

B. Rogina-Car*

OBILJEŽJA RADNOG MJESTA U TEHNOLOŠKOM PROCESU ŠIVANJA ODJEĆE

UDK 677.02:613.65
PRIMLJENO: 18.2.2020.
PRIHVAĆENO: 4.1.2021.

Ovo djelo je dano na korištenje pod Creative Commons Attribution 4.0 International License



SAŽETAK: U tehnološkom procesu šivanja odjeće u odjevnoj industriji radnik pretežiti dio radnog vremena provodi u dugotrajnom sjedenju. Prisutan je nepovoljniji odnos čovjek-stroj-okolina. Kod ovakvog radnog mjesta zabilježen je visok stupanj opterećenja kralježnice. To je posljedica dugotrajnog prisilnog sjedećeg položaja u kojem se nalazi tijelo radnika tijekom radnog vremena. Radnici izvode kratke repetirajuće tehnološke operacije šivanja koje dovode vrlo brzo do zamora. Primjenom ergonomskih načela u poboljšanju radnog mjesta mogu se izbjeći ili barem umanjiti zdravstveni problemi dugotrajnog sjedećeg radnog mjesta.

Ključne riječi: tehnološke operacije šivanja, dugotrajno sjedenje, zamor

UVOD

Tehnološki proces šivanja je proces spajanja krojnih dijelova na točno definirani način na univerzalnim i specijalnim šivaćim strojevima. Pri tome od dvodimenzionalnih krojnih dijelova dobiva se trodimenzionalni odjevni predmet. Tehnološke operacije šivanja izvode se prema unaprijed definiranom redoslijedu i svaka tehnološka operacija ima vremenski normativ (*Knez, 1990.*).

Tehnološki proces šivanja odjeće izvodi se u sinergiji radnika, stroja i izratka. Ovakva sinergija obuhvaća pravilno vođenje izratka, poravnavanje rubova izratka koji se prošiva (vizualni čimbenik i pokreti ruku) te istovremeno kontroliranje ubodne brzine šivanja šivaćeg stroja pokretima stopala (*Kirin, 2010.*).

U tehnološkom procesu šivanja najveću opasnost za radnika predstavljaju univerzalni i specijalni šivaći strojevi različite razine tehničke opremljenosti i automatizacije postupaka. Kod

upotrebe navedenih strojeva postoji mogućnost ozljede radnika za vrijeme korištenja te opasnost od zahvaćanja dijelova tijela i odjeće remenskim prijenosnim uređajima (*Kroemer, Granjean, 1999.*).

Kako bi se spriječile ozljede na radu i profesionalne bolesti, poslodavci su obvezni primjenjivati odredbe Zakona o zaštiti na radu. Zaštita na radu obuhvaća skup djelatnosti (pravnih, tehničkih, zdravstvenih itd.) kojima se otkrivaju i na najmanju moguću mjeru smanjuju opasnosti koje ugrožavaju radnika prema Zakonu o zaštiti na radu.

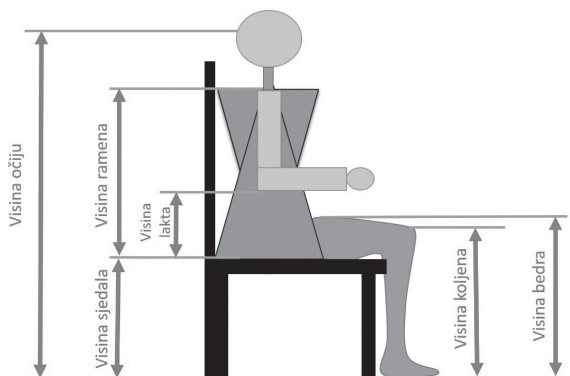
U literaturi najpovoljnije rezultate oblikovanja radnih mjesta daje viša razina tehničke opremljenosti šivaćih strojeva. Vrlo bitni su ergonomski čimbenici oblikovanja radnih mjesta, položaji i gibanje tijela pri radu te statička i dinamička antropometrija tijela. Ergonomski usklađeni pokreti tijela kod radnika izravno se odražavaju na vrijednosti izmjerenih procesnih parametara tehnoloških operacija. Kod radnika u ergonomski povoljnom položaju tijela smanjuje se radno opterećenje i zamor te povećava proizvodnost (*Kunštek, 2000.*).

*Dr. sc. Beti Rogina-Car, (beti.rogina-car@ttf.unizg.hr), Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipovića 28a, 10000 Zagreb.

Obilježja rada u tehnološkom procesu šivanja određena su vrstom izratka, kratkim vremenima izvođenja pojedinih tehnoloških operacija (najčešće u trajanju 20 - 60 sekundi), česta repetitivnost pokreta te 70 – 80 % ručnih i pomoćnih tehnoloških zahvata. Uz sva navedena obilježja prisutna je znatna opterećenost slabinskog i vratnog dijela kralježnice zbog rada koji se izvodi u prednjem sjedećem položaju.

ERGONOMSKA NAČELA UREĐENJA RADNOG MJESTA U TEHNOLOŠKOM PROCESU ŠIVANJA

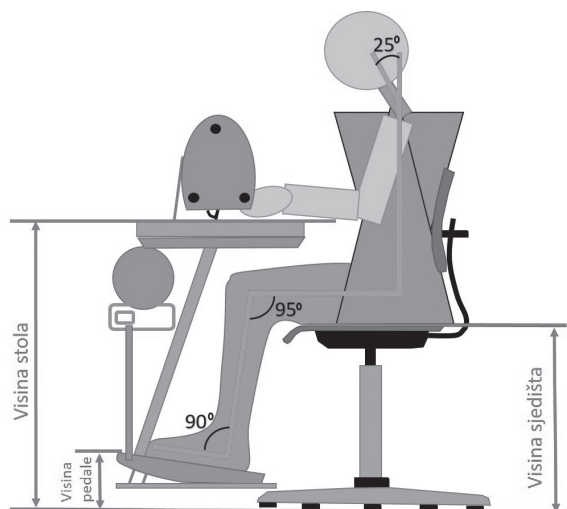
Pri uređenju radnog mjesta prema ergonomskim načelima treba uzeti u obzir antropometrijske veličine ljudskog tijela: visinu tijela, visinu tijela kod sjedenja, dužinu nogu, širinu ramena, širinu zdjelice, opseg grudi itd. Na slici 1 prikazane su vertikalne antropometrijske veličine koje treba uzeti u obzir pri uređivanju sjedećeg radnog mjesta (*HZZZSR, HZZO, 2011.*).



Slika 1. Vertikalne antropometrijske veličine

Figure 1. Vertical anthropometric measures

Nadalje, radnika treba podučiti da se drži pravila ergonomskog sjedenja: podesiti visinu sjedala i stola kako bi ruke i noge bile pod približno istim kutom; sjediti na cijelom sjedalu i nasloniti se cijelim leđima; sjediti uspravno; sjediti aktivno i dinamički. Radnik mora moći stopalom bez poteškoće upravljati gazilom. Noga u koljenu treba biti savijena oko 95°, dok je natkoljenica vodoravna (slika 2); (*Eberle i sur., 1995., Mijović i sur., 1992.*).



Slika 2. Dugotrajno sjedeće radno mjesto u tehnološkom procesu šivanja

Figure 2. Workplace requiring prolonged sitting

Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu i Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje izradili su "Smjernice o uređivanju radnih mjesta na kojima se dugotrajno sjedi". U njima je navedeno kako urediti radno mjesto s ciljem smanjenja negativnih utjecaja rizika koji su produkt dugotrajnog sjedenja. Nadalje, navodi se da poslovi šivanja na šivaćem stroju obuhvaćaju: statičan položaj, naginjanje prema naprijed, leđa bez potpore i opterećenje ruku. Uređenje radnog mjesta koje uključuje dugotrajno sjedenje treba biti udobno. Karakteristike udobnosti pri sjedenju obuhvaćaju: osobine korisnika (bolovi u pojedinim dijelovima tijela, cirkulacija i psihičko stanje); obilježja posla (vizualni zahtjevi, psihički zahtjevi, fizički zahtjevi: ruke, stopala); (*HZZZSR, HZZO, 2011.*). Dugotrajnim sjedenjem kod radnika javlja se bol kao posljedica pritiska gornjeg dijela tijela na leđni dio kralježnice. Intenzitet bolova ovisi o duljini statičkog i dinamičkog opterećenja vratnog segmenta. Jedan od glavnih uzroka statičkog opterećenja vrata i pojave bolova je pisilni položaj tijela i izvođenje ponavljajućih tehnoloških operacija šivanja tijekom radnog vremena (*HZZZSR, HZZO, 2011., Zavalčić, 2012.*).

Sjedeći položaj u tehnološkom procesu šivanja može biti srednji ili uspravni i prednji sjede-

ći položaj. Kod uspravnog ili srednjeg sjedećeg položaja prisutno je podjednako opterećenje kralježnice, dok kod prednjeg sjedećeg položaja, koji je najčešći, opterećenje kralježnice nije jednoliko raspoređeno odnosno dolazi do gibanja diska kralježnice prema naprijed. Kod ovakvog sjedećeg radnog mjesta jedan od najbitnijih čimbenika koji omogućuju pravilno ergonomsko sjedenje, slobodu pokreta i udobnost jest stolac. Najčešće se upotrebljavaju anatomske prilagodljivi industrijski stolci prema standardu DIN 45551 i 66233 čiji naslon za leđa daje potporu slabinskom dijelu kralježnice i potreban stupanj ravnoteže koji se ostvaruje preko naslona i stopala (Kirin i sur., 2014., Panero, Zelnik, 2009., Ergonomie, 2005.).

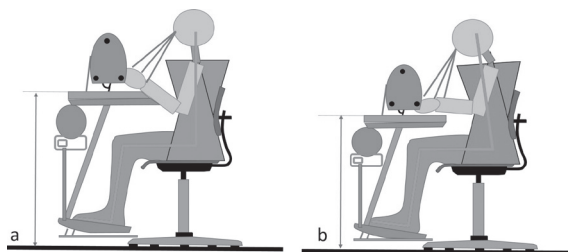
Njemačka odjevna industriji već godinama bilježi sve dulja bolovanja radnika. Najčešći uzrok bolovanja su bolesti mišićno-koštanog sustava, posebno kralježnice i sustava ramena i ruku. Kao dio istraživačkog projekta pokrenutog od Udruge za trgovinu tekstilom i odjećom i Udruženja kožarske industrije dizajnirano je ergonomski oblikovano radno mjesto u tehnološkom procesu šivanja. Rezultat provedenog projekta je novo razvijeno ergonomsko radno mjesto kod kojeg su mjerenja pokazala smanjenje fizičkog naprezanja. Navedeno radno mjesto komercijalno je dostupno (Ellegast, BIA-Report 2004.). Ova studija ispitala je fizičko naprezanje i držanje tijela tijekom šivanja cipela, tehničkog tekstila, odjeće i mekih igračka. Rezultati su pokazali da jednostrano opterećuje mišića ruku, ruku i ramena te statički vrlo pognuti sjedeći položaj naprijed uz veliku repetitivnost zadataka i pokreta. Stres na ovakvim mjestima je određen mjerenjem fizioloških parametara poput brzine otkucaja srca i električne aktivnosti mišića. Položaji i pokreti kralježnice, glave, ruku, ruku i ramena te donjih ekstremiteta zabilježeni su korištenjem CUELA mjernog sustava (CUELA - računalno potpomognuto snimanje i dugotrajna analiza opterećenja na mišićno-koštanom sustavu), slika 3 (Ellegast, BIA-Report 2004.).



Slika 3. CUELA mjerni sustav
Figure 3. CUELA measuring system

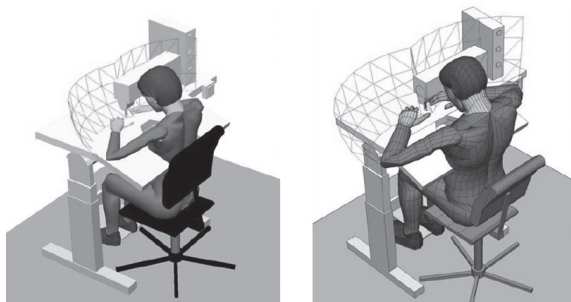
Na temelju dobivenih rezultata navedenog projekta razvijeno je ergonomski poboljšano radno mjesto sa sljedećim karakteristikama: proširen prostor za noge i stopala, veći stupanj slobode u položaju stopalo-noga, moguća svaka promjena između sjedećeg i stajaćeg rada, individualno podesivi nasloni radnog stola itd. Usporedba postojećeg radnog mjesta u tehnološkom procesu šivanja i novo razvijenog ergonomski oblikovanog radnog mjesta pokazala je smanjenje opterećenja i naprezanja, poboljšanje položaja kralježnice, smanjenje opterećenja ruku i ramena (Ellegast, BIA-Report 2004.).

Na slici 4. prikazano je sjedeće radno mjesto i položaj tijela kod povišene i normalne visine radne površine, pri čemu je visina sjedala ista. Vidljivo je da kod povišene radne površine tijelo i glava nalaze se u povoljnijem položaju i pod manjim opterećenjem, slika 4 a). Kod normalne visine radne površine glava i tijelo nalaze se u prednjem nagnutom sjedećem položaju, slika 4 b) (Ellegast, BIA-Report 2004.).



Slika 4. Prikaz radnog mjesta i vidnog polja s
a) povišenom i b) normalnom radnom površinom
Figure 4. Workplace and field of vision with
a) raised and b) normal work surface

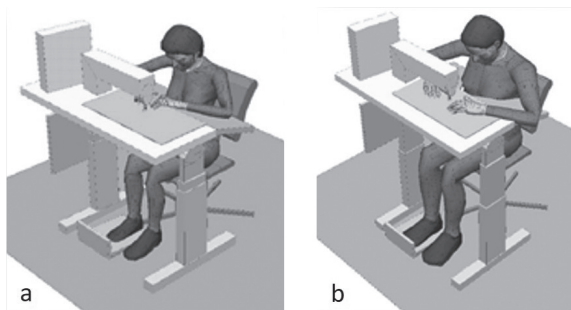
Na slici 5 prikazane su zone doseg – zona normalnog doseg i zona maksimalnog doseg (Ellegast, BIA-Report 2004.). Kod osoba višeg rasta te kod muškaraca zona doseg je veća.



Slika 5. Prikaz idealne zone doseg kod sjedećeg radnog mjesta za oba spola

Figure 5. Ideal reach zone in sitting workplace for both sexes

Na slici 6 prikazano je ergonomski oblikovano sjedeće radno mjesto (Ellegast, BIA-Report 2004.). Kod ergonomski oblikovanog radnog mjesta omogućeno je mijenjanje visine radne površine. Proširen je prostor za stopala te je proširena radna površina s ukošenim dijelom koji služi kao oslonac za ruke.

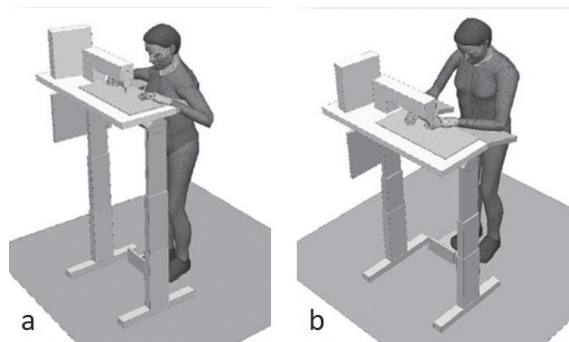


Slika 6. Prikaz ergonomski oblikovanog sjedećeg radnog mjesta: a) za radnike nižeg rasta (udaljenost vidnog polja 300 mm, visina radne površine 750 mm), b) za radnike višeg rasta (udaljenost vidnog polja 300 mm, visina radne površine 950 mm)

Figure 6. Ergonomically designed sitting workplace: a) for shorter workers (field of vision distance 300 mm, work surface height 750 mm), b) for taller workers (field of vision distance 300 mm, work surface height 950 mm)

Na slici 7 prikazan je prijedlog stajaćeg radnog mjesta sa dvije visine radne površine i dvije udaljenosti vidnog polja (Ellegast, BIA-Report 2004.). Na slici 7. a) radna površina više je postavljena

što omogućuje gotovo normalan položaj glave i vrata odnosno tijelo radnika je manje izloženo opterećenju.



Slika 7. Prikaz prijedloga stajaćeg radnog mjesta sa dvije visine radne površine: a) visina radne površine 1.450 mm, udaljenost vidnog polja 300 mm, b) visina radne površine 1.250 mm, udaljenost vidnog polja 500 mm

Figure 7. Proposed standing workplace with two different workplace heights: a) height 1,450 mm, field of vision distance 300 mm, b) height 1,250 mm, field of vision distance 500 mm

OPASNOSTI NA RADNOM MJESTU U TEHNOLOŠKOM PROCESU ŠIVANJA

Opasnosti na radnom mjestu obuhvaćaju sve uvjete koji mogu ugroziti sigurnost i zdravlje radnika. Štetnosti koje radnik susreće tijekom obavljanja rada mogu biti kemijske, biološke i fizikalne. Također, kod obavljanja rada radnik se susreće i s različitim naporima koji mogu biti statodinamički, psihofiziološki napori, napori vida i napori govora. Navedene štetnosti i napori mogu uzrokovati narušavanje zdravstvenog stanja radnika. U skladu sa Zakonom o zaštiti na radu poslodavci su dužni osigurati povoljne uvjete u radnom okolišu. Najmanje jednom u 3 godine potrebno je provesti ispitivanje čimbenika u radnom okolišu i utvrditi jesu li izmjerene vrijednosti unutar propisanih granica. U čimbenike radnog okoliša ubrajaju se mikroklima, buka, osvijetljenost, prašina itd. Poslodavac ima obvezu ispitivanja čimbenika u radnom okolišu kada radni postupak utječe na temperaturu, vlažnost i brzinu strujanja zraka; kada je pri radu potrebno osigurati odgovarajuću razinu osvijetljenosti, kada nastaje buka ili vibracije, kada u radnom postupku nastaju plinovi, pare, prašine ili aerosoli te kada je

moguća prisutnost bioloških štetnosti. U tehnološkom procesu šivanja prisutna je velika repeticija zadataka i pokreta koji se izvode u vrlo kratkom razdoblju. Ovakvo radno mjesto uz kontinuirano statičko opterećenje u koje ulazi dugotrajno sjedenje dovodi vrlo brzo do zamora radnika i narušavanja zdravstvenog stanja odnosno poremećaja mišićno-zglobnog sustava (Direktiva Vijeća 90/270/EEZ i 1990/269/EEZ). Radnik u tehnološkom procesu šivanja odjeće susreće se s raznim opasnostima: mehaničke opasnosti (opasnost od padova, opasnost od uboda, opasnost od porezotina, opasnost od zahvaćanja dijelova odjeće), buka, nepovoljna mikroklima, statički napor, termičke opasnosti (glačalo), električna struja, kemijske štetnosti (tekstilna prašina), dinamički napor, opasnost od požara (Kroemer, Granjean, 1999.); (slika 8).

Mehaničke opasnosti

Ozljede koje mogu nastati zbog mehaničkih opasnosti mogu biti različite poput modrica nastalih prilikom udarca, površinskih ozljeda, posjekotina i uboda pa do nekih težih ozljeda. Mehaničke opasnosti koje su moguće u tehnološkom procesu šivanja su: oštri i šiljasti predmeti u stanju mirovanja (npr. posjekline, rane), rotirajući dijelovi (npr. zahvaćanje dijelova odjeće, uklještenje), ostali pokretni dijelovi, padovi zaposlenika na razini odnosno opasnost od pada u istoj razini pri kretanju. Čestu opasnost predstavlja kretanje po radnim i prometnim površinama zbog spoticanja i padova radnika uzrokovanih zakrčenošću radnog prostora tekstilom, gotovim proizvodima, provedenim električnim kabelima te nepravilno razmješteni strojevi. Radna površina mora biti glatka, ali ne skliska. Treba se stalno čistiti te ne smije biti zakrčena otpacima i pri-

borom jer to povećava mogućnost poskliznuća i pada radnika (POS-89, 2012.).

Buka

Buka je vrlo glasni, neugodni, u slučaju pulsirajuće buke i bolni zvuk. Izvješće Svjetske zdravstvene organizacije navodi da prihvatljiva gornja granice buke iznosi 70 dB. Dugotrajna izloženost buci intenziteta većega od 85 do 90 dB može uzrokovati trajna oštećenja sluha (Buka, 2016.). Pravilnik o zaštiti radnika izloženih buci na radu navodi da ekvivalent razine buke ne smije prelaziti 80 dB (A). S obzirom da buka u tehnološkom procesu šivanja ovisi o vrsti šivaćih strojeva, njihovoj starosti i održavanju, često prelazi dopuštenu granicu 80 dB (A). Ovisno o jačini buke i duljini trajanja može doći do nemogućnosti govorne komunikacije i pada koncentracije pri radu (Polajnar, Verhovnik, 1999., Verhovnik, Polajnar, 1991., Kirin, Lauš, 2011.).

Nepovoljna mikroklima

Mikroklima je stanje radnog prostora. Odnosi se na ugodan ili neugodan osjećaj radnika pri izmjeni njegove topline s okolinom. Elementi mikroklimе su: temperatura zraka, relativna vlažnost zraka, brzina strujanja zraka i zračenje topline. Zbog naravi tehnološkog procesa šivanja radnici su izloženi povećano štetnom utjecaju nekih od elemenata mikroklimе. Mikroklima u tehnološkom procesu šivanja uvjetovana je određenom temperaturom, vlagom, kretanjem zraka i toplinskim zračenjem. Na mikroklimu utječu strojevi za frontalno fiksiranje, preše za glačanje, ručna glačala zbog čijeg djelovanja dolazi do povećanja temperature i vlažnosti zraka u radnom prostoru. Mikroklima ima veliku važnost za zdravlje i rad-



Slika 8. Štetni uvjeti na radnom mjestu u tehnološkom procesu šivanja

Figure 8. Harmful workplace conditions in the sewing process

nu sposobnost radnika jer utječe na sposobnost održavanja stalne tjelesne temperature odnosno termoregulaciju (*POS-89, 2012.*).

Statički napor

Statički napor obuhvaća tjelesna naprezanja koja se javljaju kao posljedica statičkog rada. Statički rad obilježava povećanje napetosti mišića bez znatnijeg skraćivanja mišićnih vlakana, npr. stalno sjedenje, stalno stajanje, pognut položaj tijela itd. Radno mjesto u tehnološkom procesu šivanja obuhvaća kombinaciju statičkog i dinamičkog rada. Višegodišnji rad na ovakvom radnom mjestu može izazvati štetne promjene u organizmu. Dolazi do oštećenja kralježnice zbog čega nastaju bolovi u rukama i ramenima, kočenje vrata, promjene u prsnoj koži te trajno iskrivljenje kralježnice. Nadalje, često se javljaju smetnje u probavnom sustavu jer dugotrajno sjedenje štetno utječe na rad crijeva (*POS-89, 2012.*).

Termičke opasnosti

Termička opasnost obuhvaća i može biti posljedica vatre, previsoke površinske temperature i/ili previsoke temperature dopreme plina. U tehnološkom procesu šivanja odjeće postoji mogućnost opekline u slučaju doticaja s glačalom. U takvom tehnološkom procesu prisutna je stalna opasnost od požara jer su svi proizvodi lako zapaljivi. Do požara može doći zbog neodgovarajuće upotrebe električnih grijalica, zbog dodira s jako zagrijanim predmetima npr. glačalom i zbog kvara na električnim instalacijama. Stoga je vrlo bitno opasnost od požara svesti na minimum redovitim održavanjem električnih instalacija, isključivati sve uređaje i strojeve te glačala držati na odgovarajućim vatrosigurnim podlogama (*POS-89, 2012.*).

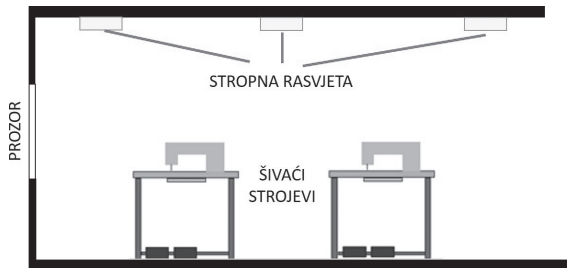
Kemijske štetnosti

U kemijske štetnosti ubrajaju se štetne tvari koje mogu dovesti do oštećenja zdravlja osoba koje s njima dolaze u dodir za vrijeme proizvodnje, rukovanja, transporta, skladištenja ili korištenja. Pojavljuju se u obliku prašina, dimova, plinova, magla, para, vlakna i dr. Nakon što im je radnik izvrnut, u pravilu dulje vrijeme, mogu izazvati pojavu profesionalnih bolesti ili drugih bolesti u vezi s radom. Dije se, prema Pravilni-

ku o granicama vrijednosti izloženosti opasnim tvarima pri radu i o biološkim granicama vrijednosti, na: otrove, korozivne tvari, nadražljive kemikalije, zagušljivce, senzibilatore, fibrogene prašine, mutagene, karcinogene i teratogene.

Osvjetljenost

U tehnološkom procesu proizvodnje odjeće vrlo je bitan čimbenik intenziteta rasvjete odnosno osvjetljenost. Radni zadaci koje radnik izvršava tijekom radnog vremena u tehnološkom procesu šivanja zahtijevaju visok stupanj usredotočenosti vida kod rukovanja materijalima različitih veličina, nijansi i obojenja s fokusom na primjećivanje detalja i dijelova. Adekvatnu razinu osvjetljenosti na radnom mjestu potrebna je za postizanje veće efikasnosti prilikom obavljanja radnih zadataka. Studija provedena u realnom proizvodnom procesu tijekom šest dana u usporedbi s normom HRN EN 12464-1:2012 utvrdila je da rasvjeta ne udovoljava zahtjevima po radnim mjestima te se predlaže uvođenje dodatne rasvjete (*Kirin, 2016.*). Pravilan raspored osvjetljenja prikazan je na slici 9 (*Ellegast, BIA-Report 2004.*).



Slika 9. Povoljan raspored radnih mjesta u tehnološkom procesu šivanja s obzirom na raspored prirodnog izvora svjetla (prozora) i stropne rasvjete
Figure 9. Proper positioning of the workplaces in the room with respect to natural light (windows) and ceiling lighting

ZAKLJUČAK

Proces proizvodnje odjeće zahtijeva fleksibilnu organizaciju proizvodnje zbog česte promjene asortimana i modela te sve učestalijih malih proizvodnih serija. U takvom proizvodnom procesu potrebno je uspostaviti dinamičan kontinuirani protok materijala u proizvodnim linijama. Radno mjesto u tehnološkom procesu šivanja treba biti dobro organizirano. Navedeno uključuje pravilan

odabir opreme, ergonomsko oblikovanje radnog mjesta, metode rada sa standardnim i točno definiranim skupinama pokreta.

Istraživanjem sjedećih radnih mjesta u tehnološkom procesu šivanja može se zaključiti da radno mjesto u ovakvom tehnološkom procesu zahtijeva visoku razinu motoričke koordinacije tijela ruku i nogu te prisilni položaj glave i tijela. Također, za pravilno izvođenje radnih postupaka potrebna je koncentracija i usredotočenost prilikom izvođenja tehnoloških operacija šivanja uz vizualnu kontrolu operacija koje se izvode. Kod ovakvog radnog mjesta u praksi često se može vidjeti loš sjedeći položaj, neusklađenost dimenzija radnog prostora te neprikladan način rada itd. Radno mjesto, također, obuhvaća veliki broj ponavljajućih pokreta – dinamički napor. Nadalje, postoji stalna opasnost od požara te termička opasnost. Zbog strojeva i uređaja koji se koriste u tehnološkom procesu šivanja prisutna je buka i nepovoljna mikroklima.

LITERATURA

Direktiva Vijeća 90/270/EEZ od 29. svibnja 1990. o minimalnim zahtjevima u pogledu sigurnosti i zaštite zdravlja pri radu sa zaslonima (peta pojedinačna direktiva u smislu članka 16., stavka 1. Direktive 89/391/EEZ) (SLL 156 od 21.06.1990.)

Direktiva Vijeća 1990/269/EEZ od 29. svibnja 1990. o minimumu zdravstvenih i sigurnosnih uvjeta pri ručnom prenošenju tereta u slučajevima kad postoji opasnost osobito od ozljeda leđa radnika (Četvrta pojedinačna direktiva u smislu članka 16., stavka 1. Direktive 89/391/EEZ).

Eberle, H. et al.: *Methodstudy, Clothing Technology*, Europa Lehrmittel, Haan-Gruiten, 1995., 187.

Ellegast, R.P., Herda, C., Hoehne-Hückstädt, U., Lesser, W., Kraus, G., Schwan, W.: *Ergonomie an Näharbeitsplätzen. BIA-Report 7/2004*. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin 2004.

Ergonomie an Naharbeitsplätzen – Ratgeber für die Praxis, Textil und Bekleidungs – Berufsgenossenschaft, BGI 804-2, 5, 2005, 1-38.

Hrvatska enciklopedija: Buka, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, dostupno na: <https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=10060>, pristupljeno: 5.2.2020.

HZZZSR - Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu; HZZO - Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje. *Smjernice o uređivanju radnih mjesta na kojima se dugotrajno sjedi*. Listopad, 2011.

Kirin, S.: Ergonomija na šivaćim radnim mjestima. *Zbornik radova 3. međunarodnog stručno-znanstvenog skupa zaštita na radu i zaštita zdravlja*, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 427-432, 2010.

Kirin, S., Lauš, K.: Istraživanje razine buke u tehnološkom procesu šivanja. *Sigurnost*, 53, 2011., 3, 243-250.

Kirin, S., Dragčević, Z.: Prilog istraživanju opterećenja radnika u tehnološkom procesu šivanja. *Zbornik radova 5. međunarodno znanstveno-stručnog savjetovanja Tekstilna znanost i gospodarstvo*, Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Zagreb, 171-174, 2012.

Kirin, S., Dragčević, Z., Firšt Rogale, S.: Preoblikovanje radnog mjesta u tehnološkom procesu šivanja pomoću računala. *Tekstil*, 63, 2014., 1-2, 1-13.

Kirin, S.: Mjerenje intenziteta rasvjete u procesima proizvodnje odjeće. *Zbornik radova 6. međunarodno stručno-znanstvenog skupa "Zaštita na radu i zaštita zdravlja"*, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 447-453, 2016.

Knez, B.: *Tehnološki procesi proizvodnje odjeće*, Sveučilište u Zagrebu, Tehnološki fakultet, Zagreb, 1990.

Kroemer, K.H.E., Granjean, E.: *Prilagođavanje rada čovjeku*, *Ergonomski priručnik*, Naklada Slap, Jastrebarsko, 1999.

Kunštek, A.: *Istraživanja oblikovanja radnih mjesta u tehnološkom procesu šivanja odjeće. Doktorska disertacija*, Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Zagreb, 2000.

Mijović, B., Ujević, D., Stracaboško, R.: Prilog istraživanjima ergonomskih načela opterećenja radnika u procesu šivanja odjeće, *Tekstil*, 41, 1992., 9, 439-443.

Panero, J., Zelnik, M.: *Antropološke mere i enterijer*, III. izdanje, Građevinska knjiga, Beograd, 2009.

Polajnar, A., Verhovnik, V.: *Oblikovanje dela in delovnih mest za delo v praksi*, Udžbenik, Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, Maribor, 1999.

Pravilnik o graničnim vrijednostima izloženosti opasnim tvarima pri radu i o biološkim graničnim vrijednostima, N.N., br. 13/09.

Verhovnik, V., Polajnar, A.: Vpliv delovnega okolja na določanje izdelavnega časa v konfekcijskoj industriji, *Tekstilec*, 34, 1991., 10, 374-379.

Zakon o zaštiti na radu, Narodne novine, br. 71/14., 118/14., 94/18. i 96/18., dostupno na:

<http://centarznr.hr/strucni-clanci/hrvatska/Zatita-na-radu-obveze-poslodavca-kratki-vodi>, pristupljeno: 13.11.2019.

Zavalić, M.: *Work-Related Diseases, First B & H Congress of Occupational Medicine*, dostupno na: <http://www.zdravstvo.com/medrada/radovi/zavalić.htm>, pristupljeno: 20.11.2019.

POS-89 - Uputa za siguran rad na šivaćim strojevima, ZIRS - Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti, Zagreb, 2012.

Temeljni pojmovi u zaštiti na radu, dostupno na: <http://centarznr.hr/strucni-clanci/hrvatska/Zatita-na-radu-obveze-poslodavca-kratki-vodi>, pristupljeno: 13.11.2019.

WORKPLACE DESIGN IN THE GARMENT SEWING INDUSTRY

SUMMARY: In the garment sewing industry the workers spend most of the working hours sitting. There is an evident unfavourable relationship between man, machine and the environment. Workplaces such as these show a high degree of strain on the spine. It is a natural consequence of the long hours of forced sitting. Workers perform short, repetitive operations that quickly result in fatigue. Introduction of ergonomic principles to improve the setup of the workplace can help to avoid or at least reduce the health problems ensuing from prolonged sitting.

Key words: *sewing, prolonged sitting, fatigue*

*Professional paper
Received: 2020-02-18
Accepted: 2021-01-04*