

Preskušanje skladnosti osebne varovalne opreme

Z osebno varovalno opremo se srečujemo v vsakdanjem življenju pri domačih opravilih, športnih dejavnostih in v delovnem okolju. Pri vedno večji ponudbi osebne varovalne opreme je težko ločiti opremo, ki je zasnovana in izdelana tako, da ščiti uporabnika, od nekvalitetne opreme, ki svoje naloge ne opravlja dobro.



AVTOR: Andraž Tancek
ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.,
Chengdujska cesta 25, Ljubljana

Uvod

Na trgu obstaja naraščajoča potreba po preverjanju proizvodov osebne varovalne opreme in dokazovanju skladnosti s predpisi in standardi. Najnižji varnostni kriteriji, ki jih mora zadovoljiti osebna varovalna oprema, so zapisani v predpisih in standardih, v katerih so opisane definicije, zahteve in postopki preskušanja. V primeru varovalnih rokavic upoštevamo naslednje standarde:

- EN 420 Varovalne rokavice - Splošne zahteve in preskusne metode,
- EN 388 Varovalne rokavice za zaščito pred mehanskimi nevarnostmi,
- EN 407 Varovalne rokavice za

zaščito pred toplotnimi tveganji (toplote in/ali ognja),

- EN 421 Varovalne rokavice za zaščito pred ionizirajočim sevanjem in radioaktivno kontaminacijo,
- EN 12477 Varovalne rokavice za varilce,

- EN 374-1 Varovalne rokavice za zaščito pred kemikalijami in mikroorganizmi - 1. del: Terminologija in zahteve za izdelavo,

- EN 374-2 Varovalne rokavice za zaščito pred kemikalijami in mikroorganizmi - 2. del: Ugotavljanje odpornosti proti penetraciji,

- EN 374-3 Varovalne rokavice za zaščito pred kemikalijami in mikroorganizmi - 3. del: Ugotavljanje odpornosti proti pronicanju kemikalij,

- Varovalne rokavice, ki izpolnjujejo pogoje, določene v določenem standardu, so opremljene z ustreznimi oznakami oz. piktogrami, ki to ustreznost potrjujejo.

Standardi za varovalne

čelade

Standardi za čelade, ki jih uporabljamo pri športnih aktivnostih:

- EN 1077 Čelade za alpske smučarje in deskarje na snegu,
- EN 1078 Čelade za kolesarje in uporabnike rolk in kotalk,
- EN 1080 Varovalne čelade za otroke,
- EN 12492 Alpinistična oprema

Strokovna priloga/Osebna varova/na oprema

âP^QL. ^

i j y



- Alpinistične čelade - Varnostne zahteve in preskusne metode,
- EN 13484 Čelade za uporabnike sani,
- EN 13781 Varovalne čelade za voznike in potnike na motornih in dirkalnih saneh,
- EN 1384 Čelade za konjeniške aktivnosti,
- EN 1385 Čelade za kanuiste in športe na divjih vodah,
- EN 14572 Visokokakovostne čelade za jahalne aktivnosti,
- EN 966 Čelade za športne dejavnosti v zraku.

Standardi za čelade, ki jih uporabljamo pri delu:

- EN 14052 Visokokakovostne industrijske čelade,
- EN 397 Industrijske zaščitne čelade,
- EN 812 Lahke industrijske čelade za varovanje pred udarci.

Osebna varovalna oprema je vse bolj pomemben dejavnik tako v vsakdanjem zasebnem življenju kot tudi v delovnem okolju. Lastnosti in zmožnosti varovanja uporabnika osebne varovalne opreme morajo biti vedno bolj izpopolnjene in specifične, medtem ko mora biti oprema čim bolj vsestranska in praktično uporabna. Oseba, ki uporablja osebno varovalno opremo, mora biti dobro varovana glede na namembnost varovalne opreme, vendar pa mora biti hkrati zadovoljeno tudi potrebi uporabnika, da se udobno premika, neovirano deluje in opravlja predvideno delo. Vsekakor pa mora biti osebna varovalna oprema načrtovana in izdelana tako, da uporabniku

nikoli ne predstavlja nevarnosti oz. ne ogroža njegove varnosti (na primer, da mu zakriva vidno polje, onemogoča prosto gibanje itd.).

Varovalne rokavice

Poznamo različne vrste varovalnih rokavic. Uporabljamo jih za najenostavnejša gospodinjstva opravila, dela na vrtu, pri delu z blagimi kemikalijami (pranje posode, avtomobilov), pa vse do zahtevnejših, kot so dela v kemičnih laboratorijih in obratih, težki industriji, ekstremnem mrazu (hladilnice, pozimi ...), ekstremni vročini (livarne, pekarni ...) itd. Naloga vseh rokavic pa je enaka, da varujejo uporabnikove roke pred zunanjimi vplivi.

Varovalne rokavice morajo biti načrtovane in izdelane skladno z zahtevami standarda EN 420, v katerem so navedene splošne zahteve in preskusne metode. Gre za rokavice, ki uporabnika varujejo pred minimalnimi tveganji, kot so na primer varovanje pred površinskimi mehanskimi poškodbami, čistilnimi sredstvi z blagim delovanjem, tveganji, s katerimi se srečujemo pri rokovanju z vro-

čimi elementi, pri katerih uporabnik ni izpostavljen temperaturi, večji od + 50 °C, manjšimi udarci, sončnimi žarki ... Standard predvideva preskušanje rokavic po različnih metodah glede na njihovo osnovno namembnost.

Vodoodporne rokavice

Vodoodporne rokavice se preskušajo na odpornost proti propustnosti vode. Rokavice se glede na čas, ki je pretekel do takrat, ko so prepuščala vodo, razvrsti v 4 razrede (razred 1 - 30 min, razred 2 - 60 minut, razred 3 - 120 minut in razred 4 - 180 minut).

Neškodljivost rokavic

Zelo pomembno je, da rokavice same po sebi ne morejo ogroziti zdravja uporabnika, zato standard predvideva nekaj testov, s katerimi to neškodljivost ugotovimo:

- preverjanje vrednosti pH rokavic (vrednost pH mora biti med 3,5 in 9,5),
- vsebnost 6-valentnega kroma se ugotavlja pri usnjenih rokavicah,
- določanje vsebnosti izločljivih proteinov.

Elektrostatične lastnosti materialov

Elektrostatične lastnosti materialov so zelo pomemben dejavnik pri izbiri oblačil in rokavic. Ob drgnjenju dveh površin se namreč vsaka nabije z elektrostatičnim nabojem. Če je material tak, da naboj z njega ne more počasi odteči, se lahko razelektri za iskro, kar pa v določenih primerih lahko povzroči tudi vžig vnetljivih hlapov.



Strokovna priloga/Osebna varova/na oprema

S posebno elektrodo se na materialu, iz katerega so rokavice narejene, izmeri površinsko in volumsko upornost. Površinska upornost pomeni sposobnost premikanja naboja po površini rokavic, volumska upornost pa skozi rokavice.

V primeru materiala rokavic, ki je zelo prevoden, se elektrostatičen naboj na njem ne bo nabiral, vendar pa je pri takih rokavicah velika nevarnost ob dotiku električnega vodnika. Material rokavic, ki ima zelo veliko upornost (nad 10¹² Ω), nas sicer zelo dobro ščiti pred električnim udarom, vendar pa elektrostatični naboj iz njega ne more odtekat. Zato si želimo material, ki bo imel upornost med 10⁶ Ω in 10¹² Ω, ki velja za elektrostatično prevodnega in mu rečemo tudi disipativen material.

Preverjanje udobnosti in uporabnosti

Rokavice so razdeljene na 6 velikosti glede na velikost roke, na



Piktogram	Meaning (6. g. aatfrgury of hazard)	Pictogram	Warning (6. g. category or hazard)
dk	mechanical hazards	1	mechanical hazard
40	temperature	I	heat and flame
m	ionizing radiation	1	radioactive contamination
	hand held electric saw	1	chemical hazards (complying to requirements in 5.2.1 and 5.3.2 of EN 374-1:2009)
rti	chemical hazards (complying to requirements in 5.2.1 of EN 374-1:2003)	M	chemical hazards (complying to requirements in 5.2.1 of EN 374-1:2003)
œ	micro-organisms	1&j	micro-organism hazards

Piktogrami, ki označujejo namembnost rokavice.

katere se prilegajo. Velikost rokavic št. 6 se prilega roki, katere obseg je 6 inčev oz. 152 mm, dolžina roke pa je 160 mm. Za take rokavice je predpisana dolžina 220 mm.

V standardu so predpisane velikosti rokavic od št. 6 do 11. V primeru večjih ali manjših rokavic pa se podatke primerno ekstrapolira. Uporabnost rokavic se preverja tako, da si preskuševalec nadene rokavico in z njo skuša pobrati valj s čim manjšim premerom. Valjev je 5 in imajo premere 5 mm, 6,5 mm, 8 mm, 9,5 mm in 11 mm.

Označevanje rokavic

Vse rokavice morajo biti tudi primerno označene, tako da lahko uporabnik vedno ve, kakšno zaščito lahko pričakuje od njih. Označeni morata biti rokavica in embalaža rokavice, priložena pa morajo biti tudi navodila za uporabo.

Poleg zahtev, predpisanih v standardu EN 420, morajo rokavice za uporabo v posebnih razmerah zadostiti zahtevam dodatnih standardov, ki uporabnikom nudijo zaščito pred:

- mehanskimi nevarnostmi,
- rezanjem,
- ionizirajočo radiacijo,
- ročnimi motornimi žagami,
- ognjem za gasilce,
- mrazom,
- vročino in ognjem,
- radioaktivnim onesnaženjem,
- kemičnimi nevarnostmi,
- mikroorganizmi.

Rokavice za zaščito pred mehanskimi nevarnostmi

d=, Piktogram za rokavice z zaščito pred mehanskimi nevarnostmi

Strokovna priloga/Osebna varova/na oprema

Tast	Level t	LÖMH 2	Laval 3	Lovai 4	LÖMH E
0.1 AhmSron (number nf ryrdns)	1 00	4WO	2CM	d000	-
ŠJS Sbdç {ul rcüñihVV* (lhdtx)		S. 5	5.0	İÖ.O	20,0
a.3 Têti.rresjLlai'ce N)	la	25	50	75	
6 4 ^nclune regisiancs		50	•nn	15D	-

Tabela uvrstitve rokavic v razrede glede na rezultate preskusov

Pri delu v industriji so roke veliko krat zelo obremenjene in izpostavljene najrazličnejšim obremenitvam in nevarnostim. Zaščitne rokavice, ki ščitijo pred mehanskimi vplivi, morajo biti izbrane zelo natančno in z veliko premisleka. Standard EN 388 podaja preskusne postopke za merjenje odpornosti rokavic na abrazijo, rezanje, trganje in prebadanje. Vsako od teh lastnosti ovrednotimo s številko razreda, v katerega spada. Pri izbiri takih rokavic je potrebna posebna pazljivost, saj za rokavice z višjo oceno v določenem razredu ne pomeni nujno, da so bolj ustrezne za namen uporabe, za katerega jih želimo uporabiti. Tako na primer rokavice, ki imajo visok razred odpornosti na trganje, niso primerne za delo ob hitro vrtečih se strojih, saj bi v primeru zagozditve rokavice v stroj uporabniku lahko poškodovala roko, namesto da bi se rokavica strgala.

Odpornost na abrazijo

Rokavice se preskusijo na odpornost na abrazijo tako, da se ugotovi njihovo vzdržljivost pri drgnjenju. Za preskus obstaja posebna naprava, ki vzorec materiala rokavice pritiska na standarden abraziven material in ga premika po abrazivu, tako da se vzorec drgne. Po določenem številu ciklov se vzorec vizualno pregleda in ugotovi, ali je prišlo do predrgnjenja. Če do predrgnjenja ni prišlo, se postopek nadaljuje do najvišjega razreda, ki je 8000 ciklov za razred 4.

Odpornost na rezanje z nožem

V veliko primerih se srečamo z delom, kjer obstaja nevarnost ureza (delo s kovinami, steklom, noži ...). V takem primeru potrebujemo rokavico, ki nas učinkovito ščiti pred urezom. Odpornost na rezanje z nožem se preskuša tako, da se vzorec materiala, iz katerega so rokavice narejene, postavi pod okrogel nož, ki se premika po vzorcu. Med premikanjem se nož vrti v nasprotni smeri gibanja, da se tako poveča učinek rezanja. Meri se število premikov noža po vzorcu, preden je vzorec prerezan. Izmenično se meri tudi, kolikokrat mora nož čez standardno tkanino, predpisano v standardu, da jo prereže. Tako se izognemo negotovosti zaradi različno nabrušenih nožev. Končni rezultat se izračuna iz razmerja obeh vrednosti.

Odpornost na trganje

Posebej pripravljen vzorec materiala, iz katerega je narejena rokavica, se vpne v napravo, ki vleče dva konca vzorca, vsakega v svojo smer. Ko se vzorec začne trgati, zabeležimo silo, ki je bila potreb-



na, da se je vzorec pretrgal. Rokavice se glede na rezultate razdeli v 4 razrede, razred 1 - 10 N, razred 2 - 25 N, razred 3 - 50 N in razred 4 - 75 N.

Odpornost na prebadanje

Da bi roke zaščitili pred iglami ali drugimi koničastimi predmeti, se lahko zavarujemo z rokavicami, ki imajo visoko odpornost na prebadanje. Vzorec materiala, iz katerega je narejena rokavica, se vpne v posebno orodje, na katerem je na enem koncu vzorec materiala, na drugem pa standardna igla. Iglo približamo vzorcu in ves čas merimo silo, s katero igla pritiska na vzorec. Ko igla prebode vzorec, se zapiše vrednost te sile v njutonih. Rokavice se glede na rezultate razdeli na 4 razrede, razred 1 - 20 N, razred 2 - 60 N, razred 3 - 100 N in razred 4 - 150 N.

Označevanje mehansko odpor- nih rokavic

Vse rokavice, ki so narejene kot mehansko odporne, morajo biti označene s posebnim piktogramom, ob katerem morajo biti zapisane številke razredov posameznih preskusov. Sledijo si:

- odpornost na abrazijo,
- odpornost na rezanje z nožem,
- odpornost na trganje,
- odpornost na prebadanje.

Varovalne čelade

Poškodbe glave sodijo med najbolj nevarne in žal tudi med pogostejše poškodbe, tako pri delu kot tudi pri različnih športih in drugih aktivnostih. Zato je varovanju glave namenjena še

Strokovna priloga/Osebna varova/na oprema



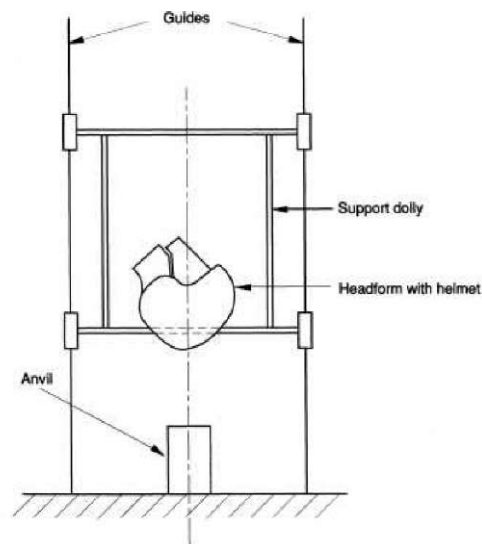
Naprava za merjenje absorpcije udarca

med športom. Čelada mora biti prilagojena glede na možnosti poškodbe. Ali obstaja možnost, da uporabnik nekam udari z glavo, ali da mu predmet pade na glavo ali lahko uporabnik pade in pri tem z glavo udari ob podlago in kakšna je ta podlaga. Osnovni namen take čelade je, da absorbira čim več energije, ki jo čelada prejme iz okolice, in da čim manj te energije pride do uporabnikove glave. Poleg zaščite, ki jo čelada mora nuditi uporabniku, mu mora dovoljevati tudi neovirano gibanje, gledanje in poslušanje. Prav tako mora biti čelada lahka, dobro prezračevana, ne sme ovirati uporabnika pri nošenju očal in ne sme bistveno zmanjšati sposobnosti uporabnika, da sliši zvoke iz okolice.

Čelade za kolesarje, rolikarje in kotalkarje

Čelade imajo v kolesarstvu že zelo dolgo zgodovino. Začelo se je s trakovi, ki so služili bolj za to, da znoj ni tekel kolesarjem v oči. Sčasoma pa se je izkazalo, da je smiselno razviti tudi bolj izpopolnjene sisteme za varovanje glave med kolesarjenjem. Čelada za kolesarje je sestavljena iz dela, ki absorbira udarec (ponavadi stiropor oz. druga podobna umetna masa), in zadrževalnega sistema, ki skrbi za to, da je čelada varna in udobno pritrjena na uporabnikovo glavo.

Čelada mora imeti nizko maso, biti mora dobro prezračevana, enostavna za nadevanje in snemanje, uporabna ob uporabi korekcijskih očal in ne sme bistveno zmanjšati uporabnikove



lastnosti, da sliši zvoke iz okolice. Standard EN 1078 predpisuje preiskuse, s katerimi se ugotavlja ustreznost čelad oz. izpolnjevanje minimalnih varnostnih zahtev.

Vidno polje

Čelada mora biti narejena tako, da vidno polje uporabnika zaradi uporabe čelade ni omejeno. Tako mora biti ob pravilno nameščenih čeladi prosta vidna pot 25 stopinj od vodoravne osi nad očmi in 45 stopinj od vodoravne osi pod očmi. Kot 105 stopinj pa mora biti prost levo in desno od vodoravne osi v ravnini oči.

Sposobnost čelade, da absorbira udarec ob padcu

Glavni razlog za uporabo čelade je, da ob padcu prevzame nase vso ali vsaj večino energije, ki nastane ob trku. Sposobnost absorpcije udarca se meri tako, da se meri pojemek glave ob trku ob tla. Pojemek udarca glave ob



posebno velika pozornost in so čelade narejene zelo specifično, tako glede uporabe za različne aktivnosti in pričakovane udarce kot tudi glede na prilagodljivost velikosti in udobnosti za uporabnika. Standardi predvidevajo kar nekaj varovalnih čelad, ki se delijo glede na vrsto uporabe pri športih:

- za alpske smučarje in deskarje,
- za kolesarje in uporabnike rolik in kotalk,
- varovalne čelade za otroke,
- alpinistične čelade,
- za uporabnike sani,
- za voznike in potnike na motornih in dirkalnih saneh,
- za konjeniške aktivnosti,
- visokokakovostne čelade za jahalne aktivnosti,
- za kanuiste in športe na divjih vodah.

Za športne dejavnosti v zraku in pri delu:

- visokokakovostne industrijske čelade,
- industrijske zaščitne čelade,
- lahke industrijske čelade za varovanje pred udarci.

Varovalne čelade, ki uporabnika varujejo pri športnih aktivnostih

Te čelade varujejo uporabnika glede na specifično gibanje in okoliščine, ki jih uporabnik izvaja

Strokovna priloga/Osebna varova/na oprema

Naprava za merjenje učinkovitosti zadrževalnega sistema

trdo podlago, kot je na primer asfalt ali beton, je lahko tudi nekaj 1000 g, kar ima seveda zelo hude posledice na človeka. Z uporabo čelade se ta pojemek bistveno zmanjša - na nekaj 100 g, kar je še vedno zelo veliko, vendar ker je pojemek izjemno kratkotrajen, so posledice trka bistveno manjše, kot bi bile brez čelade.

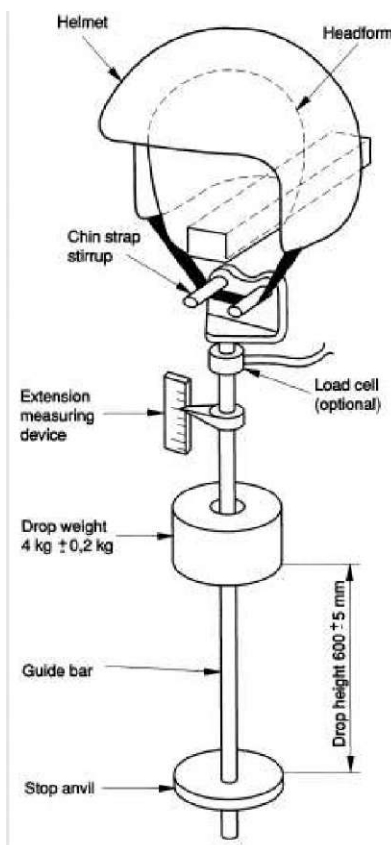
Pojemek med preskusom merimo z triosnim pospeškomerom, ki je pritrjen znotraj modela glave, ki je po teži, obliki in težišču povsem enak pravi glavi. Pospeškomer mora biti sposoben meriti spremembo pospeška zelo hitro, saj moramo v času, kolikor traja trk (nekaj milisekund), pridobiti dovolj meritev, da lahko ocenimo pojemek.

Na model glave nadenemo in po navodilih proizvajalca pripnemo čelado, ki jo namestimo na napravo za merjenje absorpcije udarca. Model glave z nameščeno čelado dvignemo na predpisano višino, ki je odvisna od podlage, na katero bomo spustili čelado.

Izbiramo lahko med ravno podlago, ki predstavlja padec na raven asfalt, ali pa podlago v trikotni obliki, ki predstavlja padec na rob pločnika. Pojemek pri padcu ne sme preseči vrednosti 250 g. Po preskusu vizualno pregledamo čelado in ugotovimo, ali so na njej nastale poškodbe, ki lahko ogrozijo varnost uporabnika (ostri robovi ...).

Zadrževalni sistem

Zadrževalni sistem mora omogočati udobno in varno namestitev čelade na glavo uporabnika. Pas za pripenjanje mora biti ustrezne



širine in barve, sponka za pripenjanje mora biti nameščena tako, da ne pritiska ob čeljust uporabnika in ne sme biti zelene barve.

Moč zadrževalnega sistema

S posebno napravo za preskušanje moči zadrževalnega sistema se obremeni zadrževalni sistem. Na model glave postavimo čelado in na pas zadrževalnega sistema obesimo posebne vilice, na katerih je utež. Utež dvignemo na predpisano višino in jo spustimo, s čimer ustvarimo velik sunek sile, ki ga mora zadrževalni sistem zdržati. Pri tem se meri tako statični kot tudi dinamični povprečni zadrževalni sistem.

Učinkovitost zadrževalnega sistema

Zadrževalni sistem mora čelado držati na glavi, tudi če pride do obremenitev, ki bi čelado snele z glave. Čelado namestimo na model glave in jo pripnemo po

navodilih proizvajalca. S pasom se zapne za zadnji del čelade in se ga čez škripec pripne na utež. Utež dvignemo na predpisano višino in jo spustimo. Pri tem se ustvarja velik sunek sile. Čelada med testom ne sme pasti z modela glave.

Zaključek

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d. v laboratoriju za preskušanje osebne varovalne opreme ves čas sledi potrebam trga in proizvajalcev opreme. S svojim delom, znanjem in izkušnjami skušamo izboljšati kakovost proizvodov osebne varovalne opreme in povečati varnost uporabnikov. V prihodnje nameravamo preskušanje osebne varovalne opreme razširiti še na drugo osebno varovalno opremo. Predvsem so še druge vrste varovalnih čelad (alpinistične, za alpske smučarje, industrijske ...) in rokavice.

Prodramo pa tudi na druga področja preskušanja osebne varovalne opreme, kot so odsevna in odbojna obleka ter varovanje oči (očala, sončna očala, okviri ...). Na ZVD Zavodu za varstvo pri delu d.d. znanje redno izpopolnjujemo na seminarjih, delavnicah in konferencah v tujini, redno tudi sodelujemo s sorodnimi institucijami, izmenjujemo znanje in izkušnje ter to znanje in izkušnje tudi predajamo naprej z organizacijo različnih predavanj in seminarjev. V prihodnosti želimo še okrepiti svojo vlogo na slovenskem trgu in postati ena vodilnih institucij za preskušanje osebne varovalne opreme v tem delu Evrope.