

Delo in varnost

Revija za varnost in zdravje pri delu in varstvo pred požarom

1/2011



ZVD 50let

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.

Aktualno

Škodljivi učinki hrupa na zdravje

Novice

Sodelovanje strokovnjakov ZVD na mednarodni vojaški vaji

Svetovni kongres medicine in športa na Bledu

Razvoj in znanost

Uporaba sodobnih merilnih sistemov v funkcionalni diagnostiki

Poštšina plačana pri pošti 1102 Ljubljana, letnik LVI, februar 2011, 13,77 eur



2. Mednarodni Kongres Medicinskih Izvedencev

2ND INTERNATIONAL CONGRESS OF MEDICAL ASSESSORS

14.-16. APRIL 2011
HOTEL HABAKUK, MARIBOR



Glavna tema: **KARDIOLOGIJA**

TEME KONGRESA

Kardiovaskularne bolezni v luči ocene dela zmožnosti.

Sistemi invalidskega zavarovanja v državah EU in drugih primerljivih državah.

Poklicna rehabilitacija in reintegracija invalidov nazaj v delovno okolje.

Proste teme skupaj s sodno prakso v zvezi z oceno invalidnosti.

Povezovanje akterjev, ki sodelujejo v procesu ocenjevanja dela zmožnosti.

ORGANIZATORJI



ZVD 50let

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.



Kongresna pisarna

DOMUS d.o.o.
Trg MDB 12
1000 Ljubljana

T: +386 1 520 50 80
F: +386 1 520 50 82
info@kongres-izvedencev.si
www.kongres-izvedencev.si

Za informacije o sponzorskih priložnostih na kongresu nas prosim kontaktirajte:

Marko Stijepič
+386 (0)1 520 50 85
info@kongres-izvedencev.si

Kristina Abrahamsberg
+386 (0)1 585 51 87
kristina.abrahamsberg@zvd.si

www.kongres-izvedencev.si

ZVD 50let

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.

Izdajatelj:

ZVD Zavod za varstvo pri delu d. d.
Chengdujska cesta 25, 1260 Ljubljana Polje
CENTERKONTURA d. o. o.
Linhartova 51, 1000 Ljubljana

Založnik: ZVD Zavod za varstvo pri delu d. d.
Chengdujska cesta 25, 1260 Ljubljana Polje
Izvršni direktor in član upravnega odbora: Miran Kalčič

Odgovorna urednica in lektorica: Andreja Tasič

Urednik znanstvene priloge: prim. prof. dr. Marjan Bilban

Uredniški odbor: mag. Kristina Abrahamsberg,
prim. prof. dr. Marjan Bilban, mag. Ivan Božič, Karl Destovnik,
Miran Kalčič, Jana Konček Cigula, dr. Maja Metelko,
Tatjana Polanc, Andreja Tasič, mag. Gorazd Vertovšek

Uredništvo in sodelavci: mag. Nataša Belopavlovič,
mag. Borut Brezovar, Janez Fabijan, dr. Primož Gspan,
Jernej Jenko, Peter Pogačar, mag. Miro Škufca,
asist. Metka Teržan, mag. Cveto Uršič, Mirko Vošner,
Janez Zavrl, Saša Žebovec, mag. Bojan Žlender

Oblikovanje: Ana Destovnik

Tehnično urejanje: Vesna Slabe

Fotografije: arhiv ZVD d.d.

Uredništvo in izvedba: CENTERKONTURA d.o.o.

Telefon: (01) 280 34 55, **e-pošta:** zalozba@centerkontura.si

Trženje in naročila: Jana Konček Cigula

Telefon: (01) 585 51 28

Izhaja dvomesečno

Naklada: 850 izvodov

Tisk: Grafika Soča d. o. o., Nova Gorica

Cena: 13,77 EUR z DDV

Odpovedni rok je tri (3) mesece s priporočenim pismom. Vsako spremembo naslova sporočajte uredništvu pravočasno.

Povzetki člankov so vključeni v podatkovni zbirki COBISS in ICONDA. Revija DELO IN VARNOST je vpisana v razvid medijev, ki ga vodi Ministrstvo za kulturo RS, pod zaporedno številko 622. Vse pravice pridržane. Ponatis celote ali posameznih delov je dovoljen samo s soglasjem izdajatelja.

Foto na naslovnici: arhiv ZVD

UDK 616.

628.5

331.4

614.8

ISSN 0011-7943

Delo in varnost

Številka 1/2011

Uvodnik 4

Aktualno

Viljem Ščuka

– Delavec kot osebnost 5

Marjan Bilban

– Škodljivi učinki hrupa na zdravje 10

Novice

Marko Giacomelli

– Sodelovanje strokovnjakov ZVD na mednarodni vojaški vaji 31

Mitja Bračič

– Svetovni kongres medicine in športa na Bledu 36

Matej Drašček

– Dobra praksa na področju varnosti in zdravja pri delu 39

Razvoj in znanost

Mitja Bračič in Janez Vodičar

– Uporaba sodobnih merilnih sistemov v funkcionalni diagnostiki 42

Vi sprašujete, mi odgovarjamo 53

Uvodnik

Spoštovani bralke in bralci,

prvi članek v rubriki Aktualno je namenjen v tem času, ko delodajalci delavce večkrat obravnavajo le kot delovno silo, ki jim prinaša zaslužek, zelo aktualni temi, in sicer kakšen je delavec kot osebnost. Avtor pravi, da lahko na prste ene roke naštejemo tiste, ki se pri nas zanimajo za delavčev življenjski slog, doživljanje dela, sistem vrednost in ustvarjalnost pri delu.

V naslednjem članku nas avtor opozarja na škodljive učinke hrupa na zdravje. Pravi, da je sicer zvok za nas koristen, saj lahko med seboj komuniciramo in uživamo v številnih prijetnih zvokih. Nekateri zvoki, ki nas obdajajo, pa motijo našo sposobnost komunikacije, sposobnost koncentracije pri opravljanju nalog, razmišljanju in delu, lahko nas prestrašijo, motijo naše spanje, celo ogrožajo zdravje!

Novice tokratne številke so zelo zanimive, saj nam predstavljajo precej novosti.

ZVD Zavod za varstvo pri delu d. d. je lani novembra sodeloval na mednarodni vojaški vaji Odločen odgovor 2010, kar je zelo pomembno, saj so tokrat pri vojaški vaji prvič aktivno sodelovale civilne strokovne organizacije.

Na Bledu so januarja gostili Svetovni kongres medicine in športa, ki je potekal pod okriljem Svetovne odbojarske federacije. Predstavljene so bile raziskave s področja kirurgije, fizioterapije, rehabilitacije, biomehanike, športa, preventive in treninga odbojkarjev.

Predstavljamo tudi primer dobre prakse na področju varnosti in zdravja pri delu, in sicer kako so se v podjetju Otis lift lotili izgradnje sistema in kulture varnosti, ki zajema tako zaposlene kot dobavitelje, kupce in podizvajalce.

V znanstveni prilogi avtorja predstavljata uporabo sodobnih merilnih sistemov v funkcionalni diagnostiki. Razvoj športne vadbe in rehabilitacije po poškodbah sta namreč vse bolj povezana z novimi tehnološkimi, raziskovalnimi in organizacijskimi metodami v procesu vadbe.

Od našega bralca smo dobili tudi vprašanje, ali se lahko upokoji po še veljavni pokojninski zakonodaji. Odgovor najdete v rubriki Vi sprašujete, mi odgovarjamo.

Andreja Tasič

ZVD 50let

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.

Posledice zanemarjanja osebnostne naravnosti vseh, ki tvorno sooblikujejo katero koli delovno okolje, nas potiskajo v čedalje večjo odtujenost, ko niti delavec niti delodajalec nista več sposobna ozavestiti sebe, si predse postaviti »ogledalo«, da bi v njem ugledala sebe in preudarno razmislila o lastnem početju ter o smislu sprejetih odločitev – bodisi vsakodnevnih bodisi življenjsko temeljnih.
(Več na str. 5)

Raziskovalci ugotavljajo, da so otroci bolj občutljivi za hrup. Vrednost krvnega tlaka otrok, ki živijo v hrupnem okolju, so bile veliko večje od otrok na tišjih območjih. Ljudje s srčnimi obolenji predstavljajo večjo tvegano skupino, saj lahko hrup pri njih potencira obstoječi zdravstveni problem zaradi stresa, ki ga hrup povzroča. Ženske so bolj občutljive od moških.

(Več na str. 10)

Delavec kot osebnost

Osnovni problem dela je delavčev osebni odnos do dela, zlasti njegova motivacijska naravnost, saj je izbrano delo priložnost za dokazovanje sebe kot zrele osebnosti in potrjevanje lastnih sposobnosti ter zmožnosti, preko katerih razvija občutek lastne vrednosti.



Avtor:
Viljem Ščuka,
šolski zdravnik in psihoterapevt
Ulica Marija Kogoja 1a
5000 Nova Gorica

Osnovne opredelitve

Človekov antropološki razvoj že od nekdaj temelji na težnji po dokazovanju lastnih veščin, spretnosti in znanj pri prilagajanju na razmere okolja, ki mu omogočajo preživetje in razvoj. Brez delovnih in učnih navad pa ne bo zmogel doseči zastavljenih ciljev. Delo in učenje naj bi mu omogočila ozaveščanje, doživljanje in vrednotenje sebe, ki so pogoj za merjenje učinkovitosti lastnih prizadevanj pri oblikovanju lastne osebnosti in pri rezultatih, ki iz tega sledijo – tudi delavčeva udeležba pri dobičku za opravljeno delo.

Ob tem se zastavlja vprašanje oblikovanja delavca, da resnično postane homo faber, ki se zna soočiti s seboj in se odgovorno odločati za lastno življenjsko pot. Kot otrok tega še ni mogel vedeti, a so ga bili dolžni na te izzive opozarjati najprej njegovi starši in nato učitelji (vzgojitelji) ter drugi pomembni odrasli, ki naj bi ga do dvajsetega leta starosti opozarjali na ozaveščenost sebe in odgo-

vornost, ki jo sprejema pri izbiri lastne poti v življenje. V sodobnih evropskih državah je teh možnosti dovolj, saj jih mladini zastonj ponujajo državni socialni programi preko vzgoje in izobraževanja, a so pedagoške vsebine teh programov očitno pomanjkljive in pri oblikovanju osebnosti mladih povsem neuspešne. Slovenci se sicer ponašamo z visoko stopnjo srednješolske izobrazbe mladine, ne moremo se pa ponašati z visoko stopnjo njihove osebnostne zrelosti in sposobnosti za odgovorno soočanje z nalogami, ki jih zahteva izbrano delovno mesto.

Iskati vzroke za nezdrav odnos do dela v delavcih ali delodajalcih pomeni iskanje grešnih kozlov, saj so vzroki za osebnostno nezrelost globlji. So nemara krivi starši, da lastnih otrok niso znali naučiti odgovornosti? Bolj na mestu je vprašanje, kdo je naučil starše, kako naj vzgajajo lastne otroke, da bi postali odgovorne osebnosti, motivirane za delo. Učitelji so naslednji grešni kozli. In spet vprašanje: kdo in kako je učil učitelje, da ne znajo šolarjev naučiti odgovornosti? Edini možni odgovor je pri znanstvenikih v pedagoških, socialnih in medicinskih strokah na univerzah, kjer se med številnimi študijskimi smermi študenti nimajo priložnosti naučiti, kako oblikovati lastno osebnost in osebnosti tistih, ki jih bodo





obravnavali v lastnem poklicnem delu. Očitno se je znanost zagnala vase, pri tem pa pozablja, da so ljudje osebnosti in ne le objekti znanstvene obravnave. In če se tu pa tam najde osebnostno zrel in odgovoren delodajalec, si teh zmožnosti ni pridobil v študijskih programih.

Delavec in delodajalec

Posledice zanemarjanja osebnostne naravnosti vseh, ki tvorno sooblikujejo katero koli delovno okolje, nas potiskajo v čedalje večjo odtujenost, ko niti delavec niti delodajalec nista več sposobna ozavestiti sebe, si predse postaviti »ogledalo«, da bi v njem ugledala sebe in preudarno razmislila o lastnem početju ter o smislu sprejetih odločitev – bodisi vsakodnevnih bodisi življenjsko temeljnih. Kadar delodajalec obravnava delavca le kot »delovno silo«, ki mu prinaša dobiček, je zelo kratkoviden in je domet njegovega razmišljanja še zelo živalski. Niti sesalcem ni podoben, saj je pri razvitejših sesalcih že močno izražen socialni čut. Neoliberalni kapitalizem ni vreden človeške vrste, saj pomeni izraziti korak nazaj v razvoju medčloveških odnosov in potiska ljudi v hud osebnostni zastoj. Kapital ne more v nobenem primeru biti več vreden kot

človek, saj je človek ustvarjalec kapitala in ne obratno!

Osnovni vzrok za odtujenost do sebe, do drugih in do dela je pretirano povečevanje tehnologije, od katere smo postali ljudje odvisni tako kot alkoholik od alkohola. Osebnost posameznika se v takem odnosu povsem razgradi, saj postane tehnologija vir večje produktivnosti in s tem večjega zaslužka za lastnika tehnoloških naprav. Delavca, ki je upravljavec tehnološkega orodja oziroma strojev, pa obravnava neoliberalno naravnani lastnik kot inventar, ki ga lahko odpiše, če ne ustreza načrtovanemu dobičku. Lastno brezčutnost do proizvodnega delavca običajno nadomesti s čustveno predanostjo privatnim konjičkom in – da bi bil absurd še večji – predanostjo domačim ljubljencem, psom in mačkam. Če ima kateri od delodajalcev raje živali kot svoje delavce, bo bolje, da se priključi tropu sesalcev, a ne šimpanzom, slonom ali delfinom, ki so socialno dobro organizirani. V tako slabih medčloveških odnosih si nekatere ustanove in zavodi prizadevajo zaščititi delavce in se ukvarjajo bodisi z varstvom pri delu bodisi z zdravjem delavcev. Poleg teh je v Sloveniji še veliko ponudnikov raznih uslug, ki pa so bolj namenjeni iskanju tržnih niš za prodajo zaščitnih čelad, rokavic, škornjev, očal in drugih pripomočkov, z oblikovanjem delavčeve osebnosti pa se ne ukvarja nihče. Na prste ene roke lahko naštejemo tiste, ki se pri nas zanimajo za delavčev življenjski slog,

doživljanje dela, sistem vrednot in ustvarjalnost pri delu. Evropska agencija za varnost in zdravje pri delu (EU-OSHA) navaja, da je zdrav delavec tisti, ki je psihofizično trden, osebnostno urejen in zadovoljen z delom, ki ga opravlja. Naraščajoče število izgorelih in bolnih kaže, da je takih delavcev pri nas vedno manj. V Sloveniji je tudi premalo strokovno usposobljenih ergonomov, ki bi skrbeli za delavcu bolj prijazno delovno opremo in delovno okolje. Pri tem prednjačijo zlasti skandinavske države.



Statistični podatki Zavoda za zdravstveno zavarovanje Slovenije (ZZZS) navajajo, da je bila leta 2009 bolniška odsotnost z dela zelo visoka:

- odsotnost do 30 dni – 624.493 delavcev je bilo odsotnih z dela 5.626.424 dni;
- odsotnost nad 30 dni – 256.478 delavcev je bilo odsotnih z dela 4.686.891 dni.

Največ izostankov z dela je zaradi obolenj kosti, mišičja in vezivnega tkiva, zaradi poškodb in zastrupitev na delu ali zunaj dela, bolezni dihal in duševnih ter vedenjskih motenj. Žal ni podatkov o izgorelosti na delovnem mestu, saj se ta diagnoza še vedno poredko po-



stavlja oziroma se skriva za drugimi zdravstvenimi težavami, zaradi katerih se delavci umikajo v bolezen. Ne gre za namišljene bolnike, ampak po vsej verjetnosti za delavce s šibko zdravstveno kulturo in pomanjkljivo osebnostno podobo. Pri nas je pač še vedno bolj cenjena izguba kot krepitev zdravja.

Iskanje rešitev

Če se problema lotevamo pri delavcih, ki že kažejo znake izgorelosti ali kronične utrujenosti, ki imajo npr. šibak imunski sistem, so zaradi neustreznega sporazumevanja čustveno ali vedenjsko moteni ali niso sposobni misleno ustrezno reševati vsakdanje strese, bo prepozno, saj je njihov delovni elan že močno upadel in delovna učinkovitost je slabša. Delavcu naj bi pomagali razvijati in ohranjati delovni elan in delovno učinkovitost, ko je še zdrav in motiviran za urjenje zmožnosti (kompetenc), preko katerih naj bi se razvijal v zdravo osebnost. Od ergonomov tega ne moremo pričakovati, večšine urjenja kompetenc pa bi morali obvladati kadrovske referenti v podjetjih oziroma ustanovah – a jih žal tega nihče ne uči, čeprav je v strokovni literaturi o tem že veliko napisanega.

Urjenje kompetenc nima ničesar skupnega s šolskim načinom sprejemanja novih informacij, pač pa pomeni izkustveno učenje z delavniškim načinom dela. Pri tem gre za eksperimentiranje, igranje vlog, učenje vživljanja v neko dogajanje, urjenje ozaveščanja sebe in lastnega odzivanja na izpostavljen dogajanje, učenja prepoznavanja in izražanja lastnih čustev, urjenja ustvarjalnega sporazumevanja, prepoznavanja lastnih osebnostnih značilnosti in lastnega življenjskega sloga itd. Sodobna pedagoška psihologija našteva na tisoče izkustvenih delavnic, preko katerih je možno uriti določeno kompetenco in si pridobiti večšine obvladovanja sebe, medsebojnih odnosov, timske povezanosti, asertivnosti in sposobnost nenehnega prilagajanja na pogoje (zahteve) okolja, da bi človek ne ostal le homo faber, ampak postal tudi homo sapiens. Avtor tega sestavka si preko projektnih nalog prizadeva prepričati odgovorne strokovnjake v vzgoji in izobraževanju, da se problema oblikovanja zdrave osebnosti lotijo že na osnovnošolski ravni. Novi zakon o učiteljih namreč predvideva, da naj bi učitelji obvladali



določene zmožnosti (kompetence) za sodobnejši pedagoški pristop in hkrati kompetence za ustreznejšo osebnostno zrelost. Projekt je dolgoročno zastavljen in v svoji pilotski obliki poteka že četrto leto, jeseni 2011 pa naj bi postal tudi izbirni predmet v osnovnih in srednjih šolah. Prvi rezultati se bodo pokazali šele čez kakšno desetletje in bomo morda Slovenijo približali finskemu modelu učenja, ki je povod za finski gospodarski čudež.

Za trenutno reševanje stisk delavcev v gospodarstvu in negospodarskih organizacijah pa ponuja avtor tudi izobraževanja in seminarje, ki se nanašajo na šolanje osebnosti:

ŽIVLJENJE KOT IZZIV – program 150-urnega izobraževanja za osebnostno rast;

MENEDŽER KOT OSEBNOST – program 90-urnega izobraževanja za vodstvene delavce;

USTVARJALNO SPORAZUMEVANJE – program 24-urnega urjenja komunikacije;

STRES IN IZGORELOST – program 32-urnega urjenja reševanja stresov na delovnem mestu;

NAŠI ODNOSI – program 15-urnega seminarja o odnosih na delovnem mestu;

TERAPEVTSKI MARATON – tri-dnevni individualni program spoznavanja lastne osebnosti;

TERAPEVTSKI KLUB – program 20-urne protistresne terapevtske obravnave v manjši skupini;

TELO IN OSEBNOST – program 8-urnega gibalnega urjenja telesne in osebnostne drže.



Nasveti delavcem za dobro počutje pri delu

1. pogoj – varnost pri delu:

- jasna opredeljenost dela (katalog del in nalog),
- osebna odgovornost za opravljeno delo,
- soodločanje pri organizaciji dela,
- organizirana zaščita pred izgorelostjo.

2. pogoj – odnos do sebe:

- prepoznavanje lastne osebnostne podobe,
- ozaveščeno izražanje sebe,
- obvladovanje lastnega vedenja (hotenj, strasti),
- izgrajevanje pozitivne samopodobe.

3. pogoj – pripadnost skupini:

- prijetno vzdušje na delovnem mestu,
- preprečevanje osamitve posameznikov,
- medsebojna pomoč in sodelovanje,
- občutek pripadnosti skupini.

4. pogoj – delovne navade:

- realnost pričakanj,
- pozitiven odnos do dela,
- fiziološko zastavljen ritem dela,
- skrb za počitek in rekreacijo.

5. pogoj – delovna učinkovitost:

- spodbujanje delovne ustvarjalnosti,
- posredovanje povratnih informacij,
- informiranje o načrtovanju v bodočnosti,
- skupno proslavljanje doseženih ciljev.

Nasveti delavcem za utrjevanje občutka lastne vrednosti

1. pogoj – iskanje opore v sebi

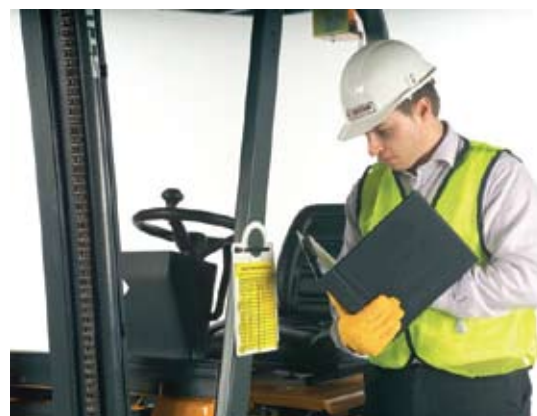
- sami izbirajte odločitve (tvegajte!),
- prevzemite odgovornost za odločitve,
- omejite število dejavnosti,
- realizirajte načrtovano dejavnost.

2. pogoj – sprejemanje sebe:

- prepoznavajte svoj značaj,
- ozavestite svoje odzivanje,
- sprejmite svoje dobre in slabe lastnosti,
- imejte se radi.

3. pogoj – pripadnost skupini:

- bodite strpni do drugačnosti drugih,
- pomagajte ljudem v stiski,



- izogibajte se sovražnosti,
- komunicirajte s sodelavci in sosedami.

4. pogoj – življenjski cilji:

- načrtujte svoje življenje,
- utrdite sistem vrednot,
- pridobivajte izkušnje – učite se,
- izboljšujte samopodobo.

5. pogoj – življenjska učinkovitost

- vzemite si čas zase, za svoje užitke,
- utrjujte čustvene vezi v družini, partnerstvu, prijateljstvu,
- poslužujte se povratnih informacij,
- veselite se življenjskih uspehov.

Preventivni nasveti

1. Posvečati pozornost vsakršnim odzivom na obremenitve, tako telesnim, čustvenim in duševnim, da bi zaznali signal (sporočilo) in se pravočasno odločili za spremembo.

2. Strokovno dejavnost opravljati timsko, ob sodelovanju sodelavcev, če le mogoče tudi multidisciplinarno in z iskanjem nasvetov drugod – nikakor ne izolirano ter samotarsko.

3. Sproti razreševati zaplete v odnosih s sodelavci, zlasti če vsebujejo izrazit čustveni naboj. Reše-

vanje naj bo strpno, premišljeno in brez neustreznih čustvenih izbruhov.

4. Zmanjšati in umiriti pretirano zagnanost pri delu. Strokovno dejavnost načrtovati umirjeno in v široko zastavljenem časovnem obdobju. Varčevati z lastnimi energetskeimi zalogami.

5. Znati si postaviti mejo med seboj in drugimi (okoljem), da se ne bi po nepotrebnem zapletali v težave, ki so problem drugih, in zapravljali lastno energijo za zadeve, ki jih ni moč rešiti.

6. Naučiti se varovati neodvisnost

pred agresivnimi vpadi ali zahtevami okolja, bodisi na delovnem mestu ali v privatnem življenju in ob pravem času znati reči »NE!«.

7. Ozavestiti lasten način odzivanja na izzive okolja in način reševanja zastavljenih problemov ob preverjanju lastnega sistema vrednot, ki običajno določajo način in smer odziva.

8. Poiskati si dejavnosti, ob katerih se energetske zaloge polnijo. To ni vedno le rekreacija, ampak lahko katera koli ustvarjalna dejavnost na delovnem mestu ali v zasebnem življenju.



9. Skrbeti za telesno zdravje, nego telesa, počitek in vzdrževanje telesnih zmogljivosti (šport!), pravilno prehrano, ki naj ne bo obremenjena z mučnimi dietami. Zdravniške kontrole!

10. Poiskati si neko vsakodnevno kratkotrajno dejavnost, ki daje občutek zadovoljstva in ugodja (»dopaminsko samonagrajevanje«), ohranjati smisel za humor in se znati zabavati.

OPTIČNO SEVANJE

in Uredba o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti umetnim optičnim sevanjem (Uradni list RS, št.: 34/2010)

Ponujamo vam paket storitev za obvladovanje optičnega sevanja:

- ocena nevarnosti za posamezna delovna mesta, kjer so prisotni viri umetnih optičnih sevanj,
- izvedba meritev optičnega sevanja na delovnih mestih, kjer je to smiselno in potrebno,
- označevanja naprav z opozorilnimi znaki za nevarnost optičnega sevanja (SIST EN 12198),
- izdelava oz. revizija ocene tveganja na delovnem mestu z opredeljenim tveganjem zaradi prisotnosti umetnih optičnih sevanj,
- izvedba strokovnega usposabljanja za delavce, ki delajo na delovnih mestih v prisotnosti umetnih virov optičnega sevanja,
- preventivni in periodični zdravstveni pregledi za delavce, ki delajo v okolju s povečanim tveganjem.

Kontaktne osebe:

Tom Zickero T: 01 585 51 63 M: 041 674 007
Andraž Tancek T: 01 585 51 96 M: 051 671 809

ZVD 50let

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.

Chengdujska cesta 25
 1260 Ljubljana - Polje
 T: 01 585 51 00
 F: 01 585 51 01
 W: www.zvd.si
 E: info@zvd.si

Z NAMI JE VARNEJE

E: tom.zickero@zvd.si
 E: andraz.tancek@zvd.si

Škodljivi učinki hrupa na zdravje

Hrup je spremljevalec sodobnega življenja. Ljudje smo že od trenutka našega rojstva dobesedno potopljani v morje zvokov. Kmalu spoznamo, da je zvok za nas koristen, saj lahko komuniciramo med seboj in uživamo v brezštevilih prijetnih zvokih.



Avtor:

Prim. prof. dr. Marjan Bilban,
dr. med., spec. MDPŠ, predstojnik
Centra za medicino dela
ZVD Zavod za varstvo pri delu d. d.
Chengdujska cesta 25
1260 Ljubljana Polje

1 Uvod

Nekateri glasni zvoki nas velikokrat opozarjajo na pretečo nevarnost in kmalu spoznamo, da je sluh zares dragoceni dar. Vendar pa nekateri zvoki, ki nas obdajajo, motijo našo sposobnost komunikacije. Lahko onemogočajo poslušanje zelenih zvokov ali motijo našo sposobnost koncentracije pri opravljanju nalog, razmišljanju in delu, lahko nas prestrašijo, motijo naše spanje, celo ogrožajo zdravje, če povzročajo psihološke strese.

Po statističnih podatkih je nad 50 % celotne populacije v Evropi in s tem tudi v Sloveniji obremenjene s čezmerno ravno hrupa (65 dBA podnevi in 50 dBA ponoči). Okrog 20 % delovne populacije je izpostavljene čezmerni ravni hrupa v delovnem okolju (v proizvodnji in rudarstvu okrog 40 %, gradbeništvu okrog 35 %, kmetijstvu, prevozništvu, komunikacijah okrog 20 %), od tega 50 % ravnem nad 85 dBA. Hrup pa ne povzroča problemov le v industriji ali drugih tradicionalnih gospodarskih dejavnostih. Vse pogostejše se pojavlja kot problem tudi v storitvenih dejavnostih, kot so izobraževanje, zdravstveno varstvo, bari in restavracije:

- študije v vrtcih so odkrile, da so povprečne ravni hrupa tudi več kot 85 dBA;
- med izvajanjem Labodjega jezera je dirigent izpostavljen ravni hrupa 88 dBA;
- vozniki tovornjakov so lahko izpostavljeni hrupu več kot 89 dBA;
- osebje v nočnem klubu je lahko izpostavljeno hrupu več kot 100 dBA;
- hrup na prašičjih farmah dosega raven več kot 115 dBA ...

Več kot 10 % populacije razvitega sveta ima pomembne težave s sluhom (vsak drugi človek, starejši od 65 let, ima po navedbah strokovnjakov že težave v komunikaciji oz. je naglušen – z izgubo



sluha po Fowlerju, ki je večja od 55,7 %). Tako zmanjšana kakovost življenja pri starostnikih je posledica poprejšnje okvare sluha s hrupom in superpozicije presbiakuzične komponente. Posebno pa so zaskrbljujoči podatki, da ima več kot 10 % oseb, mlajših od 25 let, že prizadet sluh, pri dveh tretjinah pa je vzrok okvare sluha akustična travma.



Poklicne okvare sluha sta prva opisala Tybee 1826. leta in Fostbrooke 1831. leta pri kovačih. Robert Koch je v drugi polovici 19. stoletja izjavil: »Prišel bo dan, ko bo hrup eden od najpomembnejših sovražnikov človeka, tako da se bomo borili proti hrupu kot nekoč proti kugi in koleri.«

2 Izpostavljenost hrupu

Škodljivi učinki hrupa na zdravje so odvisni od akustičnih in neakustičnih dejavnikov.

Akustični dejavniki se delijo na

primarne in sekundarne akustične dejavnike.

Primarni akustični dejavniki:

- jakost zvoka,
- frekvence,
- trajanja zvoka.

Sekundarni akustični dejavniki:

- spektralne sestave zvoka (kompleksnost spektra),
- variacije v frekvenci zvoka,



- variacije v jakosti zvoka (kontinuirani, diskontinuirani, impulzni hrup),
- naraščanja hrupa,
- lokalizacija vira hrupa.

Neakustični dejavniki:

- asociativne vsebine zvoka,
- individualne občutljivosti (in druge osebne lastnosti poslušalca),
- pretekle izkušnje,
- potrebnosti hrupa,
- pričakovanje (pripravljenost) na hrup (adaptacija na hrup, predvidljiv čas nastanka hrupa),

- aktivnost poslušalca (vpliv dela na občutek nadležnosti),
- letni čas,
- doba dneva,
- vrsta prostora.

Človek s svojim življenjem in delom ustvarja obilico zvokov, od katerih so nekateri blaglasni (glasba), drugi pa mu »parajo ušesa« (motorji). Neprijetni zvoki in šumi, ki napolnjujejo prostor, pa niso le posledica človekovega življenja in dela, ampak nastajajo tudi v naravi (grom, potresno bobnenje, pokaenje ledu ipd.). Po zvočnem učinku so ti naravni zvoki mogočni – človek jih na podlagi izkušenj povezuje s katastrofami in mu povzročajo strah in tesno-

bo. Vendar je ta naravni hrup po trajanju kratkotrajen in na človeka nima pomembnejšega vpliva. Veliko bolj nas moti hrup, s katerim se je človek obdal z razvojem industrije in strojev. Viri škodljivega hrupa dandanes niso več klasični: bazična industrija (železarne, rudniki, kovaške delavnice, ladjedelnice, tkalnice), prednjači predelovalna industrija (stiskalnice, vibracijski podajalniki, izpihovalniki, ultrazvočni čistilniki, brušenje ...), tudi promet (zlasti letalski, ladjarstvo ...) in celo sto-



ritvene dejavnosti (glasbeniki). Onesnaževanje s hrupom je vse-splošno in obremenjujoče.

Glede na prostorsko razširjenost hrupa in človekove življenjske navade in potrebe je človek izpostavljen hrupu na prostem ter v zaprtih prostorih.

a) Na prostem (v naravnem okolju):

- v življenjskem okolju,
- v delovnem okolju,
- v okolju oddiha, zabave, razvedrila ...

b) V zaprtih prostorih (v bivalnem okolju):

- v stanovanju,
- na delovnem mestu,
- v prostorih za razvedrilo in zabavo.

Izvori hrupa v naselju in izven njega so stacionarni in nestacionarni. Nestacionarni izvori so vse vrste prometnih sredstev (cestni, železniški, zračni in vodni promet). Stacionarni izvori hrupa odprtih prostorov so lahko zunanje lokacije industrijskih objektov (kompresorske postaje, hladilne naprave, motorji ventilacijskih naprav ...), gradbena dela, obrtniške delavnice, šolska dvorišča in igrišča, stadioni, akustične naprave ipd. Stacionarni izvori znotraj stavb (izključuje izvore v tehnoloških procesih) so najpogostejše dvigala, ventilacijske in klimatizacijske naprave, toplotne postaje, hladilne in sanitarne naprave, hišne in akustične naprave itd.

Hrup v naselju (komunalni hrup) karakterizirata dve značilnosti, od katerih so odvisni pričakovani zdravstveni učinki. Hrup v naselju ima običajno nižjo raven kot pri poklicni izpostavljenosti (ki lahko vodi do okvare sluha) in se zato zdravstveno tveganje pri prebivalstvu omejuje zgolj na ekstraauralne učinke. Druga značilnost tega hrupa je spremenljivost nivoja hrupa v času njegovega trajanja (nagle spremembe nivoja hrupa, kar je še posebej značilnost naselij s prevladujočimi nestacionarnimi izvori hrupa). Prebivalci naselij se najpogostejše pritožujejo, da jih

hrup moti pri mentalnem delu, počitku in spanju ter da povzroča nemir in nerazpoloženje.

Vendar niso samo delavci v industriji izpostavljeni čezmerni ravni hrupa oziroma zvoka. Glasbeniki, zlasti bobnarji in trobentači v ansamblih, ki igrajo pri godbi ali hardrock, heavy metal ali techno glasbo, z glasbili na razdalji okrog 40 centimetrov od ušesa, so izpostavljeni jakosti zvoka med 130 in 140 dB(A) eno uro ali celo več. Posledica tega je, da je okrog 25 % orkestralnih glasbenikov naglušnih, njihove sposobnosti muziciranja pa so zaradi tega zmanjšane. Najstniki in študentje poslušajo glasbo preko slušalk ure in ure pri jakosti od 100 do 120 dB(A). V diskotekah dosega jakost zvoka pogosto od 90 do 110 dB(A). Na zabavnih prireditvah na prostem, ki so po jakosti primerljive s hrupom letala pri vzletanju v neposredni bližini, je stanje še slabše. Podobno je na vojaških poligonih, policijskih in športnih vadbiščih s strelnim orožjem, pri pokanju petard in drugih pirotehničnih sredstvih. V nekaterih šolskih telovadnicah je povprečna raven hrupa zaradi kričanja otrok in udarcev z žogo tudi do 110 dB(A).



Vrsta opravil	Splošni hrup na delovnem mestu zaradi drugih proizvodnih virov v okolici delovnega mesta (dBA)	Hrup na delovnem mestu zaradi neproizvodnih virov – klimatizacija, promet (dBA)
Najzahtevnejše mentalno delo	45	40
Pretežno mentalno delo, pri katerem je potrebna velika koncentracija (šole, zdravstvo ...)	55	45
Enostavna pisarniška in njim podobna pretežno fizična dela, zahtevno krmiljenje sistemov	65	55
Manj zahtevno krmiljenje sistemov, manj zahtevna fizična dela, ki zahtevajo zbranost in pazljivost	70	60
Pretežno rutinska fizična dela, ki zahtevajo slušno spremljanje okolja	80	75
Noseče ženske	80	55

Tabela 1: Največje dopustne ekvivalentne ravni hrupa za nemoteno delo pri posameznih vrstah delovnih opravil (Ur. l. RS, 17/2006)

Z razpolovitvijo časovne izpostavljenosti (npr. na štiri ure dnevno) se delovna izpostavljenost delavca zniža samo za 3 dB(A).

3 Klinični potek okvare sluha (zaradi izpostavljenosti hrupu)

Škodljive učinke hrupa lahko razdelimo na ekstraauralne in auralne učinke. Ekstraauralni učinki se pojavljajo pri hrupu do 70 dBA, pri bolj občutljivih se med 71 in 90 dBA pojavljajo že auralni učinki, nad to ravno pa so ti zelo verjetni.

Klinični potek prizadetosti sluha zaradi hrupa je počasen. Najprej pride do izgube slušne občutljivosti na področju frekvenc okrog 4000 Hz (začetna ali primarna akustična travma). Poklicno naglušnost razlagamo s spazmom arterije avditivne in posledično hipoksijo endolimfe oziroma nekrozo slušnih receptorjev. Arterija

avditiva na področju percepcije od 4 do 6 kHz nima kolateral in so morebiti zato ti predeli najbolj občutljivi za hipoksijo. Po drugi hipotezi pa se zvok frekvenc od 4 do 6 kHz zaradi resonance v zunanjem sluhovodu okrepi in tako deluje v svojem območju polža bolj intenzivno. Ker je s tem prizadeto območje nad govornim področjem (od 1000 do 3000 kHz), je v začetku okvare delavec ne opazi, ker nima pri pogovoru nikakršnih subjektivnih težav. Pozneje se začetna akustična travma pogloblja in širi, zajemajoč večje področje frekvenc ob vse večjem izpadu slušne občutljivosti. Šele tedaj človek občuti, da je naglušen, da ne more spremljati govora itd. Poklicna okvara sluha poteka progresivno. Naglušnost in gluhost poklicne etiologije so v pravilu obojestranski procesi (običajno zaznavna in najbolj intenzivna v višjih frekvencah) in trajni ter nepopravljivi.

Najpogostejše hrup prizadene precizno koordinacijo gibov, podaljšuje reakcijski čas, zmanjšuje ostrino percepcije, vpliva na presojo ipd., zaradi česar je prizadeta uspešnost dela, utrujenost pa je vse večja.

Ekstraauralni učinki hrupa se lahko manifestirajo z zvišanim krvnim tlakom, koronarno boleznijo, motnjami periferne cirkulacije, ravnotežja in vidnih funkcij (slabša barvna občutljivost, zoženje vidnega polja, slabši t. i. nočni vid). Privede lahko do razdražljivosti, nejevoljnosti, občutka ogroženosti ipd. Lahko pride do hormonskih motenj, intolerance za glukozo, disfunkcije ščitnice, težav s prebavo in motenj periferne cirkulacije.

Nastajanje okvare sluha običajno poteka skozi tri stadije:

Prvi stadij – stadij adaptacije – nastane po krajšem delovanju zmerne hrupa, ki ne povzroča



izčrpanosti niti definitivnih sprememb na čutnih celicah. Naglušnost in zvonjenje v ušesih sta prehodna in kratkotrajna, tako da se sluh po odmoru hitro vrača na predhodni nivo. V prvi fazi opisujemo le ozek skotom – ozek upad v avdiogramu od 4 do 6 kHz.

Drugi stadij zaznamuje motnja mehanizma slušne funkcije zaradi izčrpanosti senzornih elementov zaradi daljšega delovanja močnega hrupa, vendar še vedno brez definitivnih in trajnih sprememb. Pojavljajo se naglušnost za višje tone, zvonjenje, nelagodnost, napetost, psihične in nevrovegetativne spremembe in prekrvavitvene motnje v različnih delih telesa zaradi povišanega tonusa simpatika. Vse te spremembe so reverzibilne, če hrupa ni več, vendar pa zahtevajo daljše obdobje popravljanja. V drugi fazi se sko-

tom razširi in sega globlje in že ne slišimo visokih tonov. Lahko sega celo v govorni spekter.

Tretji stadij zaznamujejo definitivne okvare sluha, ki se praktično ne more več vrniti na normalen nivo niti po daljšem odmoru. Tretja faza je definitivna: izguba je taka, da človek sam opazi, da postaja naglušen.

Škodljive učinke hrupa razdelimo na štiri ravni.

1. raven: od 40 do 65 dBA

Lahko pride do psihičnih motenj: v odvisnosti od vrste in zahtevnosti dela delavci lahko postanejo utrujeni, razdražljivi, počutijo se nelagodno, predvsem psihično, delo je moteno (tudi slabši spanec).

2. raven: od 65 do 90 dBA

Poleg navedenih motenj pride do neskladnega delovanja posameznih organskih sistemov: zveča se celična presnova in poraba kisika (zvišan simpatikotonus – vzdraženje simpatičnega dela člove-



kovega avtonomnega živčnega sistema – torej dela centralnega živčevja, ki upravlja pomembne življenjske funkcije, a ni pod nadzorom zavesti) z zvišano srčno frekvenco, krvnim tlakom in ravno krvnega sladkorja, zvišan bazalni metabolizem in tonus mišičja – organizem je v borbeni pripravljenosti, ki pa ga izčrpava.

3. raven: od 90 do 110 dBA (močan hrup, ki ga najpogosteje spremljajo tudi vibracije)

Poleg prej omenjenih motenj povzročačasne ali trajne okvare sluha, naglušnost ali popolno gluhost.

Auralne učinke hrupa, ki nastopajo pri hrupa nad 90 dBA, razdelimo na akutno in kronično akustično travmo.

Akutna akustična travma (nenadna okvara sluha):

– Kratkotrajen zvočni udar, povzročen s hrupom zelo velike jakosti – eksplozija ali zračni udar (blast poškodbe) – poškodovanje bobniča, poškodovanje ali prekinitev zvez med slušnimi koščicami (oteklina in okvara senzornih celic Cortijevega organa s krvavitvijo; auralni refleks lahko zmanjša intenziteto hrupa za 20 dBA). Impulzni zvok povzroči zanihanje bazilarne membrane v notranjem ušesu s preveliko amplitudo in tako neposredno poškoduje Cortijev organ. Na celičnem nivoju se to kaže kot otekanje zunanjih čutnic, piknoza jeder, propad čutnic,



vakuolizacija v podpornih celicah, ruptura Reissnerjeve membrane, otekanje živčnih končičev, degeneracija ganglijskih celic. Posameznik to občuti z nenadnim šumenjem in naglušnostjo.

– Čisti zvočni impulzi – mehanske okvare senzornih elementov Cortijevega organa (okvara je reverzibilna in se popolno ali delno popravi (upad sluha pri 4000 Hz).

Kronična akustična travma (industrijski hrup – poklicna naglušnost) nastane zaradi:

- utrujenosti in izčrpanosti senzornih celic Cortijevega organa;
- hipoksije in metabolnih motenj zaradi spazma a. auditive (povečan tonus simpatika zaradi hrupa) in najmanjšega deleža kolateral a. auditive na področju 4000 Hz;
- zaradi ojačanja zvoka 4000 Hz zaradi resonance tega zvoka v zunanjem sluhovodu. Pride do utrujenosti, zatem pa do degeneracije in odmrtja senzornih celic Cortijevega organa.

Zmanjša se razumljivost izgovorjenih besed; ne slišimo visokozvonečih – jakostno poudarjenih soglasnikov, ki so pomembni za razumljivost, nižje



frekvence slišimo dobro, torej slišimo govor, ki pa ga ne razumemo. Pomik slušnega praga je v začetku popravljiv in se sluh po dnevu ali dveh v tistem okolju povrne v prvotno stanje. Če pa se izpostavljenost močnim akustičnim dražljajem nadaljuje, se pojavi trajni premik slušnega praga (pri istih frekvencah kot začasni). Čutnice v notranjem ušesu propadajo. Postopoma se okvara širi na področje sosednjih frekvenčnih območij (pogloblja in širi).

Kronična akustična travma ima tipičen skotom med 3000 in 6000 Hz (najpogostejše pri 4000 Hz). Ob tem moramo upoštevati starost pregledovanca in morebitne poškodbe, bolezni oziroma jemanje ototoksičnih zdravil (neomycin, streptomycin). V vsakem primeru je treba brez izjeme pred nastopom dela v hrupnem okolju narediti avdiogram.

4. raven: od 110 do 130 dBA

Pride do direktnega delo-

vanja na ganglijske celice. Po krajšem času povzroča nelagodnost in bolečine, neznosno zvonjenje, izgubo sluha in številne druge težave.

Nad hrupom 130 dBA pride do okvar sluha (in ostalih težav) v trenutku. Pri izpostavljenosti industrijskemu hrupu smo običajno poleg kontinuiranega pogosto izpostavljeni tudi hrupu impulzivnega karakterja – tip okvare sluha je vedno praktično enak – zaznavna ali senzorinevralna izguba, ker so ob čutnicah Cortijevega organa prizadeta tudi odgovarjajoča živčna vlakna. Tak tip prizadetosti sluha daje hrup visokih ali nizkih tonov, vendar je hrup visokega spektra nevarnejši za sluh, ker bo že pri manjši intenziteti povzročil enako okvaro kot mnogo močnejši hrup nizkih frekvenc.

Zato se tudi pri meritvah daje večja teža frekvencam med 1000 in 6000 Hz, kjer je uho najboljčutljivejše (zato se jakost hrupa izraža v dBA).



Akutna poklicna zdravstvena okvara sluha zaradi izpostavljenosti škodljivemu hrupu je senzorinevralna, konduktivna ali mešana, enostranska ali obojestranska, popravljiva ali trajna, lahka, srednja ali težka. Praviloma nastane v okviru 24 ur dela v škodljivem hrupu. V skladu z veljavno zakonodajo gre za poškodbo pri delu.

Kronična, poklicna, starostno korigirana izguba sluha, lahka, srednja ali težka, nepopravljiva, obojestranska, v glavnem simetrična senzorinevralna naglušnost v frekvenčnem območju od 3000 do 6000 Hz (pogosto pri 4000 Hz),

ki je nastala zaradi dela v škodljivem hrupu, se šteje kot poklicna okvara sluha pod zaporedno številko 35 veljavne zakonodaje. Pri ušesno zdravih osebah praviloma ne pričakujemo, da bo prišlo do okvar sluha:

- prej ko v 6 letih, če so izpostavljeni hrupu z jakostjo 90 dBA,
 - prej ko v 10 letih, če so izpostavljeni hrupu z jakostjo 87 dBA,
 - prej ko v 15 letih, če so izpostavljeni hrupu z jakostjo 85 dBA.
- Strokovnjaki menijo, da je varna meja 75 dBA – to pomeni, da pri tem hrupu po 8 urah dnevno ni verjetno, da bi se izpostavljene mu v 40-letni delovni dobi zara-

di hrupa v delovnem prostoru zmanjšala občutljivost za doje-manje zvoka.

Diferencialna diagnoza senzorinevralne izgube sluha (preden začnemo z oceno stopnje poklicne naglušnosti, je treba izključiti naslednje vzroke naglušnosti):

1. presbiakuza,
2. dedna okvara sluha,
3. metabolne bolezni (npr. diabetes melitus, bolezni ščitnice, ledvic ...),
4. nenadna senzorinevralna izguba sluha,
5. infekcije (meningitis, encefalitis ...),
6. bolezni centralnega živčevja (tumorji: akustični nevrinom, multipla skleroza ...),
7. menierova bolezen,
8. neorganske izgube sluha (rentne tendence ...).

Prirojene nepravilnosti notranjega ušesa so lahko omejene le na uho ali pa združene z okvarami drugih organov. Večinoma je pri pregledu na razpolago obsežna zdravstvena dokumentacija, saj so taki primeri odkriti in vodeni pri pediatrih oziroma šolskih zdravnikih. Poškodbe so pogosti spremljevalci našega načina življenja in dela. Pri mehanskih poškodbah glave so nemalokrat poškodovani tudi organi za zaznavo sluha. Za te poškodbe je značilno, da so enostranske, lahko popravljive, še pogosteje pa dokončne. Specifični poškodbi sta barotravma in kesonska bolezen notranjega ušesa. Pri barotravmi gre za okvaro slušnih čutnic zaradi nenadoma zvišanega hidrostatskega tlaka labirintne tekočine, pri

A) – akutna naglušnost (popravljiva ali nepopravljiva okvara)
– najnižja intenziteta: 125 dB(A) in več oz. konična raven 135 dB(C) in več
– najkrajše trajanje: trenutno oz. v okviru 24 ur
B) – kronična naglušnost (nepopravljiva, metabolna okvara)
– najnižja intenziteta: dnevna raven presega 80dB(A), za preobčutljive na hrup 75 dB(A)
– najkrajše trajanje: ponavljajoče se oz. dolgotrajno (vsaj 6 mesecev)

Tabela 2: Model avralnega učinka hrupa (direktno delovanje preko Cortijevega organa)

Kemijski agensi, kjer je dokazan sinergizem s hrupom	Ototoksični agensi, kjer sinergizem ni bil dokazan	Okoljski dejavniki
Toluen Ogljikov disulfid Trikloretlen Ogljikov monoksid Trialkilati (methyl) Dim cigaret	Butil nitrat Butanol Cianid Heksan Stiren Ksilen Svinec Živo srebro Trialkilati Ethyl	Ročne vibracije (motorna žaga) Vibracije celega telesa (delovni stroji) Spremembe zunanje temperature Spremembe telesne temperature Fizične aktivnosti lahko rezultirajo zaščitno v spremembi sluha

Tabela 3: Ototoksični dejavniki

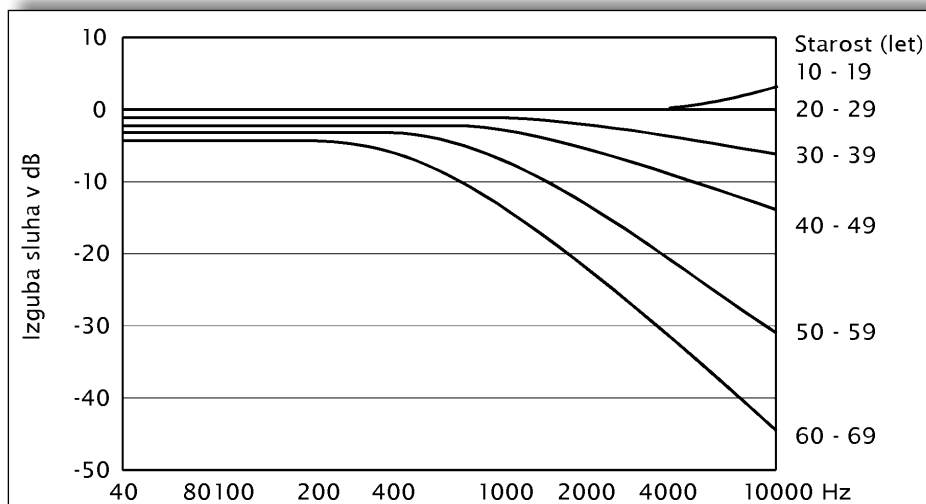
kesonski bolezni pa za prekrvavitvene motnje zaradi zamašenih žilic zaradi nepravilne dekompresije. Redkejši vzroki naglušnosti so tumorji notranjega ušesa ali vnetja. Pomembne so tudi okvare slušnega organa zaradi jemanja zdravil, npr. acetilsalicilna kislina (aspirin), streptomycin (zdravilo za zdravljenje tuberkuloze), kinin (za zdravljenje malarije). Ototoksične lastnosti imajo vsaj tri skupine industrijskih kemikalij: trde kovine, topila (barve in laki) in dušljivci (toluen, trikloretlen, ogljikov tetraklorid).

Sluh upada tudi z leti, to imenujemo prezbiakuza. Pri 50-letniku je upad tja do 40 dBA, pri 70-letniku celo do 90 dBA. Osnovni dejavnik, ki povzroča okvaro sluha, je hipoksija. Zaradi spazma arterije, ki prehranjuje notranje uho, so najbolj prizadete celice na vrhu polža in v predelih visokih tonov pride do starostne naglušnosti (predvsem upad v področju visokih tonov). Vzrok hipoksije pri starejših je tudi ateroskleroza (ki pa ima lahko indirektni vzrok v vplivu hrupa). Ugotovljeno je, da ima po 65. letu starosti pri okvari slu-

ha statistično značilno dominantno vlogo starost (degeneracija čutnih celic Cortijevega organa), pred 65. letom pa hrup.

4 Ekstraavralni učinki hrupa na človeka

Hrup kot ekstraavralni dejavnik lahko povzroča, da se želodec giblje počasi, lahko pride do zaprtja ali pa čezmernega gibanja črevesja – driske. Hrup lahko moti izločanje želodčnih sokov, katerega posledica je draženje želodčne sluznice s posledičnim vnetjem in gastritisom ali celo razjedo (ulkus želodca ali dvanajstnika). Vpliva tudi na izločanje hormonov, padec kožne temperature, razširitev zenic in privede do motenj v prekrvavitvi številnih notranjih organov zaradi vazospazma perifernega žilja s posledičnimi kroničnimi obolenji. Še bolj očitne so motnje v delovanju možganov: delavci postanejo raztreseni, razdražljivi in duševno labilni, pozornost pada, pride do poslabšanja medsebojnih odnosov, motivacija usiha; zaradi sprememb v nevrohumoralnem sistemu pride do pospešenega razvoja ateroskle-



Slika 1: Fiziološko zmanjšanje občutljivosti sluha z leti pri moških (pri ženskah je upad manjši)



roze (pospešen razvoj akutnega srčnega infarkta ali možganske kapi). Poviša se raven celotnega holesterola, viskoznost plazme, poveča število trombocitov, zviša se vrednost estradiola, kortizola, fibrinogena, zmanjša se raven HDL-holesterola, testosterona, antitrombina III).

Nevroanatomske povezave v centralnem živčevju omogočajo, da akustični dražljaj ne deluje le na slušni predel v skorji velikih možganov, ampak se s posredovanjem retikularne formacije razširja še na limbični sistem in druge centre: za vid, gibanje, vazomotorični center, jedra možganskih živ-

cev, hipotalmus in centre notranjih organov. Zato hrup povzroča spremembe fizioloških funkcij in vpliva na delo vitalnih organov in sistemov v celoti.

Hrup povzroča pospešitev srčne frekvenca, ki je odvisna od intenzitete in dolžine delovanja hrupa in individualne občutljivosti delavca ter prisotnosti ostalih škodljivih dejavnikov delovnega okolja. Pospešitev srčne frekvenca razlagamo z vplivom hrupa na povečano beta adrenergično aktivnost simpatika in vazokonstrikcijo, ki povzroča večjo dilatacijo zidov desnega srca, ki z refleksnim mehanizmom pospešuje frekven-

co srčnega dela. Nizkofrekventni hrup visoke intenzivnosti privede do ishemije miokarda in sprememb v EKG-ju v smislu skrajšanja PR-intervalov in ST-segmenta. Hrup favorizira dejavnike tveganja za koronarno bolezen, ker se povečuje vrednost holesterola, trigliceridov in LDL-holesterola. Pod vplivom hrupa se povečuje izločanje kateholaminov, glukokortikoidov in mineralokortikoidov, katerih skupno delovanje stimulira receptorje beta 1 in beta 2 v maščobnem tkivu, kar ima za posledico pospešeno lipolizo in vazodilatacijo v tem tkivu, zaradi česar se povečuje koncentracija prostih maščobnih kislin ter pospešuje sinteza holesterola in trigliceridov iz prostih maščobnih kislin. Kateholamini inhibirajo aktivnost lipoproteinske lipaze, ki v normalnih pogojih z razkrojem trigliceridov in lipoproteinov zelo majhne gostote omogoča ustvarjanje lipoproteinov velike gostote. Zaradi zmanjšanja aktivnosti tega encima se pojavlja povečana koncentracija trigliceridov in lipoproteinov majhne gostote kot pomembnih dejavnikov tveganja za aterosklerozo.

Zaradi povečane stimulacije beta adrenergičnih receptorjev simpatičnega živčnega sistema pod vplivom hrupa pride do porasta kontraktilnosti srčne mišice, povečanega koronarnega pretoka in povečane potrebe srca za kisikom. Ugotovljena je povezanost arterijske hipertenzije in hrupa, pri čemer prevalenca povišanega krvnega tlaka raste z večjo inten-

zitetu hrupa in daljšo izpostavljenostjo. Hrup lahko po različnih mehanizmih vpliva na povišan krvni tlak. Povečana koncentracija cirkulirajočih kateholaminov in nadledvičnih steroidov, povečanje aktivnosti sistema renin-angiotenzin-aldosteron in tudi vpliv hrupa na povečanje celokupne periferne vaskularne rezistence so dejavniki, ki jih povezujejo z rastjo tlaka po izpostavljenosti hrupu. Kronična izpostavljenost (stalna, ponavljajoča se stimulacija) povzroča kroničen dvig simpatičnega tonusa, kar pospešuje razvoj strukturalnih vaskularnih spre-



memb, povečuje rezistenco krvnih žil in tako pripelje do trajne hipertenzije.

Hrup intenzivnosti več kot 70 dBA pripelje do reakcije perifernih krvnih žil v obliki spazma prekapilarne cone in zmanjšanja pulznih oscilacij zaradi kontrakcij žilnih sten. Vazokonstrikcija se primarno manifestira na periferiji: prsti rok in nog, uhljev. S poskusi je ugotovljeno, da se po 8-minutni izpostavljenosti hrupu 105 dBA zaradi periferne vazokonstrikcije zmanjša periferna oskrba s krvjo za od 20 do 60 odstotkov glede na začetno vrednost. Po prekinitvi

izpostavljenosti se je prekrvavitev (izraženo s pulzno amplitudo) povrnila na prvotno raven (povratek za 60 odstotkov v prvih 6 minutah se jemlje za fiziološkega). Spremembe na ožilju perzistirajo še okrog 60 minut po prenehanju izpostavljenosti hrupu. Reakcija krvnih žil je odvisna od dedne predispozicije, karakterja in intenzitete hrupa.

Predvsem impulziven hrup lahko povzroči »startilno« reakcijo. Ta vključuje kontrakcije fleksornih mišic okončin in hrbtenice, kontrakcijo orbitalnih mišic, ki jo vidimo kot mežikanje in fokusiranje pozornosti v smeri izvora hrupa. Namen tega refleksa je priprava na obrambo. Včasih lahko startilnemu refleksu sledi tudi reakcija boj-beg, pri kateri postanejo evidentni cirkulatorni efekti.

Prav tako je dokazano, da hrup moti bioelektrični potencial možganov, kar pripelje do sprememb v EEG-ju. Te spremembe so nespecifične, funkcionalne in odvisne od intenzitete hrupa in časa izpostavljenosti. Dolgotrajna izpostavljenost privede do povečane razdražljivosti, nejevoljnosti, anksioznosti, občutka ogroženosti, neprenašanja okolice, kar ima za posledico spremembo osebnostnih potez in prave duševne spremembe. Hrup ni direkten vzrok, lahko pa je pomemben dejavnik, ki pospešuje razvoj latentne nevroze. Lahko privede do porušitve psihomotornega ravnotežja, ki se kaže z večjim številom nepreciznih in netočnih odgovorov, povečanjem števila napak pri



delu, podaljšanjem reakcijskega časa, zmanjšanjem hitrosti detekcije signalov in upočasnitvijo odgovorov na svetlobne in zvočne dražljaje. Pride do prizadetosti in slabšanja mentalnega funkcioniranja, zmanjšanja preciznosti pri delu in motene koordinacije gibov. Podaljšano delovanje hrupa lahko zmanjšuje delovno učinkovitost, privede do hitrejši utrujenosti, kar vpliva na varnost pri delu, osebno in kolektivno varnost, ker s porastom števila nepreciznih manipulacij raste možnost nezgod.

Že nizke ravni hrupa so za delavce lahko moteče in povečujejo tveganje za nezgode, ker:

- ovirajo ustno sporazumevanje med delavci;
- prikrijejo zvok bližajoče se nevarnosti in opozorilnih signalov;
- ovirajo delavce, da bi se osredotočili na izvajanje zahtevnejših delovnih nalog;
- povečujejo razdražljivost delavcev in stres pri delu ...



Hrup povzroča kronično utrujenost, ki lahko vodi do različnih nespecifičnih obolenj. Sama utrujenost se lahko pojavi samostojno ali pa posredno zaradi vpliva hrupa na kakovost spanca. Dokazali so simptome ekstremne utrujenosti pri ljudeh, ki so bili izpostavljeni infrazvoku.

Hrup deluje tudi na semicirkularne kanale in labirint ter na poti, ki vodijo do kortikalnih centrov, kar povzroča občutek vrtoglavice, moti ravnotežje in gibi delavca postanejo nezanesljivi in neprecizni, s čimer se ogroža varnost rokovanja z orodjem oziroma nasploh varnost v okolju, kjer je potrebno dobro ravnotežje. Nistagmus, vertigo in problemi z ravnotežjem se pojavijo pri hrupu okoli 130 dBA. Do težav sicer lahko pride tudi pri nižjih vrednostih (od 95 do 110 dBA), toda le v primerih, če stimulacija obeh ušes ni enaka.

Hrup ogroža tudi vid – pride do slabšega razpoznavanja barv, zoženja vidnega polja, padca barvne percepcije, oslabljenega »nočnega« videnja, zmanjšanja svetlobne občutljivosti, dilatacije zenice, zmanjšanja reliefnosti videnja (globinskega vida), kar je še posebej pomembno za voznike v prometu. Vzrok tega je v razdraženju talamusa in retikularne formacije

ter cirkulatornih sprememb zaradi spazma vej arterije centralis retine.

Hrup povečuje delovanje nadledvične žleze, kar se kaže s porastom koncentracije kortizola v serumu in skokom urinarne ekskrecije adrenalina in noradrenalina. Te spremembe so še posebej očitne pri mlajših delavcih. Pod vplivom hrupa pride tudi do povečanega izločanja tiroksina, zaradi česar se poveča poraba energije in celokupni in bazalni metabolizem. Pri velikem deležu hrupa izpostavljenih delavcev je dokazana tudi intoleranca na glukozo. Povišana koncentracija glukoze v krvi kaže na stresno inducirano disregulacijo metabolizma ogljikovih hidratov, ki se pogosto kaže kot metabolni sindrom pri tipu 2 diabetesa. Motnja je pogosto povezana z arterijsko hipertenzijo, oboje pa poveča tveganje za nastanek miokardnega infarkta, aterosklerozе in apopleksije.

Skupno delovanje hrupa in vibracij lahko privede do pogostejših spontanov splavov in menstrualnih težav izpostavljenih delavk. Matere, ki so bile izpostavljene hrupu preko cele nosečnosti, rojevajo otroke z nižjo telesno maso, kar si lahko razlagamo s spazmom arterije uterine in slabšo prehranjenostjo ploda ter večjo incidenco prirojenih deformacij. Fiziološko hrup lahko vpliva na fetus, saj povzroča stres materi, ta pa povzroča konstrikcijo žil in posledično lahko celo preeklampsijo in eklampsijo. Najpomembnejši čas je od 14. do 60. dneva intrauterinega življenja,

ko poteka razvoj bistvenih organov: centralnega živčnega sistema in vitalnih organov.

Hrup povzroča tudi povišanje števila levkocitov, limfocitov, nevtrofilnih in eozinofilnih levkocitov. Hrup (po daljši izpostavljenosti) vpliva tudi na aktivnost levkocitov (hrup do 80 dBA povečuje in nad 90 dBA znižuje aktivnost levkocitov). Nekateri podatki nakazujejo tudi, da hrup vpliva na spremembe v sintezi proteinov, zmanjšanje albumin-globulinskega razmerja in zmanjšanje odpornosti na infekcijska obolenja (delavci, ki delajo pod vplivom visokega hrupa, tako pogosteje zbolevajo zaradi splošnih infekcijskih bolezni in so tudi dlje odsotni z dela – verjetno



zaradi zmanjšane imunobiološke sposobnosti organizma).

Hrup povzroča tudi spazem pilorusa, ruši proces izločanja želodčne kisline, kar privede do pogostejšega pojava razjed želodca in dvanajstnika.

Poleg vseh navedenih negativnih vplivov ima hrup tudi ekstraavralne pozitivne učinke: tonizirajoče in stimulativno delovanje na psihično sfero, brez česar bi bilo življenje težko, celo neznosno, ker človek popolne tišine ne prenaša (absolutna tišina je velik psihološki problem astronautov).



Hrup ponoči vpliva na kakovost in količino spanja. To se kaže z manjšim deležem spanja REM (Rapid Eye Movement – nagli premiki zrkel; paradokсно spanje), manjšo aktivnostjo delta (delta aktivnost s počasnimi valovi v EEG je značilna za globoko spanje) in z več spontanega prebujanja. Pri tem ni pomembna samo splošna raven hrupa, pač pa tudi informacijska vsebnost. Bistveno slabši je tudi neenakomeren hrup, zlasti če so intervali med posameznimi maksimumi dolgi (daljši od nekaj deset sekund). Ženske in mladi se slabše prilagajajo hrupu med spanjem. Hrup je tudi bolj moteč, ko spimo v neobičajnem času – npr. podnevi. Na spanje ponoči lahko vpliva tudi hrup čez dan (manjši delež spanja REM pri tistih, ki so bili čez

dan izpostavljeni hrupu). Hrup pa ne vpliva le neposredno na kakovost spanja, ampak tudi poviša arterijski krvni tlak med spanjem, poviša srčni utrip, povzroči vazokonstrikcijo, spremembe dihanja, aritmije in nemir med spanjem. Zaradi hrupa se podaljša čas, ki ga ljudje potrebujejo, da lahko zaspijo (tako pri občutljivih kot pri neobčutljivih odraslih to velja za motnje med 50 dBA in 60 dBA). Da se izognemo negativnim vplivom na spanje REM, bi stopnje enakomernega kontinuiranega hrupa v prostorih v času spanja ne smele preseči 30–35 dBA. V primeru, ko gre za nestalni hrup, maksimalne vrednosti korelirajo z motnjami spanca (že pri 45 dBA ugotavljajo zbujanje, spremembe v globini spanca ipd.).

Raziskovalci ugotavljajo, da so otroci bolj občutljivi za hrup. Vrednost krvnega tlaka otrok, ki živijo v hrupnem okolju, so bile veliko večje od otrok na tišjih območjih. Ljudje s srčnimi obolenji predstavljajo večjo tvegano skupino, saj lahko hrup pri njih potencira obstoječi zdravstveni problem zaradi stresa, ki ga hrup povzroča. Ženske so bolj občutljive od moških. Primerjalna študija učinkov hrupa zračnega in železniškega prometa od 70 do 85 dBA je pokazala večje fluktuacije v srčni frekvenci, večjo konstrikcijo žil, povišane vrednosti epinefrina v urinu pri ženskah kot pri moških. Študije povezav med porabo zdravil in javnim hrupom v splošnem podpirajo hipotezo o porastu srčno-žilnega tveganja pri osebah,

izpostavljenih hrupu. Zaznali so večjo porabo srčno-žilnih in antihipertenzivnih zdravil na hrupno bolj izpostavljenih območjih. Na območjih s povprečno dnevno ravno hrupa nad 60 dBA je dokazano večje tveganje za bolezni srca in ožilja (angina pectoris, miokardni infarkt, nepravilnosti v EKG-ju). Učinki hrupa so še večji, če so bili upoštevani dodatni dejavniki (npr. zadrževalni čas v domovih, usmerjenost sobe glede na položaj ceste, odprtost oken ...). Relativna doslednost rezultatov študij kaže tudi na povečano tveganje bolezni srca in ožilja pri ljudeh, ki hrup subjektivno doživljajo bolj moteče.



Motivirani ljudje so drugače dozetni za hrup, saj motivacija in osebnost (predvsem introvertiranost in ekstravertiranost) močno vplivata na dozetnost.

Ponoči ali v večernih urah lahko hrup, večji od 60 dBA, bolj moti kot isti hrup podnevi. Ljudje so bolj nervozni zaradi hrupa poleti, verjetno zaradi odprtih oken in dodatnih virov hrupa: klimatske naprave, kosilnice ... Bolj jih moti hrup v stanovanju kot zunanji hrup v širšem okolju.

Na splošno lahko posamezne učinke hrupa na zdravje razdelimo na:



– primarne učinke (pojavijo se med obdobjem izpostavljenosti hrupu) – zburjanje iz spanja zaradi hrupa v okolici (akutni učinek), ob nenadnem hrupu ali pa zaradi kopičenja posledic izpostavljenosti skozi hrup cele noči (kumulativne posledice – npr. čezmerno izločanje stresnih hormonov ponoči med spanjem v hrupu);

– sekundarne učinke (posledica primarnih) – običajno se pojavijo že med izpostavljenostjo hrupu in trajajo še v obdobje po prenehanju delovanja hrupa (razdražljivost zaradi motene komunikacije) ali pa se pojavijo šele po prenehanju delovanja hrupa (utrujenost zaradi motenj spanja zaradi posledic hrupa);

– terciarne učinke – primarne in sekundarne učinke lahko nekaj časa toleriramo, po daljšem obdobju pa ti prispevajo k pojavu različnih bolezni, kronične razdražljivosti in sprememb v obnašanju.

5 Ukrepi za zmanjšanje hrupa

A) Pravnoupravni ukrepi:

- predpisana mejna vrednost – za stroje, delovne prostore in okolje,
- periodični nadzor nad delovnimi prostori,
- zdravstveni nadzor zaposlenih.

B) Tehnični ukrepi (pri izvoru, na poti k sprejemniku, pri sprejemniku)

1. Pri izvoru

Z zmanjšanjem sil, ki vzbujajo nihanje z:

- zmanjšanjem udarcev ali impulzov,
- uravnoveženjem gibljivih mas,
- zmanjšanjem sile trenja s pravilno montažo in mazanjem,
- izolacijo virov,
- zmanjšanjem vrtinčenja zraka pri izpustu iz šob itd.

S spremembo pri delovnih operacijah z:

- zamenjavo hrupnih delovnih operacij ali strojev s tihimi,
- opustitvijo bučnih delovnih operacij.

Z zmanjšanjem odziva komponent sistema na sile vzburjenja s:

- spremembo lastne frekvence resonančnega elementa s povečanjem lastne frekvence ali spremembo dimenzij in mas,
- elastičnim vpetjem virov.

2. Na poti k sprejemniku:

- jakost zvoka pri odsotnosti odbojnih površin pada s kvadratom oddaljenosti in zaradi tega lahko zmanjšujemo vpliv hrupa na druge prostore, tako da bučne prostore lociramo čim dlje od drugih;
- dušimo širjenje s pomočjo pregrad;
- ogradimo izvor hrupa;
- zmanjšamo odbojni (odmevni) hrup s pomočjo akustičnih oblog na stropu in stenah.

3. Pri sprejemniku (človeku) s sredstvi za osebno varnost, ki so obvezna na območju predpisane mejnega hrupa (nad 90 dBA). Priporočeno je, da se uporabljajo že pri hrupu nad 80 dBA. Uporabljajo se ušesni vložki – čepki, ki lahko zmanjšajo hrup za 10 do 15 dBA (če je hrup večji od 95 dBA, niso več primerni), slušalkami ali glušniki s čelado (ki zmanjšajo hrup za 20 do 25 dBA).

	A) duševna sfera	B) avtonomno živčevje	C) endokrini sistem
PRIMARNI UČINKI	Motnje sporazumevanja in spanja (kvantitativne in kvalitativne)	Zvišan simpatikotonus: povečana srčna frekvenca, vazokonstrikcija, zvišan krvni tlak	Povečano izločanje stresnih hormonov: adrenalina, noradrenalina, kortizola
SEKUNDARNI UČINKI	Motnje spanja (kvalitativne), utrujenost, motnje kognitivne sfere, upad delovne učinkovitosti, razdražljivost		
NAJNIŽJA INTENZITETA	Ekvivalentni nivo 30 dB(A) oz. maksimalni hrup 45 dB(A)	Od 60 do 70 dB(A)	Od 60 do 70 dB(A)
NAJKRAJŠE TRAJANJE	Že med izpostavitvijo pri delu (primarni učinki) in neposredno po izpostavljenosti pri delu (sekundarni učinki)	Med izpostavitvijo	Med izpostavitvijo

Tabela 4: Model ekstraavralnih učinkov hrupa

	AKUSTIČNI IMPULZ
STRESOGENO DELOVANJE HRUPA	• Retikularna formacija – hipotalamus-simpatikus: povečana srčna frekvenca in periferni žilni upor, zvišan krvni tlak • Retikularna formacija – hipotalamus-hipofiza-suprarenalka: adrenalin in noradrenalin, skorja suprarenalke: kortikosteroidi (kortizol) • Retikularna formacija – limbični sistem – amigdalna telesa: motena čustvena sfera
TERCIARNI UČINKI	• Kardiovaskularne bolezni: arterioskleroza, arterijska hipertenzija, koronarna bolezen srca • Endokrine motnje: iztirjen metabolizem lipidov, sladkorja, stresnih hormonov, adrenalina, noradrenalina, kortizola, spolnih hormonov • Možne krvne bolezni: povečana viskoznost plazme, trombocitoza, povišan fibrinogen, znižan antitrombin III • Možne bolezni dihal: bronhialna astma, alergija dihal • Možne bolezni prebavil: vnetje sluznice in rana na želodcu

Tabela 5: Model škodljivega delovanja hrupa



Ugotovljeno je, da 90 % populacije, ki je izpostavljena industrijskemu hrupu, potrebuje redukcijo le za 10 dBA.

Pri uporabi posebne varovalne opreme za varovanje sluha morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji:

- udobnost (oprema se ne bo uporabljala, če ni udobna);
- kompatibilnost z drugo osebno varovalno opremo;
- kompatibilnost z obliko uporabnikovega slušnega kanala, bobniča in srednjega ušesa (če ima uporabnik vnetje sluhovoda ali perforacijo bobniča, naj ne bi uporabljal ušesnih čepov);
- uporabnikova sposobnost rokovanja in koriščenja (izobraževanje in kontrola ustreznosti koriščenja);
- ustreznost osebne varovalne opreme, vezane na klimatske razmere (slušalke se ne morejo nositi v veliki vročini in vlagi);
- primernost za vrsto dela, ki ga izpostavljeni opravlja;
- možnost komunikacije (ušesni čepi lahko nevarno znižajo ko-

munikacijsko sposobnost osebe s slabšim sluhom);

- karakteristike znižanja hrupa osebne varovalne opreme, izražene v velikosti redukcije hrupa (noise reduction rating NRR).

Izbira osebne varovalne opreme za varovanje sluha je odvisna od številnih dejavnikov:

- ravni hrupa,
- vrste hrupa (trajen, nepretrgan, spremenljiv, kratkotrajen, impulziven ...),
- vrste dela in načina izvajanja delovnih nalog,
- potrebe po sporazumevanju s sodelavci (dajanje in sprejemanje navodil ...),
- udobja,
- telesnih značilnosti (oblike ušesa in glave),
- delavčevih želja in predlogov,
- uporabe druge osebne varovalne opreme (čelada, zaščitna očala ...),
- značilnosti delovnega okolja (temperatura, vlažnost, prah, umazanija ...),
- navad in osebnih značilnosti

posameznikov (skrbnost pri umivanju rok, ušes in vzdrževanju osebne varovalne opreme).

UŠESNI ČEPI

Prednosti:

- so majhni in jih je enostavno prenašati,
- so primerni za uporabo v kombinaciji z drugo osebno varovalno opremo (lahko jih nosimo skupaj s slušalkami – glušniki),
- so udobni za daljše nošenje v vročih in vlažnih delovnih okoljih,
- so primerni za uporabo v ute-snjenih prostorih.

Pomanjkljivosti:

- zahtevajo daljši čas prilagajanja,
- težje jih je vstaviti in odstraniti,
- zahtevajo neko stopnjo higijene,
- lahko razdražijo ušesni kanal,
- lahko jih je založiti,
- težko je nadzorovati, ali jih delavec sploh uporablja ...

SLUŠALKE – GLUŠNIKI

Prednosti:

- načrtovane so tako, da ena velikost ustreza različnim velikostim glave,
- omogočajo enostaven nadzor nad tem, ali jih delavec uporablja,
- ni jih mogoče založiti ali izgubiti,
- ni večje nevarnosti za vnetje ušes.

Pomanjkljivosti:

- so težje,
- so manj primerne za uporabo v

- povezavi z drugo osebno varovalno opremo,
- so neudobne za nošenje v vročih in vlažnih delovnih okoljih,
 - so manj primerne za nošenje v utesnjenih prostorih ...

Kadar je znižanje hrupa ob uporabi osebne varovalne opreme nižje od 3 dBA, uporabljena oprema ni ustrežna.

Za spremljanje nivoja izpostavljenosti hrupu glede na redukcijo hrupa, ki se doseže z uporabo osebne varovalne opreme, se uporablja naslednja formula: dokazana izpostavljenost (dBA) je intenziteta ekspozicije (dBA) – (NRR-7).

Primer: če je delavec izpostavljen hrupu 95 dBA in uporablja ušesne čepe z NRR 27, je njegova izpostavljenost hrupu $95 - (27 - 7) = 75$ dBA.

Prvi korak pri reševanju problema hrupa je dokazovanje tega.

1. Indikacija problema hrupa (če je delovno okolje prehrupno, je normalno jakostno sporazumevanje moteno):

- ali sodelavci dvigujejo glas, ko se sporazumevajo,
- ali uslužbencem zvonijo v ušesih po končanem delu,
- ali morajo povečati glasnost avtomobilskega radia na poti iz službe,
- ali ima uslužbenec problem pri razumevanju govora na zabavah, v restavracijah oz. kjer je veliko drugih glasov ...

2. Meritve hrupa na delovnem mestu (izmeriti je treba predvsem jakost hrupa in časovno izpostavitv hrupu):

- fizični pregled celotnega delovnega okolja, delovnih nalog in



virov hrupa ter iskanje indikacij problema,

- meritve hrupa,
- ocena točne lokacije delavcev glede na hrup in dolžino časa izpostavitve.

Vedno se lotevamo zmanjševanja oziroma zaščite pred hrupom tako, da najprej delujemo na mestu nastanka hrupa, nato na poti širjenja in šele nato, ko so ukrepi prve in druge točke izčrpani, na mestu ogrožene osebe, z osebni varovalnimi sredstvi. Najprej moramo definirati cilje (na osnovi norm, predpisov in drugih zahtev), nato določimo akustične lastnosti izvora hrupa, analiziramo pot širjenja in strukturne komponente hrupa, predvidimo nivo hrupa, napravimo izbor in optimizacijo aktivnosti varstva pred hrupom za doseg postavljenih ciljev in ocenimo ustreznost izvedenih ukrepov.

Proizvajalci osebne varovalne opreme običajno navajajo podatke, da je zaščita z uporabo osebni varovalni sredstev zelo velika. V realni situacija zaščita ni taka zaradi vrste dejavnikov (npr. lasje, brada, okvir očal ipd.). Upoštevati pa je treba tudi udobnost varovalne opreme,





lahkotnost uporabe, čiščenje, trajnost, kompatibilnost z drugo osebno varovalno opremo in obliko.

Eden od razlogov za zavračanje uporabe osebne varovalne opreme proti hrupu je tudi dejstvo, da taka oprema ovira komunikacijo. Pri hrupu 92 dBA je razumljivost govora med poslušalcem in govornikom 70 %, ko uporablja poslušalec osebno varovalno opremo, 50 %, ko pa jo uporabljata poslušalec in govornik, le še 25 %. Pri tem je tudi njun govor spremenjen (2–4 dB tišji, 20 % hitrejši in z do 25 % krajšimi prekinitvami oz. pavzami), zato je potreben dodaten napor, da sporočevalec v hrupnem okolju govori glasneje, počasneje in bolj jasno.

3. Organizacijski ukrepi:

- manj izpostavljenih ljudi na hrupnem delovnem mestu,
- krajša izpostavljenost ljudi 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.

Obstaja velika verjetnost, da imamo težave z sluhom, če:

- a. menimo ali smo prepričani, da vsi okoli nas momljajo ali ne govorijo dovolj razločno;
- b. slabo slišimo zvoke, ki imajo visoke tone (npr. glas majhnih otrok, ptičje petje, zvonjenje telefona ...);
- c. slabo razlikujemo med bese-

dami, ki vsebujejo soglasnike C, Č, F, H, S, Š;

- d. med pogovorom večkrat prosimo sogovornika, naj ponovi tisto, kar je že povedal;
- e. se ne smejemo šalam, ker nismo vsega razumeli ali slišali;
- f. moramo med pogovorom nujno stalno gledati sogovornika, ker drugače ne razumemo, kaj nam hoče povedati;
- g. občutimo zvonjenje ali piskanje v ušesih takoj po izpostavljenosti hrupu;
- h. moramo vedno nastaviti glasnost radia ali televizorja na večjo glasnost, kot želijo drugi ljudje v prostoru ...

Ukrepi za obvladovanje hrupa v delovnem okolju:

- najpomembnejša je ureditev delovnega okolja,
- izvore motečega hrupa je smiselno umakniti iz delovnega prostora,



- smiselna je prostorska umestitev istovrstnih del,
- ureditev manjših prostorov za razprave o problemu,
- ureditev manjših prostorov, v katerih so združeni delavci, ki opravljajo istovrstna dela,



- upoštevati je treba smiselne pobude zaposlenih pri organizaciji delovnega okolja,
- hrup je treba obvladati tudi v domačem okolju z ustrezno zvočno izolacijo zgradb, izklopom računalnika in televizorja kot zvočnih kulis, nabavo ustreznih gospodinjstskih aparatov in primerno glasnostjo glasbe ...

Posebno pomembna naloga je, da so delavci poleg poznavanja škodljivosti hrupa seznanjeni tudi z dejstvom, da posledice nezavarovanega dela v hrupu ne nastopijo takoj, vendar so po krajšem ali daljšem času izpostavljenosti neizbežne. Pomembno je tudi, da delavci vedo, da so sredstva za osebno varnost zanesljivo sredstvo, če jih pravilno in dosledno uporabljajo, in da je poklicna naglušnost le znak, da niso upoštevali predpisov oziroma uporabljali sredstev za osebno varnost.

Zvok lahko prekrije drug zvok, ki ga potem slabše ali pa sploh ne slišimo. Tak zvok imenujemo prekrit ali maskiran (npr. zvok predavatelja), zvok, ki moti, pa prekinjajoč ali maskirajoč zvok (npr. zvok sirene). Prekrivanje je najučinkovitejše, kadar ima prekinjajoči zvok frekvenco prekritega

zvoka. Glas, s katerim govorimo, mora biti vsaj 10 dBA glasnejši kot njegovo ozadje. Razumevanje govora v prostoru je odvisno tudi od njegovega odmeva, ki posamezno besedo popači ali govor poudari.

Raven hrupa na delovnem mestu ne sme presegati dovoljenih vrednosti:

- da ne moti raznih vrst dejavnosti;
- da ne moti neposrednega sporazumevanja z govorom;
- da ne moti posrednega sporazumevanja s komunikacijskimi sredstvi (telefon, radio);
- da ne moti sprejemanja zvočnih signalov (zato mora biti raven hrupa za 10 dB(A) nižja od ravni

zvočnega signala, ki ga je treba slišati na določenem delovnem mestu);

- da je sluh zavarovan pred okvaro;
- da je čas izpostavljenosti hrupu dovoljen glede na trajanje hrupa določene ravni – vrednosti.

Hrup ima, vsaj glede pozornosti in pripravljenosti na delo, funkcijo (obliko) U – ni dobro, če ga je preveč, pa tudi ne, če ga je premalo.

Stalen (kontinuiran) hrup z majhnim številom signalov načeloma ne vpliva na učinkovitost pri preprostih nalogah. Nestacionaren, prekinjajoč in neperiodičen hrup (glasba, govor, pok, močni udarci) pa moti pozornost pri delu in vpliva na delovno učinkovitost – predvsem zaradi preusmerjanja pozornosti in občasne prekinitve dela. Po drugi strani pa hrup povzroča tudi veliko alternativnih konkurenčnih dražljajev, ki lahko delujejo pozitivno. Lahko nas odvrta od skrbi ali problemov. Prav tako lahko poveča nivo aktivacije, kar ima zopet različne vplive na delovno učinkovitost (odvisno od vrste naloge). Hrup zmanjšuje produktivnost, kjer je potrebna koncentracija, sposobnost odločanja, delovni spomin in pozornost oziroma kjer delo ni rutinsko, hkrati pa tudi pripomore k večji varnosti, kjer gre za monotono delo ali pri nočnem delu (ker aktivira budnost). Tudi glasba lahko odvrta od delovne naloge, zlasti če vsebuje nepravne napeve. Pisanje domače naloge s slušalkami



na ušesih je zato slaba navada sodobnih mladostnikov. Glasba naj ustvarja prijetno delovno okolje, manjša monotonijo in časovni pritisk. Razne študije prikazujejo njen pozitivni učinek na produktivnost, fluktuacijo, nesreče pri delu in absentizem, vendar so glede na multikavzalnost ti učinki le težko dokazljivi. Glasba deluje na retikularno formacijo in – vsaj dokler ne pride do navade – povečuje budnost. Preko limbičnega sistema vpliva tudi na čustveno stanje. Če delavci glasbe ne spremljajo, gre pravzaprav za nezaželeno zvočno motnjo, torej v bistvu za hrup. Glasba pri delu nikakor ne sme konkurirati s sporočilnim zvokom stroja (s hrupom stroja), prilagojena pa mora biti delovnemu ritmu in čustvom (mentaliteta, starost ipd.) delavcev.

Človek se lahko na določen hrup bodisi adaptira bodisi senzibilizira (mati, ki stanuje ob železniški postaji, mirno spi, ko mimo vozijo vlaki, zbudi pa se, ko zajoka njen dojenček). Sem spada tudi problematika komunalnega hrupa.

Hrup moti naslednje naloge oz. vrste dela:

- delo, ki vključuje koncentracijo, učenje, analitične procese,
- delo, kjer je pomembna komponenta govorjenje ali poslušanje,
- dela, sestavljena iz natančnih in finih motoričnih gibov,
- dela, ki vključujejo simultane naloge,
- dela, ki potrebujejo stalno zbranost in pozornost za multiple naloge.



6 Literatura

Kambič, V. Otorinolaringologija, Mladinska knjiga, Ljubljana 1984; 15–20.

Kambič, V. Otorinolaringologija, Mladinska knjiga, Ljubljana 1984; 251–263.

Bilban, M. Medicina dela: Sluh (Hrup), ZVD, Ljubljana 1999; 381–398.

Beretič Strahuljak, D., Žuškin, E., Valič, F. Medicina rada, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1990.

Gspan, P. Ekologija dela – priručnik; Iskra Telematika, ZVD SRS, Kranj 1987; 61–73.

Sušnik, J. Ergonomska fiziologija, Didakta 1992; 70–95.

La Dou, J. Occupational & Environmental Medicine, USA 1997; 123–138.

Oblak, J. Priročnik za tečaj iz avdiometrije, KC ORL klinika, Ljubljana 1990.

Pezelj, N., Švagel, J. Sistematska audiometrijska kontrola radnika koji rade u buci i kriteriji za uklanjanje radnika iz buke, ZC Niš, Niš 1985.

Rišavi, A. Otoneurološka dijagnostika, Zbornik udruženja otorinolaringologa Jugoslavije, Arandjelovac 1980.

Černelč, S. Čitanje avdiometričnih krivulj (napake pri avdiometriranju), KC ORL klinika, Ljubljana 1987.



Černelč, S., Kambič, V. Možnosti objektivnega vrednotenja sluha in vloga naglušnosti pri ocenjevanju delovne sposobnosti, KC ORL klinika, Ljubljana 1990.

Škibin, L. Postavitev suma na poklicno bolezen zaradi hrupa po predlogu pravilnika za verifikacijo poklicnih bolezni zaradi hrupa pri delu, ULMF Katedra za javno zdravje, Diplomatska naloga, Ljubljana 2002.

Sabadin, A. Ekologija dela za psihologe, FF Oddelek za psihologijo, Ljubljana 1997.

Mikeln, P. Ropot. V: Ergologija 1, UMB, Fakulteta za organizacijske vede, Založba moderna organizacija, Kranj 2000; 99–112.

Polajner, A., Verhovnik, V., Sabadin, A., Hrašovec, B. Ergonomija. UMB, Fakulteta za strojništvo, Maribor 2003.

Črnivec, R. Škodljivi učinki hrupa in vibracij pri delu ter varstvo pred temi učinki; Razširjene teze. KC KIMDPŠ, Ljubljana 2001.

Deželak, F., Bilban, M., Škraba, L. Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti hrupu pri delu s komentarji, ZVD Zavod za varstvo pri delu, knjižica 122, Ljubljana 2001.

Čakš, T. Priročnik iz higijene, ULMF Inštitut za higieno, Ljubljana 2002.

Valič, F. Zdravstvena ekologija, Medicinska naklada Zagreb, Biblioteka sveučilišni udžbenici, Zagreb 2001.

Radanović, B., Salaj, B. Buka i akustička trauma. V: Šarić, M., Žuškin, E.: Medicina rada i okoliša, Medicinska naklada Zagreb 2002; 319–344.

Jovanović J. Ekstrauditivni efekti. V: Vidaković, A.: Medicina rada II, KCS – Institut za medicinu rada i radiološku zaštitu, Beograd, Udruženje za medicinu rada Jugoslavije, Beograd 1997; 600–02.

Čudina, M. Tehnična akustika, UL Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, 2001.

Črnivec, R., Trstenjak, D. A., Škibin, L., Dodić, F. M. Poklicne okvare zaradi hrupa (35). Verifikacija poklicnih bolezni v RS, KIMDPŠ, Ljubljana 2009.

Bilban, M. Škodljivi učinki hrupa in delazmožnost, ZVD, Ljubljana 2010.

Pranjić, N. Interakcija buke i sluha. Medicina rada, Arthur, Tuzla 2007; 162–73.

Radanović, B., Salaj, B. Buka i akustička trauma. Šarić, M., Žuškin E. Medicina rada i okoliša, Medicinska naklada, Zagreb 2002; 319–344.

Babisch, W., Fromme, H., Bayer A et al. Increased catecholamine levels in urine in subjects exposed to road traffic noise: the role of stress hormones in noise research. Environ Int 2001; 26: 475–81.

Harris CM. Handbook of Noise control, 2 nd ed. NY, McGraw-Hill 1979.

Babisch, W. Stress hormones in the research on cardiovascular effects of noise. Noise health, 2003 Jan–Mar; 5(18)1–11.

Ising, H., Kruppa, B. Health effects caused by noise: evidence in the literature from the past 25 years, Noise health, 2004 Jan–Mar; 6 (22): 5–13.

Spreng, M. Possible health effects of noise induced cortisol increase. Noise and health 2000; 7: 59–63.

Tominšek, J., Bilban, M. Vpliv hrupa na aterogenezo. Zdrav vestnik, SZD, Ljubljana 2010 (v tisku).

Tratnik, E. in sod. Prenehajte s tem hrupom. Priročnik z osnovnimi informacijami in navodili. Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve, Ljubljana 2005.



Poslovna skupina Sava

ZVD 50let

ZVD 50let

ZVD 50let

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.



MENEDŽERSKI PREGLEDI



Pri menedžerjih gre za vrsto izjemnih obremenitev (predvsem duševnih in tudi obremenitev srčno žilnega sistema, dihal, živčevja in čutil). Pomen le-teh se še poveča, če vemo, da njihovo delo običajno ne pozna osemurnega delavnika, da nimajo časa za redno prehranjevanje in za ustrezno telesno dejavnost. Zato pri menedžerjih pogosteje kot pri ostali populaciji srednjih let srečujemo bolezni srčno-žilnega sistema, prebavil in presnove, torej tiste, ki so povezane z vedenjskim vzorcem posameznika in stresom kot njihovo najpomembnejšo obremenitvijo.

ZVD 50let

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.

Chengdujska cesta 25
1260 Ljubljana - Polje
T: 01 585 51 00
F: 01 585 51 01
W: www.zvd.si
E: info@zvd.si

Naša najsodobnejša medicinska oprema omogoča natančno, neboleče in neškodljivo pregledovanje.

S pravočasnim odkrivanjem dejavnikov tveganja za razvoj srčno-žilnih obolenj in diagnosticiranjem najzgodnejših bolezenskih sprememb lahko ob rednih preventivnih zdravstvenih pregledih (na dve do tri leta) ne samo podaljšamo leta, pač pa tudi kvaliteto življenja.

Preglede opravljajo vrhunski strokovnjaki, specialisti s področja kardiologije, angiologije, nevrologije, ultrazvočne diagnostike, medicine dela, prometa in športa, onkologije eminentnih zunanjih institucij in Centra za medicino dela ZVD.

Rezultati preiskav so znani še istega dne

Preventivni zdravstveni pregled menedžerjev obsega pregled pri specialistu medicine dela, prometa in športa z anamnezo (ciljana anamneza glede na dejavnike tveganja pri delu). Po opravljanem pregledu vam bomo izdali obširno poročilo o opravljenih preiskavah in ugotovitvah s predlogi ukrepov in predlaganimi dodatnimi preiskavami, zdravljenjem, prehranskimi in telesno-kulturnimi aktivnostmi za zdrav način življenja.

ZVD opravlja menedžerske preglede v skladu z 20. členom Zakona o varnosti in zdravju pri delu in pravilnika o preventivnih zdravstvenih pregledih. Obseg in vsebina zdravstvenega pregleda izhajata iz ocene tveganja, zato za **menedžerja in delodajalca to ne predstavlja davčnih obremenitev oziroma bonitet.**

Poleg tega vam naš Center za medicino dela nudi tudi vse oblike preventivnih zdravstvenih pregledov delavcev (tudi preglede voznikov in letalcev vseh kategorij), analize in zdravstvene ocene delovnih mest z oceno tveganja,

Kontaktna oseba: Matea Peterlin T: 01 585 51 92, E: matea.peterlin@zvd.si

Sodelovanje strokovnjakov ZVD na mednarodni vojaški vaji Odločen odgovor 2010/Decisive Response 2010

Na osrednjem vadišču Slovenske vojske (SV) Poček pri Postojni je med 5. in 18. novembrom 2010 potekala vaja Slovenske vojske Odločen odgovor 2010. Najintenzivnejše predstavitve so bile od 12. do 15. novembra, ko je potekala taktična vaja, usmerjena na jedrske, radiološke, biološke in kemijske dogodke (JRBK). Jedro vaje je predstavljal slovenski 18. bataljon za jedrsko, radiološko, kemično in biološko obrambo (JRBKO), ki deluje v sestavi 72. brigade in izvaja jedrsko-radiološko-kemično-biološki nadzor, varovanje in dekontaminacijo. Udeležba na vaji je bila vsekakor mednarodna, saj je poleg skoraj 500 pripadnikov SV na vaji sodelovalo tudi približno 100 pripadnikov tujih oboroženih sil, in sicer francoska četa za JRBKO ter pripadniki poljskih, madžarskih in nizozemskih oboroženih sil.

V 18. bataljonu JRBKO ima SV tri mobilne laboratorije, in sicer radiološkega, kemijskega in biološkega. Svoj prispevek k strokovni plati so dodali sodelavci Centra za fizikalne meritve Zavoda za varstvo pri delu (ZVD), ki so nudili strokovno pomoč in podporo mobilnemu radiološkemu laboratoriju 18. bataljona JRBKO. Kemijski in biološki del sta pokrila Zavod za zdravstveno varstvo Maribor in Veterinarski inštitut iz Ljubljane.

Strokovno ozadje ZVD

ZVD je pooblaščen strokovni izvedenec pri Upravi RS za varstvo pred sevanji in izvedenec za jedrsko in sevalno varnost pri Upravi RS za jedrsko varnost, zato je bil



Strokovna podpora izvedencev ZVD na predstavitvi vaje za javnost

idealna izbira za sodelovanje na vaji Odločen odgovor 2010. Na ZVD opravljamo meritve ravni sevanja v delovnem in življenjskem okolju in pregledujemo vire ionizirajočih sevanj v medicini, industriji ter drugih panogah. Med dejavnostmi so še prevoz radioaktivnih snovi, izračun potrebne zaščite prostorov, kjer se uporabljajo viri sevanja, izdelava ocen varstva izpostavljenih delavcev, merjenje radioaktivnosti v vseh vrstah vzorcev in meritve radioaktivnosti na terenu (in-situ). Ob izrednih dogodkih smo pripravljeni, da mobilna enota s 24-urnim dežurstvom posreduje v primeru jedrske nesreče ali terorističnega napada z radioaktivnim materialom, interveniramo ob najdbah radioaktivnih virov in snovi v odpadnih surovinah ter posredujemo ob izrednih dogodkih pri uporabnikih virov.

Potek vaje

V prvem delu vaje je potekala integracija enot – skupno usposabljanje – v zmogljivost Natovih odzivnih sil v mednarodni bataljon za jedrsko, radiološko, kemično in biološko obrambo. Namen integracije je bil združiti zmogljivosti enot in oblikovanja sil za odzivanje v kratkem času in okolju, v katerem predstavlja delovanje brez posebne opreme za detekcijo, nadzor in dekontaminacijo tveganje za normalno delovanje.

V drugem delu pa so pripadniki mednarodnega bataljona izvedli taktično vajo, katere namen je bil preveriti uspešnost integracije sodelujočih enot na vaji. Taktična vaja je vključevala delovanje in odzivanje enote v različnih razmerah, za katere so tovrstne enote namenjene, in sicer za delovanje v mednarodnih operacijah in misijah ter



Notranjost mobilnega radiološkega laboratorija

sistemu zaščite in reševanja.

Vajo so si pod vodstvom poveljnika 72. brigade polkovnika Dušana Toša 11. novembra ogledali državni sekretar na MO mag. Uroš Krek, načelnik GŠSV generalmajor Alojz Šteiner, predsedujoči vojaškemu odboru EU general Håkan Syrén, namestnik poveljnika Združenega poveljstva sil Nata iz Neaplja generalpodpolkovnik Charles Bouchard in predsednik Odbora za obrambo DZ Jožef Jerovšek. Obiskovalci so si ogledali statično predstavitev opreme 18. bataljona JRKBO, postopke dekontaminacije ljudi, opreme in vozil, delo v mobilnih laboratorijih ter poveljniško mesto. Izvedenci ZVD so bili 15. novembra tudi neposredno in aktivno vključeni v potek vaje. Za potrebe vaje SV je ZVD pripeljal tudi radioaktivne vire sevanja, s katerimi smo poskušali ustvariti čim bolj realne razmere, in sicer izotope Co-60 z aktivnostjo 40 MBq, Cs-137 z

aktivnostjo 185 GBq in Ra-226 z aktivnostjo 370 MBq. Z močnim radioaktivnim virom Cs-137 smo po dogovoru z vodstvom vaje sprožili alarm na radiološkem detektorju v okviru kompleta opreme za NRKB-opazovalce, ki je bil postavljen na vhodu v bazo. Detektor zazna povišano sevanje in sproži alarm ter preko radijske povezave pošlje signal v štab.

V okviru scenarija vaje je nekdo odvrigel umazano bombo, ki je razširila radioaktivno kontaminacijo. Kmalu po napadu so vojaki, ustrezno oblečeni v zaščitne obleke in s celoobraznimi dihalnimi maskami, odšli na teren. V radioaktivnem oblaku namreč lahko pride do opeklin zaradi sevanja beta in neljube kontaminacije s sevalci gama, zato je pomembno, da so vsi deli telesa ustrezno zaščiteni (tudi vrat, dlani, roke ...). Enota bataljona RKBO je z lahkim izvidniškim vozilom kobra zape-

ljala na polje povišanega sevanja gama (ki smo ga za namene simulacije usmerili iz vozila ZVD), ga ustrezno zaznala in z opozorilno zastavico območje povišanega sevanja tudi označila. Na ta način je omogočila varno posredovanje preostalemu kontingentu vojakov za izvršitev svojih nalog.

NRF – Nato Response Forces
Bistveni namen vaje je bil preverjanje pripravljenosti 18. bataljona JRKBO za delovanje. Bataljon bo prevzel poveljevanje mednarodnemu bataljonu JRKBO v 16. rotaciji Natovih odzivnih sil (Nato Response Forces – NRF). NRF so Natove združene sile v visoki stopnji pripravljenosti in tehnološko napredno opremljene, v njih pa je lahko tudi do 25.000 pripadnikov. Sestavljene so iz kopenske, zračne in morske komponente ter vključujejo tudi enote za specialno delovanje, kot je npr. JRKBO.



Naloge NRF se določajo glede na operacijo, načelne naloge pa so prispevati k ohranitvi ozemelske integritete, v sile za podporo diplomacije in operacije kriznega odzivanja,

vključno z vzdrževanjem miru, embargo operacije, podpora za odpravo posledic katastrof oziroma nesreč, zaščita ključnih nevarnih infrastruktur in varnostnih zaščitnih operacij.

Aktivna vključenost mobilne enote ZVD s proženjem detektorjev sevanja z močnim radioaktivnim virom Cs-137

Podpora ZVD mobilnemu radiološkemu laboratoriju SV

Mobilni radiološki laboratorij je namenjen za ukrepanje pri izrednih dogodkih, ki so posledica uporabe jedrskega orožja in neustreznega ravnanja pri uporabi radioaktivnih snovi. Laboratorij omogoča pripravo vzorcev (za takojšnje meritve ali v referenčnih laboratorijih), takojšnje potrditev radioaktivnih snovi, določanje izotopov v vzorcih iz okolja in analizo meritev.

Oprema in merilna tehnika laboratorija sta pripravljena za pomoč pri izrednih dogodkih z radioaktivnim ali jedrskim materialom, in sicer omogočata:

- detekcijo radioaktivnih izotopov v različnih snoveh in zraku;



»Teroristična akcija« pred vhodom z napadom z umazano (radioaktivno) bombo



Lahko izvidniško vozilo kobra je označilo območje okrog radioaktivnega vira sevanja.

- merjenje površinske in prostorske kontaminacije sevanja gama;
- meritve skupne kontaminacije sevanja alfa in beta;
- gama spektrometrijo (Co-60, Cs-137, Eu-152, K-40, Zn-65, Ir-192 ...);
- meritve s tekočinskim scintilatorjem (H-3, C-14);
- spektrometrijo sevanja alfa (Am-241, U-238, U-235 ...);
- radiokemično analizo sevanja beta (Sr-90, Sr-89 ...).

Laboratorij omogoča popolno izolacijo od zunanjega okolja, ima opremo za dekontaminacijo, lastno strojnico in laboratorij, opremljen z digestorijem, centrifugo in opremo za pripravo vzorcev ter merilno opremo.

Strokovnjaki ZVD so nudili potrebno podporo pri izvajanju analiz in določevanju izotopov v vzorcih.

Predstavniki SV so izmerili aktivnosti radionuklidov v referenčnih vzorcih ZVD, ki so predstavljali simulirane vzorce ob napadu z jedrskim orožjem ali umazano bombo, tj. vzorce zemlje, vegetacije in zračnih filtrov. Člani mobilnega radiološkega laboratorija SV so uspešno izvedli analizo vzorcev in oceno aktivnosti radionuklidov.

Uspešen zaključek vaje in prevzem dolžnosti 16. NRF

Na zaključku vaje sta se brigadir mag. Osterman in poveljnik mednarodnega bataljona za JRKBO podpolkovnik Franc Kalič zahvalila vsem sodelujočim za sodelovanje in potrdila pomen tovrstnih mednarodnih vojaških vaj ter odlično sodelovanje vseh enot na vaji.

1. januarja je 72. brigada Slovenske vojske uspešno prevzela dolžnosti Nato Response Forces 16.

rotacije. Pripadniki 18. bataljona JRKBO bodo skupaj z enotami iz 670. poveljniško-logističnega bataljona, vojaške zdravstvene enote, 157. logističnega bataljona, 11. bataljona za zveze, 17. bataljona vojaške policije in z enotami držav članic Nata prešli v fazo pripravljenosti kot mednarodni bataljon za jedrsko, radiološko, kemično in biološko obrambo. Slovenija bo do 30. julija 2011 vodilna država za zagotavljanje mednarodnega bataljona za JRKBO, v njem pa sodelujejo še enote poljske, madžarske in ameriške vojske. Enota se uporablja kot celota ali po namensko oblikovanih delih za izvedbo posebnih nalog JRKB-obrambe. Ključne naloge so izvidovanje in nadzor, detekcija in opazovanje, analiranje in identificiranje snovi ter delcev, dekontaminacija osebja,



materiala in kritične infrastrukture, pravočasna priprava ocen in nasvetov z zmogljivostmi sprejemanja povratnih podatkov za JRKBO.

Vaja Odločen odgovor 2010 je imela še dodatno pomembno komponento, saj so tokrat pri vojaški vaji prvič eksplicitno in aktivno sodelovale civilne strokovne organizacije. Za usposobljenost za ukrepanje enot v primeru jedrske ali umazane bombe je sodelovanje med civilnimi in vojaškimi organizacijami nedvomno koristno in potrebno vsaj iz naslednjih razlogov:

1. metodologiji reševanja dotične problematike s strani vojske in civilnih strokovnih institucij (različni nivoji ukrepanja, metode ...) se dopolnjujeta in privedeta do ustrežnejših in boljših rešitev;
2. prav tako lahko strokovne organizacije ustrezno negujejo svoje znanje in aktivnosti v primeru ve-

čjih nesreč ali nezgod z viri sevanja ali radioaktivnostjo;

3. na ta način se zmanjša razkorak med vojsko in civilnim prebivalstvom ter se s tem nedvomno dvigne ugled vojske.

Po vaji Odločen odgovor 2010 je Laboratorij za meritve specifičnih aktivnosti na ZVD preko javnega razpisa postal tudi referenčni laboratorij SV za različne radiološke meritve, med obseg nalog sodelovanja z mobilnim radiološkim

laboratorijem pa spadajo tudi ustrezna izobraževanja in skupna usposabljanja na terenu in v laboratoriju.

Avtor:

dr. Marko Giacomelli,
univ. dipl. fiz.
Center za fizikalne meritve
ZVD Zavod za varstvo pri delu d. d.
Chengdujska cesta 25
1260 Ljubljana Polje

Foto: Marko Giacomelli



Svetovni kongres medicine in športa na Bledu



FIVB Volleyball Medicine Congress 2011
13.-15. January, Bled - Slovenia



Od 13. do 15. januarja je na Bledu potekal Svetovni kongres medicine in športa pod okriljem Svetovne odbojarske federacije (FIVB). Kongresa se je udeležilo 180 udeležencev iz 43 držav. Na predavanjih so bile predstavljene raziskave s področja kirurgije, fizioterapije, rehabilitacije, biomehanike, športa, preventive in treninga odbojkarjev.

Vodilna misel predsednika FIVB Jizhong Weia je bila ta, da odbojka in odbojka na mivki nudita ljudem v prvi vrsti zdrav način življenja s psihološkega, sociološkega in fiziološkega vidika. S tekmovalnega vidika pa je odbojka najbolj razširjen šport v svetu, saj je v FIVB vključenih kar 220 držav. Odbojka je z vidika rekreativne dejavnosti in vrhun-

skega športa izredno zanimiva in dinamična igra tako za igralce kot za gledalce.

Negativna stran športnorekreativne dejavnosti so poškodbe. Študije, ki so jih raziskovalci opravili na olimpijskih igrah v Atenah leta 2004 in Pekingu 2008, so pokazale, da je pojavnost poškodb pri odbojki dosti manjša kot pri drugih olimpijskih ekipnih športih (nogomet, košarka, roket, hokej na travi) in tudi dosti manjša kot pri individualnih športih (atletika, plavanje, dviganje uteži, športna gimnastika ...). Kljub temu ljudje pri FIVB skrbijo za to, da se število poškodb pri igranju odbojke še zmanjša.

Naloga medicinske komisije pri FIVB, ki jo vodi prof. dr. Roald Bahr, je poiskati najbolj učinkovite metode preventivne vadbe za preprečevanje poškodb. Ob tem želijo s pomočjo strokovnjakov s področja medicine, fizioterapije in treninga športnikom zagotoviti ustrezno pomoč pri zdravljenju poškodb. V prvi vrsti opozarjajo na postavitve pravih diagnoz poškodb, nadalje pa ustrezen izbor postopkov rehabilitacije in treninga. Pomembna tema, s katero se intenzivno ukvarjajo, je tudi protidopinški program, s katerim mlade športnike in trenerje ozaveščajo o nevarni uporabi prepovedanih substanc in metod.

Od najbolj zanimivih predavanj naj omenimo:

1) Biomehanika skokov v odbojki (Markus Tilp, Avstrija),



mocijo novega Centra za medicino in šport. Predstavili smo nove merilne sisteme, ki jih uporabljamo za funkcionalno diagnostiko športnikov in delavcev. Postopki funkcionalne diagnostike nam omogočajo identifikacijo poškodb, preverjanje učinkovitosti postopkov rehabilitacije in učinkovitosti trenažnih procesov. Novi predstojnik Centra za medicino in šport dr. Mitja Bračič je imel na kongresu vabljen predavanje z naslovom »Dependence of human vertical counter-movement jump height on activation sequence of biarticular muscles«. Soavtorja prispevka sta prof. dr. Zlatko Matjačič z Univerzitetnega



- 2) Analiza učinkov treninga in sposobnosti odbojkarjev (Hiroshi Toyoda, Japonska),
 - 3) Rizični dejavniki poškodb v odbojki (Jonathan Reeser, ZDA),
 - 4) Metode operativnih posegov ramenskega sklepa (Scott Magnes, ZDA),
 - 5) Strategije rehabilitacijskih postopkov pri bolečinah v ramenem sklepu (Ann Cools, Belgija),
 - 6) Rizični dejavniki patelarne tendopatije pri odbojkarjih (Havard Visnes, Norveška),
 - 7) Vloga operativnih posegov pri akutnih poškodbah gležnja (Matjaž Veselko, Slovenija) in
 - 8) Vloga izokinetičnega testiranja mišične jakosti pri odbojkarjih (Edvin Dervišević, Slovenija).
- Zavod za varstvo pri delu je bil na tem kongresu aktiven s pro-



rehabilitacijskega inštituta Republike Slovenije – Soča in doc. dr. Matej Supej s Fakultete za šport. V raziskavi smo kot prvi v svetu izvedli eksperiment na ljudeh, predhodne raziskave na področju medmišične koordinacije in kontrole človekovega gibanja so bazirale na matematičnih modelih. Omeniti moramo, da je bil član častnega odbora kongresa prim. prof. dr. Marjan Bilban, predstojnik Centra za medicino dela na ZVD d. d.

Avtor:

dr. Mitja Bračič,
predstojnik Centra za medicino in šport,
ZVD Zavod za varstvo pri delu d. d.
Chengdujska cesta 25
1260 Ljubljana Polje

OZNAČEVANJE NEVARNIH KEMIČALI



NOVO!!!

Nov sistem razvrščanja, pakiranja in označevanja nevarnih kemikalij GHS/CLP

Nudimo vam:



PLAKAT s stavki o nevarnosti (H stavki) in previdnostnimi stavki (P stavki), velikost 50 x 70 cm



PLAKAT – Primerjava novega in starega označevanja nevarnih kemikalij, velikost 50 x 70 cm



NALEPKE – velikosti 10,5 x 14,5 cm ali po naročilu

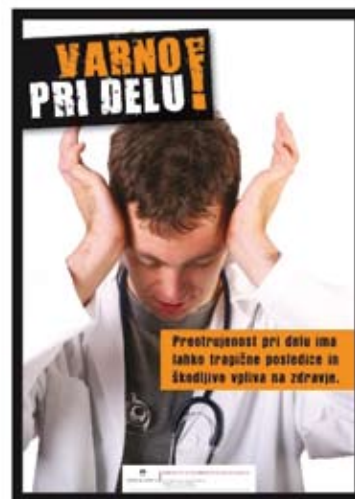
Kontaktna oseba in naročila:

Fanči Avbelj, T 01 585 51 21, G 041 658 953, E fanci.avbelj@zvd.si, W www.zvd.si

ZVD 50let

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.

Chengdujska cesta 25
1260 Ljubljana - Polje
T: 01 585 51 00
F: 01 585 51 01
W: www.zvd.si
E: info@zvd.si



Dobra praksa na področju varnosti in zdravja pri delu



Direktor podjetja Otis lift, d. o. o., Dejan Buhovac in minister za delo, družino in socialne zadeve Ivan Svetlik

Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve ter nacionalna mreža EU-OSHA sta leta 2010 organizirala nacionalno tekmovanje za priznanja »dobra praksa na področju varnosti in zdravja pri delu 2010«. Priznanja so namenjena



Dvigalo podjetja Otis lift, d. o. o.

podjetjem ali organizacijam za **izjemne in inovativne prispevke na področju zagotavljanja varnosti in zdravja pri vzdrževalnih delih**. Primeri dobre prakse so v praksi uporabljene rešitve, namenjene učinkovitemu preprečevanju tveganj na področju varnosti in zdravja pri vzdrževalnih delih s pomočjo dobrega upravljanja ter zlasti z učinkovito uporabo ocene tveganja. Primeri dobre prakse torej niso niti teoretične niti hipotetične narave.

Priznanje za dobro prakso na področju varnosti in zdravja pri delu je prejelo podjetje Otis lift, d. o. o. Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve je začetek tedna varnosti in zdravja pri delu zaznamovalo s prireditvijo »Zdravo delovno okolje: Dobro za vas. Dobro za posel.« Na prireditvi je minister za delo, družino in socialne zadeve dr. Ivan Svetlik podelil priznanje za dobro prakso na področju varnosti

in zdravja pri delu podjetju Otis lift, d. o. o., ki se med drugim ukvarja z vzdrževanjem dvigal. Podjetje namreč s svojim pristopom k vprašanju varnosti in zdravja pri delu s pomočjo dobrega upravljanja daje izjemen in inovativen prispevek k celostni obravnavi varnega vzdrževanja in to prenaša tudi na vse zainteresirane. Ker imajo nesreče, povezane z vgradnjo in vzdrževanjem dvigal, ki navadno potekajo na gradbiščih, zelo težke posledice in so za vzdrževalce dvigal skoraj vedno usodne, je ozaveščanje in poznavanje nevarnosti, ki pretijo vzdrževalcem dvigal, izjemnega pomena.

Dobra praksa: Otis lift

Podjetje Otis lift je del multinacionalke, ki je največje in vodilno podjetje za izdelavo, montažo in vzdrževanje dvigal ter tekočih stopnic z najdaljšo tradicijo na svetu. Tako so glavne dejavnosti podjetja prodaja, montaža in vzdrževanje (glavna aktivnost z največ zaposlenih) dvigal in tekočih stopnic. Osnovne vrednote v podjetju OTIS LIFT so tri:

- varnost,
- notranja kontrola in
- etika.

Leta 2010 se je Otis lift prijavil na nagradni natečaj za dobro prakso s področja vzdrževanja. Glavna naloga našega zmagovalnega projekta »Varnost za vse« je bila izgradnja sistema in kulture varnosti, ki zajema tako zaposlene kot tudi dobavitelje, kupce in podizvajalce.

Projekt je sestavljen iz treh delov, in sicer:

- začetek projekta,
- aktivnosti projekta in
- rezultati ter analiza dejavnikov uspeha.

1 Začetek projekta

Preden smo začeli s projektom, smo naredili analizo trenutnega stanja varstva pri delu. Tako smo opravili:

- razgovore z vodstvom,
- razgovore z vsemi zaposlenimi,
- opazovanje dejanskega ravnanja zaposlenih na terenu,
- analizo stanja in drugih podatkov, povezanih z varnostjo,
- pregled dobrih praks.

Na podlagi analize trenutnega stanja smo izdelali oceno tveganja, v kateri smo izpostavili štiri ključna področja:

- pomanjkljivo poznavanje področja varnosti,
- nizka ozaveščenost na področju varnosti,
- neučinkovito izvajanje aktivnosti, povezanih z varnostjo,
- pomanjkljiv pretok informacij in znanj o varnem delovnem okolju.

2 Aktivnosti projekta

Varnost za vse

V podjetju smo pristopili k rešitvam ključnih področij na način, katerih osnovni skupni cilj je bil **izboljšanje varnostne kulture**. Na podlagi skupnega cilja smo razvili glavne projekte, in sicer:

- razvoj pravil;
- izboljšanje ozaveščenosti glede pomembnosti splošne varnosti;



- izboljšanje znanja o varnosti;
- izboljšanje vključenosti delavcev v proces odločanja o VZD;
- oblikovanje obrazcev analize tveganj;
- druge aktivnosti.

A. Pravila

Na predlog zaposlenih so bila oblikovana splošna pravila, ki so bila posredovana vsem delavcem. Prav tako so bila uveljavljena »kardinalna pravila«, od katerih ni odstopanja, ne za delavce na terenu in v pisarnah ne za vodstvo.

B. Izboljšanje ozaveščenosti glede pomembnosti splošne varnosti

SMS-sporočila: zaposleni so menili, da se pravila lahko hitro pozabijo, če jih ne obnavljaš. Zato smo v podjetju uvedli tedenska SMS-sporočila vsakemu zaposlenemu na terenu o pomembnosti varnostnih pravil in postopkov. Zaposleni v pisarnah namesto SMS-a mesečno prejemajo e-pošto.

Predvajanje filmov na temo VZD: v podjetju se letno prikaže film o pomembnosti varnosti z naslovom: Pogled na varnost. Ogled filma je obvezen za vse zaposlene.

Kampanje na temo varnosti: za-

Direktor podjetja Otis lift, d. o. o., Dejan Buhovac med prejemanjem priznanja za dobro prakso na področju varnosti in zdravja pri delu in minister za delo, družino in socialne zadeve Ivan Svetlik

posleni so želeli prejemati informacije o različnih varnostnih vprašanjih. V podjetju smo zato uvedli redne četrtletne varnostne kampanje, npr.: varna vožnja, kontrola nevarnih snovi, delo na višini.

Spominske kartice: na predlog zaposlenih so bile uvedene spominske kartice s »kardinalnimi pravili«, identifikacijo in analizo tveganj na delovnem mestu, varno vožnjo itd.

C. Izboljšanje znanja o varnosti

Četrtletna izobraževanja na temo varnosti: v podjetju smo s pomočjo sodelovanja zaposlenih razvili interaktivna orodja (spomin, kviz itd.) za potrebe usposabljanja, ki potekajo četrtletno. Usposabljanja so obvezna tako za vsakega zaposlenega v podjetju kot tudi za vsakega zaposlenega pri podizvajalcu.

Prva pomoč: na predlog zaposlenih smo uvedli tečaje prve pomoči, ki jih izvajajo zunanji izvajalci. Ti tečaji so prav tako obvezni za delavce podizvajalcev.

Tečaji varne vožnje: delavci na terenu obiskujejo tečaje varne vožnje, ki jih izvaja pooblaščen zunanji izvajalec.

D. Izboljšanje vključenosti delavcev v proces odločanja o VZD

Poročanje o nevarnih pojavih: o nevarnih pojavih delavci poročajo na posebnih obrazcih. Vsak delavec mora oddati določeno število obrazcev letno.

Četrtletni sestanki z zaposlenimi o temah VZD: na predlog zaposlenih, ki so želeli biti informirani o tematiki VZD in novih postopkih na tem po-

dročju, so bili uvedeni četrletni sestanki, na katerih delavci pridobijo vse informacije ter tudi postavljajo vprašanja v zvezi z varnim delom.

E. Druge aktivnosti

Obiski vodij na terenu: naloga vsakega nadzornika in ožjega vodstva podjetja je, da vsako četrletje na terenu preveri, ali zaposleni spoštujejo svoje lastne predloge in ideje.

Varnost kot del osebne iniciative: zaposleni so nagrajeni za izredne dosežke glede na različne varnostne kriterije. Nagrade se vedno podeljujejo skupini delavcev v obliki udeležbe športnih in kulturnih aktivnosti.

Komunikacija z zunanjimi udeleženci delovnega procesa: vključevanje kupcev v varnostno kulturo – vsako leto pošljemo našim kupcem varnostno pismo, v katerem poudarimo, zakaj je varnost dvigal pomembna in kaj lahko sami naredijo za njeno izboljšanje.

3 Rezultati in dejavniki uspeha projekta

V podjetju projekt Varnost za vse ocenjujemo za uspešnega, saj so bili doseženi naslednji odlični rezultati:

- nič nezgod ali poškodb naših



- delavcev in delavcev podizvalcev od leta 2004 do danes;
- izboljšanje večšin na področju varnosti, saj so zaposleni bolje usposobljeni za zaznavanje, prepoznavanje in obvladovanje ter odpravo tveganj;
- boljše timsko delo in komunikacija med vodstvom in delavci;
- manjši absentizem pisarniških delavcev;
- boljši rezultati zunanje presoje na področju varnosti pri delu;
- boljše poročanje o nevarnih pojavih.

Ti rezultati so bili posledica predvsem naslednji faktorjev:

- Vključenost in predanost delavcev – zaposleni so prispevali svoj čas, napore in ideje za izboljšanje svoje in varnosti sodelavcev.

- Vodstvo – prepričanost vodstva, da je varnost pri delu prioriteta v poslu.
- Ocenjevanje odnosa delavcev do varnega dela – nagrajevanje delavcev.
- Skupinsko delo delavcev – pripravljenost delavcev, da kot kolektiv izboljšajo varnostno kulturo.

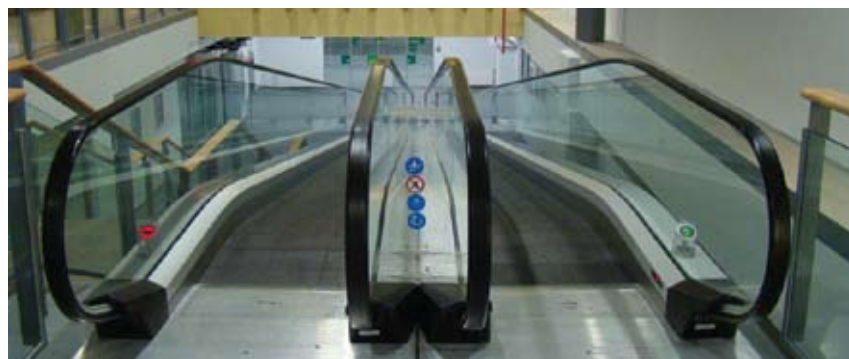
Odločujoča faktorja med vsemi pa menimo, da sta bila oziroma sta:

- Komunikacija z zaposlenimi – jasna in redna komunikacija vodstva z zaposlenimi ter komunikacija med samimi zaposlenimi.
- Usposabljanje – četrletno interaktivno usposabljanje na področju varnosti pri delu (splošno in konkretno).

Na koncu smo ugotovili, da so koristi presegle stroške projekta. Obe nem pa so vodstvo in vsi zaposleni spoznali, da se v poslovanju lahko popravi marsikaj, ko pa gre za človeška življenja, to ni mogoče.

Avtor:

mag. Matej Drašček,
direktor za kadre in varstvo pri delu
OTIS LIFT, d. o. o.
Motnica 5
1236 Trzin



Tekoče stopnice podjetja Otis lift, d. o. o., v trgovskem centru

**ZNANSTVENA PRILOGA
SCIENCE SUPPLEMENT**

UREDNIK/EDITOR:

**prim. prof. dr. Marjan Bilban,
dr. med.**

dr. Mitja Bračič,
predstojnik Centra za medicino
in šport
ZVD Zavod za varstvo pri delu d. d.
Chengdujska cesta 25
1260 Ljubljana Polje

Janez Vodičar,
predstojnik Inštituta za šport
Fakulteta za šport
Univerze v Ljubljani,
Gortanova 22
1000 Ljubljana

Vsebina - Contents

UPORABA SODOBNIH MERILNIH SISTEMOV V FUNKCIONALNI DIAGNOSTIKI

POVZETEK

Razvoj športne vadbe in rehabilitacije po poškodbah sta vse bolj povezana z novimi tehnološkimi, raziskovalnimi in organizacijskimi metodami v procesu vadbe. Postopki v procesu vadbe in rehabilitacije po poškodbah v zadnjih letih ne temeljijo le na osnovi izkušenj in intuicije, ampak na merilnih tehnologijah, s katerimi dobimo objektivne kazalce o funkcionalnem stanju vadečega ali pacienta. Učinkoviti postopki vadbe in rehabilitacije so produkt programiranega in kontroliranega procesa treninga. V Sloveniji se najsodobnejša funkcionalna diagnostika izvaja v Centru za medicino in šport Zavoda za varstvo pri delu ter na Inštitutu za šport Fakultete za šport iz Ljubljane. Tehnološka oprema je vezana na laboratorije, ki zadovoljujejo mednarodne kriterije za izvajanje strokovnorazvojnega in znanstvenoraziskovalnega dela na področju funkcionalne diagnostike. Brez podatkov o gibalnih, telesnih, fizioloških, biokemičnih, psiholoških in socioloških značilnosti ni mogoče natančno načrtovati, programirati in modelirati sodobnega trenažnega procesa. Na osnovi pridobljenih podatkov je mogoče izbrati najoptimalnejše metode in sredstva treninga oziroma postopke rehabilitacije, načrtovati in spreminjati telesno pripravljenost posameznika ali homogene skupine.

Ključne besede: telesna sestava, izokinetika, telemetrična tehnologija, TMG

USING MODERN MEASUREMENT SYSTEMS FOR FUNCTIONAL DIAGNOSTICS

ABSTRACT

The development of sports training and rehabilitation are closely linked to new technological, research and organisational methods in the training process. Over the past few years, the training methods and rehabilitation are not based only on experience and intuition, but also on technologies in the training process which yield objective indicators of the athlete's or patient's preparedness. Effective training methods and rehabilitation are a product of a programmed and controlled training process. In Slovenia, modern functional diagnostics is implemented at the Centre for Medicine and Sport at the Institute of Occupational Safety and the Institute of Sport at the Faculty of Sport in Ljubljana. The technological equipment is available in laboratories which meet international standards for expert developmental and scientific research activities in functional diagnostics. Without information on motor, physical, physiological, biochemical, psychological and sociological characteristics it is impossible to accurately plan, programme and model the modern training process. The acquired data facilitate the process of selecting the optimal methods and means for training methods and rehabilitation as well as planning and modifying the sports preparation of an individual or a homogeneous group.

Key words: body composition, isokinetics, telemetric technologies, TMG

Uporaba sodobnih merilnih sistemov v funkcionalni diagnostiki

1 Uvod

Razvoj sodobnih diagnostičnih metod v svetu in pri nas je intenziven ter povezan z vse večjim številom specializiranih raziskovalnih institucij. Novi diagnostični postopki so praviloma produkt visokih tehnologij in ekspertnih znanj iz medicine, biokibernetike, biomehanike, kineziologije, fiziologije, biokemije, genetike in drugih ved. V Sloveniji se najsodobnejša funkcionalna diagnostika izvaja v Centru za medicino in šport na ZVD ter na Inštitutu za šport Fakultete za šport iz Ljubljane. Tehnološka oprema je vezana na laboratorije, ki zadovoljujejo mednarodne kriterije za izvajanje strokovnorazvojnega in znanstvenoraziskovalnega dela na področju športne diagnostike. V Centru za medicino in šport v sodelovanju z Inštitutom za šport razvijamo intenzivno sodelovanje tudi z nekaterimi drugimi fakultetami (Medicinska fakulteta Ljubljana, Fakulteta za strojništvo, Fakulteta za elektrotehniko, Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Soča) in raziskovalnimi institucijami (Microgate – Italija, TMG, S2P). S tovrstnim razvojem se trudimo dvigovati kakovost dela na področju funkcionalne diagnostike v postopkih vadbe in rehabilitacije po poškodbah. Nove tehnologije za spremljanje vadbene procesa in nove diagnostične postopke smo že uvedli v strokovno delo s slovenskimi in tujimi nacionalnimi reprezentancami v moštvenih športih (košarka, roket, nogomet, odbojka ...) in individualnih športih (atletika, tenis, badminton, športna gimnastika, ritmična gimnastika, golf ...). V zadnjem obdobju sodelujemo tudi s poklicno Gasilsko brigado Ljubljana (GBL) (Bračič in sod. 2010).

Osnovni cilj športne vadbe je optimalen razvoj gibalnih sposobnosti in optimalna telesna priprava posameznika. Uspešno in učinkovito izvajanje športnih gibanj (tehnik) določajo sposobnosti, kot so: eksplozivna moč, agilnost, sklepna stabilizacija (togost mišic in tetiv, senzomotorika), koordinacija (medmišična in znotrajmišična), odzivna moč in hitra moč (plimetrija). Te sposobnosti pomembno vplivajo tudi na uspešnost izvajanja delovnih nalog gasilcev, policistov, varnostnikov, reševalcev idr. (Bračič in sod. 2010).

Namen funkcionalne diagnostike je izmeriti podatke o telesni sestavi in gibalnih sposobnostih, s katerimi lažje in bolj natančno izdelamo programe individualnega in dopolnilnega treninga ter treninga v homogenih skupinah glede na športno disciplino ali poklic. Vadbeni programi in procesi morajo biti utemeljeni z rezultati funkcionalnih in biomehanskih testiranj, ki nam omogočajo sestaviti tudi preventivne programe vadbe, bolj kakovostno pripravo na tekmovalno sezono pri športnikih in napredek vsakega delavca ali športnika v postopkih rehabilitacije. V tem procesu je pomembno tudi sodelovanje zdravnikov, fizioterapevtov in trenerjev s športniki ali delavci (slika 1). Naloga strokovnjakov na področju funkcionalne diagnostike je, da športnikom in delavcem razložijo postopke meritev in njihovo uporabnost v procesu vadbe.



Slika 1: Sodelovanje med trenerjem in športnikom v postopkih funkcionalne diagnostike

2 Postopki funkcionalne diagnostike in izbor testov

2.1 Telesna sestava

Izmeriti moramo izbrane antropometrijske karakteristike, da lahko določimo telesno kompozicijo ljudi (telesna višina, telesna masa, ITM – indeks telesne mase, odstotek maščobne mase, odstotek kostne mase, odstotek mišične mase), kar nam omogoča bolj natančno načrtovanje vadbениh programov in jedilnikov z vidika pridobivanja mišične mase ali zmanjšanja maščobne mase. Merjenje obsegov te-



Slika 2: Tekalna steza za fiziološko testiranje (Inštitut za šport Fakultete za šport)

lesnih segmentov (golen, stegno, trebuh, prsi, nadlahet, podlahet) je potrebno za določitev telesne strukture, ki je specifična za določene športne discipline in poklice. Vedeti moramo, da je lahko povečanje obsegov telesnih segmentov posledica povečanja mišične mase ali v najslabšem primeru povečanja maščobne mase. Da ugotovimo, kaj je vzrok povečanja obsegov, moramo izmeriti tudi kožne gube. Če ugotovimo, da so se povečale vrednosti kožnih gub in s tem tudi obsegi telesnih segmentov, lahko zaključimo, da se je povečala maščobna masa, zato je treba v programu vadbe povečati obseg aerobnega vzdržljivostnega treninga in uvesti primerno prehranjevalno dieto, ki jo predpiše zdravnik. Merjenje telesnih obsegov in kožnih gub moramo opraviti pred začetkom pripravljalnega obdobja športnikov, v katerem načrtujemo povečan obseg treninga za moč (mišična hipertrofija), in po končanem pripravljalnem obdobju. Na ta način lahko ugotovimo, ali je načrtovani trening prispeval k povečanju mišične mase. Za izračun kostne mase moramo izmeriti še premere sklepov (gleženj, koleno, komolec, zape-

stje), širine telesnih segmentov (ramena, kolki) in dolžine udov (roke, noge).

2.2 Merjenje vzdržljivosti

Vzdržljivost lahko definiramo kot kompleksno gibalno sposobnost, ki omogoča vzdrževanje določene športne ali delovne obremenitve dlje časa in čim hitrejšo regeneracijo po obremenitvi. Telesna pripravljenost je odsev fizioloških prilagoditvenih procesov na stresne situacije, med katere sodi telesni napor. Za telesno aktivnost je najpomembnejši fiziološki dejavnik ustrezno delovanje srčno-žilnega sistema, katerega osnovna naloga je preskrbovanje aktivnih mišic s kisikom. Najboljši test za ugotavljanje kompleksnega odgovora organizma na telesni napor je test maksimalne porabe kisika (VO_{2max}).



Slika 3: Veslaški ergometer (Inštitut za šport Fakultete za šport)

Maksimalna poraba kisika je največja količina kisika, ki jo lahko organizem porabi v eni minuti. Odvisna je od spola, starosti in stopnje treniranosti. Z maksimalno porabo kisika se izraža aerobna moč ali aerobna sposobnost. Glede na športne discipline in poklice so tudi zahteve z vidika vzdržljivosti različne. Pri športnih disciplinah ločimo športe, ki zahtevajo visok nivo dolgotrajne vzdržljivosti (maratonski tek, kolesarjenje, tek na smučeh ...) in športe, kjer se zahteva visok nivo kratkotrajne vzdržljivosti oz. aerobno-anaerobne vzdržljivosti (tek na 400 in 800 metrov, rokomet, nogomet, košarka, tenis ...). Pri poklicih je delitev podobna: 1) dolgotrajna vzdržli-



Slika 4: Odvzem vzorca krvi za analizo krvnega laktata

vost visoke intenzivnosti je pomembna pri poklicih, kot so gasilci, rudarji, delavci na gradbiščih in delavci v industriji, 2) dolgotrajna vzdržljivost nizke intenzivnosti pa je pomembna pri voznikih tovornjakov, poštarjih na kolesih, delavcih na terenu različnih poklicev in obrtniških poklicih (mizarji, frizerji, prodajalci ...).

Minutni volumen ventilacije (MVV) je velikost pljučne ventilacije, izražena v litrih predihanega zraka v minuti, in je produkt med količino zraka, ki se premika v pljuča pri enem vdihu (respiracijski volumen), in frekvenco dihanja (FD). Pri manjših naporih se MVV poveča zaradi povečanja respiracijskega volumna, pri večjih naporih pa se pojavi še povečanje frekvenca dihanja.

Športnike in delavce testiramo v fizioloških laboratorijih, ki so opremljeni s cikloergometri (kolo), tekalnimi stezami (slika 2), veslaškimi ergometri (slika 3), EKG-jem, merilci krvnega laktata (slika 4) in merilci izdihanega zraka (slika 5).

2.3 Telemetrično merjenje srčnega utripa – Polar Team System 2

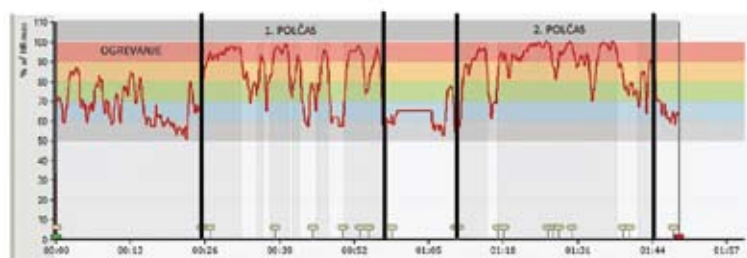
Uporaba telemetrične tehnologije v primerjavi s klasičnim načinom merjenja srčnega utripa omogoča precejšnje prednosti. Te še posebej pridejo do izraza pri funkcionalni diagnostiki na terenu. T. i. telemetrija odpravlja večino slabosti in pomanjkljivosti, zaradi katerih je merjenje utripa na klasičen način pri nekaterih športih manj uporabno. Osnovna ideja telemetrične metode merjenja srčnega utripa je merjenje na daljavo. Sistem z velikim dometom omogoča uporabnost celo v nogometu ali pri

specifičnih terenskih testih, ki jih opravljajo gasilci in specialna policija, kjer so razsežnosti igrišča (terena) in s tem razdalje med merjenimi športniki in sprejemnikom tudi do 100 metrov. Merjencem tako sprejemnika ni treba imeti pri sebi, torej ga nositi na zapestju ali kje drugje na telesu. Opremljeni so le z oddajnikom, ki ga s pomočjo elastičnega pasu, tako kot pri klasičnem merjenju, pritrdimo na prsi. Dovolj močan sprejemnik daje zdravniku ali trenerju takojšna povratna informacija o srčnem utripu merjenca in omogoča spremljanje intenzivnosti vadbe ali testiranja v realnem času.



Slika 5: Merilec izdihanega zraka (Cosmed K4B2, Italija)

S telemetričnim merjenjem srčnega utripa smo se začeli ukvarjati že pred leti s pomočjo sistema Activio (Erčulj 2007). V zadnjem času pa za potrebe treninga in terenskih testiranj vse več uporabljamo sistem, ki ga je razvilo finsko podjetje Polar (slika 8). Sistem je bil razvit za potrebe nogometa, vendar



Slika 6: Primer gibanja srčnega utripa rokometšaice na evropskem prvenstvu (EP 2010) v času tekme. Prikazane so relativne vrednosti frekvence srčnega utripa (odstotek od največjega srčnega utripa) (M. Bračič 2010; Polar Team Sistem 2).

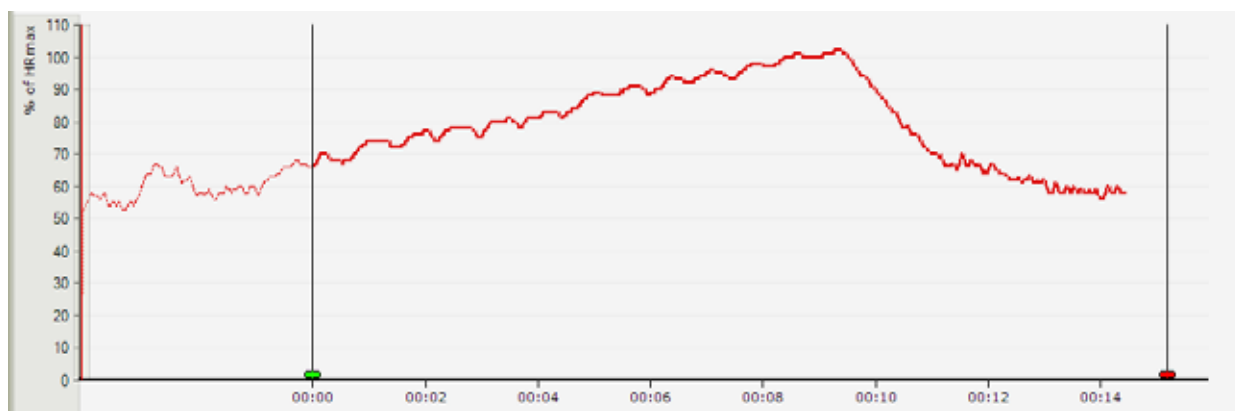
smo ga v Centru za medicino in šport ter na Inštitutu za šport najprej začeli uporabljati v rokometu (RK Krim, RK Podravka, RK Budućnost, slovenska, hrvaška in norveška rokometna reprezentanca), nato pa tudi za terensko testiranje poklicnih gasilcev in specialne policije. Sistem je zasnovan na principu telemetrije. Močan oddajnik, ki je nameščen v oddajnem pasu (podobno kot pri klasičnem načinu merjenja srčnega utripa), s pomočjo tehnologije bluetooth prenaša podatke o srčnem utripu športnika do sprejemnika oziroma antene, ki je nameščena na primernem mestu ob igrišču. Neposredna povezava med anteno in računalnikom omogoča, da podatke o srčnem utripu sproti spremljamo na računalniškem monitorju, in to za vse merjene igralce hkrati. Če želimo, lahko prikaz srčnega utripa s pomočjo dataskopa celo projiciramo na platno ali steno dvorane in s tem omogočimo spremljanje podatkov tudi športnikom. Priložen računalniški program omogoča različne grafične načine prikazovanja podatkov. Spremljamo lahko absolutne in relativne vrednosti srčnega utripa ter podatke o coni srčnega utripa, v kateri je merjenec. Možen je pogled s številčnimi vrednostmi v tabelarni obliki, obliki diagrama ali krivulje in posebnih merilnikov s kazalci. Relativne vrednosti srčnega utripa so določene z odstotkom maksimalnega utripa, cone utripa, v katerih je merjenec, pa glede na predhodno nastavljene vrednosti oziroma odstotke maksimalnega utripa. Določimo lahko pet con srčnega utripa. Privzete vrednosti so: 0–60 %, 60–70 %, 70–80 %, 80–90 % in 90–100 % maksimalnega utripa. Podatke o maksimalnem srčnem utripu in coni srčnega utripa moramo pred začetkom merjenja vnesti v računalnik. Ko smo vnesli merjence in njihove podatke, jih lahko razporedimo tudi v skupine (npr. po igralnih mestih – branilec, krilo, center –, selekcijah, starosti, poklicih). Pred začetkom merjenja le izberemo in označimo merjence, ki smo jim namestili oddajne pasove oziroma pri katerih želimo spremljati njihov srčni utrip, in lahko začnemo z merjenjem.

2.3.1 Opis terenskega intervalnega testa vzdržljivosti »30–15«

Na podlagi vedenja, da moštvene igre in nekateri poklici predstavljajo intervalno obremenitev, smo začeli razmišljati o uporabi testa specialne vzdržljivosti, ki bi se čim bolj približal obremenitvam in načinu gibanja na tekmi, treningu ali pri delovnih nalogah. Tako smo se v literaturi srečali s testom »30–15IFT« (Buchheit 2005a, 2005b, v: Šibila in sod. 2009), pri katerem gre za ponavljanje sekvenc: 30 sekund teka in 15 sekund počitka, ki je lahko hoja ali stanje na mestu. Ta test se je izvajal na rokometnem igrišču na razdalji 40 metrov, mi pa smo test skrajšali na razdaljo 20 metrov. Test je intervalnega tipa, hitrost teka (obremenitev) z vsako naslednjo stopnjo narašča, merjenci pa ga izvajajo do izčrpanosti oziroma dokler lahko sledijo stopnjujoči obremenitvi. Hitrost (tempo) teka narekuje zvočni signal (»bip«), ki daje merjencem orientacijo in se oglašja na začetku vsake 30 sekund obremenitve, na vsaki črti (označimo jih na začetku in koncu 20 ali 40 metrov prostora – tako merjenci vedo, ali prehitujejo ali zaostajajo za zahtevano hitrostjo, in lahko ustrezno pospešijo ali upočasnijo svoj tek) in na koncu vsake 30-sekundne obremenitve. Glede na to so zvočni signali različni. Začetna hitrost, s katero merjenci začnejo teči, je 8 kilometrov na uro, vsako naslednjo sekvenco pa naraste za 0,5 kilometra na uro (Šibila in sod. 2009). Merjenci tečejo tako dolgo, dokler vzdržijo hitrost, ki jim je diktirana z zvočnimi signali. Test je končan,

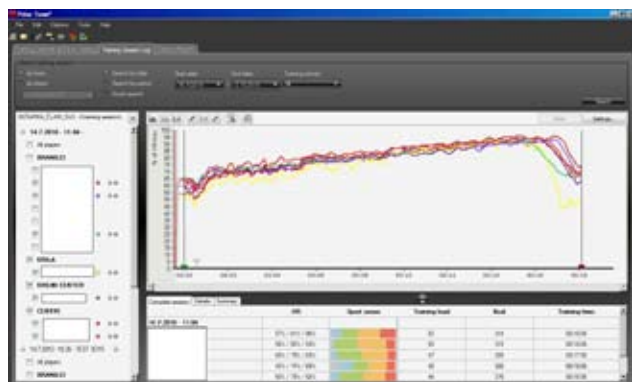


Slika 8: Polar Team System 2



Slika 7: Primer srčnega utripa gasilca pri terenskem testiranju (Bračič in sod. 2010)

ko trikrat zaporedoma ne morejo doseči predvidene črte na igrišču (oziroma 3 metre tolerančnega območja pred črto). Kot končni rezultat štejemo zadnjo hitrost, ki so jo uspešno opravili pri testu. To hitrost imenujemo maksimalna aerobna hitrost (MAH). Črti na igrišču, ki sta oddaljeni 20 metrov, sta za lažjo orientacijo poimenovani s črkama A (prečna črta, kjer je prvi start) in B (druga prečna črta). Načeloma morajo biti igralci opremljeni z merilci srčnega utripa, ki beležijo spreminjanje srčnega utripa z naraščanjem obremenitve (Polar Team System 2, slika 8). Če obstaja možnost, pa je smiselno med odmori odvzeti tudi vzorce krvi, s pomočjo katerih se opravi analiza vsebnosti laktata v krvi (slika 4). V optimalnih razmerah (največkrat za namene znanstvenega raziskovanja) pa so lahko merjenci opremljeni tudi s posebnim aparatom, ki analizira vsebnost različnih plinov v izdihanem zraku (K4B2 Cosmed, Italija, slika 5). Test lahko naenkrat izvaja več merjencev, vendar je v praksi optimalno, če je naenkrat na testu od 4 do 6 merjencev.



Slika 9: Izpis rezultatov testa 30–15 (Polar Team System 2) (moška košarkarska reprezentanca Slovenije)
Avtor: M. Bračič, Rogla 2010

2.4 Merjenje funkcionalnih sposobnosti mišic nog – odzivna moč

Moč je ena najpomembnejših biomotoričnih sposobnosti v predikciji rezultatov v različnih športnih panogah. V realnih motoričnih okoliščinah se najpogosteje pojavlja ekscentrično-koncentrični tip mišične kontrakcije, ki se kaže v obliki odzivne moči. To je poseben primer eksplozivne moči v ekscentrično-koncentričnih razmerah in je najpogostejša v cikličnih, acikličnih in kombiniranih gibalnih strukturah. Vertikalni in globinski skoki so pomembna vadbena sredstva v vadbi moči. Z njimi izboljšujemo funkcijo ekscentričnega in koncentričnega mišičnega delovanja spodnjih okončin. Hkrati so ti skoki nepogrešljiv merski instrumentarij za diagnostiko odzivne moči. Glede na strukturo gibanja so vertikalni in globinski skoki zelo podobni realnim motoričnim situacijam v športni praksi. Za diagnosticiranje eksplozivne moči spodnjih okončin uporabljamo različne baterije testov, ki so lahko laboratorijski ali situacijsko terenski tip. Odzivno moč v koncentričnih razmerah živčno-mišičnega delovanja merimo z vertikalnim skokom iz počepa. Odzivno moč, pri kateri se aktivne mišice najprej raztegnejo (ekscentrična kontrakcija), nato pa skrijo (koncentrična kontrakcija), merimo z vertikalnim skokom z nasprotnim gibanjem in globinskimi skoki.

2.4.1 Terenska diagnostika odzivne moči

Terensko diagnostiko vertikalnih skokov smo v preteklosti izvajali s sistemom Optojump (Microgate, Italija; slika 10). Sistem je omogočal samo merjenje višine skoka, ki je bila preračunana iz časa leta po balistični enačbi. Pri merjenju globinskih skokov je sistem omogočal še merjenje kontaktnega časa



Slika 10: Merjenje vertikalnega skoka s sistemom Optojump pri košarkaricah (košarkarski tabor evropske federacije Fiba Europe, Postojna 2010)

skoka. Lani je podjetje Microgate iz Bolzana razvilo novo generacijo merilnega sistema Optojump Next (slika 11), ki je bolj natančen, saj ima optične celice v merilni palici razporejene na en centimeter (prejšnji sistem tri centimetre). Ob tem sistem omogoča tudi zajem videa z dvema kamerama (spletne kamere 60 Hz), ki je sinhroniziran z rezultati merjenja vertikalnega skoka. Računalniški program omogoča ustvarjanje različnih baz merjencev (po športih ali poklicih) in urejanje izmerjenih podatkov po ustvarjenih bazah. V analizi podatkov je mogoče primerjati rezultate meritev z rezultati predhodnih merjenj. Novost je tudi, da je možno obdelane podatke takoj izvoziti v format PDF ali Excell, kar pomeni, da športnik in trener takoj po testiranju dobita potrebne informacije za načrtovanje treninga.

Leta 2011 smo v Centru za medicino in šport na ZVD-ju dobili terensko pritiskovno ploščo, ki omogoča analizo funkcionalnih sposobnosti mišic leve in desne noge posebej (S2P, Slovenija; slika 12). Z metodo dinamike lahko diagnosticiramo sile, ki se pojavljajo v različnih gibalnih strukturah merjenca. Pri tej metodi merimo sile v vertikalni (Y), horizontalni (X) in lateralni (Z) smeri. S to tehnologijo je mogoče meriti sile odriva pri vertikalnem skoku, pri skoku v daljino



Slika 11: Merjenje odrivne moči s sistemom Optojump Next (slovenska rokometna reprezentanca, avtor: M. Bračič 2010)

in višino (odriv), sistem omogoča tudi diagnostiko statičnega in dinamičnega ravnotežja. Do zdaj se je ta metoda zaradi omejenega prenosa opreme izvajala le v laboratorijskih razmerah, s pridobitvijo nove opreme pa meritve večinoma izvajamo v situacijskih razmerah na terenu. Računalniški program omogoča ustvarjanje različnih baz merjencev (po športih, poklicih) in urejanje izmerjenih podatkov po ustvarjenih bazah. V analizi podatkov je mogoče primerjati rezultate meritev z rezultati predhodnih merjenj. Novost je tudi, da je možno obdelane podatke takoj izvoziti v format Excell, kar pomeni, da zdravnik in trener takoj po testiranju dobita potrebne informacije za načrtovanje vadbe.

Drugi namen bilateralne plošče je ugotavljanje dominantnosti leve in desne noge ter identifikacija deficitov v produkciji sile, ki je pomemben podatek pri postopkih rehabilitacije športnika ali delavca. Velika razlika v produkciji sile leve in desne noge se pojavi pri poškodbah in po operacijah kolka, kolena (sprednja križna vez) ter gležnja. Poškodovani športnik ali delavec se lahko vrne na športni teren ali v službo, ko je razlika med okončinama manjša od 10 odstotkov. Pri delavcih to velja predvsem za tiste poklice, ki zahtevajo fizično naporno delo v smislu teka, skakanja, hoje po težkih terenih, reševanja oseb ali drugega težkega fizičnega dela. Na sliki 13 lahko vidimo primer nesorazmerja v produkciji sile leve in desne noge pri izvedbi skoka na bilateralni pritiskovni plošči. V tem primeru gre za pacienta po operaciji sprednje križne vezi (operacija je bila pred enajstimi meseci). Merjenec je bil napoten na nadaljnjo rehabilitacijo, ki je bila usmerjena v trening moči za odpravljanje funkcionalnega mišičnega deficita leve noge.

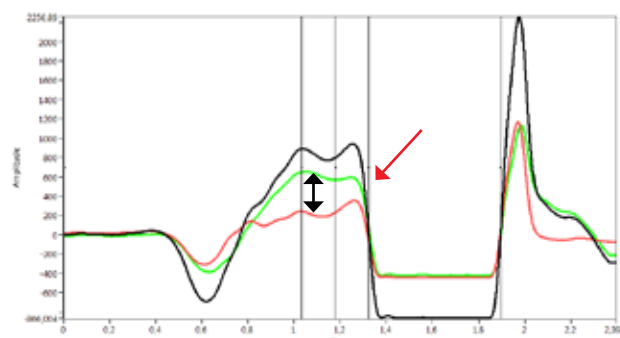


Slika 12: Bilateralna pritiskovna plošča (CMŠ)

2.5 Izokinetično testiranje

Podatki, ki jih dobimo z izokinetičnimi meritvami, so objektivni, natančni, točni in ponovljivi ter jih lahko uporabljamo kot osnovne napotke za vadbo moči ali kot primerljive podatke za oceno učinkovitosti različnih režimov vadbe (v tem primeru sta potrebni dve meritvi pred in po koncu trenajnega procesa). Kakšne podatke dobimo z izokinetičnim testiranjem? Osnovni parameter testiranja je maksimalni navor mišice oziroma mišične skupine, izražen v njutonmetrih (Nm). Dobljeni navor je merilo mišične jakosti. Ker je koncentrična mišična jakost močno povezana s telesno maso, se zaradi lažje primerjave med posamezniki ta navor običajno normalizira glede na telesno maso in se opredeli kot maksimalni navor glede na telesno težo (navor/TT) in izraža v Nm na kilogram telesne teže. Ker se meritve opravljajo v pogojih odprte kinetične verige (enosklepno; trup, rame, komolec, zapestje, koleno, gleženj), se vsak ud meri posebej, kar omogoča bilateralno primerjavo (npr. levo-desno, zdrava-poškodovana stran) mišične jakosti. Taka primerjava je zlasti zanimiva, ko govorimo o rehabilitaciji, določene izrazite razlike pa so lahko pogojene s tipom športa ali dela (npr. dominantna roka bi lahko imela bistveno večjo jakost od nedominantne roke). Zadnji pomemben podatek, ki nam ga da izokinetično testiranje, je ocena medmišičnega razmerja dinamičnih stabilizatorjev nekega sklepa. Te podatke dobimo tako, da vrednosti mišične jakosti antagonistov in agonistov izrazimo kot razmerje.

Redno izokinetično testiranje omogoča: 1) zbiranje podatkov za referenčne vrednosti jakosti mišic za



Slika 13: Puščica prikazuje razliko med produkcijo silo leve (rdeča črta) in desne (zelena črta) noge pri skoku (avtor: M. Bračič 2011).

različne tipe merjencev (šport, poklici), 2) klasificiranje mišičnega dela kot normalnega ali abnormalnega v primerjavi z delom kontralateralnih mišic z normativnimi podatki ali mišičnim delom v kontrolni skupini, 3) zbiranje krivulj vrtilnega momenta, ki bi lahko kazale na prisotnost patoloških procesov ali značilnosti, specifičnih za določen tip merjenca, 4) ugotavljanje relativne učinkovitosti različnih režimov terapij in treningov in 5) ovrednotenje učinkov različnih načinov treninga ali testiranja (na primer: ekscentrični, koncentrični, izometrični), različnih hitrosti treninga ali testiranja in trajanja treninga (Bračič in sod. 2008, 2009).

Številne študije so pokazale, da so velike bilateralne razlike pomemben dejavnik tveganja za poškodbo. Poleg absolutnih vrednosti mišičnega navora (ta je merilo moči mišice) se običajno izračunajo še medmišična razmerja, ki nam dajo podatke o mišičnem ravnovesju in sklepnih stabilizaciji, kar je pomembno pri preventivi pred poškodbami kolenskega sklepa. Velike razlike v maksimalnem navoru kvadricepsa in zadnje lože stegna (hamstrings) pripeljejo do medmišičnega nesorazmerja v moči mišic, kar lahko privede do poškodbe kolenskega sklepa. Dokaj običajna najdba je koncentrična šibkost zadnje lože stegna (upogibalk kolena) ob zelo dobrih vrednostih mišičnega navora kvadricepsa. Take najdbe so pogoste zlasti pri tistih športih, kjer je kvadriceps kot t. i. »prime mover« pri osnovnih športnih prvinah, kot so vertikalni skoki in zaustavljanja. Seveda je povsem logično, da večina trenerjev in terapevtov poskuša poudariti moč tistih mišičnih skupin, ki prispevajo k boljši funkcionalni moči mišic nog ali rok. Izokinetične meritve, ki jih opravljamo: mišična kontrakcija (koncentrično/koncentrična), kotne hitrosti od 30°/s do 240°/s; izokinetične meritve (trup



Slika 14: Izokinetično merjenje največje jakosti mišic gležnja (plantarna/dorzalna fleksija) (Biodex Medical System 3) (CMŠ)

fleksija/ekstenzija ($60^\circ/\text{s}$, $90^\circ/\text{s}$), kolk fleksija/ekstenzija ($60^\circ/\text{s}$), koleno fleksija/ekstenzija ($60^\circ/\text{s}$, $180^\circ/\text{s}$, $240^\circ/\text{s}$) (slika 14), gleženj fleksija/ekstenzija ($60^\circ/\text{s}$) (slika 15).

2.6 Merjenje kontraktilnih lastnosti mišic

Metoda tenziomiografije (TMG) je močno diagnostično orodje za ugotavljanje kontraktilnih lastnosti mišic in njihovo spreminjanje skozi čas (slika 16). Rezultati TMG-meritev opisujejo tudi funkcionalno stanje mišic. Zato ima TMG veliko prednost na področju diagnostike pred operacijo in po operacijski rehabilitaciji ter na področju določitve škode, ki nastane na posamezni mišici pri poškodbi. Zaradi svoje neinvazivnosti se lahko metoda uporablja takoj po operaciji. Druge mehanske metode, kot so izokinetika, trenažerji in bilateralna pritiskovna plošča, se lahko uporabljajo v procesu rehabilitacije pozneje, saj mora bolnik razviti nekaj mišične sile na vseh omenjenih aparaturah, kar pa lahko povzroči nadaljnje poškodbe že poškodovanih ali operiranih mehkih tkiv.



Slika 15: Izokinetično merjenje največje jakosti mišic kolenskega sklepa (CMŠ)

Na sliki 18 lahko vidimo primer mišičnih skrčkov mišic vastus medialis na levi in desni nogi pri pacientu, ki je imel operirano sprednjo križno vez. Parametri mišičnega skrčka so pokazali razmerje med mišicama 64 %, kar je veliko odstopanje od priporočene normativne vrednosti 90 %. Takemu pacientu se priporoča nadaljnja terapija s ciljem povečati mišično moč oziroma mišično aktivacijo.

3 Zaključek

V Centru za medicino in šport na ZVD z izmerjenimi rezultati funkcionalne diagnostike lažje in bolj natančno postavimo temelje načrtovanja vadbe ali terapije. Načrtovanje vadbe vsebuje individualni program za športnika, pacienta ali delavca (kondicijski trening – preventiva, rehabilitacija poškodb oz. izboljšanje deficitov v telesni pripravljenosti), programe za homogene skupine (različne športne discipline, spol, različni poklici, igralna mesta (npr. rokomet: vratar, zunanji igralci, krila, krožni igralci) ter letni program vadbe za celotno športno ekipo



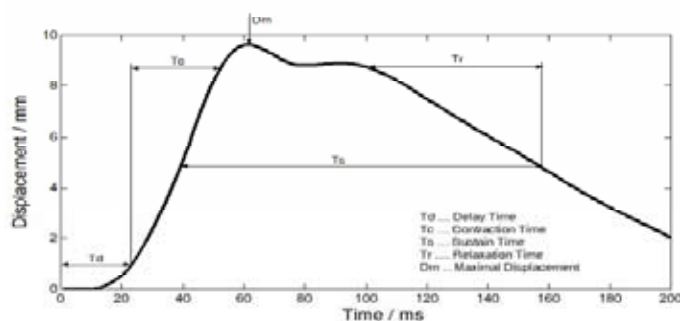
Slika 16: Aparatura TMG za merjenje kontraktilnih lastnosti mišic (CMŠ)

ali delovno skupino (npr. poklicni gasilci, specialna policija, varnostniki, reševalci ...).

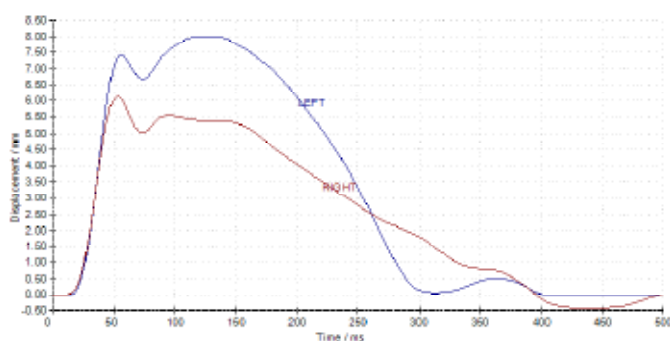
Doseganje vrhunskih rezultatov v športu je vse bolj povezano z novimi tehnološkimi, raziskovalnimi in organizacijskimi metodami v procesu treninga. Vrhunskih rezultatov ni več mogoče pričakovati na osnovi izkušenj, intuicije in drugih naključnih dejavnikov. Na današnji stopnji razvoja športa so rezultati vse bolj produkt programiranega in kontroliranega procesa treninga. Funkcionalna diagnostika, ki temelji na novih tehnologijah in tehnološko-metodoloških rešitvah, ima pri tem izjemno pomembno funkcijo. Na osnovi pridobljenih podatkov o gibalnih, telesnih, fizioloških, biokemičnih, psiholoških in socioloških značilnostih je mogoče boljše načrtovanje, programiranje in modeliranje sodobnega trenaznega procesa.

Oprema za funkcionalno diagnostiko je draga, ob tem pa proces diagnostike zahteva usposobljen strokovnoznanstveni kader, ki izvaja meritve. V Centru za medicino in šport na ZVD ponujamo sodelovanje športnim zvezam, športnim klubom in delovnim organizacijam, ker lahko zagotovimo pomembne informacije o telesni in tehnični pripravljenosti njihovih športnikov ali delavcev in tako pomagamo pri doseganju čim boljših športnih ali delovnih rezultatov. Verjamemo, da se dozdašnje sodelovanje ekspertov na področju funkcionalne diagnostike in trenerjev že kaže v rezultatih naših najboljših športnikov in da bo v bodoče sodelovanje s športno prakso potekalo še na višji ravni.

Na področju medicine dela pa želimo z rezultati testiranja preverjati telesno in gibalno pripravljenost zaposlenih v delovni organizaciji, spremembe v telesni in gibalni pripravljenosti glede na posameznika in celotno enoto v določenem časovnem



Slika 17: Definicija parametrov mišičnega skrčka (TMG, Slovenija)



Slika 18: Primerjava skrčkov mišice vastus medialis na levi in desni nogi (avtor: M. Bračič 2011)

obdobju ter sposobnost posameznikov za premagovanje naporov, s katerimi se soočajo v času opravljanja nalog na svojem delovnem mestu. Testiranja v delovnih enotah so načrtovana enkrat ali večkrat letno. Vsak delavec, ki gre skozi sistem testiranja, dobi osebni testni karton. Z njega so razvidni vsi podatki, pridobljeni s testiranjem, in njegov napredek v vadbi skozi časovno obdobje. Na podlagi izmerjenih rezultatov delavcem, ki ne izkazujejo zadovoljivega nivoja sposobnosti na posameznih področjih, svetujemo model vadbe, ki naj bi ga pripeljal do izboljšave zahtevanih sposobnosti. Pri pripravi modelov vadbe sodelujejo zdravniki specialisti (nutricisti, kardiologi, hematologi, kirurgi, fiziologi), fizioterapevti in trenerji (kineziologi). Programe vadbe sestavljamo za splošno in specialno vadbo – predvsem z vidika telesne priprave, rehabilitacije in preventive pred poškodbami, s katerimi se delavci soočajo pri vsakdanjem delu in rekreativni športni vadbi.

Delavci so pri vadbi strokovno usmerjeni in na različne načine motivirani za gibalno aktivnost tako znotraj službe kot tudi izven delovnega časa, kjer so aktivnosti namenjene prosti izbiri.

4 Literatura

Bračič, M., Hadžič, V. in Erčulj, F. (2009). Koncentrična in ekscentrična jakost upogibalk in iztegovalk kolena pri mladih košarkaricah = Concentric and eccentric strength of the knee flexors and extensors of young female basketball players. Šport, 57 (1/2), 83–87.

Bračič, M., Hadžič, V. in Erčulj, F. (2008). Koncentrična in ekscentrična jakost upogibalk in iztegovalk kolena pri mladih košarkarjih = Concentric and eccentric strength of the knee flexors and extensors of young basketball players. Šport, 56 (3/4), 84–89.

Bračič, M., Vodičar, J., Ložnar - Kranjc, J. in Kučič, T. (2010). Model preverjanja gibalnih sposobnosti poklicnih gasilcev v RS = Model for checking motor abilities of professional firefighters in Slovenia. Delo in varnost: revija za varstvo pri delu in varstvo pred

požarom : = journal of occupational safety and fire safety, 55 (6), 42–52.

Buchheit, M. (2005a). Le 30–15 Intermittent Fitness Test: Illustration de la programmation du travail de la puissance maximale aerobie a partir d'un test de terrain approprié. – 1ere partie. Approches du Handball, 88, 36–46.

Buchheit, M. (2005b). Le 30–15 Intermittent Fitness Test: Illustration de la programmation du travail de la puissance maximale aerobie a partir d'un test de terrain approprié. – 2eme partie. Approches du Handball, 89, 41–47.

Erčulj, F. (2007). Uporaba sistema Activio za telemetrično merjenje srčnega utripa v košarki. Šport, 55 (4), 18–21.

Šibila, M., Mohorič, U. in Pori, P. (2009). Teoretična izhodišča in uporabnost terenskih testov za merjenje specifične aerobne vzdržljivosti rokometashev = Theoretical bases and usability of field tests for measuring specific aerobic endurance of handball players. Šport, 57 (1/2), 109–116.

USPOSABLJANJE OPERATERJEV SOLARIJEV

ZVD d.d. je s strani Ministrstva za zdravje - Uprave RS za varstvo pred sevanji pooblaščen za izvajanje usposabljanja osebja v solarijih;
št. pooblastila: 1234-1/2010-3

Program seminarja:

Skladno z 18. členom Pravilnika o minimalnih sanitarno zdravstvenih pogojih za opravljanje dejavnosti higienske nege in drugih podobnih dejavnosti (Uradni list RS, št.: 104/2009) so na usposabljanju podrobno razložene vsebine o:

- delovanju solarijev,
- UV sevanju,
- bioloških učinkih,
- zdravstvenih tveganjih,
- tipih kože,
- dozah izpostavljenosti.



ZVD 50let

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.

Chengdujska cesta 25
1260 Ljubljana - Polje
T: 01 585 51 00
F: 01 585 51 01
W: www.zvd.si
E: info@zvd.si

Z NAMI JE VARNEJE

Kontaktne osebe:

Tom Zickero T: 01 585 51 63 M: 041 674 007
Andraž Tancek T: 01 585 51 96 M: 051 671 809

E: tom.zickero@zvd.si
E: andraz.tancek@zvd.si

Upokojitev po trenutno veljavnem pokojninskem zakonu

Sem brezposeln in prejemam denarno nadomestilo Zavoda RS za zaposlovanje. Zanima me, ali se bom lahko upokojil po trenutno veljavnem pokojninskem zakonu ali ne.

Iz vašega vprašanja lahko sklepam, da sodite v kategorijo »starejši delavec«, ki je po Zakonu o delovnih razmerjih (Uradni list RS, št. 42/02 in 103/07) varovana kategorija. Če vam je bila pogodba o zaposlitvi odpovedana iz poslovnega razloga, sta vam torej ob odpovedi pogodbe o zaposlitvi manjkali do upokojitve manj kot dve leti. V primeru, da vam je bila pogodba o zaposlitvi odpovedana iz razloga nesposobnosti, te vrste varstva kategorije »starejših delavcev« ni. Torej vam lahko manjka do upokojitve tudi kakšno leto več.

Trenutno je predlog zakona o pokojninskem in invalidskem zavarovanju ZPIZ-2 v proceduri v Državnem zboru RS. Kdaj in s kakšno vsebino bo nov zakon sprejet, mi ni znano.

Lahko pa pogledamo prehodne določbe predloga ZPIZ-2, ki je bil objavljen na spletni strani Državnega zbora in je datiran z dne 24. 9. 2010.

Za vas je pomemben 393. člen, ki določa varstvo pričakovanih pravic za brezposelne in delovne invalide, ki se glasi:

»Zavarovanec, ki mu je 31. decembra 2010 manjkalo za pridobitev pravice do starostne pokojnine po predpisih, veljavnih do uveljavitve tega zakona, pet let starosti in pet let pokojninske dobe ali manj in je bil na ta dan:

- in vse do izteka obdobja, za katerega mu je bilo dodeljeno, uživalec denarnega nadomestila po predpisih o zaposlovanju in zavarovanju za primer brezposelnosti ali mu je ta pravica po teh predpisih mirovala, ker je bil vključen v javna dela ali
- vključen v obvezno zavarovanje na podlagi plačila prispevka za pokojninsko in invalidsko zavarovanje do izpolnitve pogojev za upokojitev, ki mu jih plačuje zavod za zaposlovanje, ali
- delovni invalid II. ali III. kategorije invalidnosti, lahko, ko dopolni manjkajočo starost in pokojninsko dobo, uveljavi pravico do starostne pokojnine po predpisih, veljavnih do uveljavitve tega zakona.«

To pomeni, da se lahko tisti, ki je na dan 31. 12. 2010 prejemal denarno nadomestilo in ga je prejemal vse do izteka obdobja, ko mu je denarno nadomestilo še pripadalo (torej ga je »izkoristil« v celoti), in mu je na dan 31. 12. 2010 manjkalo do upokojitve pet let starosti in pet let pokojninske dobe ali manj, upokoji po trenutno veljavnem Zakonu o pokojninskem in invalidskem zavarovanju (Uradni list RS, št. 109/06, ZPIZ-1, UPB4). Pogoj je seveda ta, da dopolni manjkajočo starost oziroma pokojninsko dobo.

Enako velja za tistega, ki mu Zavod RS za zaposlovanje v skladu z veljavno zakonodajo plačuje prispevek za pokojninsko in invalidsko zavarovanje do izpolnitve pogojev za upokojitev.

Gre za določbo 26. člena Zakona o zaposlovanju in zavarovanju za primer brezposelnosti (Uradni list RS, št. 107/06, ZZZPB, UPB-1), ki določa, da lahko Zavod RS za zaposlovanje tistemu, ki se mu pravica do denarnega nadomestila do upokojitve izteka, pa mu do pridobitve pravice do upokojitve manjkajo največ tri leta, plačuje prispevek za pokojninsko in invalidsko zavarovanje.

Obravnavani člen pa enako določa tudi za delovnega invalida II. ali III. kategorije invalidnosti.

Če povzamemo, se odgovor na vaše vprašanje glasi: enega od pogojev, ki morajo biti izpolnjeni po zgoraj navedenem členu, že izpolnjujete, saj že danes prejemate denarno nadomestilo Zavoda RS za zaposlovanje. Vendar pa ga morate prejemati vse do izteka obdobja, za katerega vam je bilo nadomestilo dodeljeno.

Drugi pogoj pa lahko le predvidevam, da imate izpolnjen. Torej: če vam že danes manjka do pridobitve pravice do upokojitve pet let starosti in pet let pokojninske dobe ali manj, potem seveda izpolnjujete tudi ta pogoj.

Iz tega pa sledi, da boste lahko, seveda pod pogojem, da bo predmetni člen sprejet v taki obliki in s

to vsebino, uveljavili pravico do starostne pokojnine po ZPIZ-1.

V primeru, da drugi pogoj ne bo izpolnjen, pa žal ne boste mogli uveljavljati pravice do starostne pokojnine po ZPIZ-1, temveč jo boste lahko na podlagi takrat veljavne zakonodaje s podro-

čja pokojninskega zavarovanja oziroma upokojevanja.

*Nina Kos, univ. dipl. prav.
ZVD Zavod za varstvo pri delu d. d.
Chengdujska cesta 25, 1260 Ljubljana Polje*

Spoštovani bralke in bralci!

*V rubriki **Vi sprašujete, mi odgovarjamo** bomo odgovarjali na vaša vprašanja glede varnosti in zdravja pri delu, s področja delovnega prava in socialne varnosti oziroma z vseh področij, ki jih naša revija pokriva. Če vas kaj zanima in če ne veste, na koga bi se obrnili, nam pošljite vprašanja, naši strokovnjaki pa bodo poskušali streti še tako trd oreh!*

*Vprašanja nam lahko pošljete na naslov **Centerkontura, Linhartova 51, 1000 Ljubljana** ali po e-pošti: **centerkontura@siol.net** s pripisom "**za revijo Delo in varnost**".*

VARNOSTNI ZNAKI



Nudimo vam **VARNOSTNE ZNAKE** v obliki nalepk in tabel:

- skladne z veljavno zakonodajo
- izdelane na kvalitetnih materialih
- vsebine lahko izdelamo glede na potrebe naročnikov



KATALOG VARNOSTNIH ZNAKOV

si lahko ogledate na: www.zvd.si



V prodaji tudi **SAMOSTOJEČE TABLE** Pozor! Spolzka tla

ter **POHODNE** in **MAGNETNE NALEPKE**



Kontaktna oseba:

Fanci Avbelj, T 01 585 51 21, G 041 658 953, F: 01 585 51 80, E fanci.avbelj@zvd.si

ZVD 50let

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.

Chengdujska cesta 25
1260 Ljubljana - Polje
T: 01 585 51 00
F: 01 585 51 01
W: www.zvd.si
E: info@zvd.si

ADR 2011

ZVD 50let

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.
Institute of Occupational Safety

Chengdujska cesta 25
1260 Ljubljana - Polje
T: 01 585 51 00
F: 01 585 51 01
W: www.zvd.si
E: info@zvd.si



Najpomembnejše novosti, ki jih prinašajo spremembe in dopolnitve v sporazumu ADR 2011 :

- obveznosti razkladalca nevarnega blaga
- spremembe zahtev o razvrščanju okolju nevarni snovi
- odgovornost delodajalca za usposobljenost zaposlenih in hranjenje dokumentacije o usposabljanju
- uveljavitev sprememb v tabeli A v poglavju 3.2.
- spremembe zahtev za prevoz nevarnega blaga v omejenih količinah (poglavje 3.4.)
- spremembe zahtev glede vpisov v prevozno listino (predvsem za okolju nevarne snovi in odpadke)
- roki hrambe prevozne listine in dokumentov o prevozu
- uveljavitev določb o označevanju vozil in tovorov z oznako »okolju nevarno«.
- Sprememba navodil za ukrepanje ob nesreči (spremenjene so tudi zahteve za opremo prevoznih enot)
- Novosti v poglavju o usposabljanju voznikov

Priročnik vsebuje :

- zakon o prevozu nevarnega blaga,
- celotno besedilo ADR predpisa v zadnji, aktualni verziji – ADR 2011,
- »uradno« slovensko in angleško poimenovanje blaga,
- tabelo z abecednim seznamom nevarnega blaga,
- seznam naslovov in telefonskih števil pristojnih organov za ADR v državah podpisnicah tega sporazuma.

Cena ADR priročnika je **198 EUR z DDV**. Naročilnico za priročnik lahko pošljete po faksu na številko 01 585 51 80 ali naročite po elektronski pošti : jana.cigula@zvd.si. Člani društva varnostnih svetovalcev imajo 10 % popusta (dopišite na naročilnici).

Kontaktna oseba:

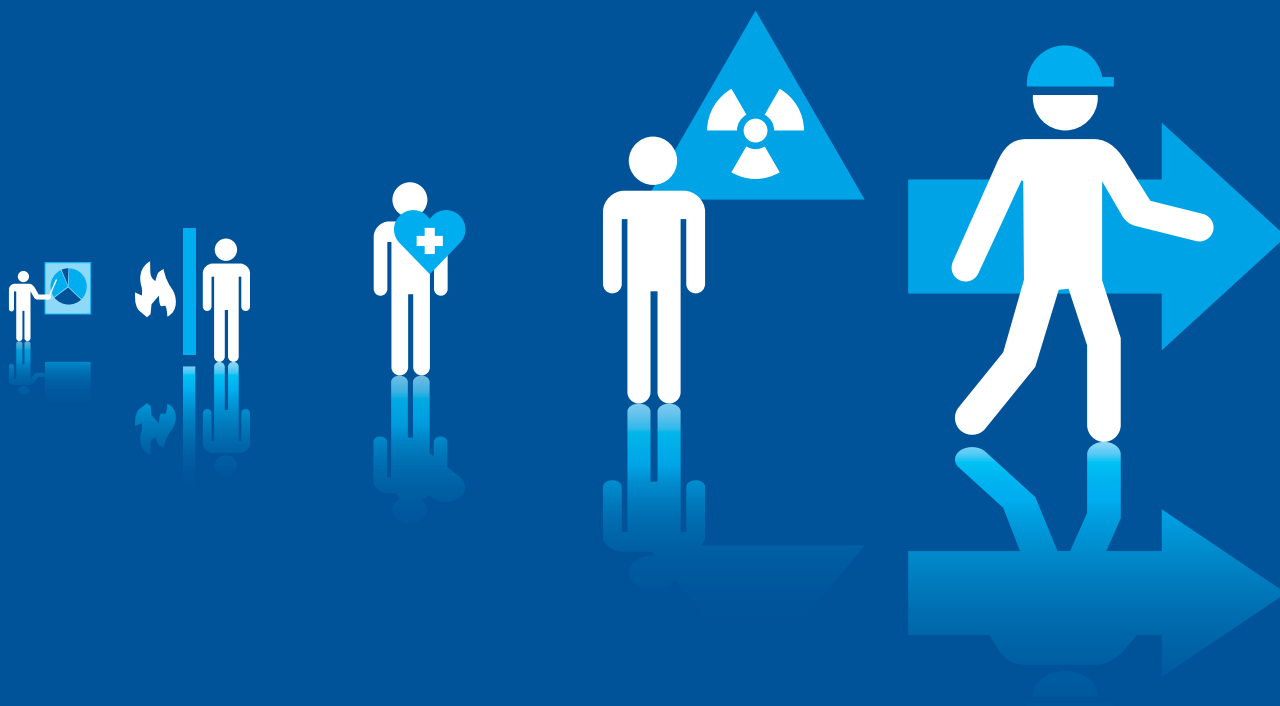
Jana Cigula T: 01 585 51 28, G: 041 616 901, F: 01 585 51 80, E: jana.cigula@zvd.si

✂-----

NAROČILNICA		
ADR 2011		
		Št. Izvodov: _____
Ime in priimek naročnika		
Podjetje (točen naziv)		
Naslov podjetja		
E-mail in telefon		
Davčna številka podjetja		
Datum, podpis in žig		

ZVD 50let

*Vrhunske in celovite storitve
s področja varnosti in zdravja pri delu.
Zagotavljamo jih neprekinjeno že od leta 1960.*



ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.

Chengdujska cesta 25, 1260 Ljubljana-Polje
T: 01 585 51 00 , F: 01 585 51 01, E: info@zvd.si
W: www.zvd.si

Poslovna enota Koper
T: 05 630 90 35

Poslovna enota Celje
T: 059 083 830