti na delovnem mestu.

Zagotavljanje brezhibne delovne opreme se prične s procesom nabave, ki naj omogoča, da je kakovost nabavljene delovne opreme v skladu z zahtevami. Ocena tveganja je temeljno izhodišče za izvedbo procesa nabave. Nabava naj bo organizirana v sodelovanju s strokovnim delavcem, s pooblaščenim zdravnikom ter z odgovorno osebo delodajalca v delovnem procesu, kjer se bo oprema uporabljala in bo prilagojena vsem karakteristikam delovnega okolja, procesa kot tudi delavca.

Odgovorna oseba v nabavi je dolžna in pooblaščen za pridobivanje ponudb potencialnih dobaviteljev oz. izvajalcev.

8.2 OBVEZNOSTI DELAVCEV V ZVEZI Z DELOVNO OPREMO

Delavec mora delovno opremo uporabljati tako, da se pri njeni uporabi izogne nevarnostim za poškodbe in zdravstvene okvare in da pri delu ne ogroža varnosti in zdravja drugih oseb, ki se nahajajo v nevarnem območju delovne opreme.

Delodajalca mora obvestiti o vseh okoliščinah, za katere utemeljeno meni, da predstavljajo resno in neposredno nevarnost za poškodbe in zdravstvene okvare, kakor tudi o vseh pomanjkljivostih delovne opreme in varnostnih naprav oz. varoval. Sodelovati mora z delodajalcem pri izvedbi ukrepov, ki jih delodajalcu naloži inšpekcija dela, in delodajalcu omogočiti, da tako vzpostavi varno delovno okolje in delovne razmere.

<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=2004101&stevilka=4349> (9.6.2010)



Razmislite:

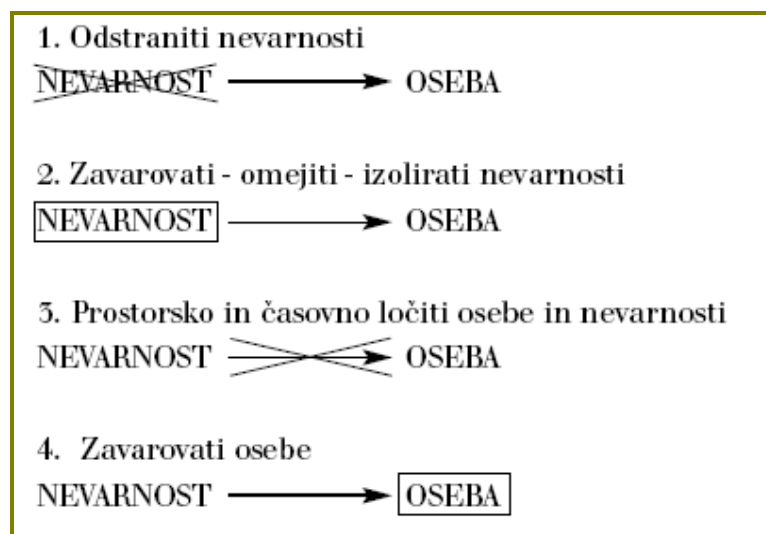
- Kaj mora delodajalec upoštevati pri izbiri delovne opreme in s kom mora sodelovati?
- Navedite dolžnosti delavca v zvezi z delovno opremo.

8.3 OSEBNA VAROVALNA OPREMA (OVO)

Pravilnik o osebni varovalni opremi ([Uradni list RS, št. 29/05, 23/06 popravljen](#)) določa pogoje za osebno varovalno opremo, ki se daje v promet in se začne uporabljati tako, da se zagotovijo njen prosti pretok ter varnost in zdravje uporabnikov.

Osebna varovalna oprema je tista, ki jo uporabljajo delavci pri delu, pri katerem se ni mogoče izogniti tveganjem za varnost in zdravje, in jih varuje pred nevarnostmi na delovnem mestu in v delovnem okolju. Uporabljali naj bi jo samo tam, kjer delodajalec ne more dovolj omejiti tveganj s tehničnimi ukrepi in kjer ni mogoče drugače preprečiti škodljivega vpliva obstoječih delovnih razmer ali drugače organizirati dela. Vsekakor naj imajo tehnični varstveni posegi prednost pred uporabo osebne varovalne opreme.

Shematsko lahko to prikažemo s štirimi koraki (slika 70).



Slika 70: Postopki ukrepov pri odstranitvi nevarnosti
Vir: <http://www.sist.si/slo/z2/0512pregled.pdf> (9.6.2010)

Shemo lahko pojasnimo s **primerom čezmernega hrupa**, ki ga žal prepogosto srečamo v industriji oz. pri tehnoloških procesih: če je raven hrupa na delovnem mestu ali v delovnem prostoru previsoka, morajo slediti zahtevani ukrepi za izboljšanje stanja oz. zavarovanja.

Prvi korak k rešitvi problema je odstranitev nevarnosti: to pomeni, zmanjšati emisije in s tem sevanje hrupa v prostor in okolico.

Drugi korak je izoliranje nevarnosti: preučimo možnost dušenja oz. širjenja hrupa pri viru ali dušimo prenos zvoka po konstrukciji.

Tretji korak naredimo, če prejšnji ukrepi niso izvedljivi.

Četrti korak naredimo šele, ko so strokovnjaki za določena področja izčrpali vse našete možnosti: tehnične, prostorske in organizacijske. Nadalje ukrepamo tako, da zavarujemo delavca, ki dela pri prehrupnem stroju; v našem primeru z osebno varovalno opremo proti hrupu, npr. z naušniki.

<http://www.sist.si/slo/z2/0512pregled.pdf> (9.6.2010)

Shemo lahko pojasnimo tudi s **primerom varjenja**.

Zaščitite sebe in druge pred možnimi poškodbami in smrtjo. Prepričajte se, ali sta vsa oprema in območje varjenja pripravljena strokovno in varno.

Če upoštevamo zadostne varnostne ukrepe za zaščito varilca pred možnimi nevarnostmi, je varjenje varen postopek. Če te ukrepe prezremo ali jih ne upoštevamo, je varilec izpostavljen nevarnosti električnega šoka, prekomernemu sevanju, dimnim plinom, ognju, eksploziji, vse to pa lahko povzroči usodne poškodbe (slika 71).

<http://www.elektrode.si/html/slo/katalog/info/varnost.pdf>



Slika 71: Zaščita pri varjenju

Vir: <http://www.mega-racing.si/sl/images/stories/slides/varjenje.jpg> (12.8.2010)

8.4 KATEGORIJE OSEBNE VAROVALNE OPREME

Osebna varovalna oprema je razporejena v več kategorij, odvisno od tega, kje se uporablja oz. od dejavnosti, v kateri se uporablja.

8.4.1 Osebna varovalna oprema kategorije I

Osebna varovalna oprema kategorije I (preprosta) je tista, kjer konstruktor predvideva, da uporabnik lahko sam oceni stopnjo zagotovljenega varovanja pred minimalnimi tveganji in katerih učinke, če so postopni, lahko varno in pravočasno ugotovi. Sem spada izključno osebna varovalna oprema, ki uporabnika varuje pred minimalnimi tveganji.

Gre za varovanje pred: površinskimi mehanskimi poškodbami; čistilnimi sredstvi z blagim delovanjem; tveganji, s katerimi se srečujemo pri ravnanju z vročimi elementi, pri katerih uporabnik ni izpostavljen temperaturi večji od 50° C; atmosferskimi dejavniki, ki niso niti izjemni niti ekstremni; manjšimi udarci in vibracijami, ki ne prizadenejo vitalnih delov telesa in njihovi učinki ne povzročajo nepopravljive poškodbe organizma, in sončnimi žarki.

8.4.2 Osebna varovalna oprema kategorije II

Osebna varovalna oprema kategorije II (navadna) je tista, ki ne spada v kategorijo I ali III.

8.4.3 Osebna varovalna oprema kategorije III

Osebna varovalna oprema kategorije III (zahtevna) je namenjena za varovanje pred smrtnimi nevarnostmi ali pred nevarnostmi, ki lahko resno in nepopravljivo poškodujejo zdravje in katerih takojšnjih učinkov, ki jih predvideva načrtovalec, uporabnik ne more pravočasno ugotoviti.

Ta kategorija zajema izključno filtrirne dihalne naprave za varovanje: pred organskimi hlapi, anorganskimi in jedkimi plini, amoniakom, formaldehidom ipd. (v trdnem, plinastem in tekočem stanju); pred dražilnimi, nevarnimi, strupenimi in radioaktivnimi plini; in dihalne varovalne naprave, ki omogočajo popolno izolacijo pred ozračjem, vključno s tistimi, ki se uporabljajo pri potapljanju.

8.4.3.1 Oprema za varovanje glave

Ponekod pri delu obstaja nevarnost poškodb glave zaradi: padajočih ali odletavajočih predmetov; udarcev z glavo ob ostrorobe ali tope ovire; dotika ob gibajoče ali vrteče dele strojev, naprav; pa tudi zaradi termičnih učinkov. Poleg tega moramo upoštevati klimatske razmere pri mnogih delih na prostem.

Opremo za varovanje glave delimo v dve glavni skupini.

Pokrivala zavarujejo glavo pred sončarico pri delu na prostem (pri kmetijskih ali melioracijskih delih, ribarjenju idr.); to so predvsem lahki klobuki, rute ali podobna pokrivala. Izdelana morajo biti iz lahkih in zračnih materialov, ki so obenem tudi slab prevodnik toplote, svetlih barv in po možnosti tako oblikovani, da varujejo čelo in vrat in so prijetni za nošenje (slika 72) (Horvat J., 2007,18).



Slika 72: Pokrivala za varovanje glave

Vir: Prirejeno po: http://www.schloffer.si/zaaeita_glave (14.4.2010)

Industrijska zaščitna čelada, ki je bila načrtovana in izdelana za varovanje pred nevarnostmi električnega toka, varuje tudi pred udarom električnega toka pri naključnem dotiku z električnim vodom. Izdelujejo pa se tudi take, ki so bile načrtovane in izdelane za uporabo v visokotemperaturnih okoljih, katerih učinki so primerljivi s tistimi pri temperaturi zraka 100° C ali več in za katera je lahko značilna prisotnost infrardečega sevanja, plamenov ali večjih količin staljene kovine (slika 73) (Horvat J., 2007,18).



Slika 73: Čelade za zaščito glave

Vir: Prirejeno po: http://www.schloffer.si/zaaeita_glave (14.4.2010)

8.4.3.2 Oprema za varovanje oči in obraza

Varovanju oči moramo nameniti posebno pozornost in jih pri nevarnem delu zavarovati. Delavci tega pogosto ne upoštevajo, saj varovalne opreme za oči navadno ne uporabljajo (slika 74) (Horvat J., 2007, 43).



Slika 74: Zaščitna očala

Vir: Prirejeno po: http://www.schloffer.si/zaaeita_glave (14.4.2010)

8.4.3.3 Varovanje sluha

Nedovoljen je vsak hrup, katerega raven in trajanje ekspozicije na določenem delovnem mestu oz. v delovnem prostoru presega vrednosti, ki jih določa Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti hrupu pri delu.

Ustrezno OVO izberemo predvsem glede na raven in frekvenčno območje hrupa (slika 75). Pri dodeljevanju oz. izbiri ustrezne osebne varovalne opreme je zaželeno, da poleg službe za varstvo pri delu sodeluje tudi zdravnik specialist medicine dela (Horvat J., 2007, 56–57).



Slika 75: Varovanje sluha

Vir: Prirejeno po: http://www.schloffer.si/zaaeita_glave (14.4.2010)




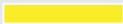

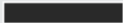




8.4.3.4 Varovanje dihalnih organov

Pri vdihavanju priteka svež zrak v pljuča, ta pa jemljejo iz zraka kisik. Izdihavamo, da se otresemo drugih plinov iz zraka, ki jih ne potrebujemo, in plinov, ki nastajajo v telesu. Človek lahko živi približno trideset dni brez hrane, tri dni brez vode, toda le tri minute brez zraka (Horvat J., 2007, 64).

Razvrstitev filtrov za pline in hlape po EN 149:2001 ter osebno varovalno opremo za zaščito dihal prikazuje slika 76. Filtri so razvrščeni po zmogljivosti absorpcije in po nevarnih snoveh, ki jih lahko absorbirajo.

Uporabnik mora pred vsako uporabo sistema za zaščito dihal točno preveriti, ali uporabljena zaščitna maska in filtri ustrezajo zahtevam glede na nevarno snov in koncentracijo.

Vir: <http://www.sist.si/slo/z2/0512pregled.pdf> (14.4.2010)

Tip filtra	Označevalna barva	Glavno področje uporabe
A		organski plini in hlapi, vrelišče > 65 °C
AX		organski plini in hlapi, vrelišče ≤ 65 °C
B		anorganski plini in hlapi
E		Žveplov dioksid, Klorovodik
K		Amonijak
CO		Ogljikov monoksid
Hg		Živosrebni hlapi
NO		Dušikovi plini vključno z dušikovim monoksidom
Reaktor		radioaktivni Jod vklj. z radioaktivnim Jod metanom
P		Delci



Slika 76: Razvrstitev filtrov za pline in hlape in osebna varovalna oprema

Vir: Prirejeno po: http://www.schloffer.si/upload/file/Razvrstitev_filtrov_za_pline_in_hlape.pdf; http://www.zascitna-sredstva.com/buy.php?Product_Group=U in http://www.schloffer.si/zaeita_glave (15.4.2010)

8.4.3.5 Varovanje rok

Skrb za varovanje rok pri delu, posebno pri težkem in nevarnem, kjer so po statistiki najbolj ogrožene, naj bo premišljena, odgovorna in učinkovita. V poročilih o nezgodah pri delu pa žal prevečkrat zasledimo, da so poškodbe rok (dlani, zapestij in prstov) v večini statistik uvrščene na prvo mesto.

Kemične nevarnosti nastanejo pri uporabi trdnih, tekočih ali plinastih snovi, npr. pri delu s kisljinami, z lugi, maščobami, olji, razredčili. Poškodbe so odvisne od vrste in koncentracije snovi, predvsem pa od izpostavljenosti oz. od časa delovanja teh snovi na roke.

Zaščitne rokavice fizično varujejo pred stikom kože s toksičnimi snovmi, z nizkimi in visokimi temperaturami in/ali pri težkem fizičnem delu pred velikimi mehanskimi

obremenitvami. Pravilno izbrane in dosledno nošene zaščitne rokavice lahko obvarujejo pred poškodbami, alergijami, poklicnimi boleznimi, v nekaterih tehnologijah celo pred kožnim rakom (slika 77). Oblikovane, izdelane in označene morajo biti skladno s standardom SIST EN 420 (Horvat J., 2007, 78).



Slika 77: Zaščita rok

Vir: Prirejeno po: http://www.schloffer.si/zaaeita_glave (14.4.2010)

8.4.3.6 Varovanje trebušnih organov

Za varovanje trebušnih organov pred mehanskimi poškodbami pri delu s stroji za obdelavo lesa z ročnim dodajanjem, kjer je nevarnost povratnega udarca materiala na krožni žagi, izravnalniku in drugih strojih, kot tudi pri ročni ali strojni obdelavi kovin (ročno kovanje, rezanje, kovanje z zračnim kladivom), se priporočata širok usnjen pas in ojačan usnjen predpasnik (Horvat J., 2007, 102).

8.4.3.7 Varovanje pred ionizirnim sevanjem

Pri delu z radioaktivnimi snovmi ali s preparati lahko zaradi nepazljivosti ali nezgode ravno tako pride do poškodb in opeklin. Človek je izpostavljen ionizirnemu sevanju pri različnih dejavnostih: v delovnem in bivalnem okolju, na izletih v hribovju ali med medicinskimi pregledi.

Različne vire ionizirnega sevanja lahko razdelimo po več kriterijih. Viri so lahko radioaktivni izotopi v zemeljski skorji ali žarki, ki izhajajo iz rentgenske cevi (Rtg-aparati) in jih uporabljamo v zdravstvu. V skladu s tako delitvijo je sevanje naravnega ali umetnega izvora (Horvat J., 2007, 124, 131, 133).

8.4.3.8 Varovanje nog

V vseh statistikah nezgod, ki se zgodijo pri delu, so poškodbe zaradi padcev, zdrsov na zelo visokem mestu, pri čemer je slab čevelj zelo pogosto vzrok tudi za težje poškodbe. Za varovanje nog pred iskrami razžarjene ali raztaljene kovine, pri stiku z vročimi ostružki ali pri neprevidnem varjenju, pred udarcem sekire pri obdelovanju drevesnih debel, pri delu z ročnimi motornimi žagami in pred podobnimi mehanskimi poškodbami pa priporočamo poleg ustrezne varovalne obutve še uporabo varovalne dokolenke, t.i. nartne ščitnike (Horvat J., 2007, 93).

Za označevanje materialov se uporabljajo mednarodno dogovorjeni znaki ali piktogrami (slikovna pisava) pa tudi pisne oblike (slika 78). Za boljšo ločljivost je tisti del obutve, na katerega se nanaša prikazani material, na etiketi narisano z odebeljeno črto in označen s puščico.

KLASIFIKACIJA STANDARDOV																																																																																																															
<p>EN ISO 20344 - Osebnna varovalna oprema - Metode preskušanja obutve</p> <p>EN ISO 20345 - Osebnna varovalna oprema - Zaščitna obutev (oznaka nadomeščene standarda EN 345)</p> <p>EN ISO 20346 - Osebnna varovalna oprema - Varovalna obutev</p> <p>EN ISO 20347 - Osebnna varovalna oprema - Delovna obutev (oznaka nadomeščene standarda EN 347)</p> <p>EN 13287 - Osebnna varovalna oprema - Obutev - Preskusna metoda za ugotavljanje upornosti zdrsa</p> <p>EN ISO 17249 - Zaščitna obutev, odporna proti urezu z verižno žago</p>		<p>SIST EN 15090 - Obutev za gasilce</p> <p>Izolacija zoper vročino: zahteve za temperaturo v čevlju</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Stopnja</th> <th>HI1</th> <th>HI2</th> <th>HI3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kopel iz peska (°C)</td> <td>150</td> <td>250</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>Temperatura v obutvi (°C)</td> <td>< 42 po 30 min</td> <td>< 42 po 30 min</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Izolacija zoper vročino: zahteve za degradacijo čevlja</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Stopnja</th> <th>HI1</th> <th>HI2</th> <th>HI3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kopel iz peska (°C)</td> <td>150</td> <td>250</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>Skupen čas trajanja testa</td> <td>30 min</td> <td>20 min</td> <td>40 min</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dodatne zahteve pri standardu SIST EN15090</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tip</th> <th>Oznaka</th> <th>Zahteve standarda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">Tip 1</td> <td>F1</td> <td>vse splošne zahteve standarda za Tip 1</td> </tr> <tr> <td>F1P</td> <td>F1 + zahteve za prebod</td> </tr> <tr> <td>F1A</td> <td>F1 + zahteve za antistatičnost</td> </tr> <tr> <td>F1PA</td> <td>F1 + zahteve za prebod + zahteve za antistatičnost</td> </tr> <tr> <td>F1I</td> <td>F1 + zahteve za električno izolativne lastnosti</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Tip 2</td> <td>F2</td> <td>vse splošne zahteve standarda za Tip 2</td> </tr> <tr> <td>F2A</td> <td>F2 + zahteve za antistatičnost</td> </tr> <tr> <td>F2IS</td> <td>F2 + zahteve za visoko električno izolativnost podplata</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Tip 3</td> <td>F3</td> <td>vse splošne zahteve standarda za Tip 3</td> </tr> <tr> <td>F3A</td> <td>F3 + zahteve za antistatičnost</td> </tr> <tr> <td>F3I</td> <td>F3 + zahteve za električno izolativne lastnosti</td> </tr> <tr> <td>F3IS</td> <td>F3 + zahteve za visoko električno izolativnost podplata</td> </tr> </tbody> </table>		Stopnja	HI1	HI2	HI3	Kopel iz peska (°C)	150	250	250	Temperatura v obutvi (°C)	< 42 po 30 min	< 42 po 30 min		Stopnja	HI1	HI2	HI3	Kopel iz peska (°C)	150	250	250	Skupen čas trajanja testa	30 min	20 min	40 min	Tip	Oznaka	Zahteve standarda	Tip 1	F1	vse splošne zahteve standarda za Tip 1	F1P	F1 + zahteve za prebod	F1A	F1 + zahteve za antistatičnost	F1PA	F1 + zahteve za prebod + zahteve za antistatičnost	F1I	F1 + zahteve za električno izolativne lastnosti	Tip 2	F2	vse splošne zahteve standarda za Tip 2	F2A	F2 + zahteve za antistatičnost	F2IS	F2 + zahteve za visoko električno izolativnost podplata	Tip 3	F3	vse splošne zahteve standarda za Tip 3	F3A	F3 + zahteve za antistatičnost	F3I	F3 + zahteve za električno izolativne lastnosti	F3IS	F3 + zahteve za visoko električno izolativnost podplata																																																						
Stopnja	HI1	HI2	HI3																																																																																																												
Kopel iz peska (°C)	150	250	250																																																																																																												
Temperatura v obutvi (°C)	< 42 po 30 min	< 42 po 30 min																																																																																																													
Stopnja	HI1	HI2	HI3																																																																																																												
Kopel iz peska (°C)	150	250	250																																																																																																												
Skupen čas trajanja testa	30 min	20 min	40 min																																																																																																												
Tip	Oznaka	Zahteve standarda																																																																																																													
Tip 1	F1	vse splošne zahteve standarda za Tip 1																																																																																																													
	F1P	F1 + zahteve za prebod																																																																																																													
	F1A	F1 + zahteve za antistatičnost																																																																																																													
	F1PA	F1 + zahteve za prebod + zahteve za antistatičnost																																																																																																													
	F1I	F1 + zahteve za električno izolativne lastnosti																																																																																																													
Tip 2	F2	vse splošne zahteve standarda za Tip 2																																																																																																													
	F2A	F2 + zahteve za antistatičnost																																																																																																													
	F2IS	F2 + zahteve za visoko električno izolativnost podplata																																																																																																													
Tip 3	F3	vse splošne zahteve standarda za Tip 3																																																																																																													
	F3A	F3 + zahteve za antistatičnost																																																																																																													
	F3I	F3 + zahteve za električno izolativne lastnosti																																																																																																													
	F3IS	F3 + zahteve za visoko električno izolativnost podplata																																																																																																													
<p>EN ISO 20345 - Zaščitna obutev z zaščitno kapico, ki varuje pred udarcem 200J.</p> <p>SB</p> <p>S1 A + FO + E</p> <p>S1P A + FO + E + P</p> <p>S2 A + FO + E + WRU</p> <p>S3 A + FO + E + WRU + P</p> <p>S4 A + FO + E + prepuščanje</p> <p>S5 A + FO + E + P + prepuščanje</p>		<p>EN ISO 20347 - Delovna obutev.</p> <p>OB</p> <p>O1 A + E</p> <p>O1P A + E + P</p> <p>O2 A + E + WRU</p> <p>O3 A + E + WRU + P</p> <p>O4 A + E + prepuščanje</p> <p>O5 A + E + P + prepuščanje</p>																																																																																																													
<p>EN ISO 20346 - Varovalna obutev.</p> <p>PB</p> <p>P1 A + E</p> <p>P2 A + E + WRU</p> <p>P3 A + E + WRU + P</p>		<p>Dodatne zahteve pri posebnih izvedbah</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Celotna obutev</th> <th>oznaka</th> <th>Celotna obutev</th> <th>oznaka</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> Odpornost na prebod</td> <td>P</td> <td> Zaščita gležnja</td> <td>AN</td> </tr> <tr> <td> Prevodnost obutve</td> <td>C</td> <td colspan="2">Vrhnji del obutve</td> </tr> <tr> <td> Antistatičnost obutve</td> <td>A</td> <td> Prepustnost in vpijanje vode</td> <td>WRU</td> </tr> <tr> <td> Električna izolativnost obutve</td> <td>I</td> <td> Odpornost na prerez</td> <td>CR</td> </tr> <tr> <td> Izolacija pred vročino</td> <td>HI</td> <td colspan="2">Podplat</td> </tr> <tr> <td> Izolacija pred mrazom</td> <td>CI</td> <td> Odpornost na stik z vročino</td> <td>HRO</td> </tr> <tr> <td> Blaženje energije v petnem delu</td> <td>E</td> <td> Odpornost na olja in goriva</td> <td>FO</td> </tr> <tr> <td> Vodoodpornost</td> <td>WR</td> <td colspan="2">Kapica</td> </tr> <tr> <td> Zaščita podplata</td> <td>M</td> <td> Odpornost pred udarci 500N</td> <td>R</td> </tr> </tbody> </table>		Celotna obutev	oznaka	Celotna obutev	oznaka	Odpornost na prebod	P	Zaščita gležnja	AN	Prevodnost obutve	C	Vrhnji del obutve		Antistatičnost obutve	A	Prepustnost in vpijanje vode	WRU	Električna izolativnost obutve	I	Odpornost na prerez	CR	Izolacija pred vročino	HI	Podplat		Izolacija pred mrazom	CI	Odpornost na stik z vročino	HRO	Blaženje energije v petnem delu	E	Odpornost na olja in goriva	FO	Vodoodpornost	WR	Kapica		Zaščita podplata	M	Odpornost pred udarci 500N	R																																																																				
Celotna obutev	oznaka	Celotna obutev	oznaka																																																																																																												
Odpornost na prebod	P	Zaščita gležnja	AN																																																																																																												
Prevodnost obutve	C	Vrhnji del obutve																																																																																																													
Antistatičnost obutve	A	Prepustnost in vpijanje vode	WRU																																																																																																												
Električna izolativnost obutve	I	Odpornost na prerez	CR																																																																																																												
Izolacija pred vročino	HI	Podplat																																																																																																													
Izolacija pred mrazom	CI	Odpornost na stik z vročino	HRO																																																																																																												
Blaženje energije v petnem delu	E	Odpornost na olja in goriva	FO																																																																																																												
Vodoodpornost	WR	Kapica																																																																																																													
Zaščita podplata	M	Odpornost pred udarci 500N	R																																																																																																												
<p>Tabela dodatnih zahtev pri posebnih izvedbah</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Znak</th> <th rowspan="2">Tveganje</th> <th colspan="4">EN ISO 20345/EN 345</th> <th colspan="4">EN ISO 20347/EN 347</th> </tr> <tr> <th>SB</th> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>S3</th> <th>OB</th> <th>O1</th> <th>O2</th> <th>O3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Dodatne zahteve</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>ORO</td> <td>Odpornost na olja in goriva</td> <td>○</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>○</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>Odpornost na prebod</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td>●</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>Antistatičnost obutve</td> <td>○</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>○</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>Blaženje energije v petnem delu</td> <td>○</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>○</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>HI</td> <td>Izolacija pred vročino</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>CI</td> <td>Izolacija pred mrazom</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>WRU</td> <td>Prepustnost in vpijanje vode</td> <td>○</td> <td></td> <td>●</td> <td>●</td> <td>○</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>HRO</td> <td>Odpornost na stik z vročino</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>● izpolnitev zahteva ○ zahteva je opsjska</p>				Znak	Tveganje	EN ISO 20345/EN 345				EN ISO 20347/EN 347				SB	S1	S2	S3	OB	O1	O2	O3		Dodatne zahteve	●	●	●	●	●	●	●	●	ORO	Odpornost na olja in goriva	○	●	●	●	○	●	●	●	P	Odpornost na prebod	○	○		●	○	○		●	A	Antistatičnost obutve	○	●	●	●	○	●	●	●	E	Blaženje energije v petnem delu	○	●	●	●	○	●	●	●	HI	Izolacija pred vročino	○	○	○	○	○	○	○	○	CI	Izolacija pred mrazom	○	○	○	○	○	○	○	○	WRU	Prepustnost in vpijanje vode	○		●	●	○	●	●	●	HRO	Odpornost na stik z vročino	○	○	○	○	○	○	○	○
Znak	Tveganje	EN ISO 20345/EN 345				EN ISO 20347/EN 347																																																																																																									
		SB	S1	S2	S3	OB	O1	O2	O3																																																																																																						
	Dodatne zahteve	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																						
ORO	Odpornost na olja in goriva	○	●	●	●	○	●	●	●																																																																																																						
P	Odpornost na prebod	○	○		●	○	○		●																																																																																																						
A	Antistatičnost obutve	○	●	●	●	○	●	●	●																																																																																																						
E	Blaženje energije v petnem delu	○	●	●	●	○	●	●	●																																																																																																						
HI	Izolacija pred vročino	○	○	○	○	○	○	○	○																																																																																																						
CI	Izolacija pred mrazom	○	○	○	○	○	○	○	○																																																																																																						
WRU	Prepustnost in vpijanje vode	○		●	●	○	●	●	●																																																																																																						
HRO	Odpornost na stik z vročino	○	○	○	○	○	○	○	○																																																																																																						

Slika 78: Klasifikacija standardov za obutev

Vir: http://www.zavas.com/pdf/kat_Zascitna_obutev.pdf (14.6.2010)

8.4.3.9 Varovanje telesa

Če je delavec med delom stalno izpostavljen biološkemu ali škodljivemu učinku tehnoloških procesov (umazaniji, prahu, vlagi, visoki temperaturi), mora imeti na voljo ustrezno varovalno oblačilo. Tako poznamo obleke za celo telo (npr. kombinezone) in varovalne obleke za posamezne dele telesa (Horvat J., 2007, 105).

Opremo za nujne posege v okolje z visoko temperaturo, kjer so učinki primerljivi s tistimi, kjer je temperatura zraka 100° C ali več in je možna prisotnost infrardečega sevanja, plamenov in velikih količin staljenih materialov, prikazuje slika 79.



Slika 79: Izdelki za zaščito pred visoko temperaturo

Vir: Prirejeno po: http://www.schloffer.si/zaaeita_glave/aepki_za_zaaeito_sluha (14.6.2010)

8.4.3.10 Delo na višini in v globini

Če pri delu na višini pride do padca, se nezgode praviloma končajo s hudimi posledicami. Pri tem gre za usodne ali celo smrtne poškodbe. Zato je pri tisti vrsti del, ki se opravlja na višini, izjemnega pomena organizacija dela in varnost delavcev, ob tem pa posebno pozornost posvetimo ustrezni osebni varovalni opremini.

Največ se uporablja varovalni pas z vrvjo za privezovanje in lovilno vrvjo, po potrebi pa še dodatno varovalno vrv z regulacijsko zanko. Varovalni pas in njegovi sestavni deli morajo biti iz materiala, ki je prestal zahtevane preskuse in ustreza zahtevam standardov SIST EN. Delavec, ki uporablja tak varovalni pas, se pri delu na višini počuti varneje in tudi delo opravlja natančno in hitreje. Tudi varovanje in reševanje s takim pasom je lažje in bolj varno (slika 80).



Slika 80: Varovalna oprema pred padci z višine

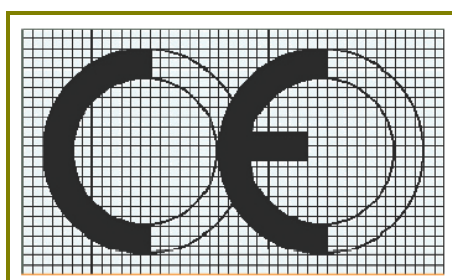
Vir: http://www.schloffer.si/zaaeita_glave/aepki_za_zaaeito_sluha (14.6.2010)

8.5 TEHNIČNA DOKUMENTACIJA, KI JO DOBAVI PROIZVAJALEC

Proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik s sedežem v Evropski uniji mora za vsak tip osebne varovalne opreme, preden jo proizvede ali da v promet:

- sestaviti tehnično dokumentacijo, ki jo na zahtevo predloži pristojnim organom;
- pripraviti ES-izjavo o skladnosti, ki potrjuje skladnost osebne varovalne opreme z določbami pravilnika;
- označiti z oznako CE vsak kos osebne varovalne opreme in s tem potrditi, da je osebna varovalna oprema izdelana v skladu z določili pravilnika (slika 81).

Znak skladnosti je sestavljen iz začetnic CE.



Slika 81: Znak skladnosti

Vir: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200529&stevilka=987>

POVZETEK POGLAVJA 8

Zakon o varnosti in zdravju pri delu in predpisi za delovno opremo določajo: da mora delodajalec zagotavljati delavcem **brezhibne stroje** oz. **delovno opremo**, ki ne ogroža varnosti in zdravja, varnosti njihovega imetja in naravnega okolja v skladu z izjavo o varnosti; z ukrepi organizacije dela preprečiti ali omejiti predvidene nevarnosti in škodljivosti, ki lahko nastanejo pri normalni uporabi **delovne opreme**, in predvideti ukrepe za uporabo v izrednih okoliščinah; **označiti opremo** v skladu s posebnimi predpisi, pred prvim zagonom ali po premestitvi na drugo delovno mesto; izdelati pregled, iz katerega je razvidno, da je delovna oprema pravilno nameščena in da deluje v skladu s predpisi (dokazila o ustreznosti oz. skladnosti delovne opreme; izjava o skladnosti, poročila o periodičnih pregledih in preskusih itd.).



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- Katero dokumentacijo morajo priložiti prodajalci k novem stroju?
- Kaj pomeni oznaka CE?
- Kdo podpiše izjavo o skladnosti in kaj piše v njej?
- Kaj obsega pojem delovna oprema?
- Kdaj je potrebno zagotoviti preglede delovne opreme?
- Kdo lahko uporablja delovno opremo, katere uporaba predstavlja nevarnost za poškodbo ali zdravstveno okvaro?
- Katero osebno varovalno opremo morajo uporabljati delavci pri delu z nevarnimi snovmi?
- Kdaj je potrebno prekiniti z uporabo delovne opreme za prosto dviganje bremen?

9 EKOLOGIJA DELA Z ELEMENTI DELOVNEGA OKOLJA

V **indijskem mestu Bhopalu** je v noči s 3. na 4. december leta 1984 iz **tovarne pesticidov Union Carbidea** prišlo do izpusta večje količine nevarnega plina v ozračje.

V noči nesreče prebivalcev tega mesta ni nihče obvestil, da bi si lahko rešili življenje, če bi dihali skozi mokre brisače, saj voda nevtralizira strupeni plin metil izocianat (MIC), ki je ušel iz tovarne. Še vedno sicer ni natančno znano, katera od substanc je zastrepila žrtve in kakšne bodo dolgoročne posledice, se pa strokovnjaki strinjajo, da 100-odstotno učinkovito zdravilo ne obstaja.

Raziskovalni novinarji britanske medijske hiše BBC so ugotovili, da je na tisoče ton strupenih odpadkov v **Bhopalu slabo skladiščenih**, zaradi česar prihaja do zastrupitve vode, ki jo pije lokalno prebivalstvo. **Rezervoarji z živim srebrom so na površini zemlje, zabojniki, polni strupenih snovi, so nezavarovani, v nekaterih skladiščih pa so vreče z nevarnimi kemičnimi odpadki.**



Voda po navedbah strokovnjakov še vedno vsebuje tudi do **40-krat višje vsebnosti pesticidov** od dovoljenih.

Zaradi zastrupitve s plinom je takoj po izpustu **umrlo 3.000 ljudi**. Od takrat je za posledicami smrtonosnega plina **umrlo še 20.000 ljudi**, zaradi kroničnih bolezni, ki so posledica nesreče, pa trpi okoli **100.000 ljudi**.



V **Bhopalu** je v noči s 3. na 4. december leta 1984 iz tovarne pesticidov Union Carbidea prišlo do izpusta **40 ton** nevarnega plina v ozračje.



Slika 82: Visoka cena za prebivalce ob nesreči v tovarni za poceni pesticide

Vir: <http://www.rtvsllo.si/svet/strupena-dediscina-tovarne-smrti-v-bhopalu/218312> (12.8.2010)

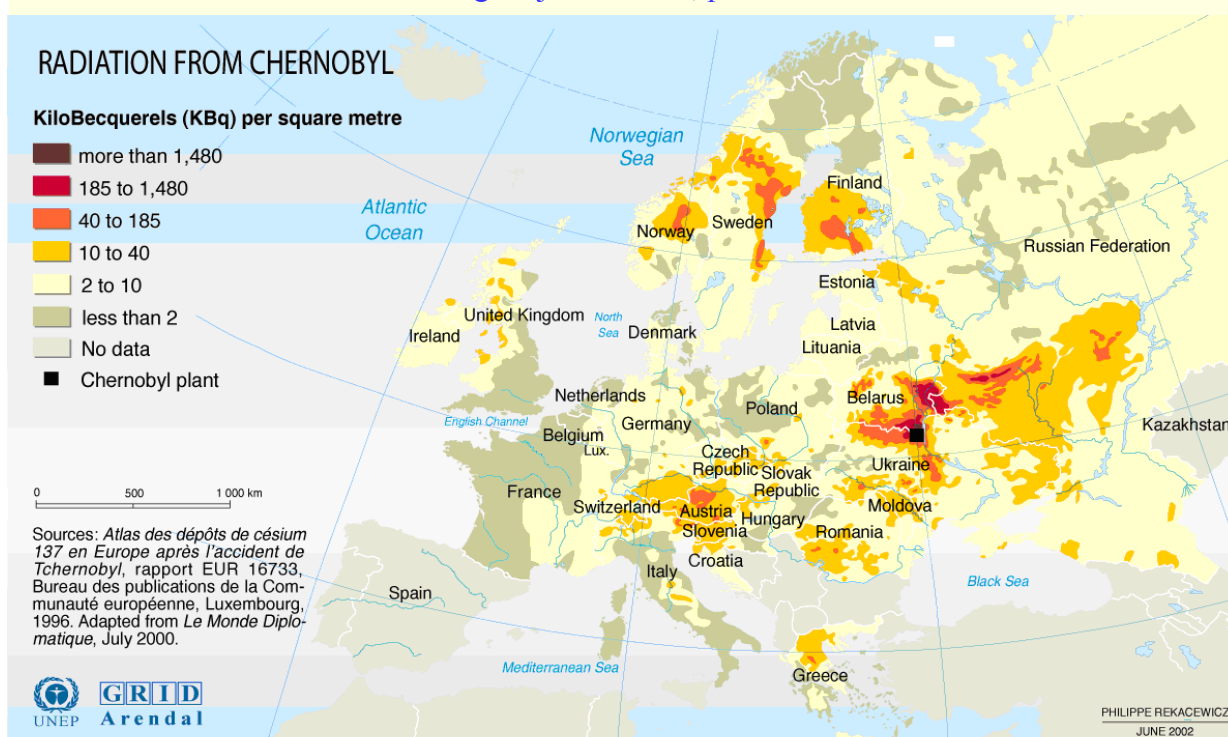
Černobilska nesreča se je zgodila 26. aprila 1986 v jedrski elektrarni **Černobil pri Pripjatu v Ukrajini** ob eksploziji jedrskega reaktorja. **To je najhujša nesreča v zgodovini jedrske energije.** Zaradi odsotnosti zaščitne reaktorske zgradbe so se radioaktivni delci razširili preko zahodne **Sovjetske zveze, vzhodne Evrope, Skandinavije, Velike Britanije in vzhodnih ZDA.** Velika območja **Ukrajine, Belorusije in Rusije** so bila onesnažena, kar je povzročilo evakuacijo in preselitev približno 300.000 ljudi. Približno 60 odstotkov radioaktivnega prahu se je odložilo v **Belorusiji** (slika 83).



Porušen reaktor številka 4 v jedrski elektrarni Černobil

Pri prebiranju poročila o černobilski nesreči lahko razberemo, da je bilo veliko dejavnikov, ki so privedli do tega. Lahko rečemo, da so takrat ravnali povsem nestrokovno, saj so nadzorniki v Černobilu imeli nič ali zelo malo izkušenj z jedrskimi elektrarnami in večinoma niso razumeli delovanja reaktorja.

Černobil bo ostal naseljen vsaj še 100.000 let, če ne bodo ustvarili sarkofaga oz. zgradbe, ki bi prekrila celotno elektrarno in zadržala sevanja. Za razliko od drugih katastrof so posledice jedrskih nesreč mnogo večje (globalne) in dolgotrajnejše, a z dobrim nadzorom lahko to preprečimo. Poročilo Združenih narodov iz leta 2005 navaja 56 neposrednih smrti: 47 delavcev ob nesreči in 9 otrok z rakom ščitnice, ocenjeno pa je, da naj bi umrlo do 9.000 ljudi zaradi dolgotrajnih bolezni, povezanih z nesrečo.



Sources: UNEP/GRID-Arendal, European Environment Agency; *AMAP Assessment Report: Arctic Pollution Issues*, Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), 1998, Oslo; European Monitoring and Evaluation Programme (EMEP); Co-operative programme for monitoring and evaluation of the long range transmission of air pollutants in Europe, 1999. Adapted from *Le Monde Diplomatique*, July 2000.

Slika 83: Jedrska nesreča v Černobilu

Vir: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/sl/1/13/Elektrarna_%C4%8Cernobil.jpg in http://maps.grida.no/library/files/storage/chernobyl_001.png (7.8.2010)



Razmislite: V Sloveniji so se dogajale nesreče v kemijski industriji tudi s smrtnimi izidi.

- Ugotovite, v katerih tovarnah so se take nesreče zgodile.
- Analizirajte vzroke za te nesreče.

NAJHUJŠA RAZLITJA NAFTE V ZGODOVINI

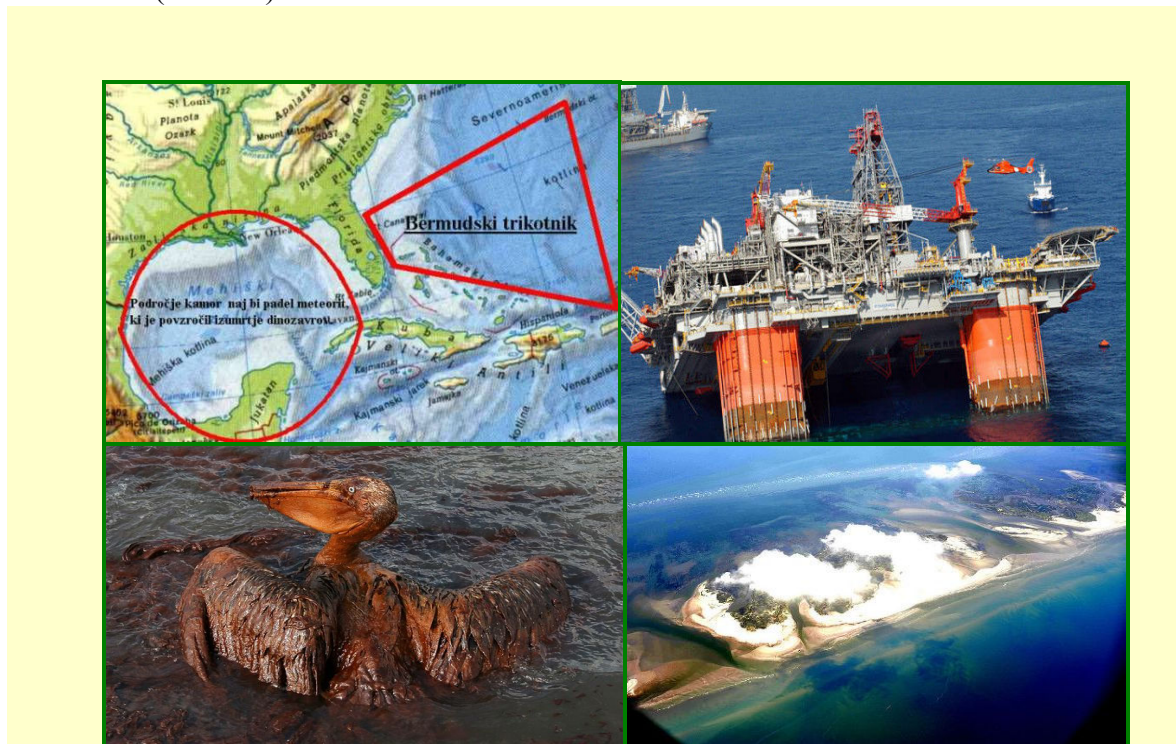
- Do največjega razlivanja vseh časov je prišlo leta 1991, ko so iraške oblasti v času zalivske vojne v morje iz tankerjev načrtno izlile 10,3 milijona sodčkov nafte.
- Največji izliv v Mehiškem zalivu in drugi največji v zgodovini se je zgodil leta 1980, ko je eksplodirala ploščad Ixtoc I, družbe Petroleos Mexicanos. Zaustavitev iztekanja in čiščenje je trajalo devet mesecev, medtem je v morje izteklo deset tisoč sodčkov nafte na dan, skupaj okoli tri milijone sodčkov (slika 84).



Slika 84: Ploščad Ixtoc I, Mehiški zaliv, 1980

Vir: http://cekin.si/bin/article_print.php?article_id=3277090§ion_id=11204&site=10012 (10.8.2010)

Ploščad družbe British Petrol (BP) je 20. aprila 2010 po eksploziji in požaru potonila. V tragediji je umrlo enajst ljudi, v Mehiški zaliv pa je doslej izteklo okrog 25 milijonov litrov nafte (slika 85).



Slika 85: Mehiški zaliv po nesreči, aprila 2010

Vir: http://cekin.si/bin/article_print.php?article_id=3277090§ion_id=11204&site=10012 (10.8.2010)

V poglavju boste spoznali:

- pomen ekologije dela za zagotavljanje varnega in zdravega dela,
- škodljivosti najpomembnejših ekoloških dejavnikov,
- ekološke dejavnike, ki jim je na delovnem mestu med opravljanjem dela izpostavljen delavec,
- vpliv nevarnih snovi na zdravje delavcev,
- tveganja zaradi izpostavljenosti biološkim dejavnikom.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- pomen ekološko kakovostnega delovnega okolja,
- pomen in načine vstopa nevarnih snovi v človeško telo,
- pomen in vrsto bolezni pri izpostavljenosti biološkim dejavnikom,
- vpliv ekoloških dejavnikov na kakovost delovnega mesta,
- pomen zagotavljanja ekološko kakovostnega delovnega mesta.

9.1 IZPOSTAVLJENOST NA DELOVNEM MESTU

Ugotavljanje ekoloških razmer na delovnem mestu določajo in urejajo: Zakon o varnosti in zdravju pri delu ([Uradni list RS, št. 56/1999 z dne 13. 7. 1999](#)), Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih ([Uradni list RS, št. 89/1999 z dne 4. 11. 1999](#)), Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti biološkim dejavnikom pri delu ([Uradni list RS, št. 17/2006 z dne 17. 2. 2006](#)), Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti rakotvornim in/ali mutagenim snovem ([Uradni list RS, št. 17/2006 z dne 17. 2. 2006](#)), Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti hrupu pri delu ([Uradni list RS, št. 17/2006 z dne 17. 2. 2006](#)) ter mnogi drugi zakonski in podzakonski akti, normativi in standardi za opredelitev ekoloških razmer v delovnem okolju.

Delavec je na delovnem mestu izpostavljen različnim vplivom okolja in delovnega procesa. Ekologija dela se ukvarja s preučevanjem delovnega okolja in njegovega vpliva na človeka.

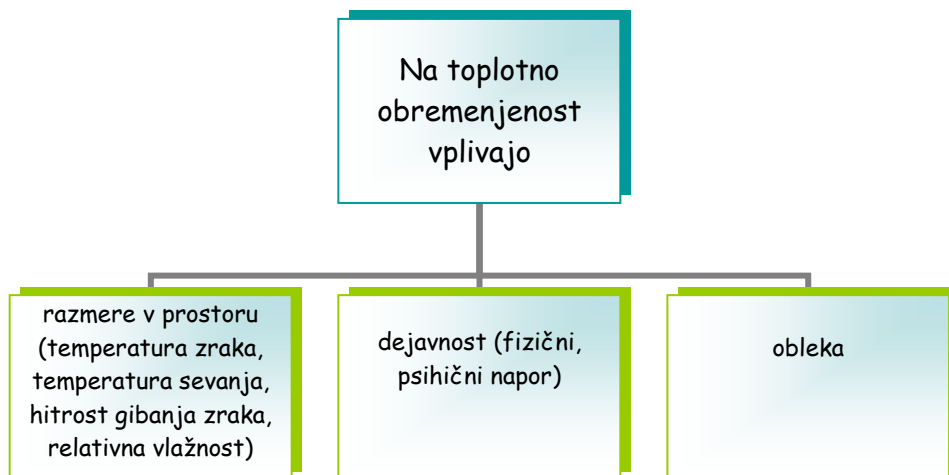
Za zagotovitev varnega in zdravega delovnega okolja moramo ugotavljati in ocenjevati ekološke dejavnike, ki vplivajo na kakovost delovnega okolja. To lahko podamo samo s kvantitativnimi meritvami ekoloških dejavnikov na delovnem mestu. Z meritvami oz. s preiskavami delovnega okolja pridobimo podatke, ki jih uporabimo v izdelavi izjave o varnosti z oceno tveganja. Izmerjene vrednosti parametrov primerjamo s predpisanimi mejnimi vrednostmi, saj le tako lahko ugotovimo, ali je potrebno na delovnem mestu izvajati dodatne varstvene ukrepe.

9.2 NEUGODNO TOPLOTNO OKOLJE

V našem toplotnem podnebnem pasu človek v naravnem okolju ni izpostavljen večjim toplotnim obremenitvam, lahko pa jim je izpostavljen na delovnem mestu, v metalurških obratih, v steklarski industriji, papirni industriji, industriji gume itd.

Bolj redka so delovna mesta, kjer so ljudje izpostavljeni nizkim temperaturam, npr. v hladilnicah, pri delu na prostem itd. Take razmere vplivajo na delovno zmožnost in frekvenco nezgod pri delu, lahko pa tudi ogrožajo delavčevo zdravje.

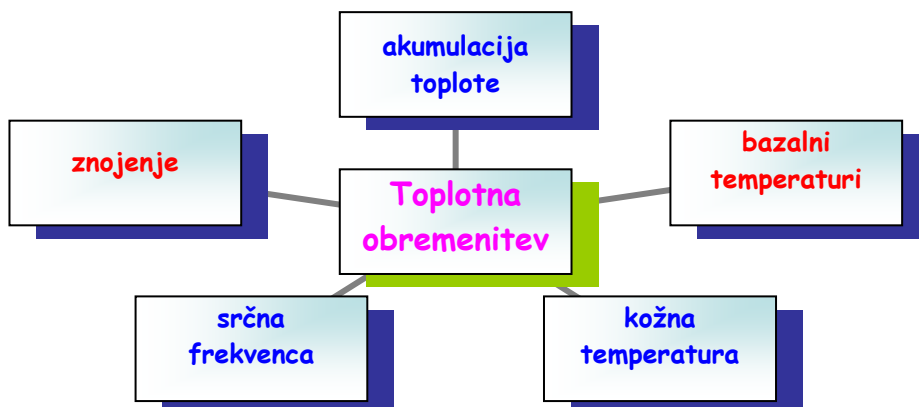
Na toplotno obremenjenost vplivajo trije sklopi, prikazani na sliki 86.



Slika 86: Dejavniki vpliva na toplotno obremenjenost

Vir: Lasten

Vseh šest spremenljivk se med seboj prepleta in tako ne glede na individualno specifičnost posameznega delavca ustvari številne možne kombinacije. Pri upoštevanju teh parametrov v različnih kombinacijah dobimo t.i. toplotne indekse, ki služijo za oceno toplotnega počutja. Toplotna obremenitev pri človeku se odraža v enostavno merljivih parametrih (slika 87).



Slika 87: Merljivi parametri pri toplotni obremenjenosti

Vir: Lasten

9.2.1 Zaščita pred toplotno obremenitvijo

Obleka lahko varuje pred mrazom, po drugi strani pa taka, ki odbija toplotno sevanje, varuje človeka pred radiacijo. V vlažni in vroči okolici je priporočljivo, da smo čim manj oblečeni. Ugodne toplotne razmere zagotovimo s primerno kombinacijo razmer v okolju, napora in oblačila.

Proizvodno toploto v telesu določa napor, ki je potreben za določeno vrsto dela, in zato nanjo ne moremo veliko vplivati; napor pa lahko zmanjšamo, npr. z mehanizacijo. Delno lahko vplivamo npr. z nizkokalorično prehrano v toplem okolju in z dovolj tekočine, dodajanjem potrebnih soli ali z visoko kalorično prehrano v hladnem okolju. Bolj kot presnovo lahko spreminjamo druga dva sklopa: toplotne parametre delovnega okolja in izolacijske vrednosti oblačila (slika 88).



Slika 88: Proizvodnja steklenih izdelkov

<http://24ur.com/novice/gospodarstvo/obnova-peci-v-steklarni-rogaska.html> (12.8.2010)

Pri veliki izpostavljenosti toploti so nujno potrebni tehnični varstveni ukrepi, ki jih izbiramo glede na vzrok, vrsto in velikost toplote. Splošno prezračevanje uporabljamo, kadar so toplotni izvori razporejeni po vsem prostoru. Z njim redčimo topel zrak s hladnim zunanjim. Drug pomemben ukrep je prezračevanje ali klimatizacija. Popolno klimatiziramo delovne prostore, kjer to zahteva tehnološki postopek, pogosto pa pri administrativno-tehničnem delu, v pisarni itd., sicer pa uporabljamo le hladilne prezračevalnike.

9.2.2 Posledice toplotnih obremenitev

Pri velikih toplotnih obremenitvah se zmanjša zmožnost za opravljanje del, zlasti so npr. motene: čutne zaznave, reakcijski čas, delo s številkami, senzomotorična koordinacija, reševanje vezanih nalog ipd. Delo v vročini je še posebej nevarno, če je relativna vlažnost velika in je ozračje mirno brez znatnega gibanja zraka. Prav tako se pri nizkih in visokih temperaturah delovnega okolja poveča število nezgod pri delu.

Skladno z določbami Pravilnika o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih in v delovnih prostorih temperatura ne sme presegati 28° C, temperatura tal pa mora biti med 19 in 27° C. Delovni prostor, ki se prezračuje s prezračevalno ali klimatsko napravo, mora imeti primerno relativno vlažnost zraka, in sicer:

- pri temperaturi zraka, ki je enaka ali nižja od 20° C, ne sme presegati 80 %,
- pri temperaturi zraka, ki je enaka ali nižja od 22° C, ne sme presegati 73 %,
- pri temperaturi zraka, ki je enaka ali nižja od 24° C, ne sme presegati 65 %,
- pri temperaturi zraka, ki je enaka ali nižja od 26° C, ne sme presegati 60 %,
- pri temperaturi zraka, ki je enaka ali nižja od 28° C, ne sme presegati 55 %.

Relativna vlažnost ne sme biti nižja od 30 %. Pravilnik tudi podaja zahtevo za take toplotne razmere na delovnih mestih, ki ustrezajo fiziološkim potrebam delavcev glede na naravo dela in fizične obremenitve pri delu, pri tem je potrebno upoštevati standarde za toplotno udobje. Vrednosti za mikroklimatske parametre za območje toplotnega udobja na delovnih mestih, kjer delavci opravljajo lažje delo (npr. v pisarnah), so naslednje:

- temperatura zraka 23–26° C v poletnem in 20–24° C v zimskem obdobju,
- relativna vlažnost zraka 30–70 %,
- hitrost gibanja zraka manjša od 0,15 m/s, stopnja turbulencnosti naj bo čim manjša,
- temperaturna razlika med višino 1,1 m in 0,1 m mora biti nižja kot 3° C.



Razmislite: Skladno z določbami Pravilnika o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih in v delovnih prostorih temperatura ne sme presegati 28° C in zrak mora imeti primerno relativno vlažnost. Oglejte si sliko 89 in jo analizirajte.

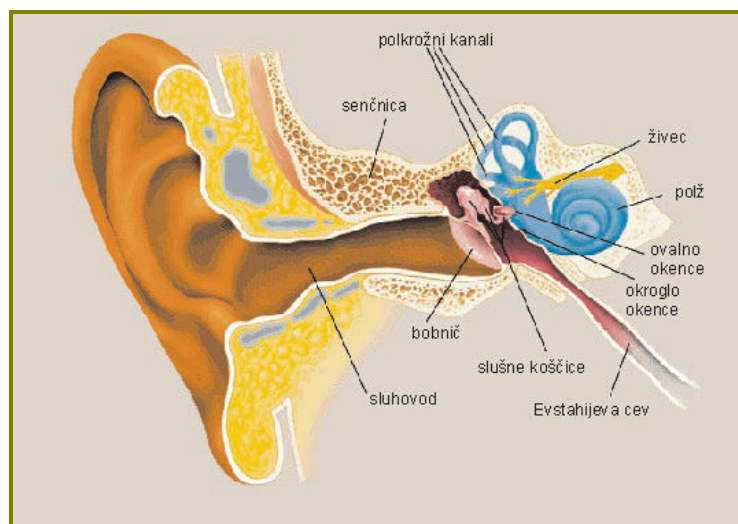
- Ali so na delovnem mestu izpolnjeni minimalni pogoji skladno z določili omenjenega pravilnika?
- Kako je z uporabo osebne varovalne opreme?
- Ali bi inšpektor za delo - po vašem mnenju - ugotovil pomanjkljivosti? Če je vaš odgovor da, potem navedite pomanjkljivosti in kdo je odgovoren, da je stanje tako, kot je prikazano na sliki.

9.3 HRUP

Hrup lahko povzroči nepopravljivo okvaro sluha, poleg tega je eden ključnih vzrokov za stres, na delovnem mestu pa resno ogroža zdravje delavcev. Odpravi tveganj zaradi izpostavljenosti hrupu bi morali delodajalci in delavci nameniti več pozornosti. Ta priročnik vsebuje glavne informacije in navodila o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti hrupu pri delu.

Človeško uho je razdeljeno na tri dele: zunanje, srednje in notranje uho. Zunanje uho lovi zvočne signale, ki nato potujejo po sluhovodu do bobniča. Tresljaji bobniča, ki jih povzroči zvok, se v srednjem ušesu po treh koščicah srednjega ušesa (kladivca, nakovalca in stremenca) prenesejo v notranje uho. To je sestavljeno iz polža in koščenih lokov. Iz polža vodi prek slušnega živca v možgane več kot 30.000 živčnih vlaken, ki možganom prenašajo informacije. Od tukaj potujejo povratne informacije nazaj v uho po vzporednih vlaknih.

Koščeni loki imajo pomembno vlogo pri ohranjanju ravnotežja. Zaradi svoje pomembnosti in občutljivosti so zaščiteni s skoraj najtršo kostjo v našem telesu (slika 89).



Slika 89: Človeško uho

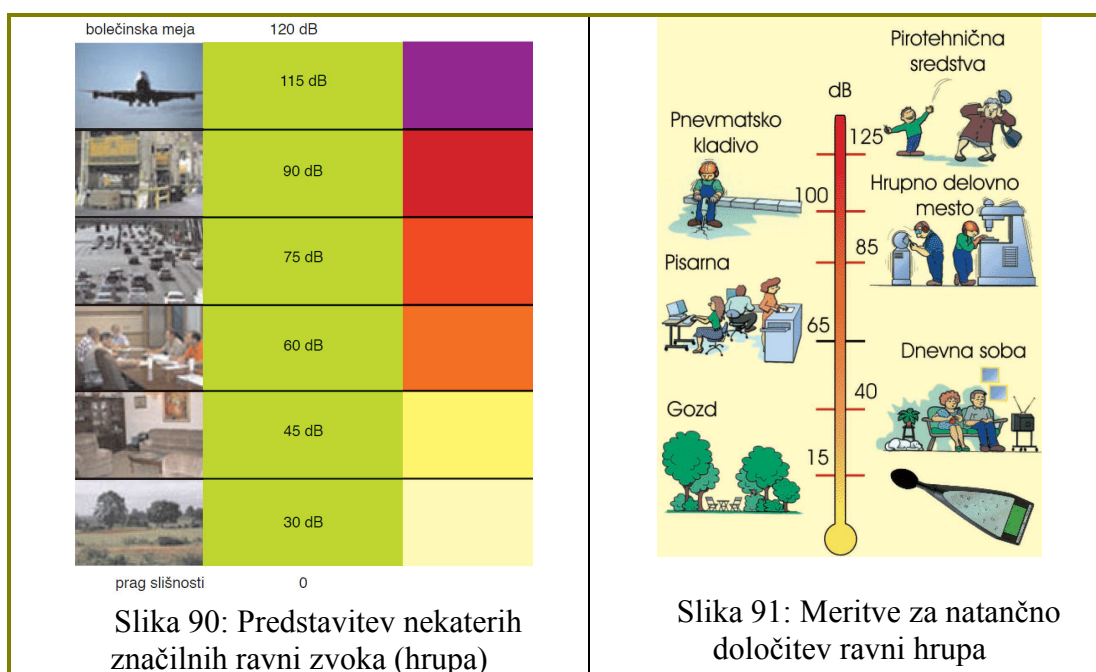
Vir: Prenehajte s tem hrupom: Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve, 2005

Sluh je torej rezultat usklajenega delovanja zunanjega, srednjega in notranjega ušesa, živčnega sistema ter možganov.

Hrup je lahko naravnega (grmenje, bučanje slapa) ali umetnega (povzročajo ga stroji) izvora. Razlika med zvokom in hrupom je odvisna od poslušalca in okoliščin; npr. rok glasba je za nekoga prijeten zvok, medtem ko je za drugega neprijeten hrup. Posameznik lahko občuti in se odziva na enak zvok ob različnih priložnostih popolnoma različno.

To velja tudi za delovno okolje. Znano je, da zvok manj moti tistega, ki ga povzroča (npr. delavca, ki uporablja vrtni stroj), kot tistega, ki na zvok ne more vplivati, ampak ga samo doživlja.

Meritve hrupa so podlaga za izvedbo ocene tveganja glede izpostavljenosti hrupu na delovnem mestu (sliki 90 in 91).



Vir: Prenehajte s tem hrupom: Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve, 2005

9.3.1 Posledice hrupa na zdravje

Hrup lahko vpliva na organizem in na delo delavca **na tri načine** (slika 92).



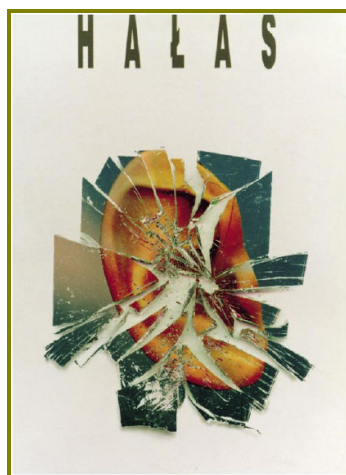
Slika 92: Vpliv hrupa na organizem in delo delavca

Vir: Lasten

Posledica so lahko bolezni prebavil in obtočil, poveča se hitrost dihanja in srčnega utripa ali pa hrup moti oz. onemogoča opravljanje nekaterih vrst dela, moti koncentracijo, študij, sporazumevanje, signalizacijo. Hrup pri delu ne sme motiti določene vrste dela, neposrednega sporazumevanja, posrednega sporazumevanja s komunikacijskimi sredstvi in zvočnih signalov.

9.3.2 Hrup in noseče delavke

Dolgotrajna izpostavljenost močnemu hrupu lahko pripelje do povišanega krvnega tlaka in utrujenosti. Izpostavljenost nosečih delavk visokim ravnom hrupa pri delu lahko vpliva na nerojenega otroka. Eksperimentalni dokazi kažejo, da dolgotrajna izpostavljenost nerojenega otroka močnemu hrupu med nosečnostjo lahko vpliva na njegov poznejši sluh. Pri tem nizke frekvence bolj vplivajo na povzročitev okvare (slika 93).



Slika 93: Dolgotrajna izpostavljenost nerojenega otroka močnemu hrupu

Vir: <http://osha.europa.eu/sl/publications/factsheets/57> (14.5.2010)

9.3.3 Upravnopravni ukrepi za zmanjšanje hrupa

Predpisani so: mejne vrednosti za stroje, delovne prostore in okolje, periodični nadzor nad delovnimi okolji in zdravstveni nadzor zaposlenih.

9.3.4 Tehnični ukrepi

Tehnični ukrepi pri izvoru so: zmanjšanje sil, ki vzbujajo nihanje; zmanjšanje udarcev ali impulzov, uravnoteženje gibljivih mas; zmanjšanje sile trenja s pravilno montažo in z mazanjem, izolacijo virov; zmanjšanje vrtnčenja zraka pri izpustu iz šob itd.; sprememba pri delovnih operacijah z zamenjavo hrupnih delovnih operacij ali strojev s tihimi; opustitev bučnih delovnih situacij in zmanjšanje odziva komponent sistema na sile vzbujenja; sprememba lastne frekvence resonančnega elementa; povečanje lastne frekvence ali sprememba dimenzij in mas ter elastično vpetje.

Pri sprejemniku (človeku) zmanjšamo hrup s sredstvi za osebno varnost, ki so obvezna v območju predpisanega mejnega hrupa (slika 94).



Slika 94: Osebna varovalna oprema za zaščito pred hrupom

Vir: Prirejeno po: http://www.schloffer.si/zaeita_glave/aepki_za_zaeito_sluha (14.6.2010)

9.3.5 Organizacijski ukrepi

To so: manj izpostavljenih ljudi na hrupnem delovnem mestu; krajša izpostavljenost na hrupnem delovnem mestu; izbira opreme, ki ni hrupna; znanje in izobraževanje ljudi, da se zavedajo, kako ravnati, da ne povzročajo hrupa, in da se zavedajo škodljivosti hrupa.

9.3.6 Ocena nevarnosti za poklicno naglušnost in motnjo pri delu zaradi hrupa

Pri ocenjevanju hrupa upoštevamo kriterije po [Pravilniku o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti hrupu pri delu \(Uradni list RS, št. 7/2001 z dne 1. 2. 2001\)](#).

Omenjeni pravilnik določa:

- a) mejne vrednosti za nevarnost poklicne naglušnosti zaradi hrupa pri delu:
1. stopnjo varovanja: *LEX*, 8h = 85 dB(A), *LC*, peak = 140 dB(C),
 2. stopnjo varovanja: *LEX*, 8h = 90 dB(A), *LC*, peak = 140 dB(C),
- b) mejne vrednosti za nemoteno delo (tabela 9).

Tabela 9: Kriteriji za nemoteno delo

VRSTA DEJAVNOSTI	Dopustna ekvivalentna raven hrupa na delovnem mestu v dB(A)	
	a	b
Najzahtevnejša mentalna dela, izdelava koncepcij	45	40
Pretežno mentalno delo, pri katerem je potrebna velika koncentracija in/ali ustvarjalno mišljenje ali so potrebne dolgoročne odločitve, sejne dvorane, pouk v šolah, zdravniški pregledi in posegi, znanstveno delo, raziskave, razvoj programov, zahtevnejše pisarniška dela, telefonske centrale.	55	45
Enostavna ali mehanizirana pisarniška in njim primerljiva dela, prodaja, zahtevna montaža in njej primerljiva pretežno fizična dela, zahtevno krmiljenje sistemov.	65	55
Manj zahtevno krmiljenje sistemov, manj zahtevna fizična dela, ki zahtevajo zbranost in pazljivost in njim podobna dela.	70	60
Pretežno rutinska fizična dela, ki zahtevajo slušno spremljanje okolja.	80	75
Noseče ženske.	80	55
velja za splošni hrup na delovnem mestu zaradi drugih proizvodnih virov v okolici delovnega mesta;		
velja za hrup na delovnem mestu zaradi neproizvodnih virov (ventilacije, klimatizacije, sosednih obratov, hrupa prometa).		

Pri ocenjevanju motenj se upošteva ekvivalentna raven hrupa v času delovanja proizvodnega oz. neproizvodnega vira.



Razmislite: Hrup lahko vpliva na organizem in delo delavca na več načinov.

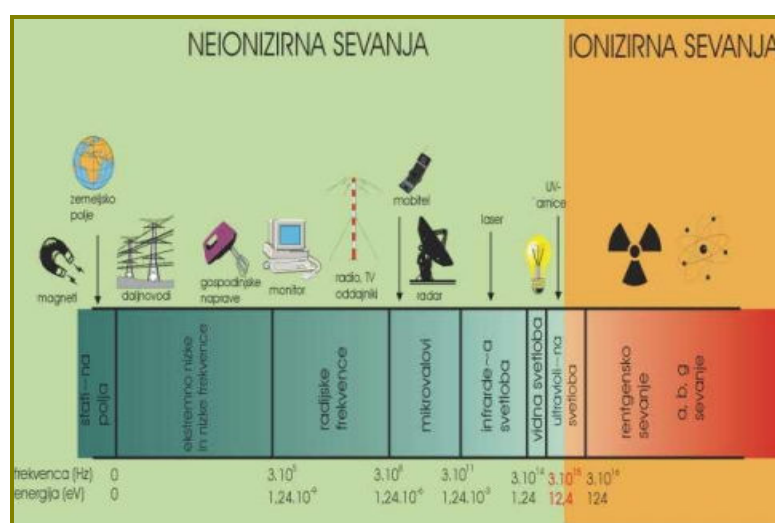
- Ugotovite, kateri so ti načini in poskušajte razložiti, kako škodujejo organizmu delavcev.
- Ali lahko izpostavljenost nosečih delavk visokim ravnam hrupa pri delu vpliva na nerojenega otroka? Vaš odgovor utemeljite in poskušajte določiti varnostne ukrepe, da do tega ne pride.
- S pomočjo spletnih 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 delovnem okolju.

9.4 ELEKTROMAGNETNA SEVANJA

Elektromagnetna sevanja oz. EMS (neionizirna) imajo nižje frekvence od ionizirnih in tako premajhno energijo za ionizacijo snovi (slika 95). Prisotna so povsod v človekovem naravnem in bivalnem okolju. Človek je izpostavljen EMS iz naravnih in umetnih virov v frekvenčnem obsegu med 0–300 GHz.

Zaradi vedno večje izpostavljenosti tem sevanjem se v javnosti širi zaskrbljenost, da lahko izpostavljenost EMS različno vpliva na zdravje. Previdnostne ocene, da nekateri telefoni in druge telefonske naprave niso dovolj varne pred sevanjem, je treba resno upoštevati, ker se posledice te vrste ogrožanja zdravja ljudi lahko pokažejo šele dolgoročno.

Na podlagi zbranih in obdelanih poročil o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu za vire EMS in izračunov na podlagi modelov se izdelava prostorski prikaz sevalne obremenitve območij, obremenjenih z EMS. Karte obremenjenih območij služijo kot pomoč pri odločanju v upravnih postopkih v zvezi s posegi v prostor, kjer se pojavljajo EMS v naravnem in življenjskem okolju, ter informiranju prebivalstva o z EMS obremenjenih območjih.



Slika 95: Delitev različnih virov neionizirnih in ionizirnih elektromagnetnih sevanj glede na njihovo frekvenco oz. energijo

Vir: http://www.forum-ems.si/razumeti_ems_osnovni_pojmi.html (12.4.2009)

Tabela 10: Mejne vrednosti za I. in II. območje varstva pred EMS pri frekvencah mobilne telefonije (410, 900, 1800 in 2200 MHz)

Gostota pretoka moči (W/m ²)	II. območje varstva pred EMS	I. območje varstva pred EMS
Frekvenca		
NMT 410 MHz	2,5	0,205
GSM 900 MHz	4,5	0,45
DSC 1800 MHz	9,5	0,95
UMTS 2200 MHz	10	1

Vir: Prirejeno po: Uredbi o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (Uradni list RS 70/96)



Razmislite: Od leta 2005 v slovenskih občinah poteka merilna kampanja, da bi ugotovili, kateremu sevanju so izpostavljeni prebivalci določenih občin.

- S pomočjo podatkov na spletnem naslovu http://www.forum-ems.si/razumeti_ems_osnovni_pojmi.html ugotovite, kateremu sevanju so prebivalci v določenih občinah izpostavljeni?
- So te meritve v mejnih vrednostih, ki so predpisane v Uredbi o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (Uradni list RS, št. 70/1996)?

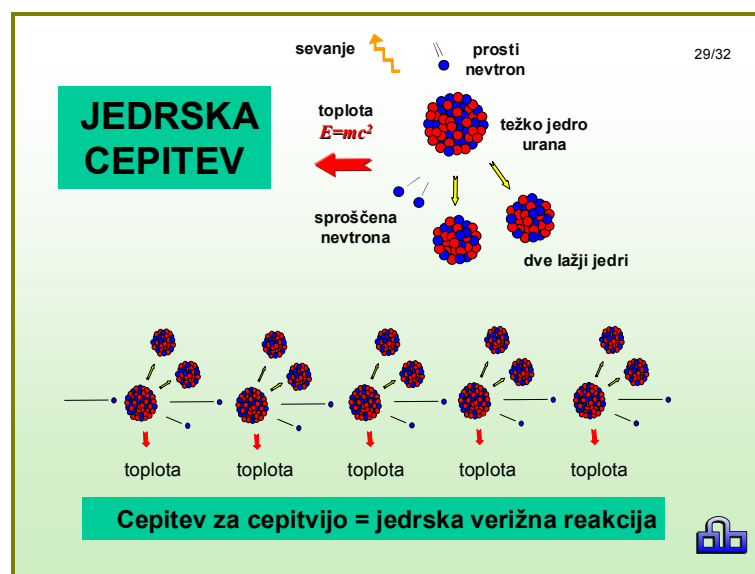
9.5 IONIZIRNA SEVANJA

Ionizirna sevanja imajo precej višje frekvence in s tem več energije od neionizirnih in zato lahko ionizirajo snov oz. izbijejo elektrone iz atomov. Od tod tudi ime, saj procesu izbijanja elektronov iz atomov pravimo ionizacija. Ker ionizirna sevanja izbijejo elektrone tudi iz atomov v človekovem telesu, lahko ogrozijo zdravje. Mednje sodijo rentgenska sevanja ter radioaktivna sevanja v zemeljski skorji in zunaj nje.

Spremljanje ionizirnega sevanja se izvaja v skladu z Zakonom o varstvu okolja.

Namen spremljanja je zmanjšanje škode in radioaktivne kontaminacije življenjskega okolja do najmanjše možne mere zaradi vpliva ionizirnih sevanj na zdravje ljudi. Podatki o sevanju, ki so predmet kontinuiranega spremljanja, so temelj za uspešno izvajanje zaščitnih ukrepov za prebivalstvo.

Cilj spremljanja je pridobiti hitro informacijo o nevarnosti sevanja in vzpostavitev sistema za alarmiranje ob nepričakovanem prihodu radioaktivnega oblaka nad naše ozemlje. Do tega lahko pride ob nesrečah v jedrskih objektih (takšen primer je bila npr. černobilska nesreča leta 1986), ob radioloških nesrečah (npr. ob stalitvi radioaktivnega vira v železarni) pa tudi ob terorističnih napadih. Na sliki 96 je prikazana jedrska cepitev.



Slika 96: Jedrska cepitev

Vir: <http://www.icjt.org/tech/infomat/radenci2001.ppt> (11.6.2010)

Razmislite: Potniki in osebje letal, ki letijo na velikih višinah, so izpostavljeni višji dozi ionizirnega sevanja kot ljudje na Zemlji.

- Kakšno je vaše stališče do jedrske energije? Poiščite ustrezne podatke in odgovor utemeljite s konkretnimi podatki.

9.6 VIBRACIJE

Po Pravilniku o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti vibracijam pri delu ([Uradni list RS, št. 94/2005 z dne 25. 10. 2005](#)) vibracije definiramo, kot prikazuje slika 97.



Slika 97: Definicija vibracij

Vir: Lasten

Tabela 11: Mejne vrednosti izpostavljenosti vibracijam

Mjerne in opozorilne vrednosti izpostavljenosti za vibracije dlan-roka v 8 urah		Mjerne in opozorilne vrednosti izpostavljenosti za vibracije celotnega telesa v 8 urah	
dnevne izpostavljenosti (m/s^2)	opozorilna vrednost dnevne izpostavljenosti (m/s^2)	dnevne izpostavljenosti (m/s^2)	opozorilna vrednost dnevne izpostavljenosti (m/s^2)
5	2,5	1,15	0,5

Vir: Prirejeno po: Pravilniku o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti vibracijam pri delu (Uradni list RS, št. 94/2005 z dne 25. 10. 2005)

9.6.1 Ocenjevanje tveganja

Delodajalec mora oceniti in po potrebi zagotoviti meritve ravni mehanskih vibracij, ki so jim delavci izpostavljeni.

Raven izpostavljenosti mehanskim vibracijam se lahko oceni z opazovanjem specifičnih delovnih postopkov ob hkratnem upoštevanju pomembnih informacij o verjetnem obsegu vibracij, ki so značilne za tisto vrsto delovne opreme, ki se jo uporablja v konkretnih razmerah, in ob upoštevanju informacij proizvajalca delovne opreme.

9.6.2 Ukrepi za zagotovitev varnosti in zdravja delavcev

Delodajalec mora ob upoštevanju tehničnega napredka in možnih ukrepov za obvladovanje tveganj pri viru ter upoštevanju temeljnih načel za varnost in zdravje pri delu, določenih v zakonu, ki ureja področje varnosti in zdravja pri delu, zagotoviti, da se tveganja, ki izhajajo iz izpostavljenosti mehanskim vibracijam, odpravijo pri viru ali zmanjšajo na najnižjo možno stopnjo. Na podlagi ocene tveganja mora delodajalec takoj, ko so opozorilne vrednosti izpostavljenosti presežene, izdelati in izvajati program.

Delodajalec mora zagotoviti, da v nobenem primeru izpostavljenost delavcev ne preseže mejne vrednosti izpostavljenosti. Če je ta presežena kljub ukrepom, ki jih delodajalec izvede, mora takoj izvesti ukrepe za zmanjšanje izpostavljenosti pod mejno vrednost izpostavljenosti. Ugotoviti mora razloge za prekoračitev in ustrezno prilagoditi varnostne ukrepe, da prepreči ponovno prekoračitev.

9.7 PLINI IN PARE

Nevarne snovi, kamor spadajo vse tekočine, plini ali trdne snovi, ki predstavljajo tveganje za varnost in zdravje delavcev, je mogoče najti na skoraj vseh delovnih mestih. Po Evropi pride na milijone delavcev v stik s kemičnimi in biološkimi dejavniki, ki ogrožajo njihovo varnost in zdravje (slika 98).

Glede na nedavno raziskavo 19 % delavcev v EU poroča, da so najmanj četrtno svojega delovnega časa izpostavljeni strupenim hlapom, medtem ko mora 15 % delavcev v okviru svojega vsakdanjega dela ravnati z nevarnimi snovmi.



Slika 98: Obveščенost in usposobljenost delavcev

Vir: <http://www.mddsz.gov.si/fileadmin/mddsz.gov.si/pageuploads/vzd/prirocnik.pdf>
(15.8.2010)

Plini so snovi, ki se lahko pretvorijo v tekočino samo s kombiniranim delovanjem povišanega tlaka in znižane temperature.

Pare so produkti izparevanja snovi nad njenim vreliščem (hlapi pod njenim vreliščem) in so pri normalni temperaturi tekočine.

Aerosoli so trdi ali tekoči delci, razpršeni v zraku.

Dražeci plini dražijo sluznico oči, dihal in kožo; tako učinkujejo tudi hlapi kislin in organskih topil in dimni plini, ki nastajajo pri požarih. Do izpostavljanja dražečim plinom in hlapom prihaja predvsem v industriji. Pogosto so vzrok kroničnih zastrupitev na delovnem mestu.

Način delovanja in toksičnost dražečih plinov je odvisna od njihove koncentracije in topnosti v vodi in intenzitete dela (večja frekvenca in večji volumen dihanja pri težjem fizičnem delu) in tudi od preobčutljivosti, od trenutnega psihofizičnega počutja delavca in od stanja kritičnega organskega sistema, npr. pljuč. Pri delu s plini je obvezna uporaba osebne varovalne opreme (slika 99) oz. osebna varovalna oprema, predpisana v varnostnem listu.



Slika 99: Zaščita dihal

Vir: http://www.zascitna-sredstva.com/buy.php?Product_Group=U (14.6.2010)

9.8 PRAH

Prah v ožjem pomenu imenujemo trde delce, ki nastanejo z drobljenjem, žaganjem, brušenjem ipd. večjega kosovnega materiala. Zlasti prah v zraku lahko povzroča specifične bolezni dihal v zvezi z delom. Lahko je škodljiv, nevaren ali moteč.

V proizvodnji je škodljiv, ker povzroča škodo strojem, povečuje obrabo, abrazijo in trenje, lahko povzroča eksplozije ali požare, motnje v pnevmatičnih ali hidravličnih sistemih ipd. Zaprášeno okolje vpliva na kakovost izdelka ali povečuje število neuporabnih izdelkov. Posebno znane so zahteve po brezprašnem okolju, npr. v optični industriji, v industriji zdravil, pri proizvodnji elektronskih delov, posebej mikrovezij, kjer bi bila proizvodnja brez skrbnega odpraševanja prostorov negospodarna oz. nemogoča in ker lahko ljudi moti ali jim škoduje.

9.8.1 Vrste prahu

Glede na vrsto škodljivosti delimo prah na več vrst.

Inertni prah s svojo prisotnostjo predvsem obremenjuje dihala.

Fibrogeni prah povzroča brazgotinjenje in razraščanje pljučnega vezivnega tkiva (prosti kremen, minerali, ki vsebujejo prosti kremen, azbest, premogov prah, ki vsebuje kremen).

Toksični oz. strupeni prah prihaja iz dihal v organe ali tkiva tako, da se raztaplja na sluznicah dihalnih poti ali v prebavnem traktu.

Iritativni oz. dražljivi prah draži sluznice dihal, lahko tudi sluznice oči ali kožo (npr. prah živega apna ali drugih jedkih anhidridov, lugov, prah ali megle jedkih kislin, prah nekaterih vrst eksotičnih lesov itd.).

Prah s specifičnim delovanjem na zgornje dihalne poti, ki se useda v zgornjih dihalnih poteh (spojine vanadija, kromati idr.), povzroča specifično reakcijo organizma, npr. perforacijo nosnega pretina.

Alergogeni prah povzroča alergijske reakcije v zgornjih dihalnih poteh ali pljučih; daljša izpostavljenost lahko povzroči preobčutljivost ali senzibilizacijo na določene alergene (npr. prah organskega izvora, biogeni prah, kot je cvetni pelod, prah kave, nekatere kovine, kot so: krom, nikelj, kobalt itd.).

Karcinogeni prah (npr. prah azbesta) povzroča pljučnega raka in raka plevre; karcinogeni so tudi: kromati, nikelj in spojine, berilij, arzen in spojine, kobalt in spojine, nekatere vrste prahu trdega lesa, bukve, hrasta itd.

Infektivni prah povzroča prenašanje infekcij (npr. kapljična infekcija).

9.8.2 Škodljivost prahu

Škodljivost prahu je odvisna od njegove koncentracije in ekspozicije, ki je odvisna od trajne izpostavljenosti določenim koncentracijam prahu in od intenzivnosti dihanja; torej od težavnosti dela.

Za prah velikosti približno 0,25–5 mikrometrov je varovalni sistem zgornjih dihal najmanj učinkovit, zato lahko zaide do alveol. To je majhen, tanek, s kapilarami bogat mešiček v pljučih, kjer poteka izmenjava kisika in ogljikovega dioksida, imenuje se tudi pljučni mešiček, in je higiensko posebej pomemben. Če delci določene velikosti, za katero je varovalni sistem zgornjih dihal malo učinkovit, pridejo do alveol, jih nevtralizirajo specifični levkociti oz. alveolarni makrofagi. Ti so pomembne imunske celice in zanje je značilno, da požirajo telesu tuje snovi – mikroorganizme in antigene. Najdemo jih v pljučih, kjer tvorijo obrambno linijo pred vdorom škodljivih mikrobov in tujkov v vdihanem zraku. Tujek lahko obdajo, nevtralizirajo, odplavijo z limfo in odložijo v hilusih bezgavk.

Pri delu s prahom je zato obvezna uporaba osebne varovalne opreme oz. opreme predpisane v varnostnem listu.

9.9 SVETLOBA

Za sproščeno delo z računalnikom je zelo pomembna razsvetljava. Moteči odboji na ekranu zmanjšujejo prepoznavnost znakov. Uporabnik podzavestno reagira na to tako, da začne držati glavo v nenaravnem položaju, kar povzroča obremenitev telesne opore in pripiranje oči. Posledica je glavobol.

Odboje in odseve dnevne svetlobe izključimo tako, da zaslon postavimo vzporedno z oknom, vendar ne neposredno poleg njega, temveč bolj v sredino prostora (slika 100).



Slika 100: Pomen razsvetljave pri delu z računalnikom

Vir: <http://194.249.236.142/projekti/ucenje/ergonomija/osvetlitev.htm> (20.8.2010)

Svetloba ima pri delovnem postopku naslednjo vlogo: omogoča opravljanje vidnih nalog in varno ter zanesljivo gibanje delavcev; vpliva na počutje človeka v delovnem okolju; zagotavlja stik z naravnim okoljem in ustvarja svetlobno klimo prostora; je sredstvo za signalizacijo, opozorila in nekatera delovna opravila (npr. markiranje, vodenje, segrevanje ipd., npr. z laserskimi žarki); nastaja kot stranski, navadno škodljiv ali moteč produkt proizvodnega postopka itd.

Razsvetljava je potrebna za opravljanje skoraj vseh delovnih opravil. Ugotovljeno je, da je neadekvatna razsvetljava neposreden vzrok za 5 % nezgod, posreden pa kar za 20 % nezgod pri delu.

Standardi (npr. SIST prEN 12464) podajajo potrebno osvetljenost delovnih mest za različne vrste del oz. nalog (tabela 12). V standardu je navedena vzdrževana osvetljenost, torej vrednost, pod katero osvetljenost na delovni nalogi oz. površini nikakor ne sme pasti. Pri tem se podatek o osvetljenosti nanaša na osvetljenost na konkretno delovno nalogo (površino, delovno mesto).

Tabela 12: Potrebna osvetljenost delovnih mest za različne vrste del oz. nalog (SIST prEN 12464)

Nekaj okvirnih vrednosti	Predpisane vrednosti za posamezne prostore (primeri)
<ul style="list-style-type: none"> ✓ gibanje na prostem 30 lx ✓ gibanje, orientacija, občasno bivanje 100 lx ✓ občasno delo 150 lx ✓ opravila pri majhnih zahtevah videnja 300 lx ✓ opravila pri povprečnih zahtevah videnja 500 lx ✓ opravila pri večjih zahtevah videnja 750 lx ✓ opravila pri velikih zahtevah videnja 1000 lx ✓ opravila pri posebnih zahtevah videnja 1500 lx ✓ zelo natančne vidne naloge nad 2000 lx 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ koncertne dvorane 100 lx ✓ knjižnice 200 lx ✓ čitalnice 500 lx ✓ pisarne (splošno) 500 lx ✓ stopnišča in hodniki 150 lx, 100 lx ✓ učilnice in predavalnice 500 lx ✓ risalnice 750 lx ✓ laboratoriji 500 lx ✓ operacijske dvorane (mesto operacije) nad 10000 lx
Ustrezno razmerje med osvetljenostjo delovne naloge in neposredne okolice	
Osvetljenost delovne naloge (lx)	Osvetljenost neposredne okolice (lx)
>750	500
500	300
300	200
<200	Edn

Vir: http://www.student-info.net/sis-mapa/skupina_doc/fkkt/knjiznica_datoteke/1203688821_razsvetljava_z_umetno_svetlobo_7.poglavje.doc

9.10 VPLIV STRUPENIH SNOVI NA ZDRAVJE

Škodljivi učinki kemičnih snovi so odvisni od toksičnosti in izpostavljenosti le-tej. Toksičnost je lastnost kemične snovi, medtem ko je izpostavljenost odvisna od načina, kako se uporabljajo kemikalije. Raven izpostavljenosti je odvisna od koncentracije nevarnih kemikalij in časa izpostavljenosti.

Veliko nevarnih snovi nas ne opozori z vonjem, čeprav so lahko prisotne v nevarnih koncentracijah v zraku na delovnem mestu, in tako lahko pride do različnih učinkov (slika 101).



Slika 101: Vrste učinkov nevarnih snovi

Vir: Lasten

9.10.1 Akutna in subakutna izpostavljenost

Akutna izpostavljenost je kratkotrajna. Če gre za snovi, ki se vdihavajo preko dihal ali absorbirajo skozi kožo, gre za enkratno izpostavljenost, ki traja nekaj sekund, minut ali ur (navadno do 15 minut). Če gre za snovi, ki jih zaužijemo, običajno govorimo, da gre za enoto ali odmerek. Za akutne zastrupitve je značilno tudi hitro spreminjanje klinične slike, ki se kaže kot trenutno izboljšanje ali poslabšanje zdravstvenega stanja.

Subakutna izpostavljenost je srednjega trajanja (med akutnim in kroničnim), in sicer do tri tedne, **subkronična** do tri mesece. Enako lahko tudi pri drugih škodljivih dejavnikih govorimo o akutnih in kroničnih učinkih, npr.:

- akutni učinki, npr. poškodbe, nezgode, kažejo zaznavne znake na organizmu,
- kronični učinki, kronično degenerativni učinki, npr. po dveh ali več letih, pridejo nezaznavno,
- pozni učinki po petih do desetih ali celo dvajsetih letih (azbest, ionizirno sevanje).

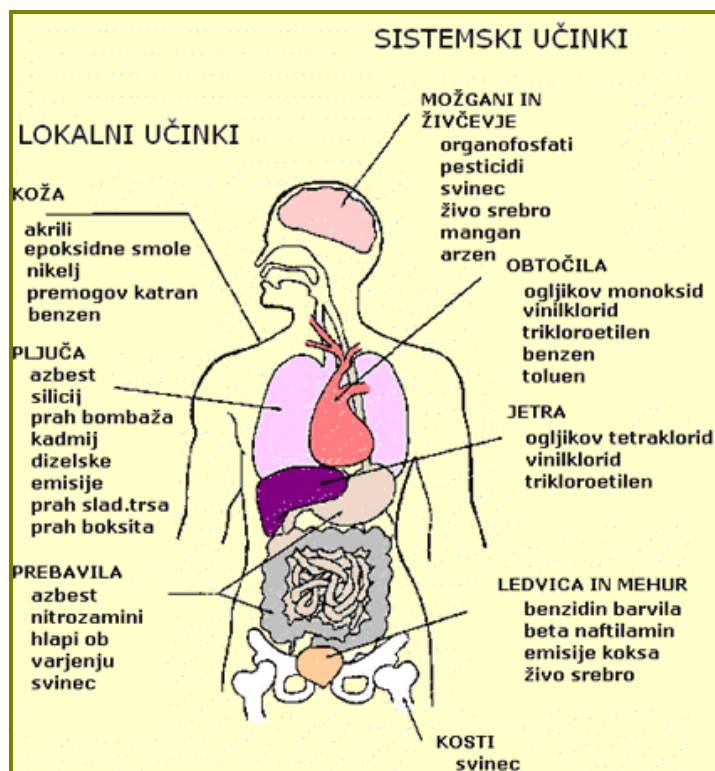
Kronično izpostavljenost označuje dolgo trajanje. Če gre za snovi, ki se vdihavajo ali prehajajo skozi kožo, označuje podaljšano ali ponavljajočo izpostavljenost, ki traja devetdeset dni do nekaj let. Le redke zastrupitve potekajo tipično, kot piše v učbeniku (Bilban M., 2005, 29, 30).

9.10.2 Strupeni učinki

Strupeni učinki se po mestu delovanja delijo na:

- **lokalne:** vidno na mestu dotika (tj. lahko koža, sluznica oči, dihalne in prebavne poti) in v teh primerih se strup ne vsrka v organizem;
- **sistemske:** nanaša se na pojav strupenosti, do katere pride po vsrkanju strupene snovi.

Strup pride v telo skozi kožo, pljuča ali prebavila in kasneje povzroča spremembe na enem od mest v telesu, ki niso bila v neposrednem stiku (slika 102) (Bilban M., 2005, 30).



Slika 102: Nekatero nevarne snovi z lokalnim in sistemskim učinkom

Vir: Prirejeno po: <http://actrav.itcilo.org/actrav-english/telearn/osh/body/bmain.htm>
(14.1.2010)

9.10.3 Organi in tkiva, na katere lahko vplivajo nevarne kemikalije

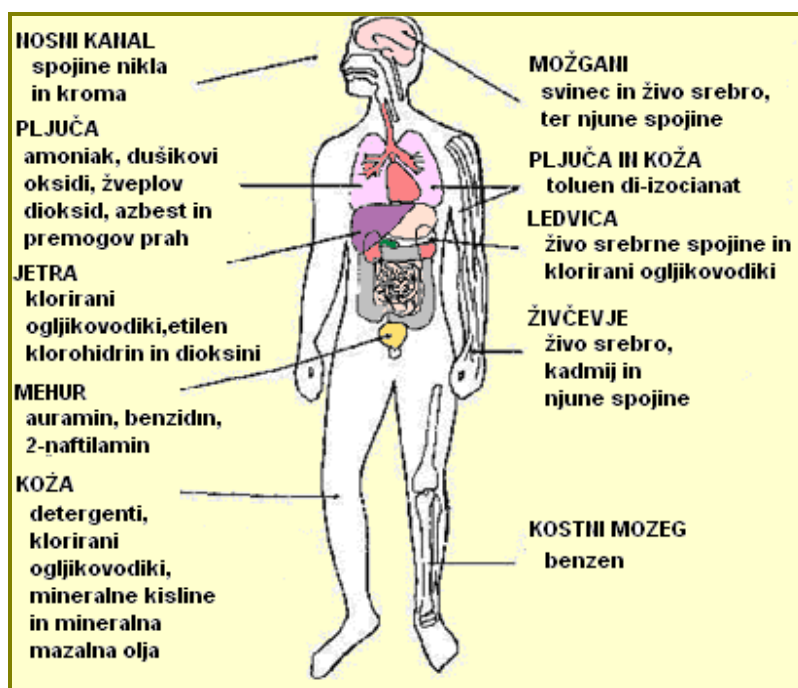
Ne glede na način vstopa v človeško telo lahko nevarne kemične snovi, še posebej, če niso pravilno uporabljene, posredno ali neposredno škodujejo zdravju delavcev. Danes so raziskani vplivi na človeško telo le približno 4000 kemičnih snovi. Nekatero kemične snovi negativno učinkujejo na določene organe ali organske sisteme, druge se v telesu akumulirajo.

Tveganje za poškodbo ali bolezen je odvisno od: trajanja izpostavljenosti določeni kemični snovi, pogostnosti te izpostavljenosti, koncentracije nevarne kemične snovi, ki ji je delavec izpostavljen in zato teže dela.

Vpliv na človeški organizem je odvisen tudi od dovzetnosti posameznika za določeno kemično snov. Vsi možni negativni vplivi določene kemične snovi na človeško telo se nikoli ne bodo pojavili pri vseh izpostavljenih delavcih enako. Ne glede na to velja, da daljša izpostavljenost (več let) in večji odmerek pomenita večje tveganje za zdravje.

Koncentracije snovi v zraku na delovnem mestu, pri katerih pri izpostavljenih delavcih običajno ne pričakujemo negativnih učinkov na zdravje, so podane s t. i. mejnimi vrednostmi za poklicno izpostavljenost. Koncentracija nevarnih kemičnih snovi na delovnem mestu, ki je nižja od mejne vrednosti, še ne pomeni popolne varnosti za delavca. Potrebno jo je znižati do najnižje možne stopnje pod mejno vrednost. Negativni učinki na zdravje delavcev se kažejo kot: prehodne ali trajne okvare zdravja, poklicne bolezni, invalidnost ali celo smrt.

Na sliki 103 so prikazani različni organi in tkiva, na katera lahko vplivajo nevarne kemikalije.



Slika 103: Strupene kemikalije z vplivom na nekatere organe in tkiva

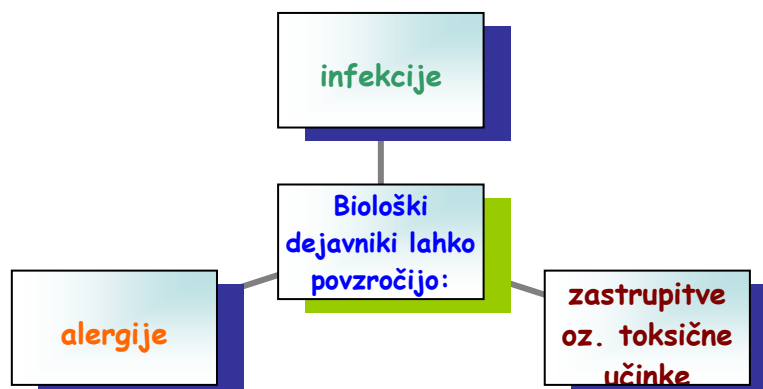
Vir: Prirejeno po: <http://actrav.itcilo.org/actrav-english/telearn/osh/kemi/ciwmain.htm> (14.1.2010)

9.10.4 Odstranitev zaužite nevarne snovi iz telesa

Bruhanje in driska sta načina, na katera telo skuša odpraviti nekatere strupene snovi iz prebavnega sistema, vendar tako ni možno odstraniti iz telesa vseh zaužitih nevarnih snovi. Lahko sta posledica in znak zaužitja kemičnih in bioloških snovi, zato je potrebno ugotoviti, zakaj je do tega prišlo.

9.11 TVEGANJA ZARADI IZPOSTAVLJENOSTI BIOLOŠKIM DEJAVNIKOM

Tveganja zaradi izpostavljenosti biološkim dejavnikom so povezana z izpostavljenostjo delavcev biološkim dejavnikom pri delu in lahko povzročijo tri vrste bolezni (slika 104).



Slika 104: Vpliv bioloških dejavnikov na bolezni

Vir: Lasten

Mikroorganizem, ki povzroča bolezen, lahko vstopi v človeško telo s prodiranjem skozi poškodovano kožo, s poškodbo z iglo ali preko sluznice. Prav tako jih lahko vdihnemo ali zaužijemo, kar vodi v infekcijo zgornjih dihal ali prebavnega sistema.

Bistvena razlika med biološkimi dejavniki in drugimi nevarnimi snovmi je zmožnost razmnoževanja. Majhna količina mikroorganizmov lahko v ugodnih razmerah v zelo kratkem času precej naraste. Do kontakta z različnimi mikroorganizmi lahko pride tudi v mikrobioloških analitičnih laboratorijih ali biotehnoloških podjetjih.

V tabeli 13 so prikazane nekatere vrste strupenih učinkov, ki jih lahko povzročijo kemikalije. Tabela vključuje: strupene kemikalije (npr. ali je rakotvorna, strupena, povzroča alergične reakcije itd.); različno časovno delovanje na del telesa, da se bolezen razvije; vrsto učinka kemičnih vzrokov, in nekatere primere kemikalij, ki povzročajo te učinke.

Tabela 13: Vrste strupenih učinkov kemikalij

Strupeni učinki	Prizadeti del telesa	Časovni razpon do pojava	Učinek	Snov
Dražilni ali jedki	Ponavadi oči, pljuča in koža	Nekaj minut do nekaj dni	Vnetje, opekline in mehurji na izpostavljenih delih telesa. Pogosto se zaceli po akutni izpostavljenosti. Kronična izpostavljenost lahko povzroči trajne poškodbe.	Amonijak, žveplova kislina, klor, dušikov oksid, fosgen, natrijev hidroksid ipd.
Fibrogeni	Ponavadi pljuča	Leta	Postopno kumulativna izguba pljučne funkcije vodi do invalidnosti in smrti pri kronični izpostavljenosti.	Boksitni prah, azbest, prah sladkornega trsa, azbest, prasti kremen ipd.
Alergijski	Vsak organ, vendar večinoma pljuča in koža	Dnevi do leta	Lahko pride do kroničnih pljučnih bolezni, podobnih astmi, in trajne invalidnosti. Na koži lahko povzroči dermatitis.	Toluen, di-izocianat (TDI), amini, krom, nikelj kobalt, biogeni prah, utrjevalci za epoksidne smole ipd.
Dermatitis	Koža	Dnevi do leta	Vnetje in luščenje kože, kožni izpuščaji. Kronične izpostavljenosti dražilom, alergijskim snovem, topilom ali detergentom.	Močne kisline in baze, detergenti, ogljikov tetraklorid trikloretilen ipd.
Rakotvorni	Vsi organi, pogosto koža, pljuča, mehur	10-40 let	Rak na prizadetih organih in tkivih, navsezadnje prezgodnja smrt.	2-naftilamin, vinilklorid, kloroform, nekateri katrani in olja, benzidin, benzen, azbest, nekatere težke kovine ipd.
Strupeni	Vsi organi, vendar pogosto jetra, možgani, ledvice	Nekaj minut do več let	Smrt celic v ključnem organu in s tem povezana nezmožnost organa za opravljanje pomembnih bioloških funkcij. Lahko je vzrok smrti.	Ogljikov tetraklorid, metanol, živo srebro, arzen, svinec, antimon, kadmij, ogljikov monoksid, vodikov cianid ipd.
Zadušitve	Pljuča	Nekaj minut	Kemični dušljivci se vežejo z beljakovinami, ki prenašajo kisik. Do zastrupitve pride že pri zelo majhnih koncentracijah strupov (0,5 vol. %).	Acetilen, ogljikov monoksid, cianovodikova kislina, žveplovodik ipd.

Vir: Prirejeno po: <http://actrav.itcilo.org/actrav-english/telearn/osh/kemi/ciwmain.htm>
(11.2.2010)

9.12 VARNOSTNI LISTI

Da imajo vsi, ki uporabljajo snovi kot take ali v pripravkih oz. izdelkih, potrebne podatke za varno ravnanje, se informacije prenašajo po dobavni verigi. To omogoča delodajalcu, da določi, ali so na delovnem mestu prisotni kakršni koli nevarni kemijski povzročitelji ali snovi, in da oceni morebitno tveganje ob uporabi teh snovi za zdravje in varnost delavcev.

Zato je pomemben varnostni list (slika 105). Če ni na voljo, si mora uporabnik na drug način priskrbeti informacije, ki mu omogočajo, da določi in izvede primerne varnostne ukrepe.



Slika 105: Varnostni list

Vir: http://www.prc.cnrs-gif.fr/reach/sl/safety_data_sheet.html



Razmislite: Varnostni list - osebna izkaznica kemikalije!

Pri prometu s kemikalijami je varnostni list nepogrešljiv vir informacij. Vsaka kemikalija ima svoj varnostni list, kjer so navedeni vsi podatki o kemikaliji, pomembni predvsem za uporabnika. Informacije na varnostnem listu morajo biti nedvoumne in jedrnate.

- Določite vsebino varnostnega lista. Katere točke naj vsebuje?
- Ali se strinjate, da je varnostni list osebna izkaznica kemikalije? Komu je vse namenjen?

9.13 GHS – NOVI SISTEM PAKIRANJA IN OZNAČEVANJA NEVARNIH SNOVI IN PRIPRAVKOV








Različni sistemi klasifikacije in označevanja (K&O) kemikalij so trenutno uporabljani po vsem svetu. Enaka snov je lahko na primer klasificirana kot "strupena" v Združenih državah, "škodljiva" v Evropski uniji in "ne nevarna" na Kitajskem.

Za odpravo teh neskladnosti in za izboljšano zaščito oseb in okolja v vseh državah, je bil določen razvoj Svetovno skladnega sistema klasifikacije in označevanja (GHS) pod zaščito





Združenih narodov. GHS je bil formalno privzet leta 2002 s Ekonomskim socialnim svetom združenih narodov (UN ECOSOC) in je bil revidiran v letih 2005 in 2007.

Njegov cilj je izboljšanje komunikacije o nevarnostih za delavce, reakcijah v nujnih primerih in v prevozu, s skladnim označevanjem in kjer je uporabno, skladnostjo varnostnih listov (slika 106).


Fizikalne nevarnosti

Piktogram	Razred in kategorija nevarnosti	
	<ul style="list-style-type: none"> Vnetljivi plini, kategorija nevarnosti 1 Vnetljivi aerosoli, kategoriji nevarnosti 1, 2 Vnetljive tekočine, kategorije nevarnosti 1, 2, 3 Vnetljive trdne snovi, kategoriji nevarnosti 1, 2 Samoreaktivne snovi in zmesi, vrste B, C, D, E, F Piroforme tekočine in trdne snovi, kategorija nevarnosti 1 Samosegrevajoče se snovi in zmesi, kategoriji nevarnosti 1, 2 Snovi in zmesi, ki v stiku z vodo sproščajo vnetljive pline, kategorije nevarnosti 1, 2, 3 Organski peroksidi, vrste B, C, D, E, F 	
	Plini pod tlakom: <ul style="list-style-type: none"> stisnjeni plini; utekočinjeni plini; ohlajeni utekočinjeni plini; Raztopljeni plini 	 <ul style="list-style-type: none"> Jedko za kovine, kategorija nevarnosti 1
	Nestabilni eksplozivi <ul style="list-style-type: none"> Eksplozivi podrazredov 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 Samoreaktivne snovi in zmesi, vrsti A, B Organski peroksidi, vrsti A, B 	 <ul style="list-style-type: none"> Oksidativni plini, kategorija nevarnosti 1 Oksidativne tekočine, kategorije nevarnosti 1, 2, 3 Oksidativne trdne snovi, kategorije nevarnosti 1, 2, 3

Nevarnosti za za zdravje

Piktogram	Razred in kategorija nevarnosti	
	<ul style="list-style-type: none"> Preobčutljivost dihal, kategorija nevarnosti 1 Mutagenost za zarodne celice, kategorije nevarnosti 1A, 1B, 2 Rakotvornost, kategorije nevarnosti 1A, 1B, 2 Strupenost za razmnoževanje, kategorije nevarnosti 1A, 1B, 2 Specifična strupenost za posamezne organe – enkratna izpostavljenost, kategoriji nevarnosti 1, 2 Specifična strupenost za posamezne organe – ponavljajoča se izpostavljenost, kategoriji nevarnosti 1, 2 Nevarnost pri vdihavanju, kategorija nevarnosti 1 	
	<ul style="list-style-type: none"> Akutna strupenost (oralno, dermalno, pri vdihavanju), kategorija nevarnosti 4 Draženje kože, kategorija nevarnosti 2 Draženje oči, kategorija nevarnosti 2 Preobčutljivost kože, kategorija nevarnosti 1 Specifična strupenost za posamezne organe – enkratna izpostavljenost, kategorija nevarnosti 3 Draženje dihalnih poti Narkotični učinki 	
	<ul style="list-style-type: none"> Akutna strupenost (oralno, dermalno, pri vdihavanju), kategorije nevarnosti 1, 2, 3 	 <ul style="list-style-type: none"> Jedkost za kožo, kategorije nevarnosti 1A, 1B, 1C Hude poškodbe oči, kategorija nevarnosti 1

Nevarnosti za okolje

	Nevarno za vodno okolje <ul style="list-style-type: none"> kategorija akutne nevarnosti 1 kategoriji kronične nevarnosti 1, 2
---	---

Slika 106: Razvrščanje in označevanje nevarnih snovi

Vir: http://guidance.echa.europa.eu/docs/guidance_document/clp_introduutory_sl.pdf#page=92 (29.8.2010)

POVZETEK POGLAVJA 9

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 **mikroklime**. 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.

**Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja**

- Opredelite vrste škodljivosti na delovnem mestu.
- Predstavite dejavnike škodljivosti, ki izvirajo iz tehnološkega procesa.
- Opišite pomen akutne, subakutne in kronične izpostavljenosti nevarnim snovem.
- Navedite nekaj poklicnih bolezni.
- Predstavite vpliv ionizirnih sevanj na nastanek bolezni.
- Predstavite problematiko poklicnih bolezni, ki jih povzročajo kemijski dejavniki.
- V kakšnih mejah mora biti temperatura v delovnih prostorih (najnižja T, najvišja T)?
- Kolikšna je mejna vrednost izpostavljenosti (L(EX,8h))?
- Kakšne motnje povzročajo vibracije dlan-roka?
- Kakšne težave povzročajo vibracije celotnega telesa?
- Naštejte učinke bioloških dejavnikov.
- Opredelite izraz varnostni list.
- Katerim fizikalnim in katerim kemijskim dejavnikom tveganja ne sme biti izpostavljena noseča delavka?

10 POŽARNA VARNOST

Ploščad družbe British Petrol (BP) je 20. aprila 2010 po eksploziji in požaru potonila. V tragediji je umrlo 11 ljudi, v Mehiški zaliv pa je doslej izteklo okrog 25 mio litrov nafte (slika 107).



Slika 107: Potopitev goreče naftne ploščadi

Vir: <http://www.rtvsl.si/svet/foto-mehiskemu-zalivu-grozi-ekoloska-katastrofa/228651#startphoto=0> (12.8.2010)

Področje varstva pred požarom ureja Zakon o varstvu pred požarom ([Uradni list RS, št. 3/2007 z dne 12. 1. 2007](#)). To področje obsega: organiziranje, načrtovanje, izvajanje, nadzor ter financiranje dejavnosti in ukrepov varstva pred požarom.

Cilj dejavnosti in ukrepov varstva pred požarom je: varovanje ljudi, živali, premoženja in okolja pred požarom in eksplozijo. Za zagotovitev ciljev je potrebno ustrezno načrtovanje in upoštevanje preventivnih ukrepov varstva pred požarom, odkrivanje, obveščanje, omejitev širjenja ter učinkovito gašenje požara. Prav tako je potrebno zagotoviti varen umik ljudi in živali s požarno ogroženega območja, škodljive posledice požara ali eksplozije pa preprečiti ali vsaj zmanjšati.

V poglavju boste spoznali:

- zakonsko ureditev požarne varnosti,
- pomen požarne varnosti,
- povzročitelje in vzroke požarov,
- fizikalne osnove gorenja,
- osnove gašenja,
- mehanizme gašenja,
- načine gašenja ognja,
- vrste gasilnih sredstev,
- vrste požarov,
- naprave za gašenje požarov,
- postopke ravnanja ob požaru,
- delitev požarov po Standardu SIST EN 2.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- pomen požarne varnosti,
- osnove gorenja,
- mehanizme gorenja,
- vpliv gašenja na razvoj požara,
- dejavnike, ki vplivajo na intenziteto požara,
- pomen uporabe gasilnih sredstev in naprav,
- ravnanje z gasilniki ob požaru,
- pomen vzdrževanja gasilnih naprav,
- pomen pravih postopkov ob gašenju požara in evakuacije.

10.1 OSNOVE GORENJA

Gorenje je eksotermna kemijska reakcija med gorljivo snovjo in oksidacijskim sredstvom, večinoma kisikom iz zraka. Gorljiv material oz. hlapi gorljivega materiala morajo biti najpogosteje segreti na vžigno temperaturo.

Do začetka gorenja lahko pride zaradi samodejnega vžiga gorljivega materiala ali zaradi zunanjega vira vžiga. Pri gorenju se sprošča toplota.

10.1.1 Trikotnik gorenja

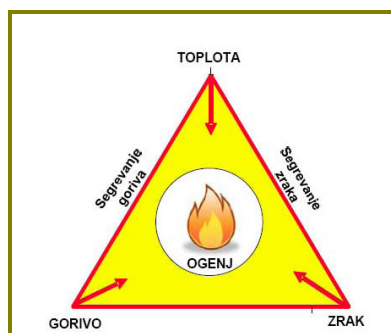
Do gorenja pride le, če so hkrati v zadostnih količinah oz. koncentracijah prisotni elementi gorenja (slika 108).



Slika 108: Elementi gorenja

Vir: Lasten

Gorivo, kisik (iz zraka) in toplota so trije bistveni elementi gorenja in tvorijo **trikotnik gorenja** ali **požarni trikotnik** (slika 109).



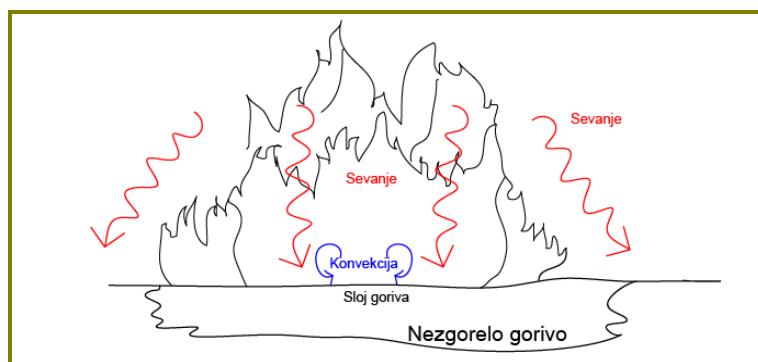
Slika 109: Trikotnik gorenja

Vir: http://www.sos112.si/slo/tdocs/rd_prirocnik_23.pdf (14.5.2010)

10.1.2 Produkti gorenja

Pri gorenju se sproščajo: toplota, svetloba in dim in plinasti zgorevalni produkti. Pri tem potekajo tako endotermne (toplota se porablja) kot tudi eksotermne reakcije (toplota se sprošča), vendar se več toplote sprosti, kot se je porabi, zato je gorenje eksotermna reakcija. Proces gorenja poteka zelo hitro.

Potek širjenja gorenja prikazuje slika 110.



Slika 110: Širjenje gorenja

Vir: www.sos112.si/slo/tdocs/pozar_gradivo.pdf (16.1.2010)

Pri nepopolnem sežigu nekaterih materialov nastajajo različni vmesni razkrojni produkti (slika 111).



Slika 111: Razkrojni produkti gorenja nekaterih snovi

Vir: Lasten

Pri poteku požara običajno temperatura raste, zato se večina teh produktov, pogosto toksičnih, razkroji.

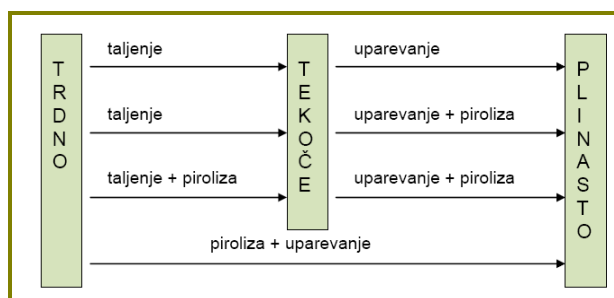
10.1.3 Mehanizmi gorenja

Poznamo dva osnovna mehanizma gorenja:

- **gorenje s plamenom**
- **gorenje s tlenjem oz. z žarenjem**

10.1.3.1 Gorenje s plamenom

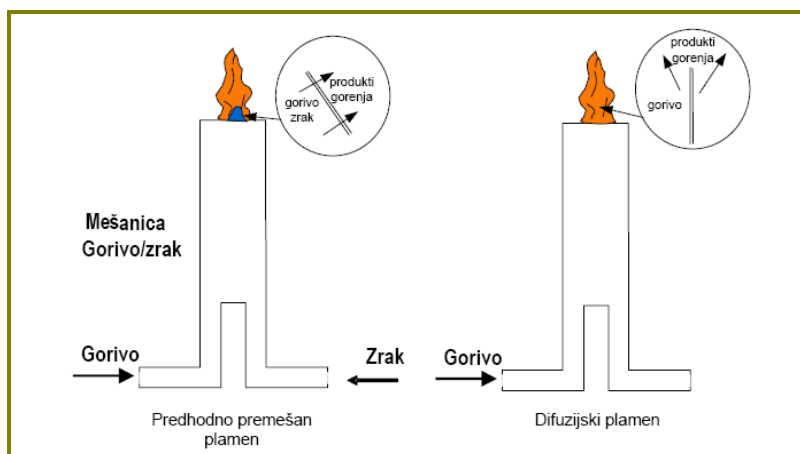
S plamenom goriyo plini in hlapci ter tudi tekočine in trdne snovi (gorenje v plinski fazi). Gorenje tekočin lahko poteka tako, da pride zaradi delovanja toplote do nastanka zadostne količine hlapov. Goriyo hlapci in ne tekočine. Tudi pri trdnih snoveh večinoma (izjema je žarenje) poteka gorenje plinastih produktov, ki nastanejo pri uparovanju in pirolizi trdnih gorljivih snovi (slika 112).



Slika 112: Gorenje s plamenom

Vir: www.sos112.si/slo/tdocs/pozar_gradivo.pdf (16.1.2010)

Na sliki 113 sta na primeru Bunsenovega gorilnika prikazana oba tipa gorenja s plamenom. Če je na gorilniku zaprt dovod zraka, poteka gorenje z rumenim difuzijskim plamenom. Pri odprtem dovodu zraka na gorilniku pa poteka gorenje z modrim, predhodno premešanim plamenom. Na razpolago je dovolj kisika, zato je izgorevanje popolno in je temperatura plamena višja (plamen je moder).



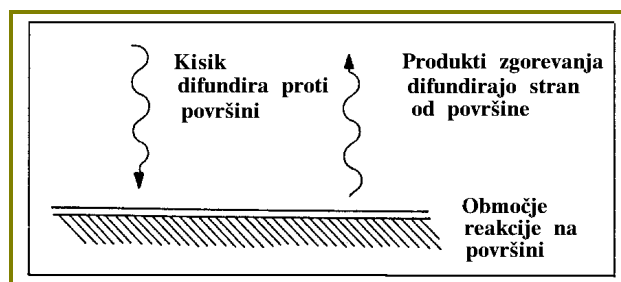
Slika 113: Gorenje Bunsenovega gorilnika

Vir: www.sos112.si/slo/tdocs/pozar_gradivo.pdf (16.1.2010)

10.1.3.2 Gorenje s tlenjem oz. z žarenjem

Gorenje s tlenjem oz. z žarenjem poteka na površini gorljivih trdnih snovi, zato ga označujemo tudi kot heterogeno gorenje. Na ta način gorijo trdni kemijski elementi: nekovine in kovine.

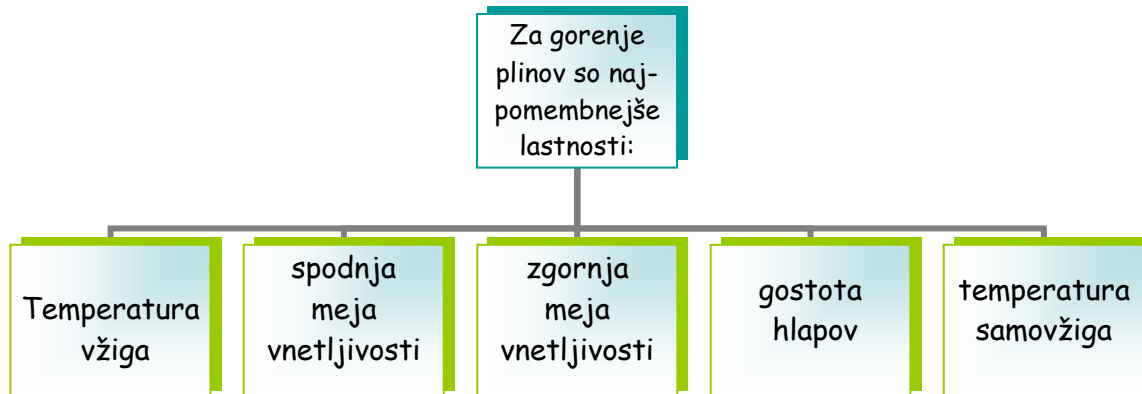
Hitrost gorenja je odvisna predvsem od stika kisika iz okoliškega zraka s površino trdnega kemijskega elementa (npr. oglja) (slika 114).



Slika 114: Shematski prikaz heterogenega gorenja
Vir: www.sos112.si/slo/tdocs/pozar_gradivo.pdf (16.1.2010)

10.1.4 Gorenje plinov

V primerjavi z gorenjem trdnih in tekočih snovi je gorenje plinov "enostavnejši" proces. Na sliki 115 so prikazane najpomembnejše lastnosti gorenja plinov.



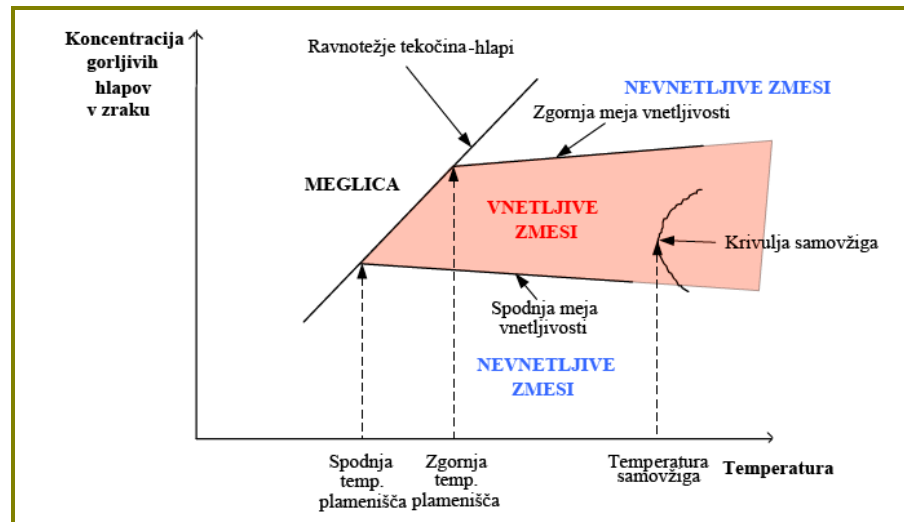
Slika 115: Najpomembnejše lastnosti gorenja plinov
Vir: Lasten

Vžig predstavlja začetno stopnjo zgorevanja. Od tu naprej se lahko gorenje nadaljuje samostojno ali pa ugasne.

Shematsko so meje, interval in področje vnetljivosti za vnetljive hlape pri konstantnem tlaku prikazane na sliki 116. Vžig je mogoč tudi zunaj meja vnetljivosti, a le ob povečanem tlaku ali povečani temperaturi.

Najnižja koncentracija vnetljivega plina oz. hlapov v mešanici z zrakom, pri kateri je še mogoče zgorevanje, se imenuje **spodnja meja vnetljivosti**.

Najvišja koncentracija vnetljivega plina oz. hlapov v mešanici z zrakom, pri kateri je še vedno mogoče zgorevanje, se imenuje **zgornja meja vnetljivosti**.



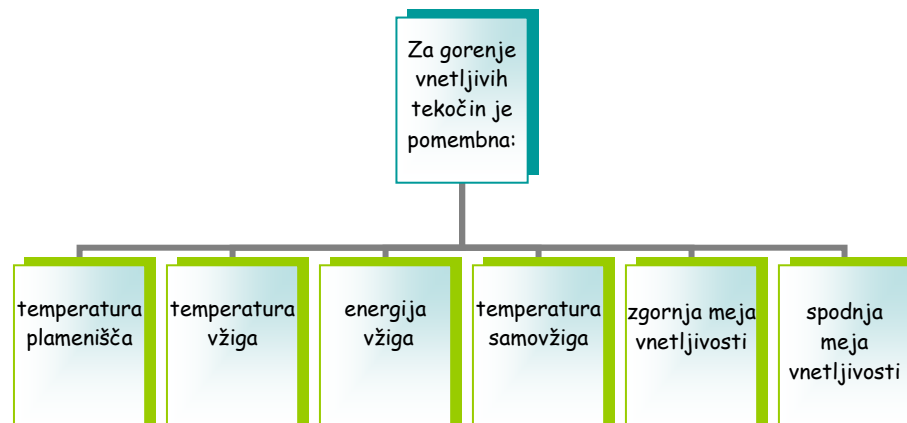
Slika 116: Meje vnetljivosti pri hlapnih tekočinah

Vir: www.sos112.si/slo/tdocs/pozar_gradivo.pdf (16.1.2010)

10.1.5 Gorenje tekočin

Najpomembnejša lastnost za vžig in gorenje tekočin je njihov **parni tlak**. Višji kot je parni tlak, večja je hitrost izparevanja. Velja torej pravilo, da so tekočine z višjim parnim tlakom pri določeni temperaturi lažje vnetljive kot tekočine z nižjim parnim tlakom.

Proces gorenja vnetljivih tekočin je prikazan na sliki 117.



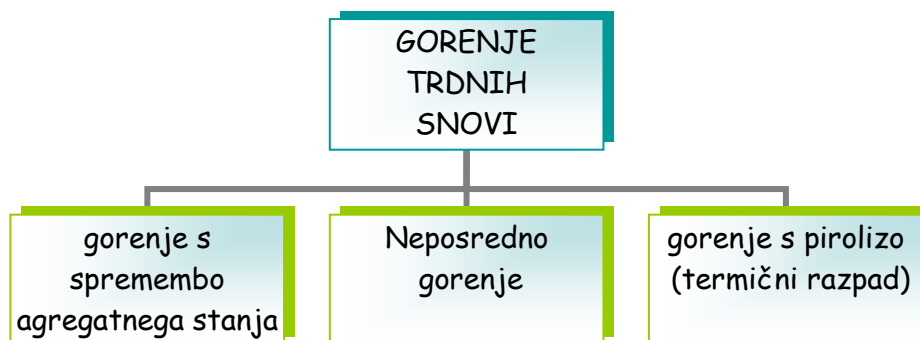
Slika 117: Gorenje vnetljivih tekočin

Vir: Lasten

10.1.6 Gorenje trdnih snovi

Mehanizem gorenja ni enak za vse trdne snovi. Sam potek gorenja in spremembe snovi, ki spremljajo potek gorenja, so odvisni od sestave trdnih snovi in njihovih lastnosti.

Glede na potek gorenja oz. spremembe, ki spremljajo potek gorenja trdnih snovi, ločimo tri osnovne mehanizme (slika 118).

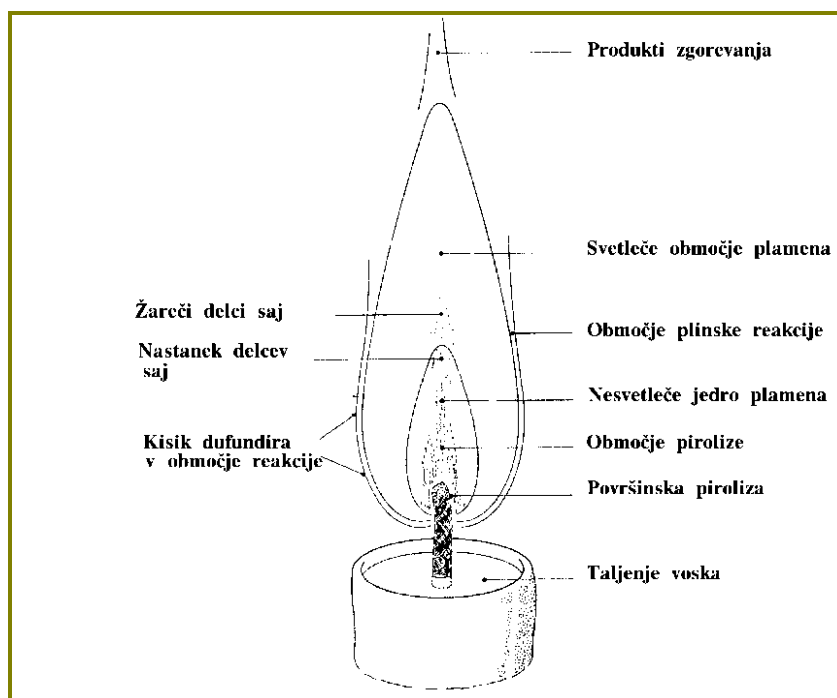


Slika 118: Gorenje trdnih snovi
Vir: Lasten

10.1.6.1 Gorenje s spremembo agregatnega stanja

Za ta način gorenja trdnih snovi je značilno, da v prvi fazi v procesu segrevanja pride do prehoda materiala iz trdnega v tekoče stanje (taljenje) in nato do prehoda iz tekočega v plinsko stanje (izhlapevanje). Gorijo hlapi. Na ta način gorijo nekateri trdni organski materiali, npr.: parafin, vosek, mast, termoplastične sintetične smole itd.

Na sliki 119 so na primeru sveče (parafin) shematsko prikazani posamezni procesi, ki potekajo pri gorenju s taljenjem.



Slika 119: Shematski prikaz gorenja sveče
Vir: www.sos112.si/slo/tdocs/pozar_gradivo.pdf (16.1.2010)

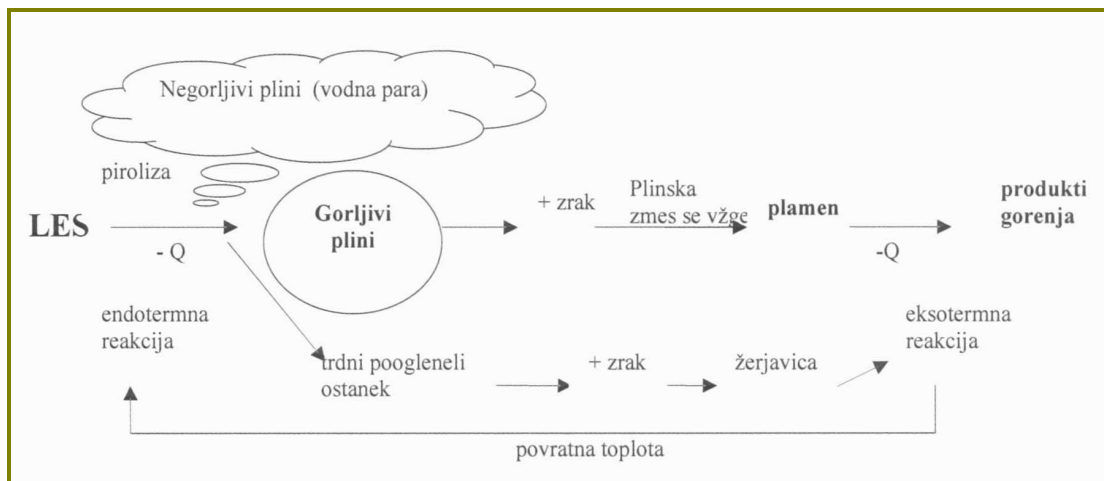
10.1.6.2 Gorenje s pirolizo

Gorenje večine gorljivih trdnih snovi poteka po procesu pirolize. **Piroliza** je kemijski razkroj snovi pod vplivom toplote.

Če segrevamo trdne gorljive materiale nad sobno temperaturo, se pričnejo procesi razkroja. Najprej izpari latentna vlaga, nato pričnejo izhlapevati gorljivi hlapi, ki se ob zunanjem viru vžiga lahko tudi vnamejo.

Gorijo gorljivi produkti pirolize, in sicer hlapni in plinski produkti po mehanizmu gorenja s plamenom (gorenje v homogeni fazi), trdni (ogljje) pa po mehanizmu gorenja s tlenjem oz. žarenjem.

Proces gorenja lesa je shematsko prikazan na (sliki 120).



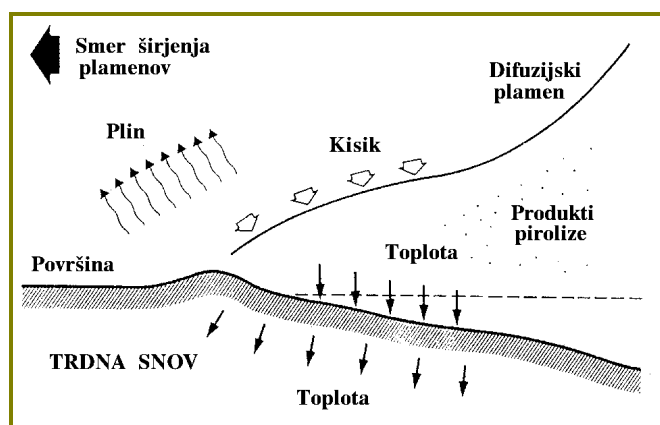
Slika 120: Shematski prikaz procesa gorenja lesa

Vir: Prirejeno po: http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/vs_ramovs_rok.pdf (14.5.2010)

Piroliza trdnih gorljivih snovi poteka v več stopnjah. Za lažje razumevanje gorenja trdnih gorljivih snovi si oglejmo, kako poteka **gorenje** oz. **piroliza** najpogosteje uporabljanega gorljivega trdnega materiala, **lesa**.

Do **gorenja z žarenjem** pride pri lesu v zadnji fazi pirolize, ko večina gorljivih hlapov in plinov že pogori, ali ko je nastanek hlapov in plinov preprečen, npr. z dodatkom snovi za preprečevanje gorenja s plameni (flame retardants).

Na sliki 121 je shematsko prikazano širjenje plamenov pri gorenju trdnih materialov.



Slika 121: Shematski prikaz širjenja plamenov pri gorenju trdnih materialov

Vir: www.sos112.si/slo/tdocs/pozar_gradivo.pdf (16.1.2010)

10.1.7 Gorenje prahu

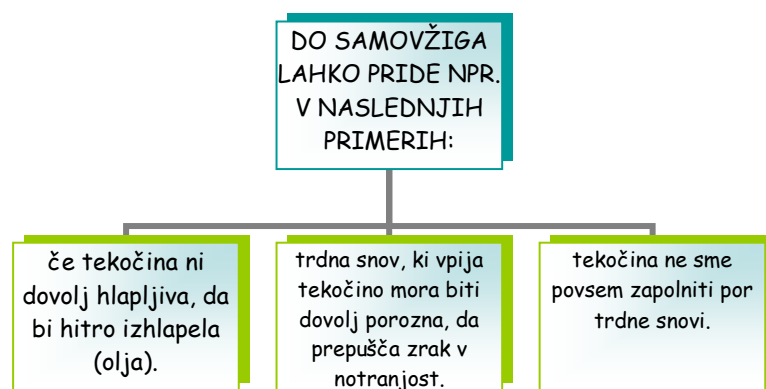
Pri nekaterih gorljivih trdnih materialih predstavljajo posebno nevarnost zelo majhni delci zdroljenega ali zmlatega materiala. Številne vrste prahu, ki imajo zelo veliko specifično

površino na volumsko enoto, gorijo popolnoma drugače kot kompaktni materiali. V zraku razpršen prah nekaterih gorljivih trdnih snovi se zelo rad vžge, zadostuje lahko že iskra.

10.1.8 Samodejno segrevanje in samovžig trdnih in tekočih snovi

Pri nekaterih trdnih in tekočih snoveh lahko pride pri normalni temperaturi skladiščenja do spontanega segrevanja in, ko se te snovi segrejejo do dovolj visoke temperature, do vžiga brez prisotnosti zunanega vira vžiga. Proces, pri katerem pride do dviga temperature brez od zunaj dovedene toplote, imenujemo **samodejno segrevanje**.

Do samovžiga lahko pride v naslednjih primerih (slika 122):



Slika 122: Samovžig snovi

Vir: Lasten

10.2 RAZVOJ POŽARA

Požar predstavlja proces nekontroliranega gorenja, pri katerem večinoma prevladujejo procesi nepopolnega zgorevanja.

10.2.1 Faze požara

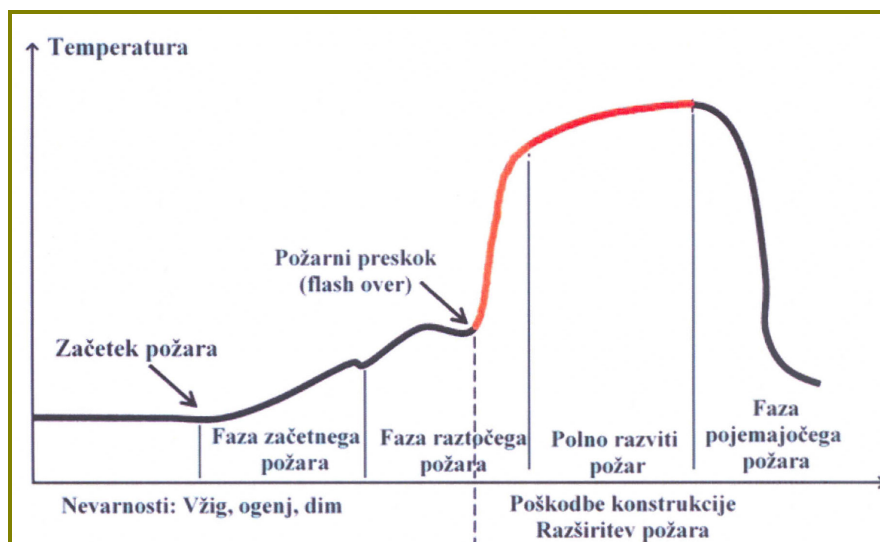
Na sliki 123 je prikazan časovni potek tipičnega požara. Iz poteka krivulje temperatura/čas je razvidno, da večinoma poteka v naslednjih fazah: začetni požar – vžig, **požarni preskok**, razviti požar in faza pojemanja požara.

Začetna faza: požar se je komaj začel, lahko ga pogasimo sami z gasilnikom ali s priložnimi sredstvi. Ko pa pride enkrat do požarnega preskoka, takrat so nam že kar nujno potrebni gasilci.

Požarni preskok (flash over): tj. faza, ki jo lahko doseže požar med razvojem, v katerem temperatura naraste na tako vrednost (običajno je minimalni pogoj 600 °C), da se vžgejo gorljivi plinasti produkti (pirolizni plini), ki so se nabrali v prostoru.

Razviti požar: požar je že v popolnem razvoju, ogenj je zajel že večino objekta, sobe, stanovanja. Tukaj nam lahko pomagajo le še gasilci.

Faza pojemanja: na požarišču prične primanjkovati gorljivega materiala in ogenj sam od sebe začne ugašati. To opazimo predvsem takrat, ko nihče ne pokliče gasilcev, a plamen vseeno ugasne (kakšne vrtno lope, manjše barake). Ko ognju zmanjka gorljive snovi, preneha goreti (razbijemo »trikotnik«).



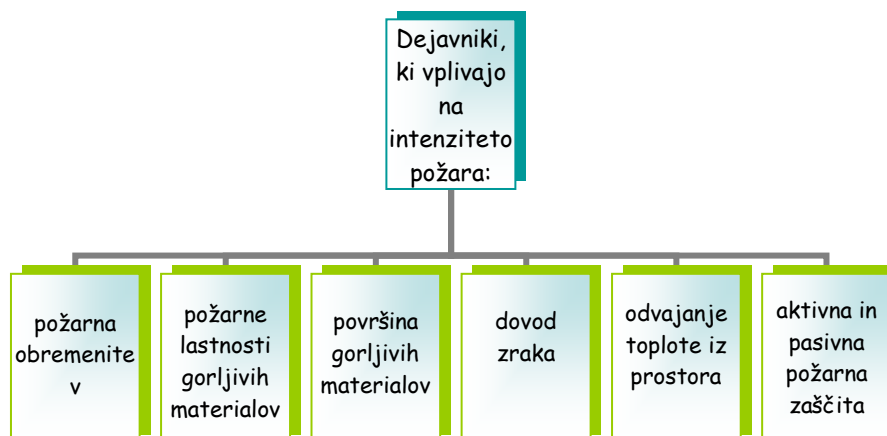
Slika 123: Časovni potek tipičnega požara

Vir: <http://www.users.kabelnet.net/mjaksa/literatura/diploma.pdf> (16.1.2010)

10.2.2 Dejavniki, ki vplivajo na intenziteto požara

Jakost požara oz. količina toplote, ki se sprosti v časovni enoti, določa vpliv požara na ljudi, konstrukcijske gradbene elemente, elemente notranje opreme in dimne pline.

Na sliki 124 so prikazani dejavniki, ki vplivajo na intenziteto požara.



Slika 124: Dejavniki intenzitete požara

Vir: Lasten

Gorljivi materiali prosto gorijo v normalni atmosferi zraka, ki vsebuje 21 vol. % kisika, toda pri gorenju se kisik porablja; če pade vsebnost pod 16 vol. %, koncentracija kisika večinoma ne zadošča za nadaljnje gorenje s plamenom, oksidacija v obliki tlenja pa teče naprej do približno 3 vol. % kisika.

10.2.3 Vpliv gašenja na razvoj požara

Vpliv gašenja je pomemben že v fazi razvoja požara pred požarnim preskokom. V tem času se lahko sproži avtomatski sistem za gašenje, na požar odzovejo gasilci ali osebje v objektu. Na sliki 125 so prikazani nekateri dejavniki, ki vplivajo na postopek gašenja.



Slika 125: Dejavniki gašenja

Vir: Lasten

10.3 EKSPLOZIJA

Eksplozija je hitro sproščanje plina, ki ima visok tlak, v okolico. Gre za zelo hiter potek reakcije oksidacije v plinski (plini, hlapi, meglice, prah) ali v kondenzirani fazi (tekočine, trdne snovi). Posledica je hitro naraščanje temperature in tlaka ter sproščanje toplote in nadtlaka v okolico.

V kemični tovarni v Jizhouju na jugozahodu Kitajske je 27. 8. 2008 odjeknilo več silovitih eksplozij, v katerih je umrlo najmanj 18 ljudi, okoli 60 je bilo ranjenih (slika 126).

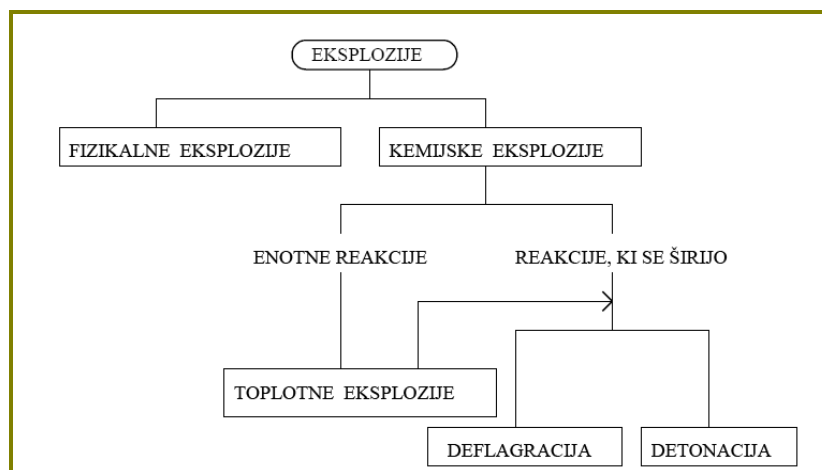


Slika 126: Eksplozija v kemični tovarni v Jizhouju na jugozahodu Kitajske

Vir: <http://24ur.com/novice/svet/video-smrtonosna-eksplozija.html> (10.8.2010)

10.3.1 Vrste eksplozij glede na izvor

Eksplozije delimo glede na vir ali mehanizem, ki povzroči nadtlak plina, na fizikalne in kemijske. Zato eksplozije, do katerih pride zaradi visokega tlaka plina, ki nastane izključno zaradi fizikalnega delovanja, imenujemo fizikalne eksplozije (slika 127).



Slika 127: Razdelitev eksplozij

Vir: www.sos112.si/slo/tdocs/pozar_gradivo.pdf (16.1.2010)

10.3.2 Kemijske eksplozije

Najpogosteje povzroči eksplozijo gorenje, pri čemer se gorljiv plin (npr. metan), pomešan z zrakom, vžge in zgori, nastanejo pa ogljikov dioksid, vodna para in drugi produkti. Tudi pri drugih kemijskih reakcijah lahko pride do nastanka plina z visokim tlakom. Do eksplozije lahko pride zaradi razpada snovi, oksidacije, hidratacije, korozije ali drugih interakcij med dvema ali več snovmi.

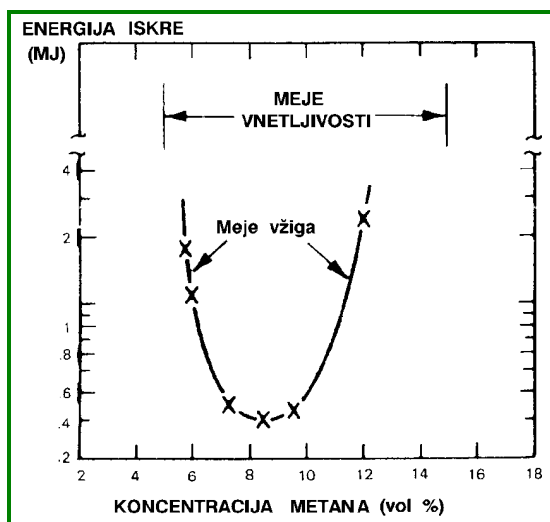
Večina kemijskih eksplozij je posledica eksotermnih kemijskih reakcij, od katerih je najpogostejša oksidacija oz. gorenje.

10.3.3 Eksplozije plinov in hlapov

Med kemijske reakcije, ki najpogosteje pri plinih ali parah povzročijo nastanek plinov z visokim tlakom, spada gorenje zmesi plinskih goriv v zraku. Zrak lahko nadomestijo tudi drugi plinasti oksidanti, kot so: kisik, klor, fluor in številne druge plinaste spojine. Velja celo, da ti povzročajo bolj intenzivno in bolj silovito gorenje kot zrak.

Nekateri plini, kot npr. acetylen, etilen, etilen oksid, butadien in drugi, lahko širijo reakcijski plamen pod ustreznimi pogoji (pri določeni temperaturi, tlaku) tudi v odsotnosti drugih plinov. Reakcijo gorenja moramo spodbuditi od zunaj, širi pa se od točke vžiga do mehanskih mej, ki omejujejo gorljivo plinsko mešanico. Na vžig plinskih mešanic vpliva tudi tlak.

Plinsko mešanico s koncentracijo blizu meje vnetljivosti težko vžgemo, s koncentracijo znotraj področja vnetljivosti pa veliko lažje (slika 128).



Slika 128: Energija vžiga v odvisnosti od koncentracije
 Vir: www.sos112.si/slo/tdocs/pozar_gradivo.pdf (16.1.2010)

POVZETEK POGLAVJA 10

Med dejavnosti in ukrepe, ki jih ureja področje varstva pred požarom, spadajo: **raziskovanje, izobraževanje, usposabljanje, načrtovanje ukrepov, nadziranje, požarno zavarovanje, gasilstvo, tehnični nadzor, dimnikarstvo, požarno varovanje premoženja** idr.

Ukrepi varstva pred požarom morajo biti **načrtovani** in **izvedeni** tako, da v največji možni meri **preprečijo nastanek požara** oz. da ob požaru omejijo njegovo širjenje. Delimo jih na **preventivne** in **aktivne**.

Med **preventivne ukrepe** spadajo vsi gradbeni, tehnološki, tehnični in organizacijski ukrepi, ki zmanjšujejo možnost za nastanek požara in ob njegovem nastanku zagotavljajo varno evakuacijo ljudi in premoženja ter preprečujejo njegovo širjenje.

Aktivni ukrepi so vsi tehnični in organizacijski ukrepi, ki so namenjeni za gašenje požara (npr. sistemi, naprave, oprema in postopki za odkrivanje in gašenje požara ter odvajanje dima in toplote ob požaru).



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- Kaj je gorenje?
- Kdaj pride do gorenja?
- Naštajte vzroke za samodejno segrevanje in nastanek samovžiga.
- Navedite produkte gorenja.
- Navedite faze gorenja tekočin.
- Kako vpliva kisik na gorenje?
- Navedite mehanizme gorenja.
- Navedite in opišite faze požara.
- V katerih fazah poteka gorenje tekočin?

- Kaj je samodejno segrevanje?
- V katerih primerih lahko pride do samovžiga?
- Kaj je požar?
- Kaj je fizikalna in kemijska eksplozija?
- Opišite vpliv gašenja na razvoj požara.
- Navedite vrste eksplozij glede na izvor.
- S pomočjo katerih mehanizmov poteka gašenje požara?
- Navedite delitev požarov po Standardu SIST EN 2.
- Naštete gasila, ki se najpogosteje uporabljajo.
- Opišite mehanizem gašenja z vodo.
- Opišite mehanizem gašenja z ogljikovim dioksidom.
- Opišite mehanizem gašenja z gasilno peno.
- Opišite mehanizem gašenja z gasilnim praškom.

11 PREVENTIVNI UKREPI VARSTVA PRED POŽAROM



Slika 129: Požarna varnost je pomemben element kakovosti v proizvodnih procesih
Vir: <http://www.fkkt.uni-lj.si/si/?59> (10.8.2010)

Poglavje obravnava preventivne ukrepe varstva pred požarom, kjer se lahko študent seznaní z osnovami gorenja in gašenja. Tako so obravnavane: nekatere nevarnosti uporabe posameznih vrst goriv (trdnih, tekočih in plinastih), značilnosti tehnoloških postopkov, evakuacije in splošna navodila za zagotavljanje požarne varnosti v objektu. Osnovo predstavljajo normativni ukrepi, predstavljeni že v prvem poglavju.

Na sliki 130 so prikazani glavni cilji zagotavljanja požarne varnosti.



Slika 130: Glavni cilji zagotavljanja požarne varnosti
Vir: Lasten

V poglavju boste spoznali:

- pomen požarne preventive,
- vrste gorljivih in vnetljivih tekočin in plinov,
- vrste gorljivih trdnih snovi,
- preventivne ukrepe varstva pred požari,
- pomen skladiščenja nevarnih snovi,
- razrede skladiščenja in pravila skupnega skladiščenja nevarnih snovi,
- oceno požarnih nevarnosti in požarnih ogroženosti,
- osnovne zahteve pri evakuaciji, evakuacijskih poteh in izhodih.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- pomen požarne preventive,
- pomen preventivnih ukrepov in njihovo uporabo za zagotavljanje požarne varnosti,
- pomen pravilnega skladiščenja in pravil skupnega skladiščenja nevarnih snovi,
- pomen ocene požarnih nevarnosti in požarnih ogroženosti,
- faze evakuacije.

11.1 VRSTE IN LASTNOSTI NEVARNIH SNOVI TER RAVNANJE Z NJIMI

11.1.1 Gorljive in vnetljive tekočine

Gorljive in vnetljive tekočine predstavljajo zaradi pogostosti in količine veliko požarno nevarnost. V Sloveniji predstavljajo približno 80 % vseh nevarnih snovi, ki se jih proizvaja, skladišči ali transportira po cestah, železnici, morju ali zraku.

Nevarnost uporabe gorljivih in vnetljivih tekočin je odvisna od njihovih lastnosti, npr. temperature plamenišča.

11.1.2 Gorljivi in vnetljivi plini

Plini predstavljajo eno od treh agregatnih stanj snovi. Za pline je značilna nizka gostota in sposobnost, da se prosto širijo po prostoru. V primerjavi s tekočinami in trdnimi snovmi se zelo lahko širijo in stiskajo. Te spremembe volumna spremljajo spremembe pritiska in temperature. Plini se lahko nahajajo pri normalnem tlaku ali pa so pod pritiskom.

Komprimirani (stisnjeni) plini so vse snovi, ki imajo kritično temperaturo nižjo od 50 °C ali parni tlak pri 50 °C večji od 300 kPa (3 barov). Delimo jih na:

- pline pod pritiskom
- utekočinjene pline
- pod tlakom raztopljene pline

Stisnjeni so tisti **plini**, ki se pri sobni temperaturi ne utekočinijo, če so pod pritiskom v jeklenki ali drugi tlačni posodi (npr. metan, kisik).

Utekočinjeni plini so tisti, ki se pri sobni temperaturi in povišanem tlaku vsaj deloma utekočinijo (npr. propan, butan, klor, propilen, amonijak, hladilni plini itd.).

Na sliki 130 je prikazana delitev plinov pod pritiskom glede gorljivosti in strupenosti.



Slika 131: Delitev plinov pod pritiskom

Vir: Lasten

11.1.3 Gorljive trdne snovi

Med gorljivimi snovmi je največ gorljivih trdnih snovi. Glede na odziv in nevarnosti ob gorenju posebej omenimo kovine, nekovine in plastične mase.

11.1.4 Skladiščenje

Pravilnik o tehničnih in organizacijskih ukrepih za skladiščenje nevarnih kemikalij ([Uradni list RS, št. 75/2009 z dne 29. 9. 2009](#)) določa podrobnejše zahteve in izjeme za posebne tehnične in organizacijske ukrepe za skladiščenje nevarnih kemikalij, ki so potrebni za varovanje zdravja ljudi in okolja ter za izpolnjevanje zahtev glede objektov, razporejanja in varovanja posameznih skupin kemikalij in zahteve za skladiščenje nevarnih kemikalij, ki so v prometu kot predmeti splošne rabe.

11.2 OCENA POŽARNIH NEVARNOSTI IN OCENA OGROŽENOSTI

Požarna nevarnost predstavlja razmerje med neko potencialno nevarnostjo in ukrepi, s katerimi lahko to nevarnost preprečujemo.

Ocena požarne ogroženosti pomeni določanje različnih vplivov na ljudi oz. okolje. Na področju požarnega varstva zajema: vplive okolja (naravnega in bivalnega) in prometa ter obremenjenosti z nevarnimi snovmi. Lahko se izdelata za posamezne objekte, skupine objektov ali naselja. V Sloveniji opredeljuje oceno ogroženosti Pravilnik o metodologiji za ugotavljanje ocene požarne ogroženosti ([Uradni list RS, št. 70/1996 z dne 6. 12. 1996](#)). Požarno tveganje predstavlja produkt med verjetnostjo nastanka dogodka in pričakovanimi posledicami oz. pričakovano škodo.

Ocena požarnih nevarnosti predstavlja torej povezavo med: znanostjo o požarih, stopnjo požarne zaščite in prakso. Poleg tega, da jo omenjajo predpisi, je nujen člen pri načrtovanju ukrepov požarne varnosti. Predstavlja pa tudi korak na poti k oceni požarnih tveganj.

Pri načrtovanju ukrepov varstva pred požarom na podlagi Zakona o varstvu pred požarom ([Uradni list RS, št. 3/2007 z dne 12. 1. 2007](#)) se metodologija za ugotavljanje ocene požarne ogroženosti uporablja za splošno ugotavljanje ocene požarne ogroženosti ([Uradni list RS, št. 70/1996 z dne 6. 12. 1996](#)).

Glede na slovenski pravni red ima samo ocenjevanje požarne ogroženosti pravni akt, ki uporabniku omogoča oceno požarne ogroženosti. Podlaga za oceno je Pravilnik o metodologiji za ugotavljanje ocene požarne ogroženosti ([Uradni list RS, št. 70/1996 z dne 6. 12. 1996](#)).

Predvidenih je šest stopenj požarne ogroženosti, ki jih lahko označujemo številčno in opisno. Stopnje so od 1 (majhna stopnja požarne ogroženosti) do 6 (zelo velika stopnja požarne ogroženosti). Podlaga za pripravo ocene sta odločitveni diagram s tabelami v prilogi 1 in tabela v prilogi 2, ki sta sestavna dela tega pravilnika.

11.3 EVAKUACIJA

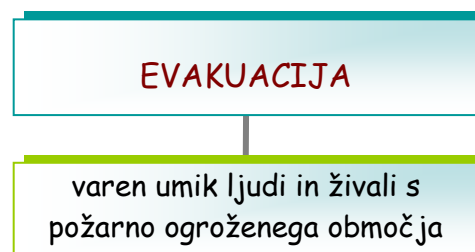


Slika 131: Gasilska vaja evakuacije

Vir: http://www.ednevnik.si/entry.php?w=gzsmarje&e_id=96539 (9.8.2010)

Pojem evakuacije in zahteve, povezane z njo, so opredeljene v Zakonu o varstvu pred požarom ([Uradni list RS, št. 3/2007 z dne 12. 1. 2007](#)), ki v četrtem členu govori, da so glavni cilji dejavnosti in ukrepi varstva pred požarom: varovanje ljudi, živali, premoženja in okolja pred požarom in eksplozijo.

Na sliki 132 je prikazano uresničevanje ciljev evakuacije.



Slika 132: Evakuacija

Vir: Lasten

Zahteve za evakuacijo podrobneje opisuje in podaja Pravilnik o požarnem redu ([Uradni list RS, št. 52/2007 z dne 12. 6. 2007](#)). Lastniki ali uporabniki stanovanjskih objektov in lastniki ali uporabniki poslovnih oz. industrijskih objektov, v katerih izvajajo dejavnosti skladno s standardno klasifikacijo, morajo izdelati požarni red (slika 133).

Požarni načrt in načrt evakuacije se morata izdelati za objekte, v katerih obstaja najmanj srednja požarna ogroženost po predpisih o ugotavljanju ocene požarne ogroženosti oz. za objekte, v katerih je hkrati lahko več kot 100 ljudi.

Primer požarnega načrta je prikazan na (sliki 134).

Načrt evakuacije je grafični prikaz objekta ali njegovih delov s podatki, ki prikazujejo možnost urejenega gibanja oseb na varno mesto ob požaru ali drugi nevarnosti. V njem morajo biti vrisani: položaj posamezne sobe ali posameznega prostora oz. točka nahajanja, evakuacijska pot, zbirno mesto, mesta, kjer so nameščene naprave, oprema in sredstva za gašenje ter položaj ročnih javljalnikov požara (slika 135).

Lastniki ali uporabniki objektov morajo imeti izdelan načrt evakuacije in morajo najmanj enkrat na leto izvesti praktično usposabljanje za izvajanje evakuacije iz objekta ob požaru ter voditi evidenco o času, sodelujočih in načinu izvedbe usposabljanja.

Požarni red, požarni načrt, načrt evakuacije in priloge požarnega reda, ki morajo biti izobešene na vidnem mestu, mora podpisati lastnik ali uporabnik objekta oz. dela objekta oz. od njih pooblaščen oseba.

IZVLEČEK IZ POŽARNEGA REDA

ORGANIZACIJA VARSTVA PRED POŽAROM






Pooblaščen oseba za varstvo pred požarom v podjetju je g. Priimek in ime, telefon: **123 45 67**

Predvideno število uporabnikov objektu je: _____.

PREPREČEVANJE POŽARA

- Obiskovalci in zaposleni so dolžni upoštevati določila požarnega reda podjetja in v primeru neupoštevanja obvestiti pooblaščen osebo za varstvo pred požarom.
- V prostorih objekta ne uporabljajte lastnih naprav in pripomočkov za ogrevanje, osvetljevanje in kuhanje, ampak samo vgrajene naprave.
- Pri uporabi vgrajenih električnih naprav upoštevajte vsa varnostna navodila.
- Vse okvare na električnih napravah in napeljavah takoj javite službi za vzdrževanje, okvare na napravah in sistemih za požarno zaščito pa pooblaščenim osebam za varstvo pred požarom.
- Po končani uporabi električne naprave izključite.
- Pri kajenju upoštevajte prepovedi in varnostna navodila.
- Evakuacijske poti naj bodo vedno proste.
- Gasilniki in notranji hidranti morajo biti vedno dostopni.

V PRIMERU POŽARA

- Ostanite mirni.
- PO TELEFONU OBVESTITE VRATARJA NA TEL. ŠT. _____ OZ. CENTER ZA OBVEŠČANJE NA ŠTEVILKO **112**.
- AKTIVIRAJTE ROČNI JAVLJALNIK  Znak za ročni javljalnik
- POŽAR POIZKUSITE POGASITI Z NAJBLIŽJIM GASILNIKOM ALI NOTRANJIM HIDRANTOM.
-  Znak za gasilnik  Znak za hidrant
- POŽARA NA ELEKTRIČNIH NAPELJAVAH IN NAPRAVAH NE GASITE Z VODO.
- SLEDITE OZNAKAM ZA EVAKUACIJO IN PO NAJBLIŽJI POTI ZAPUSTITE PROSTOR IN ZGRADBO.
-  Znak za pot umika  Znak za zbirno mesto
- PRI EVAKUACIJI IZ STAVBE NE UPORABLJAJTE DVIGAL.
- PRI EVAKUACIJI IZ STAVBE POMAGAJTE DRUGIM OBISKOVALCEM IN ZAPOSLENIM, KI POTREBUJEJO POMOČ.
- ČE STA HODNIK IN/ALI STOPNIŠČE ZADIMLJENA IN NEPREHODNA, OSTANITE V PROSTORU. Počakajte reševalce ob oknu na zunanji steni objekta.

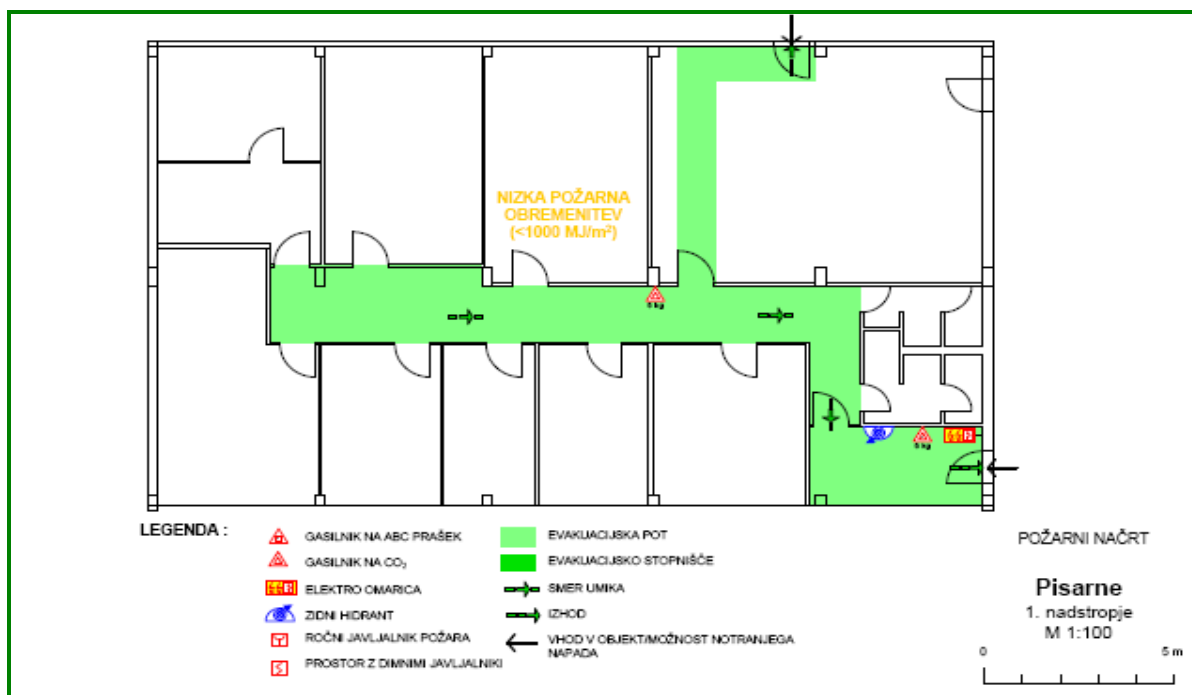
PRIJAVA POŽARA

Požar javite:

v vratarnico na tel št. _____, oz. direktno centru za obveščanje (gasilcem) na številko **112!**

Slika 133: Primer izvlečka požarnega reda

Vir: www.sos112.si/slo/tdocs/pozar_gradivo.pdf (16.1.2010)



Slika 134: Primer požarnega načrta – etaža objekta
Vir: www.sos112.si/slo/tdocs/pozar_gradivo.pdf (16.1.2010)



Slika 135: Primer načrta evakuacije
Vir: <http://www.sos112.si/slo/page.php?src=sv1187.htm> (10.8.2010)

POVZETEK POGLAVJA 11

Preventivni ukrepi varstva pred požarom izhajajo iz **požarnih nevarnosti**, nanje pa vplivajo dejavniki, kot so: lastnosti in količina gorljivih materialov; lastnosti in količina drugih gorljivih snovi (vnetljive tekočine, plini in lahko gorljive trdne snovi); vrsta in lastnosti tehnoloških postopkov; način skladiščenja vnetljivih tekočin, plinov in lahko gorljivih trdnih snovi; »izvedeni in neizvedeni« ukrepi za požarno zaščito. Ti so: evakuacijske poti; požarne ločitve; naprave za požarno javljanje in alarmiranje; naprave za začetno gašenje (gasilniki, notranji hidranti); avtomatske naprave za gašenje, oskrba z vodo, zunanji hidranti in dovozne poti za gasilska intervencijska vozila itd.; stalna prisotnost večjega števila delavcev in drugih obiskovalcev, ki ne poznajo dovolj dobro samega objekta in načrtovanih varnostnih ukrepov ter izvajanje organizacijskih ukrepov.

V nadaljevanju so obravnavane nekatere glavne **požarne nevarnosti** in ukrepi za zmanjšanje le-teh.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

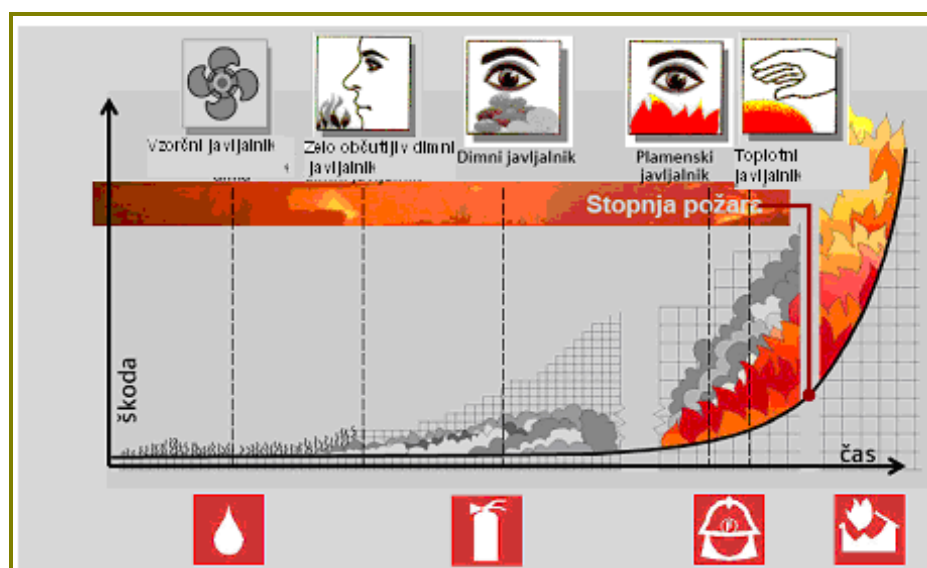
- Kaj je namen preventivnih ukrepov?
- Naštejte dejavnike, ki vplivajo na izvajanje preventivnih ukrepov.
- kateri so preventivni ukrepi v eksplozijsko ogroženih prostorih?
- kateri preventivni ukrepi so potrebni ob ravnanju z vnetljivimi plini?
- kateri so preventivni ukrepi pri skladiščenju vnetljivih tekočin?
- kakšni so preventivni ukrepi za hrambo jeklenk s komprimiranimi vnetljivimi plini in jeklenk s kisikom?
- Navedite vrste gorljivih in vnetljivih tekočin.
- Navedite vrste gorljivih in vnetljivih plinov.
- Opišite preventivne ukrepe varstva pred požarom.
- Kaj je požarna nevarnost?
- Kaj je ocena požarne ogroženosti, kdo jo izdelava in za kakšen namen?
- Kaj je načrt evakuacije, kakšna je njegova vsebina, kje se ga izobesi?
- Kdo mora izvajati usposabljanja za evakuacijo in v kakšnem časovnem obdobju?
- Katere so osnovne zahteve glede evakuacijskih poti in izhodov?
- kateri so preventivni ukrepi pri skladiščenju vnetljivih tekočin?
- Kaj je požarni red? Katera vsebinska področja zajema?
- Kaj vsebuje požarni načrt? Komu je namenjen? V kakšnem formatu se ga izdelava? Komu ga je potrebno poslati?
- Kaj moramo upoštevati pri skupnem skladiščenju nevarnih snovi?

12 AKTIVNI UKREPI VARSTVA PRED POŽAROM

Avtomatski sistemi za odkrivanje in javljanje požarov so nepogrešljivi in so temeljni pogoj za kakovostno varovanje objektov pred požarom.

Cilj vseh sistemov za odkrivanje in javljanje požara je, da se požar odkrije v njegovi najzgodnejši fazi, ko je materialna škoda še dokaj majhna (slika 136). Sčasoma se požar širi in veča se tudi materialna škoda, v nevarnosti so lahko tudi ljudje. Dejansko je več smrtnih žrtev zaradi dima kot zaradi toplote.

Vir: www.sos112.si/slo/tdocs/apz_fefer.pdf (14.3.2010)



Slika 136: Hitrost posameznega javljalnika za zaznavanje požara

Vir: Prirejeno po: <https://www.cee.siemens.com/web/slovenia/sl/corporate/portal/home/Documents/Potocnik%20PR%20Sinorix.pdf> (10.1.2010)

V tem poglavju boste spoznali:

- aktivne ukrepe varstva pred požarom,
- načine odkrivanja, javljanja in alarmiranja,
- naprave za gašenje požarov,
- vrste javljalnikov požara.

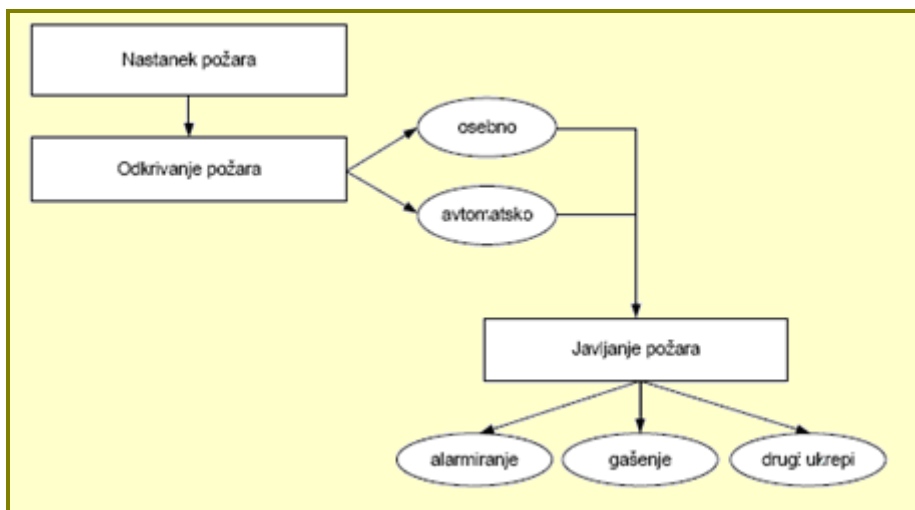
Ob koncu poglavja boste razumeli:

- pomen požarne preventive,
- preventivne ukrepe in njihovo uporabo za zagotavljanje požarne varnosti,
- uporabo gasilnih naprav,
- pomen vzdrževanja gasilnih naprav,
- pomen pravih postopkov pri gašenju požara, javljanju požarov in evakuaciji.

12.1 ODKRIVANJE, JAVLJANJE IN ALARMIRANJE

Proces odkrivanja požara v zagotavljanju požarne varnosti še ni dovolj, saj moramo požar oz. pojav zgorevalnih produktov javiti naprej, o tem obvestiti uporabnike objekta, gasilce ali npr. pričeti z avtomatskim gašenjem. Tako mora odkrivanju požara slediti javljanje in kasneje še alarmiranje.

Shematsko je sistem za odkrivanje, javljanje in alarmiranje prikazan na sliki 137.

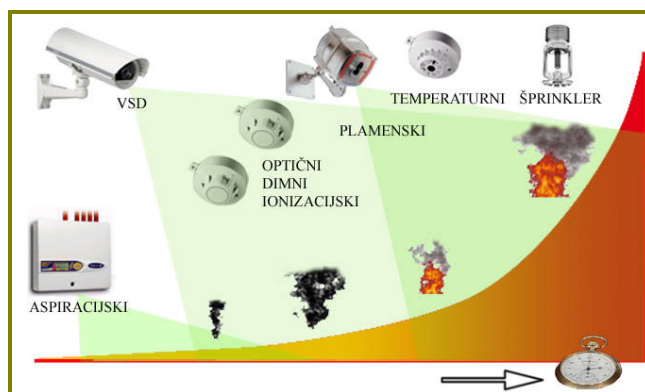


Slika 137: Sistem za odkrivanje, javljanje in alarmiranje
Vir: www.sos112.si/slo/tdocs/pozar_gradivo.pdf (16.1.2010)

Najpomembnejši elementi sistema javljanja požara so javljalniki, ki jih lahko razdelimo po načinu delovanja, mediju, ki ga zaznavajo, pokritosti in viru napajanja.

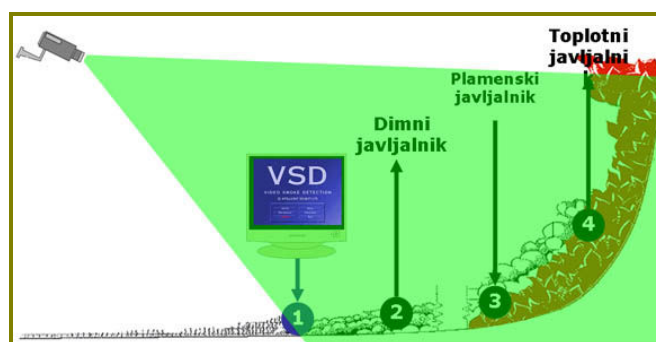
Značilen primer linijskega javljalnika je linijski toplotni javljalnik. Druga oblika linijskega javljalnika je t.i. žarkovni javljalnik dima, ki uporablja za odkrivanje požara infrardeči žarek med sprejemnikom in oddajnikom (slika 138).

VSD odkriva dim že na njegovem izvoru in sproži alarm veliko hitreje kot drugi javljalniki dima (slika 139). Dim lahko zazna na razdalji 2 m ali na razdalji 2 kilometra od požara. Alarm se aktivira samo po prepoznavi značilnih lastnosti (gibanje, gostota itd.) dima. Omogoča takojšnje preverjanje na video monitorju in prihrani čas za osebno preverjanje na lokaciji. Razlikuje med dimom in vodno paro.



Slika 138: Javljalniki požara

Vir: http://www.zarja.com/index.php?module=pages&meni_id=44 (10.4.2010)



Slika 139: Javljalniki požara

Vir: http://www.zarja.com/index.php?module=pages&meni_id=44 (10.4.2010)

12.2 DIMNI JAVLJALNIKI

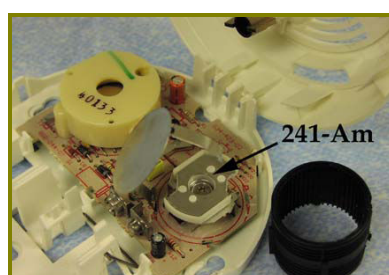
Dimni javljalniki so požarni javljalniki in so občutljivi na delce, ki nastajajo kot stranski produkt gorenja in/ali tlenja in so razpršeni v zraku (aerosoli).

Ločimo jih na:

- ionizacijske
- optične točkovne in linijske
- aspiracijske dimne javljalnike

12.2.1 Ionizacijski javljalniki

Ionizacijski javljalniki požara so verjetno najbolj razširjene naprave za široko potrošnjo, ki vsebujejo radioaktivni vir (slika 140). Take javljalnike danes nadomeščajo z optičnimi. Ti so sicer manj občutljivi za manjše dimne delce, prisotne pri hitro razvijajočih se požarih z malo sajami, ne vsebujejo pa radioaktivnega vira. Hitrost doze na ohišju javljalnika je običajno nekajkrat višja od hitrosti doze zaradi naravnega ozadja, z oddaljevanjem pa velikost hitrosti doze naglo pada.



Slika 140: Ionizacijski javljalnik požara

Vir: www.ursjv.gov.si/fileadmin/ujv.gov.si/pageuploads/si/.../sev-nov-11.pdf (12.3.2010)

12.2.2 Optični točkovni in linijski javljalniki

Optični točkovni dimni javljalnik je danes najpogostejši javljalnik. Primeren je za vrste požarov, kjer je pričakovati predvsem dolgo fazo dima; torej večje dimne delce, ki nastajajo ob nepopolnem izgorevanju.

Linijski javljalniki imajo občutljiv del javljalnika razporejen vzdolž linije. Lahko so občutljivi na temperaturo (temperaturni kabel) ali pa na dim (žarkovni javljalnik).

Žarkovni javljalik je linijski javljalik, občutljiv na dim in tudi na temperaturo. Sestavljata ga oddajnik in sprejemnik infrardeče svetlobe, navadno nameščena na nasprotnih stenah nadzorovanega prostora (steni morata biti mehansko stabilni).

12.2.3 Aspiracijski dimni javljalniki

Aspiracijski dimni javljalniki so namenjeni zelo zgodnjemu odkrivanju požara v čistih prostorih, kjer dosega do 100-krat večjo občutljivost od točkastih dimnih javljalnikov, kot tudi v prostorih s stalno prisotnim prahom in drugo umazanijo v zraku, kjer bi točkasti dimni javljalniki stalno javljali lažne alarme.

Večina vsesanega zraka se vrne nazaj v prostor, samo majhen del tega pa se vodi skozi 10-mikronski filter v merilno komoro (slika 141).



Slika 141: Aspiracijski dimni javljalik

Vir: http://www.zarja.com/index.php?module=pages&meni_id=173 (9.5.2010)

12.2.4 Temperaturni javljalniki

Temperaturni javljalniki merijo temperaturo okolice ali hitrost naraščanja temperature ali oboje (slika 142). So zelo zanesljivi in skoraj ne povzročajo lažnih alarmov. Njihova slabost je, da lahko javijo požar šele takrat, ko je že precej razvit, saj pri začetnih požarih porast temperature še ni opazen.



Slika 142: Temperaturni javljalik

Vir: http://93.103.19.154/ARHIV_AVTOMATIKA/A35.pdf (16.5.2010)

12.2.5 Plamenski javljalniki

Plamenski javljalniki zaznavajo sevanje plamena v različnih spektralnih področjih: od ultravijoličnega do različnih delov infrardečega sevanja; ponekod se uporablja za detekcijo plamena samo en spekter, drugod pa več različnih.

Svetlobni javljalik lahko najhitreje od vseh zazna požar, ko snov gori s plamenom. Za odkrivanje plamena lahko reagira na različne dele spektra (na ultravijolični del, infrardeči del in kombinirani spekter).

12.2.6 Javljalniki plinov

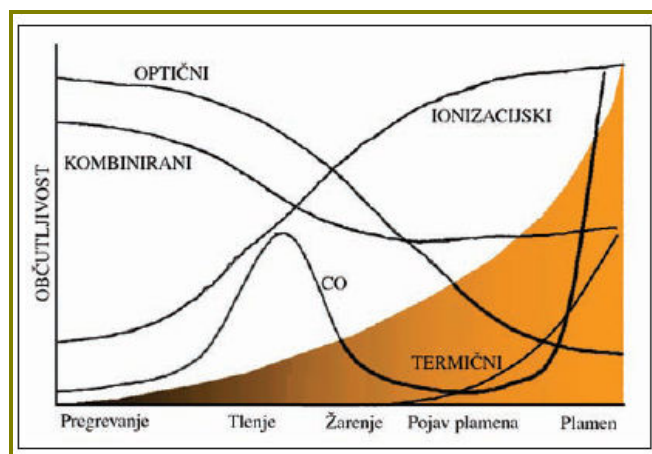
Javljalniki serije ADICOS GSME L2/L3/HC/FR so namenjeni zgodnjemu odkrivanju požara. Njihova glavna funkcija je detekcija karakterističnih plinov (CO, H₂, NO_x-dušikovi oksidov), ki se razvijejo v začetni fazi požara (slika 143).



Slika 143: Javljalik plinov

Vir: <http://www.baumax.si/c/Takoj%20odkrijte%20dim%20in%20plin%20service.pdf.html?id=02000406&pg=2> (12.5.2010)

Na sliki 144 je prikazana primerjava relativne občutljivosti različnih vrst javljalnikov v različnih fazah požara. Slika pokaže, da je množična uporaba optičnih dimnih javljalnikov upravičena, saj zmorejo odkriti požar v najzgodnejši fazi, predvsem v fazi pregrevanja ali tlenja. Izjema so seveda prostori z lahko vnetljivim materialom, kjer so zelo uporabni tudi temperaturni javljalniki. Plinski požarni javljalniki z detekcijo CO so najprimernejši samo v primeru požara s tlenjem ali z žarenjem.



Slika 144: Primerjava občutljivosti različnih javljalnikov

Vir: http://93.103.19.154/ARHIV_AVTOMATIKA/A35.pdf (16.5.2010)

12.2.7 Ročni javljalniki

Analogni ročni javljalik, ki vključuje mini adresabilne module za komunikacijo z Notifierjevimi centralami za samodejno odkrivanje in javljanje požara, prikazuje slika 145. Vgrajeni so v razpoznavno ohišje rdeče barve. Aktiviranje ročnih javljalnikov je lahko večstopenjsko, kar otežuje lažno alarmiranje in zlorabe. Nekatere vrste imajo poseben pokrov, odstranitev pokrova oz. aktiviranje javljalnika pa pošlje v požarno centralo prvi signal.



Slika 145: Ročni javljalniki

Vir: <http://www.fkkt.uni-lj.si/attachments/3073/zbirka-pravil-varnega-dela.pdf> (2.7.2010)

12.3 SISTEMI ZA ODKRIVANJE IN JAVLJANJE POŽAROV

Javljalniki so lahko s požarno centralo povezani v sistem preko konvencionalnega požarnega ali preko adresnega sistema.

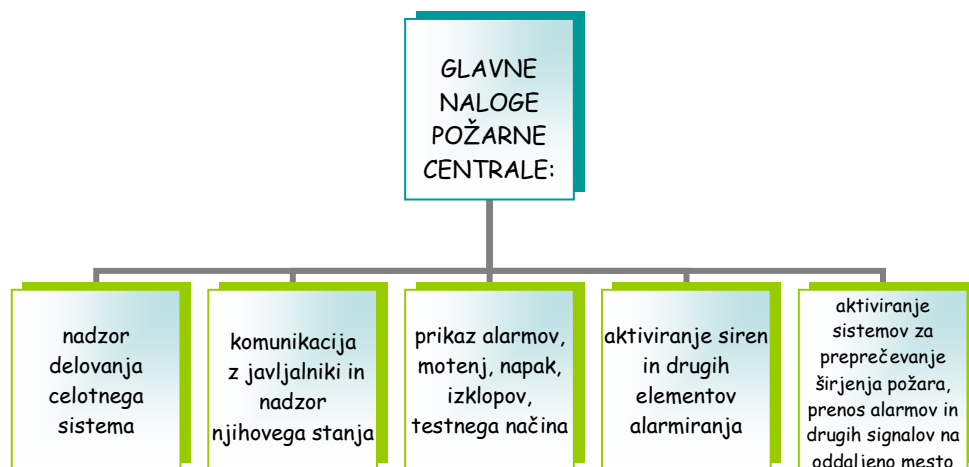
Za konvencionalni požarni sistem je značilno, da javljalniki ovrednotijo izmerjene fizikalne ali kemične veličine po najpreprostejši logiki (presežen prag, ki je tovarniško nastavljen) in s povečanjem toka sprožijo alarm. Požarna centrala lahko prikaže samo alarm s posamezne linije, ne more pa prikazati javljalnika oz. prostora, v katerem je do požara prišlo.

Adresni javljalniki imajo vsak svojo adresu oz. identifikacijsko številko. Ob dogodku (alarm, motnja, izpad) lahko požarna centrala lokalizira javljalnik, pri katerem je prišlo do spremembe in njegovo addresso, skupaj z opisom njegove lokacije, prikaže na LCD-prikazovalniku centrale.

Javljalniki so programsko dodeljeni v skupine javljalnikov (cone), največ 30 v eno skupino. Vsaka skupina ima lahko tudi prikaz na lučkah za prikaz stanja skupine ali/in na LCD-prikazovalniku.

Osrednji del sistema za odkrivanje, javljanje in alarmiranje požara je **požarna centrala**. Vse njene pomembne lastnosti so natančno določene v Standardu SIST EN 54 del 2. K centrali spada tudi napajalnik, ki napaja centralo in celoten sistem javljanja, skrbi za nadzor omrežja ter polnjenje in nadzor obveznega akumulatorja za rezervno napajanje ob izpadu električne energije. Lastnosti napajalnika so določene v Standardu SIST EN 54, v četrtem delu.

Na sliki 146 so prikazane glavne naloge požarne centrale.



Slika 146: Glavne naloge požarne centrale

Vir: Lasten

12.3.1 Alarmiranje

Sistem alarmiranja spada v sklop odkrivanja, javljanja in alarmiranja.

Glavna naloga alarmiranja je obveščanje uporabnikov objekta o požaru. Obvešča se lahko z zvočnimi ali s svetlobnimi obvestili oz. s kombinacijo zvočnih in svetlobnih opozoril.

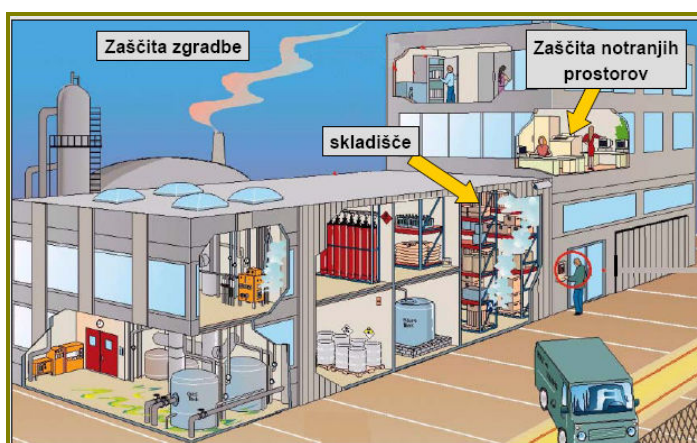
Ločimo dve vrsti zvočnih opozoril: opozorilo v obliki tona, ki ga oddajajo sirene, in predhodno posneto glasovno opozorilo. Na splošno velja, da mora jakost alarmnih signalov zagotavljati slišnost v vseh delih alarmnega področja, praksa pa je, da doseže njihova jakost vsaj 75 dBA v najoddaljenejši točki objekta.

12.4 VGRAJENI SISTEMI ZA GAŠENJE

Vgrajeni ali stabilni avtomatski sistemi za nadzor nad ognjem in gašenje požarov brez človeškega posredovanja lahko preprečijo veliko škodo zaradi požara, ko ljudje ne morejo pravočasno ukrepati (slika 147).

Najpogosteje jih delimo glede na gasilo na vgrajene gasilne sisteme:

- z vodo
- s peno
- z gasilnim praškom
- s plinastimi gasili



Slika 147: Sistem avtomatskega gašenja

Vir: <https://www.cee.siemens.com/web/slovenia/sl/corporate/portal/home/Documents/Potocnik%20PR%20Sinorix.pdf> (10.1.2010)

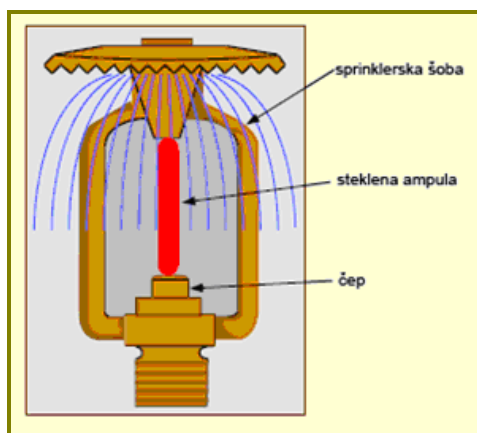
12.4.1 Vgrajeni sistemi za gašenje z vodo

Primarno gasilo v vgrajenih gasilnih sistemih z vodo je voda. Ta se lahko v napravah uporablja samostojno ali z dodatki (z retardanti, s penilom ipd.). Med vgrajene gasilne sisteme z vodo, kjer je gasilo zgolj voda, uvrščamo t.i. sprinklerski sistem za gašenje z vodo in vgrajene gasilne sisteme za gašenje z vodno meglo ali vodno prho.

12.4.1.1 Sprinklerski sistem za gašenje z vodo

Eden najstarejših avtomatskih vgrajenih gasilnih sistemov je t.i. sprinklerski sistem za gašenje z vodo. Lahko ga opišemo kot razvod cevi, povezan z vodnim virom na eni strani in s šobami

na drugi. Šobe so lahko zaprte ali odprte, prav tako so lahko sprinklerske glave viseče, stoječe in stenske. Zaprte šobe zapira čep, ki ga v ustju šobe zadržujeta steklena ampula ali taljivi člen (slika 148). Odprta šoba je po zasnovi enaka zaprti, le da nima čepa in steklene ampule oz. taljivega člena.



Slika 148: Shema sprinklerske šobe

Vir: www.sos112.si/slo/tdocs/pozar_gradivo.pdf (16.1.2010)

12.4.1.2 Sistem s pršečo vodo

Pri tem sistemu je razvod cevi in šob podoben klasičnemu sprinklerskemu sistemu. Šobe so odprte, cevna mreža pa je suha. Sistem gašenja se lahko aktivira ročno z odprtjem ventila ali avtomatsko z vgrajenimi javljalniki.

Najpomembnejša lastnost sistema s pršečo vodo je, da ob aktiviranju voda izteka iz vseh šob, kar je primerno za gašenje površin, kjer pričakujemo hiter razvoj požara.

12.4.1.3 Vodna zavesa

Poseben primer vgrajene naprave za gašenje z vodo je vodna zavesa. Tvori jo več šob, ki so nameščene po obodu odprtine na mejah požarnega sektorja. Pogost primer uporabe vodne zavese je zaščita prehodov požarnih sektorjev, ko dva sektorja povezujejo odprte stopnice (npr. v nakupovalnih središčih). Sistem delovanja požarne zavese je enak kot pri delovanju sistema s pršečo vodo.

12.4.2 Vgrajeni sistemi za gašenje s peno

Vgrajeni gasilni sistemi s peno so v osnovi podobni komponentam sistema za gašenje z vodo. Razlika je predvsem v tem, da ima sistem za gašenje s peno dodano penilo in medmešalni ventil, ki skrbi za mešanje vode in penila in tako preko šob nastaja zračna pena.

Sistemi s težko peno se vgrajujejo tam, kjer je pričakovati požare rezervoarjev gorljivih tekočin in lovilnih bazenov okoli rezervoarjev.

Sistemi s srednjo peno se uporabljajo predvsem za gašenje požarov vnetljivih tekočin v skladiščih vnetljivih tekočin. Pena, ki izhaja iz šob na stropu ali steni, prekrije horizontalne dele prostora in tako gasi požar (slika 149).



Slika 149: Aktiviranje sistema za gašenje s srednjo peno

Vir: <http://www.af.mil/weekinphotos/wipgallery.asp?week=127> (23.1.2010)

Sistemi z lahko peno se uporabljajo in vgrajujejo v prostorih, kjer mora pena zaradi vrste gorljive snovi in pričakovanega požara zapolniti prostor v celoti.

Za gašenje se uporablja generator lahke pene; tj. naprava za pridobivanje lahke zračne pene.

12.4.3 Vgrajeni sistemi za gašenje s plinastimi gasili

Vgrajeni sistemi za gašenje s plini načeloma služijo le gašenju požarov. Kot element nadzora so v uporabi le takrat, ko jih uporabljamo za ustvarjanje inertne atmosfere, kar pa ni sistem za gašenje, temveč sistem za preprečevanje vžiga.

Vgrajene gasilne sisteme s plinastimi gasili uporabljamo, kadar z drugimi gasili požara ne moremo pogasiti in najpogosteje tudi takrat, ko bi druga gasila lahko povzročila škodo ali kako drugače negativno vplivala na posledice požara.

12.4.4 Vgrajeni sistemi za gašenje z gasilnimi praški

Gasilni prašek je običajno mešanica kemijskih spojin različne sestave v prašnatem stanju. Te snovi so skladiščene v za vlago neprepustnih posodah in jih na pnevmatski način, tj. s pomočjo različnih pod tlakom stisnjenih plinov, vpihavamo na gorečo površino. Stisnjeni plini imajo vlogo potisnega plina.

Splošne lastnosti, ki jih morajo imeti gasilni praški, so prikazani na sliki 150.



Slika 150: Lastnosti gasilnih praškov

Vir: Lasten

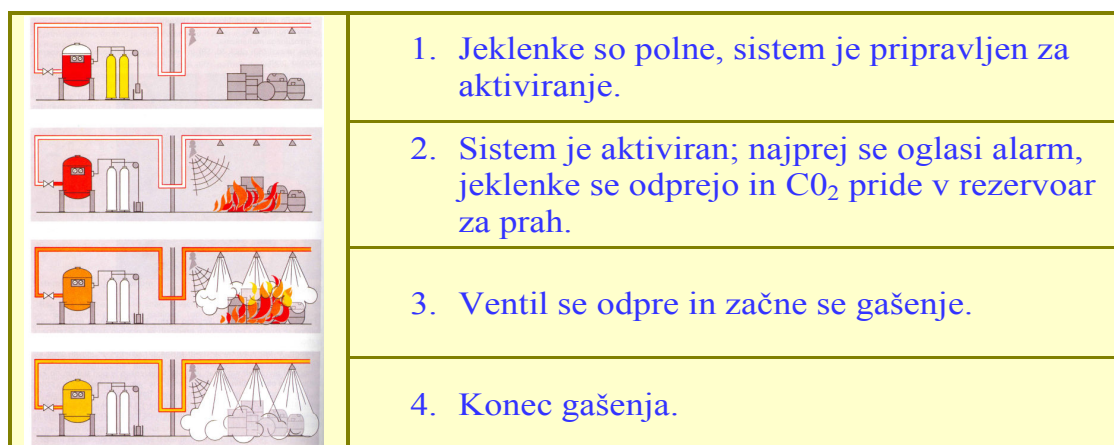
Večji del vgrajenih gasilnih sistemov z gasilnim praškom je tipskih (kuhinjske nape in cvrtniki) in naročnik dobi sistem od gasila do šob v celoti. Šobe so različnih oblik (slika 151) in imajo nalogo, da čim bolj razpršijo prah.



Slika 151: Šobe za gašenje s prahom
Vir: Verbič in Kovačič, 2004, 181

Posoda s prahom vsebuje količino prahu, ki zadostuje za eno gašenje. Potisni plin v teh napravah je dušik in se nahaja v jeklenkah pod tlakom do 250 barov. Ko se ob sprožitvi odprejo jeklenke (vse naenkrat), steče dušik v posodo, kjer razprši prah in se z njim pomeša. Tlak v posodi se dvigne na 14 barov, kar je najugodnejše za delovanje sistema. Pri tem tlaku se odpre ventil, ki zapira posodo, prah, pomešan z dušikom, pa steče po cevnem omrežju in skozi razpršilne šobe (slika 152).

Alarmna naprava je povezana z elektromagnetnim sprožilnim mehanizmom, ki je po potrebi urejen tako, da električni temperaturni javljalnik najprej sproži alarmno napravo. Tako lahko ljudje pravočasno zapustijo ogroženi prostor, sicer bi jim oblak prahu popolnoma onemogočil vid in bi med njimi zavladovala panika. Od dvajset do trideset sekund po alarmu se sproži gašenje.



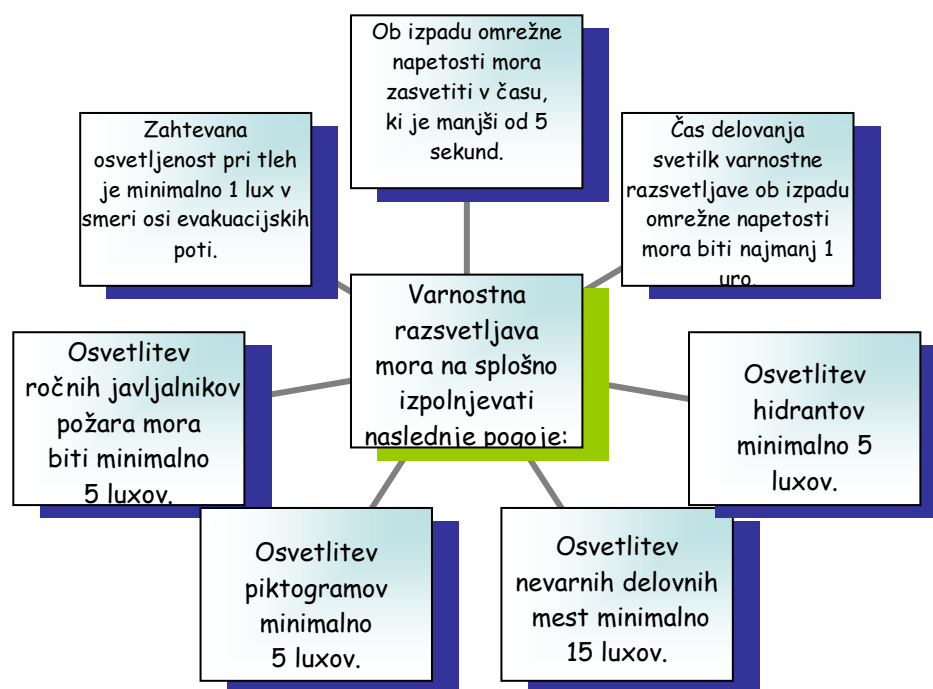
Slika 152: Shema sistema za gašenje s prahom
Vir: Prirejeno po: Verbič in Kovačič, 2004, 182

12.5 VARNOSTNA RAZSVETLJAVA

Sistem varnostne razsvetljave lahko povežemo z evakuacijo iz objekta ob požaru. Namen tega sistema je zagotoviti minimalno osvetljenost ob izpadu napajanja splošne razsvetljave.

Pojem zasilne razsvetljave predstavlja varnostno in nadomestno razsvetljavo. Na sliki 153 so prikazani pogoji, ki jih varnostna razsvetljava mora izpolnjevati.

Podrobni pogoji so odvisni od predpisanih zahtev in zahtev, podanih v študiji požarne varnosti v Zakonu o varstvu pred požarom ([Uradni list RS, št. 3/2007 z dne 12. 1. 2007](#)).



Slika 153: Varnostna razsvetljava
Vir: Lasten

12.5.1 Odvod dima in toplote

Dim v zraku predstavlja porazdeljeno suspenzijo trdnih, tekočih in plinastih delcev, ki nastajajo kot produkt nepopolne oksidacije. Temeljna znanja o nastanku dima so pomembna še toliko bolj, ker vemo, da več kot polovica oseb v požarih umre ravno zaradi dima.

Na človeka deluje dim na tri načine: kot strup, kot sredstvo za prenos toplote iz požara na okolico in kot medij, ki zmanjšuje vidljivost v prostoru. Dim predstavlja nevarnost zaradi zmanjšanja vidljivosti in strupenih plinov, ki so del suspenzije dima v zraku.

Med strupenimi plini predstavljajo največjo nevarnost: ogljikov monoksid (CO), ogljikov dioksid (CO₂), vodikov cianid (HCN) in vodikov klorid (HCl), ker je njihovo delovanje predvsem omamno in tako spadajo v skupino narkotikov.

12.5.1.1 Zmanjšanje vidljivosti zaradi dima

Ena od negativnih posledic prisotnosti dima je tudi zmanjšanje vidljivosti. Dovolj visoka gostota dima lahko prepreči varen izhod iz objekta ter podaljša pot umika in tako osebe v objektu še dalj časa zadržuje v nevarnem ozračju strupenega dima.

Na tem področju so pomembna splošna merila, ki opredeljujejo najvišje koncentracije dimnih plinov in optično gostoto dimnih delcev, ki ob požaru še omogoča razbrati znake evakuacije in najti izhod. Na podlagi splošnih meril velja, da naj bo vidljivost v objektu v času požara 15–20 metrov (velja kot merilo za varno evakuacijo, ko ljudje objekta ne poznajo) oz. 3–5 metrov (ko ljudje objekt poznajo).

Zaradi opisanih nevarnosti je treba dim ob požaru nadzirati in, če je možno, s tehničnimi ukrepi iz objekta tudi odvajati.

12.5.1.2 Redčenje s prezračevanjem

Po tej metodi se v posamezne dele zaščitene stavbe dovaja svež zrak, ki razredči dim do sprejemljive stopnje. Sistem za odvod dima in toplote lahko sprožijo javljalniki; tak sistem je torej avtomatski. Poleg odvajanja dima in toplote na prosto lahko nadzor dima v stavbah dosežemo tudi z omejevanjem dima s formiranjem pregrad in tlačnih razlik.



Razmislite: V poglavju 12 so opisani aktivni ukrepi varstva pred požarom.

- Kateri pravni akti obravnavajo to področje?
- Katere naprave za odkrivanje, javljanje in alarmiranje imate na vašem delovnem mestu?

POVZETEK POGlavJA 12

Naprave za odkrivanje, javljanje in alarmiranje so glavni element v sistemu aktivne požarne zaščite. Njihova naloga je čimprejše **odkrivanje požara** oz. zgorevalnih produktov, ki med oksidacijo (s tlenjem ali z gorenjem s plamenom) nastanejo. Tako lahko naprave za odkrivanje zaznajo **dim, toploto** in **svetlobo** ali **nekatero pline**, ki nastajajo med gorenjem.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- Kakšna je naloga naprav za odkrivanje, javljanje in alarmiranje?
- Kaj so dimni javljalniki požara?
- Kaj so ionizacijski javljalniki požara?
- Kako delujejo temperaturni javljalniki požara?
- Kaj so ročni javljalniki požara?
- Katere so glavne naloge požarne centrale?
- Katere so glavne naloge alarmiranja?
- Kakšna je vloga vgrajenih gasilnih sistemov?
- Navedite osnovne vrste vgrajenih gasilnih sistemov.
- Katere pogoje mora izpolnjevati varnostna razsvetljava?

13 OPREMA, NAPRAVE IN DRUGA SREDSTVA ZA VARSTVO PRED POŽAROM

V tem poglavju so opisane naprave in druga sredstva za varstvo pred požarom. Največ poudarka je namenjenega napravam za začetno gašenje požarov, tj. skupek vseh ukrepov za pogasitev požara pred prihodom gasilcev. Izvaja ga lahko katera koli oseba s priročnimi gasilnimi sredstvi, predvsem s prenosnimi gasilniki, ki se nahajajo v bližini nastanka požara.

V poglavju boste spoznali:

- vrste gasilnih sredstev,
- naprave za gašenje požarov,
- vrste požarov,
- postopke ravnanja ob požaru.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- uporabo gasilnih sredstev in naprav,
- ravnanje z gasilniki ob požaru,
- pomen vzdrževanja gasilnih naprav.

13.1 RAZDELITEV OPREME, NAPRAV IN DRUGIH SREDSTEV ZA VARSTVO PRED POŽAROM

Med opremo in nekatere naprave za varstvo pred požarom lahko prištevamo aktivne naprave za gašenje požarov, ki so podrobneje opisane že v prejšnjem poglavju. Poleg navedenih spadajo med opremo, naprave in druga sredstva za varstvo pred požarom tudi sredstva za začetno gašenje požarov:

- gasilniki
- hidranti
- druga priročna sredstva za gašenje požarov
- gasilska vozila in oprema

Vir: www.sos112.si/slo/tdocs/pozar_gradivo.pdf (16.1.2010)

13.2 GASILNIKI

Gasilnik je naprava za gašenje začetnih požarov. Napolnjen je z gasilom, ki se izprazni zaradi notranjega tlaka. Sestavlja ga: posoda z gasilom, ventil za aktiviranje in šoba za oblikovanje curka, običajno pa tudi cev za usmerjanje gasila v požar.

Zahteve za gasilnike opredeljuje Standard SIST EN 3. Gasilnik v skladu s tem standardom je preskušen in certificiran za gašenje določene vrste požara ter mora glede učinkovitosti gašenja izpolnjevati minimalne zahteve, medtem ko je označba učinkovitosti navzgor prepuščena nadaljnjim preskusom. Učinkovitost gasilnika mora biti navedena tudi na gasilniku.

Na sliki 154 je prikazana delitev gasilnikov.



Slika 154: Vrste gasilnikov
Vir: Lasten

13.2.1 Delitev gasilnikov glede na tlak

V glavnem jih delimo glede na tlak v gasilniku. Tako ločimo: gasilnike pod stalnim tlakom in take, ki vsebujejo potisno jeklenko na CO₂, dušik ali zrak, ki ob gašenju predstavlja potisni plin.

Zaradi fizikalnih lastnosti gasila gasilniki na plinska gasila ne potrebujejo dodatne opreme ali naprav za ustvarjanje nadtlaka v gasilniku. Za to namreč poskrbi samo gasilo.

Gasilnik, ki je pod stalnim tlakom, se od drugih loči po manometru, ki uporabniku omogoča nadzor nad tlakom v gasilniku (slika 155).

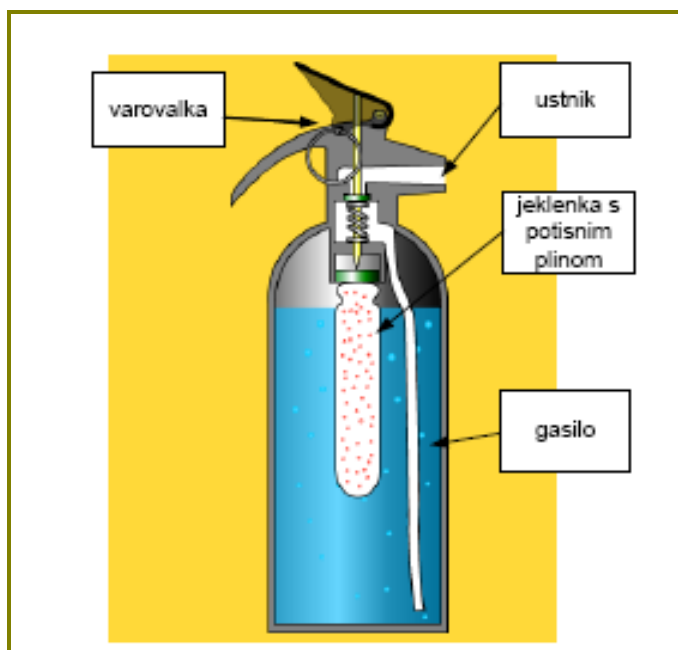


Slika 155: Primer tlačnega manometra na ročnem gasilniku
Vir: www.sos112.si/slo/tdocs/pozar_gradivo.pdf (16.1.2010)

Uporabnik mora po odstranitvi varovalke običajno le odpreti oz. pritisniti vzvod ventila in gasilo prične izhajati.

Druga vrsta so gasilniki, ki vsebujejo potisno jeklenko s potisnim plinom, ki ga spustimo v gasilnik ob aktiviranju gasilnika. Kot potisni plin se lahko uporabljajo: zrak, argon ali helij, najpogosteje pa ogljikov dioksid in dušik. Tak gasilnik ima torej v posodi jeklenko s potisnim plinom (slika 156).

Navodila za aktiviranje so napisana na nalepki, prilepljeni na gasilniku.



Slika 156: Gasilnik s potisno jeklenko

Vir: www.sos112.si/slo/tdocs/pozar_gradivo.pdf (16.1.2010)

13.3 GAŠENJE

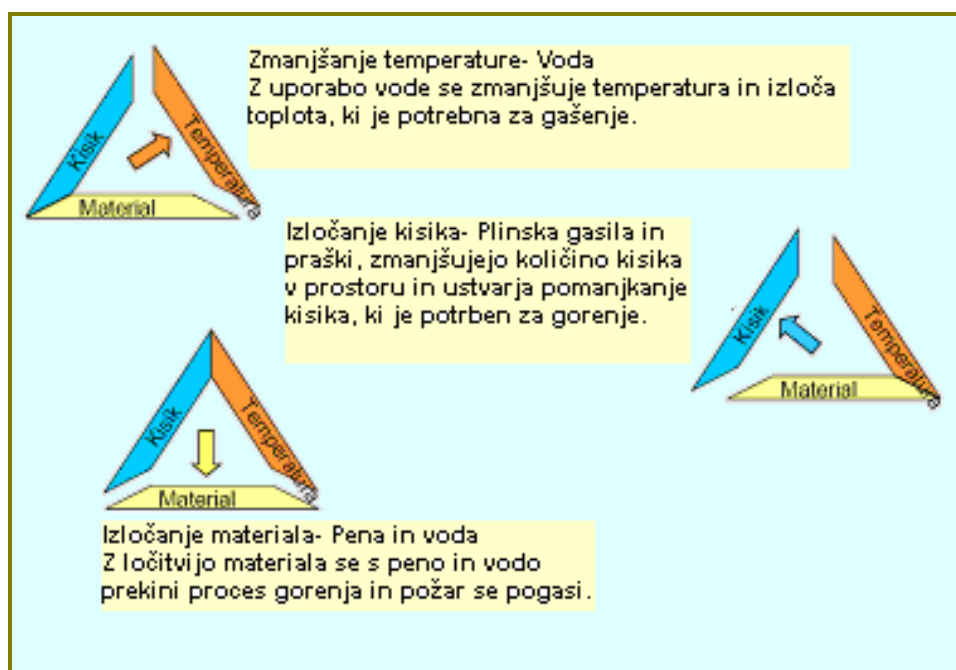
Načeloma je gašenje nasprotje vžiga. Pogasitev pomeni prekinitev gorenja, torej prekinitev kemijske reakcije.

Ob predstavitvi osnov gorenja smo večkrat naleteli na primere, ko gorenje samo preneha (zaradi izrabe goriva, izrabe kisika, prekinitve verižne reakcije, prevelike izgube toplote). Te mehanizme za prenehanje gorenja lahko uporabimo tudi za namerno prekinitev gorenja oz. gašenje.

13.3.1 Mehanizmi gašenja

Gašenje požara poteka z naslednjimi mehanizmi: z odstranitvijo toplote (gašenje z vodo in drugimi gasili, ki ohlajajo goreče materiale), z odstranitvijo kisika (zraka) ali oksidanta (gašenje z gasili, ki preprečujejo dostop kisika do mesta gorenja) ali z vzdrževanjem atmosfere, ki zagotavlja koncentracijo kisika, ki preprečuje vžig in gorenje, z odstranitvijo goriva.

Osnovni mehanizmi gašenja so prikazani na (sliki 157).







Slika 157: Osnovni principi gašenja

Vir: Prirejeno po: <https://www.cee.siemens.com/web/slovenia/sl/corporate/portal/home/Documents/Potocnik%20PR%20Sinorix.pdf> (14.2.2010)

13.3.2 Delitev požarov po standardu SIST EN 2

Glede na vrsto goriv se požari delijo na pet glavnih razredov. Tako poznamo gasila za požare: trdnih snovi, tekočin, plinov, lahkih snovi in jedilnih olj ter maščob (slika 158). Sličice prikazujejo vrste požarov.

Razred požara	Simbol	Vrsta požara	Snov	Priporočeno gasilo
Vrsta požara A	 A	požari trdnih snovi	les, papir	voda pena prah
Vrsta požara B	 B	požari vnetljivih tekočin	bencin, nafta, alkoholi	pena prah CO ₂
Vrsta požara C	 C	požari vnetljivih plinov	metan, propan, butan, zemeljski plin	prah CO ₂
Vrsta požara D	 D	požari vnetljivih kovin	aluminij, magnezij, natrij, kalij in podobno	prah D

Slika 158: Požarni razredi in učinki gašenja

Vir: Verbič in Kovačič, 2004, 44

13.4 GASILA IN POSTOPKI GAŠENJA Z GASILNIKOM

Za večino gasilnih postopkov uporabimo snovi, s katerimi gasimo. Imenujemo jih gasila. V praksi so se uveljavila predvsem gasila: voda, pena, ogljikov dioksid, gasilni praški, haloni, nadomestki halonov ter nekatera druga gasila.

Navedena in podrobneje opisana so zgoj najbolj uveljavljena gasila. Tržišče ponuja še druga, a se zaradi slabšega gasilnega učinka, cene uporabe ipd. ne uporabljajo pogosto.

Glavno pravilo pri gašenju požarov z gasilniki je, da se moramo najprej prepričati o velikosti požara in ustreznosti gasilnika (gasilnega medija) za gašenje požara. Z njim ne gasimo, če je dimna raven že blizu naše glave oz. je v prostoru tako vroče, da to občutimo na izpostavljenih delih kože. Če presodimo, da smo požaru kos, izberemo ustrezen gasilnik in se požaru približamo v smeri vetra. Priporočljivo je, da si za gašenje pripravimo vsaj dva gasilnika, saj lahko kakšen tudi zataji.

13.4.1 Gasilnik za gašenje z vodo



Voda je z redkimi izjemami najbolj dostopno in najcenejše gasilno sredstvo. Ima veliko specifično in izparilno toploto. Gasilni učinek je predvsem hlajenje. Vodna para, ki pri tem nastaja, sicer zmanjšuje koncentracijo kisika, vendar je lažja od zraka, se hitro dviguje in premalo časa ostane v plamenu ali ob žareči površini. Med slabe lastnosti vode spadajo: razpad vode, ko ta pri 1.200 °C razpade na vodik in kisik; zmrzovanje vode pri nizkih temperaturah; električna prevodnost vode in sposobnost vode za vezavo z drugimi snovmi.

Gasilniki z vodo se uporabljajo za gašenje požarov razreda A. Voda izhaja iz gasilnika s pomočjo potisne jeklenke s CO₂. Ob aktiviranju je v njem tlak 4–6 barov. Domet curka znaša 2–3 m. Gasilnik je opremljen s šobo, ki omogoča razprševanje vode v kapljice. S tem se poveča gasilna učinkovitost vode, gasilo pa je bolje izkoriščeno.

13.4.2 Gasilnik za gašenje z zračno peno



Peno sestavljajo: voda, penilo in zrak. Penilno število (ali penilno razmerje) je razmerje med volumnom pene in volumnom tekočine v peni. Glede na penitev je pena lahko: težka (penilno število do 20); srednja (penilno število 20–200); lahka (penilno število 200–1000).

Penila so snovi, ki zmanjšajo površinsko napetost vode in omogočajo penjenje. Vodi jih primešamo 2–6 %. Lahko so: proteinska (v vodi topne beljakovine z dodatki), uporabna za težko peno; sintetična (detergenti, tenzidi), uporabna za vse vrste pene, a težko razgradljiva v okolju.

Pena prekrije gorečo tekočino ali trdno snov, prepreči mešanje par z zrakom in nastajanje vnetljive zmesi. Predvsem težka pena, ki vsebuje veliko vode, tudi hladi. Večinoma jo uporabljajo pri gorenju vnetljivih tekočin in za zaščito večjih objektov, ki so izpostavljeni toplotnem sevanju. Potisni element je potisna jeklenka, ki vsebuje 80 g CO₂. Taka količina plina razbije ustrezen tlak v telesu gasilnika in ob aktiviranju dosežemo curek pene do 7 m. Ob izhodu skozi ročnik se mešanica vode in penila ustrezno zmeša z zrakom in speni v razmerju 7 : 20.

13.4.3 Gasilnik s kemično peno

Gasilniki s kemično peno se zadnje čase redko uporabljajo. Osnovni princip delovanja je mešanje kisline z mešanico vode in sode bikarbone, pri čemer pride do kemične reakcije, ki ustvari plin za potiskanje vode iz gasilnika. V mehurčkih pene je ogljikov dioksid.

13.4.4 Gasilniki s plinskimi gasili

Gasilniki s plinskimi gasili so namenjeni za gašenje požarov razreda B in C. Mehanizem gašenja deluje predvsem na fizikalni in manj na kemijski način. Glavni gasilni učinek je izpodrivanje kisika, torej fizikalni učinek gašenja. Njegove molekule absorbirajo toploto plamena in s tem znižajo njegovo temperaturo, onemogočijo nadaljnjo verižno reakcijo ter vzdrževanje in širjenje požara.

13.4.4.1 Inergen

Je inerten plin, sestavljen iz 40 % argona, 52 % dušika in 8 % ogljikovega dioksida. Vse sestavine so naravne in jih lahko najdemo v zraku. Inergen gasi na principu spodrivanja kisika iz območja zgorevanja; torej ima dušilni učinek. Gasilo ne pušča nikakršnih ostankov, zato je popolnoma neškodljivo za okolje.

13.4.4.2 Heptafluoropropan HFC-227ea (FM 200)

Heptafluoropropan HFC-227ea je predstavnik nadomestkov halonov (nadomestilo za Halon 1301). Učinkovit je že v zelo majhnih koncentracijah, ob optimalni koncentraciji med 6,25–9 % ima enak učinek gašenja kot halon 1301.

HFC-227ea je čisto gasilo, ki ne tanjša ozonske plasti, minimalno vpliva na ogrevanje zemlje z učinkom tople grede, ima kratko življenjsko dobo v ozračju, deluje zelo hitro (10 sekund) in ne prevaja električnega toka.

13.4.4.3 Novec 1230

Gasilo Novec 1230 je fluorirani keton, ki je shranjen utekočinjen, in se sprošča kot plin. Fluorirani ketoni so pri sobni temperaturi tekoči, negorljivi, z nizko stopnjo toksičnosti. Pri gašenju se enakomerno razširi po celotnem prostoru in pogasi požar s kombinacijo ohlajanja in kemične reakcije s plamenom.

13.4.4.4 Gasilnik za gašenje s CO₂



Ogljikov dioksid je skoraj inerten plin, 1,5-krat gostejši od zraka. V območje gorenja ga dovajamo kot plin, ki zmanjša koncentracijo kisika. Gorenje s plamenom pri večini goriv preneha, če je v območju gorenja 30 % ogljikovega dioksida.

Z ogljikovim dioksidom skoraj ni mogoče prekiniti gorenja z žarenjem. Telo gasilnika je jeklenka iz brezšivne cevi. V jeklenki se shrani tekoči ogljikov dioksid pod visokim tlakom. Na zgornjem delu je vgrajen ventil z vzponsko cevjo.

13.4.4.5 Gasilnik za gašenje s prahom



Gasilniki s praški se uporabljajo za gašenje požarov A, B, C, D in F. Praški so lahko: natrijev in kalijev bikarbonat, amonijev fosfat, kalijev fosfat, pomešan z dodatki aluminijevega in magnezijevega stearata, ki pospešujeta pretočnost praška po ceveh in preprečujeta vezavo z vlago. Prašek s tokom nosilnega plina dovedemo v območje gorenja v plamenu ali na gorečo površino trdne snovi. Gasilni učinek je odvisen od vrste praška. Prah je delno topen v vodi in zato prihaja do nastajanja kalijevih lugov in CO₂.

13.4.4.6 Gasilnik na prah za razred požara D



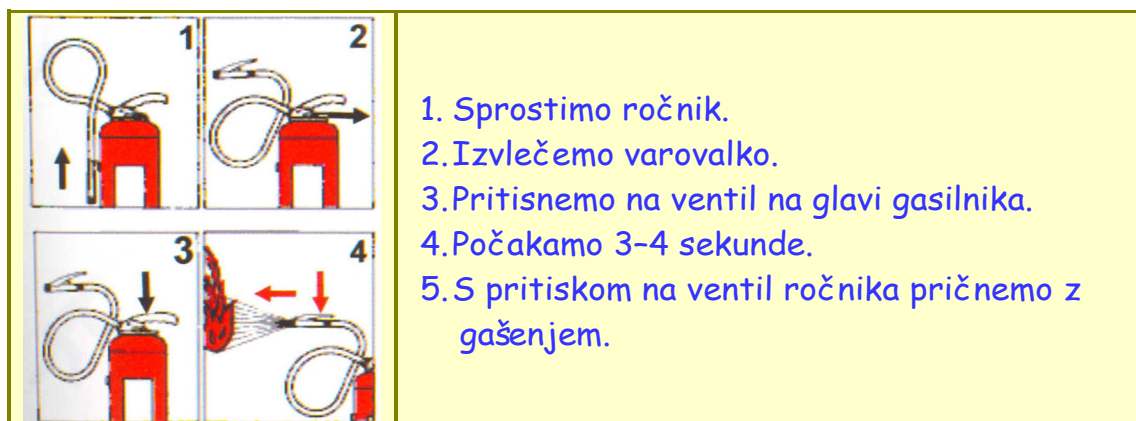
V tem gasilniku je prah za gašenje požarov kovin. Uporablja se predvsem za gašenje v predelavi in proizvodnji lahkih kovin. Danes imamo lahke kovine pogosto prisotne tudi zunaj specializiranih obratov, saj imamo vrsto izdelkov iz lahkih kovin v široki potrošnji. Zato se lahko hitro s požarom lahkih kovin srečamo tudi pri vsakdanjih požarih.

13.5 NAČIN AKTIVIRANJA GASILNIKA Z JEKLENKO

Gasilniki se pri uporabi ločijo predvsem po tipu in načinu aktiviranja.

13.5.1 Gasilnik s prahom in pogonskim plinom CO₂ v jeklenki

Ti gasilniki se aktivirajo s sprostitvijo plina iz jeklenke. Vgrajeno imajo vzбудno in vzponsko cev. Pri prehodu skozi vzbudno cev izhaja plin preko gasilnega sredstva in ga s tem rahlja, vzponska cev pa zagotavlja pravilno delovanje v pokončnem položaju. Po aktiviranju pogonskega plina je potrebno počakati 3–4 sekunde, da se ustvari delovni tlak, nato pa s ponovnim pritiskom na ročico gasilnika ali ročico na ročniku pričnemo z gašenjem (slika 159).



Slika 159: Način aktiviranja gasilnika z jeklenko
Vir: Prirejeno po: Verbič in Kovačič, 2004, 57

13.5.2 Gasilniki s prahom pod stalnim tlakom

Pri teh gasilnikih ne potrebujemo vzbudne cevi in časovnega zamika pri aktiviranju. Takoj po aktiviranju lahko z ročico na glavi ali ročniku gasilnika pričnemo z gašenjem (slika 160).

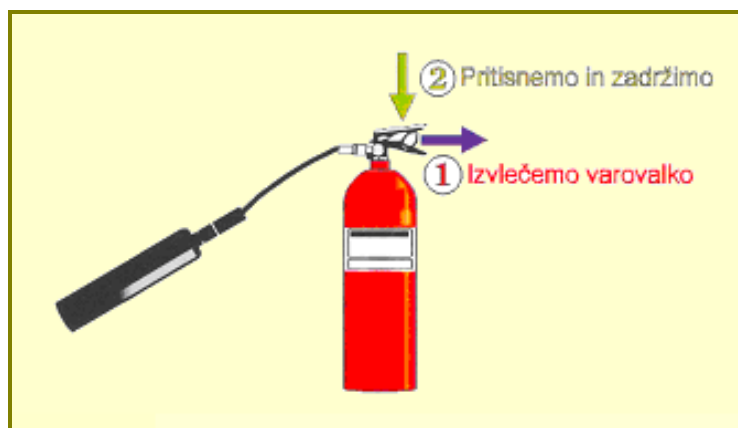


Slika 160: Način aktiviranja gasilnika s prahom pod stalnim tlakom

Vir: Verbič in Kovačič, 2004, 57

13.5.3 Gasilniki za gašenje s CO₂

Pri gasilnikih za gašenje z ogljikovim dioksidom izvlečemo varovalko, usmerimo šobo proti požaru in s pritiskom na ročico ali z odpiranjem ventila pričnemo z gašenjem (slika 161).



Slika 161: Način aktiviranja gasilnika s CO₂

Vir: Verbič in Kovačič, 2004, 58

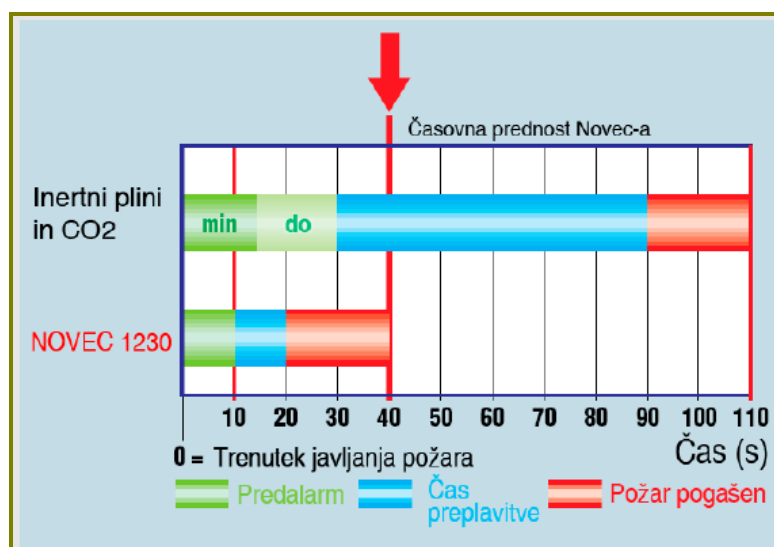
13.6 OSNOVNA NAVODILA PRI GAŠENJU

Na sliki 162 so prikazana osnovna navodila za gašenje.



Slika 162: Osnovna navodila za gašenje
Vir: Prirejeno po: Verbič in Kovačič, 2004, 59

Na sliki 163 je prikazana primerjava med CO₂ in Novcem 1230 glede predalarma, časa preplavitve in časa pogasitve požara.



Slika 163: Primerjava časovne prednosti med CO₂ in Novcem 1230

Vir: <https://www.cee.siemens.com/web/.../sl/.../Potocnik%20PR%20Sinorix.pdf> (22.2.2010)

13.7 NAMESTITEV GASILNIKOV

Namestitev in izbor gasilnikov opredelujeta Pravilnik o izbiri in namestitvi gasilnih gasilnikov ([Uradni list RS, št. 67/2005 z dne 15. 7. 2005](#)) in Standard SIST 1013. Izbrani gasilniki se namestijo na vidnih in dostopnih mestih, v bližini delovnih mest in tako, da je glava z mehanizmom za aktiviranje v višini 80–120 cm od tal. Mesta, kjer so nameščeni gasilniki, morajo biti označena v skladu s Standardom SIST 1013 (slika 164).



Slika 164: Oznaka za gasilnik po SIST 1013

Vir: www.sos112.si/slo/tdocs/pozar_gradivo.pdf (16.1.2010)

13.8 DOLOČITEV MINIMALNEGA ŠTEVILA GASILNIKOV

Podlaga za določitev minimalnega števila gasilnikov je Pravilnik o izbiri in namestitvi gasilnih gasilnikov ([Uradni list RS, št. 67/2005](#)). Na temelju določil pravilnika se število gasilnikov glede na vrsto prostorov določi iz razmerja, ki ga predstavlja število enot gasila (EGnp), določenega glede na požarno nevarnost, in površino prostorov (Priloga 2: Pravilnik o izbiri in namestitvi gasilnih gasilnikov) ter števila enot gasila (EGgs) glede na gasilno sposobnosti gasilnika (Priloga 3: Pravilnik o izbiri in namestitvi gasilnih gasilnikov). Enota gasila (EG) je pomožna vrednost, ki omogoča primerjavo zmogljivosti različnih gasilnikov.

$$\text{Število gasilnikov} = \text{EGnp} / \text{EGgs}$$

Pravilnik določa minimalno število gasilnikov, njihovo število pa povečamo, če delovne, obratovalne in bivalne razmere to zahtevajo. Na število gasilnikov vplivajo tudi izvedeni notranji hidranti, saj lahko vgradnja notranjih hidrantov zmanjša število enot gasila za eno tretjino.

13.9 OSKRBA Z VODO ZA GAŠENJE

Ob gradnji objekta je treba zagotoviti tudi oskrbo z vodo, ki se pri večini požarov uporablja za gašenje in hlajenje.

Za ustrezen vir za oskrbo z vodo za gašenje velja vsak vir, katerega zmogljivost in izdatnost lahko zagotovi zahtevano količino vode za gašenje. To se da zagotoviti iz javnega ali posebnega vodovoda, s postavljanjem črpališč na naravnih vodnih virih (na potokih, rekah, jezerih) ali z gradnjo posebnih rezervoarjev.

Pri zagotavljanju zahtevane količine vode za gašenje je treba preveriti, v kolikšni meri se da vodo za gašenje dobiti iz lastnih oskrbovalnih naprav in kakšne količine vode se zajemajo iz javnega vodovodnega omrežja.

Vir: http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/prostor/graditev/tehnicne_smernice_pozarna_varnost.pdf (11.2.2010)

13.10 HIDRANTI

Za oskrbo z vodo za gašenje ločimo več vrst hidrantov. Lahko jih delimo na zunanje in notranje, t.i. zidne hidrante, podrobneje pa bodo posamezne vrste hidrantov pojasnjene v nadaljevanju.

13.10.1 Zunanji hidranti

Zunanji hidranti spadajo k napravam za oskrbo z vodo za gašenje. Uporabljajo jih gasilci, glede na določila požarnega reda pa tudi za to usposobljene osebe. Ločimo nadzemne in podzemne zunanje hidrante.

Nadzemni hidranti so fiksno, na vodovodno cev nameščeni nastavki za oskrbo z vodo za gašenje. Označeni so z belo-rdečo-belo barvo, odpiramo pa jih s posebnim ključem. Poznamo več vrst nadzemnih hidrantov, ločijo pa se po premeru priključkov.

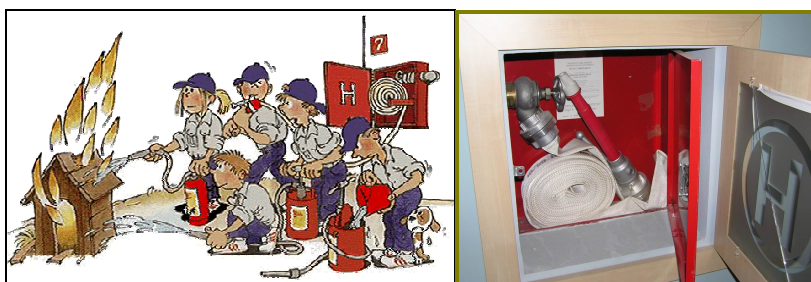
Podzemni hidrant je tako kot nadzemni fiksno nameščen na vodovodno cev. Hidrant je v celoti vkopan, zavarovan s posebnim litoželeznim ohišjem in pokrit s pokrovom.

13.10.2 Notranji hidranti

Notranji hidranti so priključki za gašenje z vodo v stavbi. V nadaljevanju bosta predstavljena dva osnovna tipa notranjih hidrantov, in sicer takšni, ki so v stavbi namenjeni izključno začetnemu gašenju z vodo (tip S), in takšni, ki so namenjeni tako začetnemu gašenju z vodo kot tudi za priključitev in oskrbo gasilcev z vodo (tip G). Notranji hidranti tipa G se nadalje delijo še glede na premer priključnih cevi.

Pri obeh osnovnih tipih notranjih hidrantov (tip S in tip G) je oprema nameščena v omarici, ki se izdeluje v dveh oblikah: kot montažna omarica ali kot nadometna omarica.

Mokri notranji hidranti so, kot rečeno, vezani na stalni vir oskrbe z vodo (slika 165).



Slika 165: Mokri notranji hidrant s poltogo cevjo na kolutu

Vir: <http://www.gasilci.org/forum/viewtopic.php?f=4&start=0&t=4885> (12.2.2010)
<http://www.pgd-litija.si/index.php?p=drustvo&id=7#>

Suhi notranji hidrant je vezan na suho vodovodno omrežje. V glavnem je namenjen zgolj gasilcem, saj ga ne moremo šteti med naprave in opremo za začetno gašenje požarov. Oskrba z vodo v takšnem hidrantu je vezana na zunanji vir, kar je običajno gasilsko vozilo s cisterno. Vodovodno omrežje, na katerega je vezan tak hidrant, ima nekje na pročelju objekta posebno omarico s priklopom, kjer lahko gasilci oskrbujejo suho vodovodno omrežje z vodo.

Mesta, kjer so nameščeni notranji hidranti, morajo biti označena v skladu s Standardom SIST 1013 (slika 166 in slika 167).



Slika 166: Oznaka za hidrant z gasilsko cevjo po SIST 1013
Vir: www.sos112.si/slo/tdocs/pozar_gradivo.pdf (16.1.2010)



Slika 167: Oznaka za hidrant s poltogo cevjo na kolutu
Vir: www.sos112.si/slo/tdocs/pozar_gradivo.pdf (16.1.2010)

13.11 DRUGA PRIROČNA SREDSTVA ZA GAŠENJE

Poleg gasilnikov in hidrantov se lahko za gašenje začetnih požarov uporabljajo tudi druga priročna sredstva za gašenje, kot npr.: krpe, požarne odeje, pesek, razne ponjave, ročno orodje ipd. Priročno sredstvo mora biti prilagojeno vrsti gorljive snovi.

13.12 OPREMA ZA GAŠENJE POŽAROV

Med opremo za gašenje požarov poleg že omenjenih naprav in opreme (gasilnikov, hidrantov) prištevamo predvsem opremo, naprave in pripomočke za črpanje, zajem in razvod vode ter nekatere posebne naprave za gašenje.

13.13 GASILSKA VOZILA

Gasilska vozila predstavljajo del osnovne opreme, s katero gasilske enote opravljajo svoje naloge gašenja in reševanja. Vozila lahko razdelimo v nekaj skupin.

S poveljniškim vozilom vodja oz. vodstvo intervencije vodi taktične enote.

Vozilo za gašenje je namenjeno predvsem gašenju požarov in opravljanju tehničnih intervencij manjšega obsega.

Pri vozilu za gašenje in reševanje z višin uporabljamo avto lestve, zgibna in teleskopska dvigala, kakor tudi vsa gasilska vozila z dvigalnimi napravami na motorni pogon.

Najpogostejše gasilsko vozilo in hkrati vozilo, ki je skupaj s posadko možno samostojno opravljati nekaj nalog gašenja in reševanja, je gasilsko vozilo s cisterno (slika 168).



Slika 168: Gasilsko vozilo s cisterno

Vir: www.sos112.si/slo/tdocs/pozar_gradivo.pdf (16.1.2010)

13.14 DOSTOPI ZA GASILSKA VOZILA

Pomemben element v zagotavljanju požarne varnosti objektov so tudi interventne poti za gasilska vozila. Izvedene morajo biti skladno z zahtevami SIST DIN 14090.

Površine za gasilce na zemljišču normativno opredeljujejo: slovenska Smernica TSG-1-001: 2007, Požarna varnost v stavbah, Zakon o graditvi objektov ([Uradni list RS, št. 110/2002 z dne 18. 12. 2002](#))

Dovozne poti so utrjene površine na terenu, neposredno povezane z javnimi prometnicami. Interventne poti in površine za gasilsko intervencijo morajo biti ustrezno označene in vedno proste.

Vir: www.sos112.si/slo/tdocs/pozar_gradivo.pdf (5.3.2010)



Razmislite: V poglavju 13 so opisani oprema, naprave in druga sredstva za varstvo pred požarom.

- Kateri pravni akti obravnavajo to področje?
- Ugotovite, katera oprema za varstvo pred požarom je po predpisih potrebna na vašem delovnem mestu.

POVZETEK POGLAVJA 13

V delovnih in tehnoloških postopkih ima **osebna zaščitna** oprema velik pomen. Ustrezati mora namenu, delavca ne sme ovirati pri delu, biti mora odporna na zunanje vplive, ne sme oksidirati in menjati oblike pri spremembi temperature ali vlage ipd. Predpisana je v Pravilniku o osebni varovalni opremi ([Uradni list RS, št. 29/05, 23/06 popravljen](#)).

Delodajalec določi opremo za osebno varnost pri delu na podlagi **ocene tveganj** za varnost in zdravje, ki so jim delavci izpostavljeni pri delu. Uporabljali naj bi jo samo tam, kjer delodajalec ne more dovolj **omejiti tveganj** s tehničnimi ukrepi in kjer ni mogoče drugače preprečiti **škodljivega vpliva** obstoječih delovnih razmer ali drugače organizirati dela.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- Kaj je gasilnik?
- Kako delimo gasilnike glede na vrste požara?
- Kako delimo gasilnike glede na gasilni medij?
- Naštejte vrste in osnovne značilnosti posameznih sredstev za gašenje požarov.
- Pojasnite princip delovanja prahu kot gasila, njegove prednosti in omejitve.
- Pojasnite princip delovanja pene kot gasila, njene prednosti in omejitve.
- Naštejte vrste hidrantov.
- Kako aktiviramo gasilnik s CO_2 ?
- Kako aktiviramo gasilnik z jeklenko?

14 LITERATURA

Avtomatski sistemi za odkrivanje in javljanje požarov in prenos alarmnih sporočil. (online). (citirano: 14.3.2010). Dostopno na naslovu: www.sos112.si/slo/tdocs/apz_fefer.pdf.

Bilban, M. *Ergonomsko reševanje obremenjenosti gibal.* (online). 2009. (citirano 12. 8. 2010). Dostopno na naslovu: <http://osha.europa.eu/fop/slovenia/sl/et2006/simpozij/Bilban.pdf>.

Bilban, M. *Medicina dela za študente tehniške varnosti.* Ljubljana: Zavod za varstvo pri delu, 2005.

Brezovar, B., et al. *Priročnik za strokovni izpit iz varnosti in zdravja pri delu.* Ljubljana: ZVD, 2006.

Elektrode Jesenice. *Varnost pri varjenju.* (online). Dostopno na naslovu: <http://www.elektrode.si/html/slo/katalog/info/varnost.pdf>.

Evropska agencija za varnost in zdravje pri delu. *Ergonomija in oblikovanje dela in delavnih mest.* (online). 2010. (citirano 12.8.2010). Dostopno na naslovu: <http://osha.europa.eu>.

Evropska agencija za varnost in zdravje pri delu. *Evropske zakonske zahteve na področju mišično-kostnih obolenj, povezanih z delom.* (online). (citirano 14.6.2010). Dostopno na naslovu: http://osha.europa.eu/sl/topics/msds/index_html/legislation_html.

Evropska agencija za varnost in zdravje pri delu. *Zmanjševanje števila nezgod, povezanih z delom, in poklicnih bolezni z boljšo oceno tveganja.* (online). 2008. (citirano 13.8.2010). Dostopno na naslovu: <http://osha.europa.eu/sl/press/press-releases/zmanjsevanje-stevila-nezgod>.

Facts. *Ekonomska ocena preprečevanja nezgod pri delu na ravni podjetja.* (online). 2007. (citirano: 20.6.2010). Dostopno na naslovu: http://osha.europa.eu/sl/publications/factsheets/sl_28.pdf.

Facts. *Seznam socialno-ekonomskih stroškov nezgod pri delu.* (online). 2007. (citirano 20.6.2010). Dostopno na naslovu: http://osha.europa.eu/sl/publications/factsheets/sl_27.pdf.

Gspan, P., et al. *Ocenjevanje fizikalnih in kemičnih dejavnikov na delovnem mestu.* Ljubljana: Urad RS za varnost in zdravje pri delu, 2002.

Horvat J. *Osebna varovalna oprema.* (online). 2005. (citirano: 9.6.2010). Dostopno na naslovu: <http://www.sist.si/slo/z2/0512pregled.pdf>.

Horvat, J. *Osebna varovalna oprema.* Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Visoka šola za zdravstvo, 2001.

Jug, A. *Evakuacija*. V: Posvet požarni red, požarni načrt, načrt evakuacije. Ljubljana, 2008, str. 65–79.

Kolarič, D. *Varnost v prometu in varstvo pri delu*. Ljubljana: Zavod IRC, 2009.

Mednarodna organizacija dela. Tveganja zaradi izpostavljenosti biološkim dejavnikom. (online). (citirano: 11.2.2010). Dostopno na naslovu: <http://actrav.italo.org/actrav-english/telearn/osh/kemi/ciwmain.htm>.

Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve. Mednarodna organizacija dela. (online). (citirano: 20.5.2010). Dostopno na naslovu: http://www.mddsz.gov.si/si/delovna_podrocja/mednarodno_sodelovanje_in_evropske_zadeve/mednarodne_organizacije/mod/.

Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve. Varno delo s slikovnim zaslonom. (online). 2008. (citirano 25.5.2010). Dostopno na naslovu: <http://www.slikovni-zaslona.mddsz.gov.si>.

Obremenitve in obremenjenost. Kako trenirati tek z merilcem srčnega utripa. (online). 2005. (citirano: 8.4.2010). Dostopno na naslovu: http://www.diva.si/clanki_notranja.php?id_clanek=61.

Pavlič M., in Markič M. *Menadžement i sigurnost*. Čakovec: Zbornik radova, 2010.

Polajnar, A., in Verhovnik, V. *Oblikovanje dela in delovnih mest za delo v praksi*. Maribor: Fakulteta za strojništvo, 2007.

Polajnar, A., in Verhovnik, V. *Oblikovanje dela in delovnih mest*. Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, 2000.

Pravilnik o izbiri in namestitvi gasilnih gasilnikov. [Uradni list RS, št. 67/2005 z dne 15. 7. 2005](#).

Pravilnik o metodologiji za ugotavljanje ocene požarne ogroženosti. [Uradni list RS, št. 70/1996 z dne 6. 12. 1996](#).

Pravilnik o načinu izdelave izjave o varnosti z oceno tveganja. (online). 2000. (citirano: 15.5.2010). Dostopno na naslovu: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200030&stevilka=1403>.

Pravilnik o požarnem redu. [Uradni list RS, št. 52/2007 z dne 12. 6. 2007](#).

Pravilnik o seznamu poklicnih bolezni. [Uradni list RS, št. 85/2003 z dne 29. 8. 2003](#).

Pravilnik o tehničnih in organizacijskih ukrepih za skladiščenje nevarnih kemikalij. [Uradni list RS, št. 75/2009 z dne 29. 9. 2009](#).

Pravilnik o varnosti in zdravju pri delu s slikovnim zaslonom. [Uradni list RS, št. 30/2000 in 73/2005](#).

Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme. (online). 2004. (citirano: 9.6.2010). Dostopno na naslovu: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=2004101&stevilka=4349>.

Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti biološkim dejavnikom pri delu. [Uradni list RS, št. 17/2006 z dne 17. 2. 2006.](#)

Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti rakotvornim in/ali mutagenim snovem. [Uradni list RS, št. 17/2006 z dne 17. 2. 2006.](#)

Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti hrupu pri delu. [Uradni list RS, št. 17/2006 z dne 17. 2. 2006.](#)

Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti vibracijam pri delu. (online). 2005. Dostopno na naslovu: http://zakonodaja.gov.si/rpsi/r00/predpis_PRAV4410.html.

Pravilnik o zagotavljanju varnosti in zdravja pri ročnem premeščanju bremen. (online). 2005. (citirano: 12.4.2010). Dostopno na naslovu: <http://www.uradni-list.si/1/content?id=57464>.

Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih. [Uradni list RS, št. 89/1999 z dne 4. 11. 1999.](#)

Pregled sistema pokojninskega in invalidskega zavarovanja. (online). 2009. (citirano 9.4.2010). Dostopno na naslovu: http://issuu.com/emka/docs/pregled_sistema_pokojninskega_in_invalidskega.

Revizija izjave o varnosti z oceno tveganja, Kemijski inštitut, Ljubljana, 2010.

Seznam predpisov. Ministrstvo za zdravje. Urad za kemikalije (online). (citirano: 20.5.2010). Dostopno na internet naslovu <http://www.uk.gov.si/si>.

Srna, M., et al. *Priročnik za strokovni izpit iz varnosti in zdravja pri delu*. Ljubljana: ZVD, 2006.

Tasič, A. Borut Brezovar, glavni inšpektor RS za delo. Delo in varnost: revija za varnost in zdravje pri delu in varstvo pred požarom, 2009, št. 2, str. 5–8.

Tehnična smernica TSG-1-001:2010. (online). 2010. (citirano: 11.2.2010). Dostopno na naslovu: http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/prostor/graditev/tehnicne_smernice_pozarna_varnost.pdf.

Ukaz o razglasitvi zakona o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD). (online). 1999. (citirano: 20.5.2010). Dostopno na naslovu: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=199956&stevilka=2652>.

Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju. (online). 2004. Dostopno na naslovu: http://zakonodaja.gov.si/rpsi/r07/predpis_URED1387.html.

Uvod v ergonomijo. (online). (citirano 4.6.2010). Dostopno na naslovu: http://iris.pfmb.uni-mb.si/old/didgradiva/nastopi/didrac2/00/1/kaj_je_ergonomija.htm.

Verbič, M., in Kovačič, B. *Tehnika I–IV*. Ljubljana: Gasilska zveza Slovenije, 2004.

Zakon o gasilstvu. Uradni list Republike Slovenije, 15 (2005) 113, 16 XII. 12207–12218.

Zakon o kemikalijah. [Uradni list Republike Slovenije, 13 \(2003\) 110.](#)

Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju. [Uradni list RS, št. 109/2006 z dne 23. 10. 2006.](#)

Zakon o prevozu nevarnega blaga. [Uradni list Republike Slovenije, 33 \(2006\).](#)

Zakon o varnosti in zdravju pri delu /ZVZD/. [Uradni list RS, št. 56/99 in 64/01.](#)

Zakon o varstvu okolja /ZVO-1/. [Uradni list RS, št. – UPB1, 70/08 spremembe.](#)

Zakon o zdravstvenem varstvu in zdravstvenem zavarovanju /ZZVZZ/. [Uradni list RS, št. 72/2006 – UPB3, 114/06 – ZUTPG.](#)

Zakonu o varstvu pred požarom. [Uradni list RS, št. 3/2007 z dne 12. 1. 2007.](#)

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'.