

# Analiza parametrov delovnega okolja v ortotični in protetični delavnici

## Študija primera

### Avtorji:

Tina Besal, študentka, Ortotika in protetika, 1. stopnja, Zdravstvena fakulteta Univerze v Ljubljani,  
dr. Katarina Kacjan Žgajnar, viš. pred., Oddelek za sanitarno inženirstvo, Zdravstvena fakulteta Univerze v Ljubljani  
mag. Gregor Jereb, viš. pred., Oddelek za sanitarno inženirstvo, Zdravstvena fakulteta Univerze v Ljubljani

### Povzetek

Uporaba novih materialov in postopkov izdelave v ortotiki in protetiki lahko privede tudi do novih tveganj za zdravje delavcev v ortotičnih in protetičnih delavnicah. Z izvedbo meritev fizikalnih in kemičnih parametrov delovnega okolja smo želeli ugotoviti, kakšne so vrednosti izbranih kazalnikov kakovosti delovnega okolja ter kateri ukrepi so potrebni za morebitno izboljšanje stanja. V dveh izbranih delavnicah smo izvedli meritve mikroklima, hrupa, osvetljenosti, koncentracije prasnih delcev in koncentracije CO<sub>2</sub>. Ugotovili smo, da ob uporabi obdelovalnih strojev, vbodnih žag in kompresorjev lahko ravni hrupa dosežejo vrednosti, ki predstavljajo nevarnost za poškodbo sluha ortotika in protetika. Vrednosti ostalih merjenih parametrov niso bili presežene. Za natančnejšo oceno dnevne izpostavljenosti hrupu bi bilo potrebno ponoviti meritve še z osebni dozimetri. Delovni pogoji v obeh opazovanih delavnicah so sicer primerni in so si med seboj podobni v obeh delavnicah. Na podlagi dobljenih rezultatov svetujemo uporabo osebne varovalne opreme za zaščito sluha in dihal.

**Ključne besede:** ortotična in protetična delavnica, hrup, mikroklima, osvetljenost, prah, ogljikov dioksid.

### Abstract

The use of new materials and manufacturing processes in orthotics and prosthetics can lead to new risks for the health of workers in orthotic and prosthetic workshops. With measurements of physical and chemical parameters of the working environment, we wanted to find out what are the values of parameters and what measures are needed to possibly improve the situation. In two selected workshops for orthotics and prosthetics we performed measurements of microclimate, noise, illumination, dust concentration and carbon dioxide concentration. We determined measuring points and performed measurements with five different measuring instruments. Afterwards we compared the values with the limit values and checking if values are compliant with the requirements. We found out that while using machine tools, noise levels can reach a value that is dangerous for hearing of orthotist and prosthetist. In order to obtain the actual state of daily noise exposure, it would be necessary to repeat measurements with personal dosimeters. Working conditions are appropriate and are similar in both workshops. On the basis of the obtained results, we recommend to use personal protective equipment for hearing and respiratory protection.

**Keywords:** orthotics and prosthetics working environment, noise, microclimate, illumination, dust, carbon dioxide.

### UVOD

Področje ortotike in protetike se hitro razvija. Nove metode in materiali so doprinesli k boljšim rezultatom končnih produktov, ni pa zanemarljivo, da prinašajo tudi nova tveganja za zdravje delavcev. Poklic ortotika in protetika predstavlja tehnično smer v zdravstvu. Ortotik in protetik je strokovnjak, ki se ukvarja s fizičnimi in funkcionalnimi omejitvami ljudi, bodisi zaradi bolezni, travme ali invalidnosti. Svoje medicinsko in tehnično znanje uporablja pri preventivi ter pri praktični izdelavi pripomočkov (oblikovanje pripomočkov, izbira materialov in komponent). Usposobljen je, da predpiše, oblikuje, izdeluje in prilagaja ortoze in proteze<sup>1, 2, 3</sup>.

Delavnice ortotikov in protetikov so hrupne, prašne in dostikrat tudi neprijetnega vonja<sup>4</sup>. Običajno so razdeljene na več prostorov glede na vrsto dela: laminiranje, brušenje, žaganje, rezanje in vrtanje, obdelava modelov, mavčenje.

V delavnicah se uporablja električne naprave (vrtalni stroji, skobeljni stroji, brusilni stroji), električno ročno orodje (vbodna žaga, vibracijska žaga), ostalo ročno orodje (izvijači, škarje, noži, brusilni papir, dleta, brusilne mrežice, pile), odsesovalne naprave in naprave na stisnjen zrak. Varno delovno okolje zagotovimo tako, da upoštevamo predpise, normative in standarde, ki so predpisani za določene dejavnike okolja. S pomočjo meritev naslednjih fizikalnih in kemičnih dejavnikov delovnega okolja smo ugotavljali ali

obstaja tveganje za varnost in zdravje na delovnem mestu ortotika in protetika:

- » mikroklima (temperatura zraka, relativna vlažnost in hitrost gibanja zraka),
- » osvetljenost,
- » hrup,
- » prašni delci,
- » ogljikov dioksid.

Segrevanje telesa lahko pripelje do dehidracije, toplotne izčrpanosti, toplotnega udara, krčev in omedlevice. Pri delu na nižjih temperaturah je večja možnost prehladnih obolenj in omrzlin<sup>5</sup>. Zaradi neustrezne osvetljenosti se človeško oko pretirano napreza, posledice pa so tako fiziološke kot tudi psihološke. Pogosto se pojavijo glavoboli in utrujenost, kar pa vpliva na slabšo motivacijo in produktivnost<sup>5</sup>. Človek postane razdražljiv, brez energije, slabše razpoložen in celo depresiven. Hrup povzroča zmanjšano produktivnost, njegovi negativni učinki na zdravje pa so fiziološki (okvara sluha, tinitus, okvara srčno-žilnega sistema), psihološki (stres, jeza), skupaj z zmanjšano sposobnostjo zaznav, možna pa je tudi večja verjetnost poškodbe pri delu. Možne so tudi reakcije zaradi prisotnosti prahu: suha, srbeča koža in oči, draženje v grlu in nosu, izcedek iz nosu in oči, glavobol ter zaspanost<sup>5, 6, 7</sup>.

Namen raziskave je ugotoviti stanje delovnega okolja v delavnicah ortotikov in protetikov. Ugotoviti smo želeli, kakšne so vrednosti opazovanih fizikalnih in kemičnih parametrov delovnega okolja v opazovanih delavnicah ter kateri ukrepi so potrebni za morebitno izboljšanje stanja. Vplivi na delovno okolje ortotikov in protetikov so zelo slabo raziskani. V bazah podatkov COBIB, DiKUL, ScienceDirect in PubMed z iskanjem s ključnimi besedami »orthotics and prosthetics workplace«, »prosthetics environment« in »environmental measurements« nismo zasledili nobenih podrobnejših raziskav oziroma pripravljenih ocen delovnega okolja za poklic ortotik in protetik. Večina člankov opisuje predvsem ergonomske dejavnike<sup>8</sup>, ki vplivajo na zdravje in pojavnosti bolezni<sup>5</sup> pri ortotiku in protetiku. Izbrana tema predstavlja novost na tem področju in nudi možnost za pomemben prispevek k razvoju stroke ortotik in protetik.

## METODE

V raziskavi je bila uporabljena eksperimentalna raziskovalna metoda s kvalitativnim pristopom. Temeljni dokument, ki ureja področje varnosti in zdravja v delovnem okolju je Zakon o varnosti in zdravju pri delu<sup>9</sup> in podrejeni podzakonski akti<sup>10, 11, 12, 13, 14</sup>. Pri izvedbi meritev smo upoštevali tudi zahteve, ki jih določajo posamezni standardi<sup>15, 16, 17, 18</sup>.

## OPIS LOKACIJE MERITEV

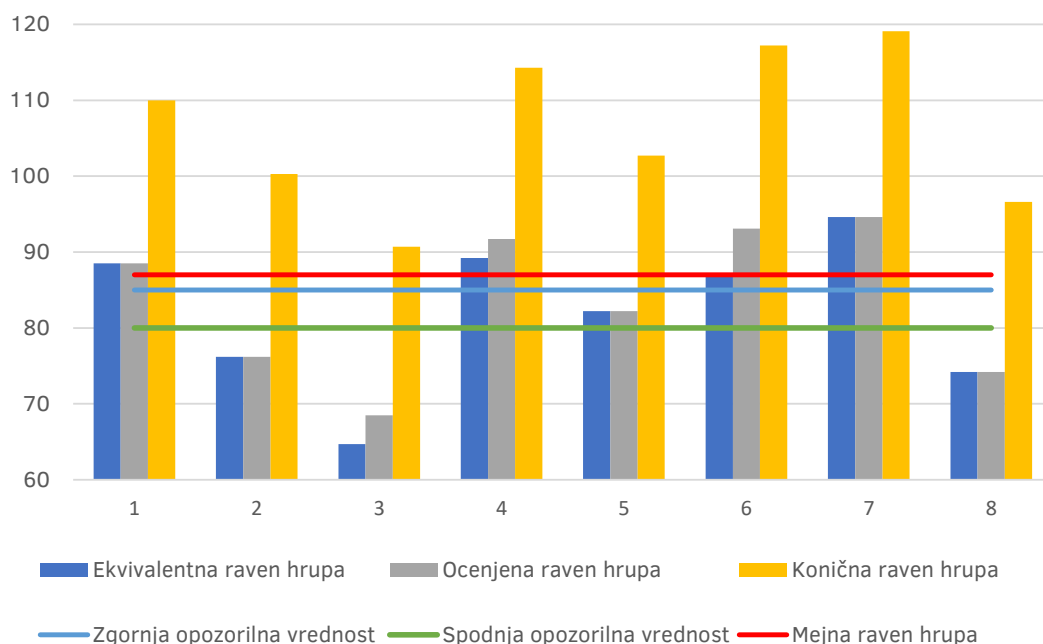
Mikroklimate pogoje, ravni hrupa na delovnem mestu in koncentracije prašnih delcev smo merili v dveh različnih delavnicah, v katerih pa opravljajo primerljiva opravila in uporabljajo primerljive materiale za izdelavo ortotičnih in protetičnih pripomočkov. V prvi je v času dela prisotnih 10

do 12 študentov, v drugi je stalno zaposlenih 6 delavcev. Prva delavnica se nahaja v kletnih prostorih Zdravstvene fakultete. Prezračevanje je naravno in mehansko (prezračevalni kanal in lokalno odsesavanje ob posameznem delovnem mestu). Naravna osvetljenost je delno omogočena preko petih oken nameščenih pod stropom laboratorija. V prostoru je petnajst svetil. Meritve hrupa, mikroklima in osvetljenosti so se izvajale na osmih merilnih mestih. Na izbranih merilnih mestih smo izmerili tudi koncentracijo prašnih delcev. Meritev koncentracije CO<sub>2</sub> se je izvajala na sredini prostora in v obtočnem zraku.

Meritve smo izvajali tudi v izbranem zasebnem centru za ortotiko in protetiko. Prostor se nahaja v treh etažah. Prezračevanje je naravno in mehansko (klimatske naprave in lokalno odsesavanje), osvetljenost je kombinirana. Meritve smo izvajali na skupno 16 merilnih mestih.

Pri izvedbi meritev smo ravnali v skladu z navodili uporabljenih merilnih instrumentov, prav tako pa smo upoštevali tudi zahteve za meritve, ki jih predpisujejo standardi in zakonodaja. Meritve mikroklima smo izvajali z merilnikom Testo 445<sup>19, 20</sup>. Temperaturo v prostorih smo merili na višini 110 cm in 10 cm od tal. Poleg merjenja





Slika 1: Izmerjene ravni hrupa v laboratoriju na ZF

temperature smo na višini 110 cm odčitali tudi vrednost relativne vlage in hitrost gibanja zraka. Meritev smo izvajali toliko časa, dokler se vrednosti na merilniku niso umirile. Meritve osvetljenosti smo izvajali z merilnikom Testo 545, meritve hrupa z merilnikom Bruel&Kjaer 2260 Investigator<sup>21</sup>, <sup>22</sup>. Pri izvedbi meritev hrupa smo si pomagali s standardom SIST ISO 9612<sup>15</sup>. Merilni mikrofoni smo obrnili k viru hrupa, meritev na merilnem mestu pa izvedli v višini delavčevega ušesa v oddaljenosti 10 cm. Meritev smo izvajali tako dolgo, dokler je ekvivalentna raven hrupa nihala za manj kot 0,5 dB<sup>5, 15, 22</sup>. Koncentracijo prašnih delcev smo določali z uporabo analizatorja CASELLA CEL-712 Microdust Pro z uporabo poliuretanskega filtra za delce z aerodinamskim premerom 2,5 µm (PM 2,5) z uporabo Casella črpalke s pretokom 3,5 L/min<sup>23</sup>. Meritve koncentracije CO<sub>2</sub> smo izvajali z merilnikom Testo 535<sup>24</sup>.

## REZULTATI

Vrednosti relativne vlažnosti v delavnici na Zdravstveni fakulteti znašajo med 40,2 % in 41,0 %, temperature med 23 °C in 24 °C, najvišja hitrost gibanja zraka je 0,7 m/s. Osvetljenost (kombinirana) znaša med 751 lx in 1176 lx, medtem ko so vrednosti naravne osvetljenosti nizke in znašajo med 6 lx in 86 lx. Ekvivalentne ravni hrupa na štirih merilnih mestih presegajo 85 dB. Najvišja izmerjena vrednost je 94,6 dB. Koncentracija prašnih delcev je povsod nižja od 2 mg/m<sup>3</sup>. Vrednosti koncentracije CO<sub>2</sub> v laboratoriju znaša 680 ppm. Ocenjena raven hrupa na petih merilnih mestih presega spodnjo opozorilno raven, na štirih merilnih mestih presega zgornjo opozorilno raven hrupa in celo presega mejno raven hrupa (Slika 1).

Do podobnih rezultatov smo prišli tudi v delavnici zasebnega centra za ortotiko in protetiko. Relativna vlažnost v vseh treh etažah znaša med 43,3 % in 53,1 %. Temperatura v etaži 1 je znašala povprečno 17,3 °C, v ostalih dveh etažah med 21,7 °C in 22,5 °C. Hitrost gibanja zraka je na dveh mestih presegla 0,2 m/s, na ostalih merilnih mestih je bila nižja. Izmerjena (kombinirana) osvetljenost na posameznem delovnem mestu je znašala med 550 lx in 2450 lx. Ocenjena

raven hrupa presega spodnjo opozorilno mejo 80 dB na sedmih merilnih mestih, zgornjo opozorilno mejo 85 dB na petih ter mejno raven hrupa 87 dB na štirih merilnih mestih. Koncentracije prašnih delcev so najvišje v fazi brušenja in obdelave poliuretanskih blokov in znaša 0,478 mg/m<sup>3</sup>. Koncentracije CO<sub>2</sub> znašajo med 500 ppm in 1700 ppm in so precej pod mejno vrednostjo 5000 ppm.

Z dobljenimi rezultate meritev smo izračunali toplotno ugodje (Tabela 1). Za podatke o presnovi in izolativnosti obleke smo uporabili vrednosti, ki jih določa standard SIST EN ISO 899618. Pri izračunu smo si pomagali z JAVA aplikacijo za izračun PMV in PPD, ki je javno dostopna na spletni strani [http://www.eat.lth.se/fileadmin/eat/Termisk\\_miljoe/PMV-PPD.html](http://www.eat.lth.se/fileadmin/eat/Termisk_miljoe/PMV-PPD.html).

Tabela 1: Primer izračuna PMV in PPD za izbrana merilna mesta

| Merilno mesto                    | Laboratorij za ortotiko in protetiko na ZF |      | Zasebni center OP |       |
|----------------------------------|--------------------------------------------|------|-------------------|-------|
|                                  | 3                                          | 7    | 11                | 16    |
| Izolativnost obleke (clo)        | 0,58                                       | 0,58 | 0,58              | 0,58  |
| Metabolizem (W/m <sup>2</sup> )  | 70                                         | 116  | 93                | 58    |
| Zunanje delo (W/m <sup>2</sup> ) | 0                                          | 0    | 0                 | 0     |
| Temperatura zraka (°C)           | 24,0                                       | 24,1 | 21,7              | 22,4  |
| Sevalna temperatura (°C)         | 24                                         | 24   | 21                | 22    |
| Hitrost zraka (m/s)              | 0,13                                       | 0,08 | 0,01              | 0,02  |
| Relativna vlažnost (%)           | 40,7                                       | 40,7 | 50,4              | 44,1  |
| PMV (-3 do +3)                   | -0,23                                      | 0,9  | -0,03             | -1,29 |
| PPD (%)                          | 6,1                                        | 22,1 | 5                 | 39,7  |

Legenda: PMV = Predicted Mean Vote – indeks za toplotno udobje, PPD = Predicted Percent Dissatisfied – delež nezadovoljnih oseb

## RAZPRAVA

Izmerjene vrednosti fizikalnih in kemičnih dejavnikov na delovnih mestih ortotika in protetika smo primerjali s splošnimi zahtevami iz veljavne zakonodaje. Glede na (ne)zasedenost delavnice na Zdravstveni fakulteti v času meritev temperaturne obremenitve niso bile visoke. Razlike pri temperaturah na višini 10 cm in 110 cm so zanemarljive.

Izmerjena hitrost gibanja zraka v prostoru na posameznih merilnih mestih je posledica vklopljene prezračevalne naprave. Najvišja hitrost zraka 0,7 m/s je bila izmerjena ob vratih ob prezračevalni rešetki in presega najvišjo zahtevano hitrost gibanja zraka, ki jo določata standard SIST EN 7730 in Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih. Izmerjena relativna vlažnost ne presega predpisane meje<sup>11, 12, 16</sup>. Najvišja izmerjena vrednost osvetljenosti je bila na merilnem mestu, ki se nahaja sredi laboratorija, kjer ni nobenih ovir, ki bi povzročale senco, vse sijalke v bližini so delovale, vpadni kot svetlobe s svetilke na inštrument pa je bil 90°. Ker gre za kletni prostor, ki je pod okoliškim nivojem terena, je naravne svetlobe v prostoru zelo malo, višina parapet je visoka. Zato ne preseneča, da je naravna osvetljenost v prostoru nizka in znaša med 6 lx in 86 lx. Ugotavljamo, da je izračunana umetna osvetljenost ustrezna, saj presega minimalne zahtevane vrednosti<sup>12, 17</sup>. Ob posamezni meritvi hrupa je deloval le en (opazovan) obdelovalni stroj ali naprava. Ob uporabi brusilno-vrtalne naprave, vibracijske žage, kompresorja in vbodne žage, kjer so ocenjene ravni hrupa presegale mejno raven hrupa priporočamo uporabo osebne varovalne opreme (OVO) za zaščito sluha. Zaščito naj uporabljajo vsi prisotni v laboratoriju in ne samo tisti, ki se nahajajo neposredno ob viru hrupa<sup>13</sup>. Meritve prašnih delcev PM<sub>2,5</sub> smo izvedli na treh izbranih merilnih mestih. Povprečna koncentracija je relativno nizka in ne presega 1,9 mg/m<sup>3</sup>. Kljub nizki izmerjeni koncentraciji smo zaznali povišane vrednosti ob izvajanju posameznih opravil, ob rezanju mavca smo v nekem trenutku zabeležili maksimalno koncentracijo delcev 14,91 mg/m<sup>3</sup>. Zato priporočamo uporabo OVO za zaščito dihal med izvajanjem opravil, pri katerih se pričakuje v prostoru večje prašenje.

Do podobnih ugotovitev smo prišli v primeru meritev v zasebnem centru za ortotiko in protetiko. Temperatura zraka je bila v času meritev v dveh etažah optimalna (približno 22 °C), le v kletni etaži je izmerjena temperatura nekoliko nizka in znaša samo 17 °C. Večja hitrost gibanja zraka se pojavlja tam, kjer je prisotno lokalno odsesavanje zraka, kljub temu izmerjena vrednost na nobenem delovnem mestu ni presegla 0,27 m/s. Naravna osvetljenost v polkletnih prostorih je sicer na treh merilnih mestih zelo nizka, izmerjena kombinirana osvetljenost pa je ustrezna in znaša med 550 lx in 2450 lx. V posameznem prostoru je bilo v uporabi hkrati več strojev in naprav, ki so jih delavci v času meritev uporabljali, zato meritve ne odražajo ravni hrupa le ene ampak več naprav v prostoru. Vsaka meritev je trajala približno pol minute. Višje ravni hrupa, tako ekvivalentne kot konične, se pojavljajo ob delu z električnimi ročnimi napravami ter ob vključenem kompresorju. Vsaj na sedmih merilnih mestih, kjer ocenjene ravni hrupa presegajo 80 dB priporočamo uporabo OVO za sluh.

Delo ortotika in protetika je zelo razgibano, zato zaposleni niso znali časovno opredeliti posameznih opravil, ki jih opravljajo, posledično nismo mogli oceniti, koliko časa je posamezen delavec izpostavljen tako visokim ravnam hrupa. Po oceni zaposlenih naj bi bila časovna izpostavljenost pri vsakem viru hrupa kratka. Zaradi pomanjkljivih podatkov nismo mogli izračunati dejanske dnevne izpostavljenosti hrupu, zato svetujemo, da se izvedejo meritve hrupa

## Ugotavljamo, da na področju ortotike in protetike primanjkuje raziskav na temo varnosti in zdravja pri delu na delovnem mestu, še posebej na območju Slovenije.

z osebnim dozimetrom tekom celotnega delovnega procesa. Ocenjujemo, da bi za oceno dejanskega stanja morali meritve z osebnim dozimetrom izvajati dva tedna (10 delovnih dni). Rezultati so pokazali, da koncentracije prašnih delcev tudi v izbranem centru ortotike in protetike niso presegale mejne vrednosti, hkrati pa smo zaznali, da se najvišje koncentracije prašnih delcev pojavljajo pri brušenju različnih materialov (predvsem izdelkov in polizdelkov iz poliuretanske pene in mavca). Predlagamo uporabo OVO za zaščito dihal med brušenjem.

Na podlagi meritev ugotavljamo, da ni pomembnih odstopanj med delavnicama in da so v obeh delavnicah dokaj podobni delovni pogoji. Pri meritvah ravni hrupa se je v obeh delavnicah za najglasnejšo napravo izkazala vbodna žaga. Pri zaščiti sluha predlagamo uporabo ušesnih čepkov ali glušnikov. Tudi pri meritvah koncentracije prašnih delcev se je v obeh delavnicah izkazalo, da se največ prahu v okolico emitira med brušenjem različnih obdelovancev. Vpliv prašnih delcev na zdravje je odvisen od sestave, koncentracije, velikosti in oblike delcev ter trajanja izpostavljenosti. Negativna reakcija je odvisna tudi od imunskega sistema posameznika, zato bi bilo smiselno za posamezne materiale izdelati v tovrstnih delavnicah tudi oceno tveganja za zdravje zaradi izpostavljenosti prašnim delcem<sup>25</sup>.

V laboratoriju na Zdravstveni fakulteti indeks PMV presega zahtevano mejo na polovici merilnih mest. Na treh merilnih mestih je temperatura previsoka glede na energetsko porabo telesa. V izbranem centru ortotike in protetike je indeks PMV nad priporočenimi vrednostmi le v dveh prostorih.

Do podobnih ugotovitev kot v primeru naše študije prihajajo tudi drugi raziskovalci. V svojo raziskavo so vključili subjektivno mnenje zaposlenih, pridobljeno z vprašalnikom in intervijem<sup>25, 26</sup>. Ugotavljajo, da delovno okolje v delavnici vključuje izpostavljenost hrupu v ozadju zaradi prezračevalnih naprav, kompresorjev in pnevmatičnih naprav. Izpostavljajo tudi pomisleke glede visoke stopnje prahu in slabe kvalitete zraka za kratkoročen in dolgoročen vpliv na zdravje. Intervjuvani se sprašujejo kaj bo z zdravjem

na dolgi rok, če že zdaj zbolijo zaradi prahu, ki se nahaja povsod v delavnici. Eden izmed intervjuvanih pravi, da ga najbolj skrbi stalen hrup, hlapi, prah in ostale stvari, ki se nahajajo v njihovi delavnici, ki niso nujno vidne<sup>26</sup>. V drugi raziskavi so izvedli tudi manjšo raziskavo na temo varnosti in zdravja pri delu v ortotiki in protetiki<sup>8</sup>. Avtorji opozarjajo, da je potrebno orodja, ki se uporabljajo za ocenjevanje tveganj na področju zdravstva spremeniti tako, da se zagotovi vključevanje tehničnih in kliničnih dejavnosti poklica ortotikov in protetikov. V raziskavi poudarjajo tudi potrebo po podrobnem opisu in opredelitvi delovnega okolja ortotika in protetika, da se lahko razvijejo ustrezni ukrepi za obvladovanje tveganja<sup>8</sup>.

Ugotavljamo, da na področju ortotike in protetike primanjkuje raziskav na temo varnosti in zdravja pri delu na delovnem mestu, še posebej na območju Slovenije. V bodoče bi bilo smiselno same meritve delovnih pogojev nadgraditi z izvedbo strukturiranih intervjujev z zaposlenimi, kjer bi lahko izmerili subjektivno mnenje zaposlenih glede počutja v delovnem okolju. Potrebno bi bilo preučiti tudi vse materiale, ki se uporabljajo pri izdelavi pripomočkov, ortoz in protez. Tudi če delodajalec zagotavlja primerno zaščitno opremo, ni nujno da jo bo zaposleni tudi uporabljal. Potrebno je uvesti usposabljanje za pravilno uporabo osebne varovalne opreme in usposabljanje za primerno rokovanje z napravami. Zaposlene je potrebno ob neuporabi OVO opominjati.

## ZAKLJUČEK

Menimo, da dobra kvaliteta delovnega okolja nima vpliva le na zdravje ampak pomaga tudi k višjemu zadovoljstvu zaposlenih, boljšem delu, večji produktivnosti in k manjšem pojavljanju napak. Ugotovili smo, da so delovni pogoji v opazovanih delavnicah dobri, skrb zbujajo le visoke ravni hrupa, ki so jim delavci izpostavljeni in neuporaba osebne varovalne opreme (OVO). Z uporabo obdelovalnih strojev, vbodnih in vibracijskih žag, lahko hrup doseže ravni, ki so nevarne za sluh ortotika in protetika. Delovni pogoji v obeh izbranih delavnicah so si med seboj zelo podobni. Podobne pogoje v delavnicah za ortotiko in protetiko lahko glede na podobno naravo dela pričakujemo tudi drugod.



Na podlagi izvedenih meritev in dobljenih rezultatov podajamo naslednja priporočila za obe delavnici:

- » zamenjava nedelujočih sijalk,
- » uporaba OVO za varovanje sluha pred hrupom, ne samo za tisto osebo, ki uporablja napravo, ampak se priporoča vsem, ki se nahajajo v istem prostoru,
- » uporaba OVO za varovanje dihal pri obdelavi (brušenju in rezanju) materialov,
- » usposabljanje delavcev za varno rokovanje z napravami in za uporabo osebne varovalne opreme. ■

## VIRI IN LITERATURA

1. <https://www.aopa.org.au/careers/what-is-an-orthotistprosthetist-2>
2. Lampe, T; Divjak, M. Kdo je ortotik in protetik. Naša lekarna 3 (2008) 24: 64-7
3. Zdravstvena fakulteta. Ortotika in protetika: visokošolski strokovni študijski program prve stopnje, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana 2011
4. Hellow, LM. Technician Safety: Best Practices in the Fab Lab, Western Media LLC, Northglenn, The O&P EDGE 12 (2013) 5: 30-4
5. Balantič, Z; Polajnar, A; Jevšnik, S. Ergonomija v teoriji in praksi, Nacionalni inštitut za javno zdravje, Ljubljana 2016: 125-273
6. Tratnik, E. Prenehajte s tem hrupom!: priročnik z osnovnimi informacijami in navodili 2. ponatis, Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve, Ljubljana 2009
7. <https://osha.europa.eu/sl/tools-and-publications/publications/factsheets/57/view>
8. Anderson, S; Stuckey, R; Oakman, JR. Prosthetists' and Orthotists' experience of their work and workspace – characterising the physical and organisational environment: Focus group findings. Prosthet Orthot Int 40 (2016) 6: 703-712
9. ZVZD-1 - Zakon o varnosti in zdravju pri delu, 2011. Ur L RS 43(11)
10. Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti hrupu pri delu, 2002, Ur L RS 17(43).
11. Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb, 2002, Ur L RS 42(110).
12. Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih, 1999, Ur L RS 89(43)
13. Pravilnik o osebni varovalni opremi, ki jo delavci uporabljajo pri delu, 1999, Ur L RS 89(43)
14. Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu, 2001, Ur L RS 100(38)
15. SIST EN ISO 9612. Akustika - Določanje izpostavljenosti hrupu v delovnem okolju - Inženirska metoda, 2009
16. SIST EN ISO 7730. Ergonomija toplotnega okolja – Analitično ugotavljanje in interpretacija toplotnega udobja z izračunom indeksov PMV in PPD ter meril za lokalno toplotno udobje, 2006
17. SIST EN 12464-1. Svetloba in razsvetljava - Razsvetljava na delovnem mestu - 1. del: Notranji delovni prostori, 2011
18. SIST EN ISO 8996. Ergonomija toplotnega okolja – Ugotavljanje presnovne toplote, 2005
19. Gspan, P. Praktične smernice za preiskave delovnega okolja: toplotne razmere, ZVD – Zavod za varstvo pri delu, Ljubljana 2004
20. [http://www.produktinfo.conrad.com/datenblaetter/100000-124999/101912-an-01-sl-TESTO\\_KLIMA\\_MESSGERAET.pdf](http://www.produktinfo.conrad.com/datenblaetter/100000-124999/101912-an-01-sl-TESTO_KLIMA_MESSGERAET.pdf)
21. <https://media.Testo.com/media/a7/d9/277053b8355e/Testo-545-Instruction-manual.pdf>
22. <https://www.bksv.com/media/doc/bp1750.pdf>
23. <http://www.casellasolutions.com/in/en/document-library/support-docs/microdust-pro-handbook.pdf>
24. <https://www.instrumart.com/assets/Testo-535-manual.pdf>
25. Keeter, CM. Working in O&P: Protecting Yourself from Environmental Hazards. The O&P EDGE 8 (2009) 4
26. Araújo Vieira, EM; Silva, LB; Souza, EL. The influence of the workplace indoor environmental quality on the incidence of psychological and physical symptoms in intensive care units. Build Environ (2016) 109: 12-24