

# PARTICIPATIVNA ERGONOMIJA IN PREPREČEVANJE KOSTNO-MIŠIČNIH OBOLENJ NA DELOVNEM MESTU

## 1 Uvod

V tem dokumentu je predstavljen uvod v participativne pristope k ergonomiji in njihovo vlogo pri spoprijemanju z izzivom preprečevanja kostno-mišičnih obolenj na delovnem mestu. Dokument prinaša sodoben pregled participativnih pristopov, potrebnih virov in dokazov, ki kažejo, kako lahko ti pristopi pomagajo pri zmanjšanju kostno-mišičnih obolenj. Poleg tega obravnava tudi pomanjkljivosti teh pristopov.

Vključevanje delavcev v odločanje o varnosti in zdravju pri delu (Brück, 2016) je že dolgo prepoznano kot pomembno iz več razlogov, kot so:

- pravica do obveščeniosti o nevarnostih in tveganjih pri delu (Biagi, 1998);
- sodelovanje pri ocenjevanju tveganja in strategijah blaženja tveganja ključno prispeva k ukrepom za spreminjanje ravnanja (Nunes, 2016);
- potreba po izboljšanju komunikacije med delavci in vodstvom (De Greef in drugi, 2004);
- spodbujanje sodelovanja kot načina za izboljšanje uspešnosti podjetja (Sisson, 2000; Eurofound, 2001);
- boljše sprejemanje uvedenih sprememb na delovnem mestu in njihovo večje upoštevanje, če delavci prispevajo k njihovem oblikovanju.

Okvirna direktiva o varnosti in zdravju pri delu (Direktiva 89/391/EGS) poudarja pomembnost posvetovanja in smiselnega sodelovanja delavcev ter njihovih predstavnikov.

### 1.1 Kaj je participativna ergonomija?

Participativna ergonomija (PE) je pojem, ki opisuje vključenost tistih, ki opravljajo dela in delovne naloge, v oblikovanje in preoblikovanje sistema (ter njegovih sestavnih delov), v katerem opravljajo svoja dela in delovne naloge. Številni avtorji in institucije so predlagali uradne opredelitve pojma. PE je opisana kot „vključenost ljudi v načrtovanje in nadzorovanje pomembne količine svojih delovnih nalog, pri čemer imajo ti ljudje dovolj znanja in moči, da vplivajo tako na procese kot tudi izide, da dosežejo zelene cilje“ (Wilson, 1995). V tem dokumentu bo uporabljena ta opredelitev pojma, čeprav so na voljo tudi opredelitve in ustrezne informacije strokovnih organov, kot so Mednarodno združenje ergonomov (IEA), Pooblaščen inštitut za ergonomijo in človeške dejavnike, Francosko govoreče ergonomsko društvo ter številna druga ergonomska društva in skupine. Viri varnosti in zdravja pri delu (Koningsveld in De Looze, 2017) navajajo, da „participativni ergonomski programi skušajo zagotoviti kar največjo vključenost delavcev v ta proces na podlagi preprostega dejstva, da je delavec strokovnjak za svoje delo“. PE omogoča tistim, ki si prizadevajo izboljšati sistem dela in zdravje delavcev, da v celoti razumejo pravo naravo dela, ki se opravlja.

### 1.2 Zakaj je to pomembno?

Pomembnost sodelovanja delavcev je določena v zakonodaji EU – delodajalci v EU so dolžni obveščati delavce in se posvetovati z njimi ter jim omogočiti, da se udeležijo razprav v zvezi z varnostjo in zdravjem pri delu. Poleg tega je splošno priznано, da je sodelovanje z delavci ključno za optimizacijo procesov sprememb (EU-OSHA, 2017). To temelji na ugotovitvi, da so znanje in izkušnje tistih, ki opravljajo delo, dragoceni tako za razumevanje obstoječih procesov in praks, ki je potrebno za uspešno

delo, kot tudi omogočanje optimizacije vpliva sprememb z vidika prihodnjega delovanja sistemov dela. Drugi viri (Koningsveld in De Looze, 2017) poudarjajo pomembnost vključevanja delavcev, pri čemer navajajo, da se „participativni pristop k ergonomiji opira na aktivno vključevanje delavcev v uvajanje ergonomskega znanja, postopkov in sprememb, da se izboljšajo delovni pogoji, varnost, produktivnost, kakovost, prizadevnost in/ali udobje“.

### 1.3 Vrednost vključevalnega, participativnega procesa

Pri oblikovanju dela bi morali upoštevati ujemanje potreb in sposobnosti tistih, ki opravljajo delo, z delovnimi nalogami, ki naj bi jih opravili. Dokazi iz študij o varnosti in zdravju pri delu kažejo, da to pogosto ni tako. Če se sposobnosti delavcev in delovne potrebe ne ujemajo, obstaja veliko tveganje za škodljiv izid. Ta se lahko kaže v obliki slabo izvedenih delovnih nalog in/ali negativnega vpliva na zdravje in počutje delavca. Vpliv tega neujemanja na pojavnost kostno-mišičnih obolenj pri delavcih je dodatno obravnavan v nadaljevanju tega dokumenta.

Za ujemanje sposobnosti in delovnih nalog je treba dobro razumeti, kako se telesni in psihološki parametri spreminjajo. Na primer analiza porazdelitve vidikov telesne moči ali antropometričnih značilnosti bo pri večini delavcev pokazala različno porazdelitev po spolu, starosti in včasih etnični pripadnosti. Poleg tega imajo lahko nekateri delavci zaradi kratkoročnih ali dolgoročnih pogojev dodatne potrebe. Participativni pristopi tem skupinam omogočajo, da so pravilno prepoznane v postopku oblikovanja dela, da se lahko zadosti njihovim potrebam.

Obstaja veliko literature glede delavcev, ki so prikrajšani in ki jim vključitev v participativno pobudo lahko tako prinese največ koristi. Vprašanja spola (Hassard, 2014) pri oblikovanju in izvajanju dela so bila obravnavana v številnih publikacijah, vključno s poročilom Evropskega sindikalnega inštituta *Integrating gender in ergonomic analysis* (Vključevanje spola v ergonomsko analizo) (Messing, 1999) in posebno izdajo revije *Ergonomics* (Habib in Messing, 2012).

Potrebe manjšin in tistih z dodatnimi potrebami na delovnem mestu so pogosto obravnavane v postopku vključevalnega oblikovanja. Podatkovne zbirke, v katerih so zbrane informacije o telesnih razsežnostih in sposobnostih manjšin, so lahko koristne za oblikovanje, vendar so pogosto tehnične narave in redko celovite, za njihovo pravilno razlago in uporabo pa so običajno potrebni strokovnjaki za ergonomijo.

Zaradi potrebe po razumevanju dela, kot se dejansko opravlja, in ne kot je zamišljeno ali predpisano, so ergonomi prepoznali pomembnost sodelovanja s tistimi, ki delo dejansko opravljajo. To ergonomom omogoča celovitejše in širše razumevanje načina, na katerega se delovne naloge opravijo, kako se med posameznimi delavci razlikujejo ter kako se naloge lahko spremenijo glede na druge sistemske zahteve in potrebe. Pomembno je tudi, da ta pristop omogoča odkrivanje zamisli posameznih delavcev o možnih izboljšavah delovanja sistema. Drugi so razširili analizo vrednosti vključevanja delavcev tako, da so vanjo vključili ekonomsko vrednotenje (Driessen, 2012).

Priznava se, da proces izvedbe participativnega ergonomskega projekta lahko prinese dodano vrednost drugim delom sistema dela, vključno s prenosom znanja tako o delu kot tudi o delovnih procesih ter z vključevanjem razumevanja ergonomskih načel in usposabljanja v zvezi z njimi v organizacijo.

## 2 Pristopi pri participativni ergonomiji

### 2.1 Opredelitev in vključenost ključnih zainteresiranih strani pri participativnih pristopih

Pri vključevanju delavcev v participativne ergonomske pobude je treba skrbno premisliti, katere osebe so zmožne optimizirati ta proces. Mednje se še zlasti uvrščajo (Dul in drugi, 2012) naslednje osebe:

- „sistemski akterji“: delavci in uporabniki proizvodov/storitev, ki so del sistema in na katere njegova oblika vpliva neposredno ali posredno in ki neposredno ali posredno vplivajo na delovanje sistema. Pomembnost sodelovanja delavcev pri vprašanih glede varnosti in zdravja pri delu je prepoznana v poročilu Evropske opazovalnice tveganj, v katerem je na podlagi kvalitativne študije predstavljena pomembnost zastopanja delavcev pri varnosti in zdravju pri delu v EU (EU-OSHA, 2017);

- „sistemski strokovnjaki“: strokovnjaki, kot so inženirji, psihologi, strokovnjaki za varnost in zdravje pri delu ter ergonomi, ki na podlagi svojih konkretnih poklicnih izkušenj prispevajo k oblikovanju sistema;
- „sistemski odločevalci“: tisti (npr. vodstveni delavci), ki odločajo o zahtevah glede oblike sistema, o nakupu sistema, njegovi izvedbi in uporabi;
- „sistemski vplivneži“: mediji, države, organizacije za standardizacijo, regulatorji in državljani, ki imajo splošen javni interes za sisteme dela in oblikovanje sistemov proizvodov/storitev.

Vključeni „sistemski strokovnjaki“ bi morali zajemati strokovnjake za ergonomijo/človeške dejavnike, ki prispevajo k prilagajanju okolja ljudem, pri čemer uporabljajo sistemski pristop in se osredotočajo na dva povezana izida, in sicer uspešnost ter počutje.

## 2.2 Vzpostavitev projekta participativne ergonomije

Participativni ergonomski projekti so lahko različnih oblik – od takih, ki zajemajo manjše preoblikovanje za odpravo konkretne težave, do takih, ki zajemajo precejšnjo prerazporeditev delavcev ali spremembo procesa ali proizvoda. Pomembno je prepoznati obseg ukrepanja na določenem delovnem mestu in tudi okvir, ki je potreben za optimizacijo sodelovanja in izvajanja. Ena najstarejših študij (Haines in Wilson, 1998) je opredelila razsežnosti, opisane v okviru 1. Ta omogoča hitro oceno obsega in narave projekta ter s tem potrebne ravni sodelovanja z delavci.

### Okvir 1: Okvir za participativno ergonomijo

- Obseg/raven načrtovanega ukrepanja  
Organizacijski sistem ali sistem dela ali konkretno delovno mesto ali proizvod
- Namen  
Način organizacije dela ali izvedba oblikovanja ali izvedba spremembe
- Stalnost  
Stalno ali trenutno (tj. enkratno) ukrepanje
- Vključenost  
Neposredna vključenost delavcev ali vključenost prek predstavnika delavcev
- Formalnost  
Formalno (npr. skupine in odbori) ali neformalno sodelovanje
- Zahteva  
Prostovoljno (najpogostejša oblika) ali obvezno
- Odločanje  
Odločajo delavci, soglasje ali posvetovanje
- Povezovanje  
Neposredno (neposredna uporaba mnenj in priporočil) ali na daljavo (filtriranje mnenj udeležencev)



© EU-OSHA Michel Wielick

## 2.3 Proces in njegovi koraki

Po sprejemu odločitve o naravi in obsegu participativnega ergonomskega projekta je treba upoštevati ustrezen proces. Čeprav bodo razlike, ki bodo izhajale iz konkretnih potreb, pa obstajajo splošno dogovorjeni koraki.

Prvi korak je ustvarjanje pravega vzdušja in pridobivanje podpore za participativne pristope. Tako lahko procesi vzpostavitve in podpore zajemajo:

- vzpostavitev delovnih skupin;
- vzpostavitev procesa upravljanja sprememb;
- oblikovanje, razvijanje in usposabljanje skupine;
- usposabljanje tistih, ki bodo prihodnji izvajalci usposabljanja („usposabljanje izvajalcev usposabljanja“);
- izvedbo ustrezne analize deležnikov (glej opredelitev deležnikov).

Spodbuja se tudi vzpostavitev struktur in usmerjevalnih odborov, ki izražajo širšo vključenost delavcev, in podpornih struktur. Hignett in drugi (2005) opisujejo: (i) pomembnost postopka odločanja (tj. delegirana skupina, skupinsko ali individualno posvetovanje), (ii) splet udeležencev (tj. operaterji, nadzorniki, srednji vodstveni delavci, sindikalno osebje, strokovno-tehnično osebje, višje vodstvo) in (iii) področje ukrepanja (tj., ali gre za razvoj procesa, ugotavljanje težav, ustvarjanje rešitve, vrednotenje rešitve, izvajanje ali vzdrževanje procesa).

Opisani procesi zagotavljajo sistemski pristop k zajemanju dejanskih izkušenj in znanja vseh ključnih deležnikov, zlasti samih delavcev. Zaradi zapletenosti tega procesa je predvidena vključitev ergonomista ali strokovnjaka za človeške dejavnike, ki je formalno usposobljen za take metode. Na splošno je pri izvedbi systemskega pristopa, osredotočenega na ljudi, zaželeno, da imamo v skupini takega strokovnjaka. Poklicne ergonomice in strokovnjake za človeške dejavnike najdemo v nacionalnih in mednarodnih strokovnih skupinah. Združenje IEA je mednarodno združenje društev in mrež na področju človeških dejavnikov/ergonomije (<https://iea.cc/>). Poleg tega si Zveza evropskih ergonomskih društev prizadeva za priznanje pomembnosti ergonomije za gospodarski razvoj, kakovost življenja, varnost in zdravje pri delu ter družbeni napredek v evropskih državah.

## 2.4 Izzivi pri vrednotenju ukrepanja v resničnem svetu

Na delovnih mestih se pogosto pojavlja potreba po razumevanju načina, na katerega bi lahko ukrepanje vplivalo na izvedbo dela. V tem primeru je pomembno določiti, katere razsežnosti izvedbe se bodo ocenjevale. Svetovna zdravstvena organizacija (WHO, 2016) navaja, da čeprav je učinkovitost merilo, ki kaže, ali ukrepanje načeloma deluje v idealnih razmerah, je s tem, ali ukrepanje deluje v resničnem svetu, povezana uspešnost. Uspešnost je zato za ta dokument pomembnejša. Oцени se lahko z vidika naslednjih elementov.

- **Učinki** – neposredni proizvodi/rezultati ukrepanja; ti lahko zajemajo izboljšave delovanja.
- **Rezultati** – vmesne spremembe, ki nastanejo kot posledica vložkov in procesov. Za te spremembe lahko velja, da potekajo na treh ravneh: na ravni samega zdravstvenega sistema, na ravni delovne sile in na ravni organizacije.
- **Vpliv** – srednje- do dolgoročni učinki, ki jih ustvari ukrepanje; ti učinki so lahko pozitivni ali negativni, namerni ali nenamerni.

Van Eerd in drugi (2010) so kot najuspešnejše spodbujevalce pri participativnem ergonomskem ukrepanju opredelili:

- podporo organizacije (vodstva, delavcev in sindikalnih zaupnikov) participativnemu ergonomskemu programu;
- zavezo organizacije glede virov (viri zajemajo čas in denar);
- odprto komunikacijo o participativnem ergonomskem programu.

Zagotavljanje podpore pred začetkom ukrepanja je tako ključno za uspeh projekta (Cole, 2005).

Na voljo je veliko možnosti za oblikovanje in vrednotenje participativnega ergonomskega ukrepanja. V preglednici 1 so ponazorjeni tipi študij, ki se lahko uporabijo, skupaj z njihovimi prednostmi in omejitvami. Za najprimernejši tip študije pogosto velja naključno preskušanje, v okviru katerega se spremembe na delovnem mestu izvedejo pri nekaterih posameznikih, nato pa se njihova uspešnost in počutje ocenita glede na tiste, pri katerih spremembe niso bili izvedene. V praksi sta oblikovanje in izvedba takih študij lahko težavna, težko jih je vzdrževati dlje časa, poleg tega pa prinašajo izzive pri oceni njihovega vpliva na delovno uspešnost in zdravje pri delu.



## Preglednica 1: Tipi študij

Tip	Opis	Prednosti/omejitve
<b>Naključna kontrolirana preskušanja</b>	<p>Načrtovan poskus, zasnovan za oceno učinkovitosti ukrepanja pri določeni skupini ljudi, ki vključuje primerjavo ukrepanja s kontroliranim stanjem.</p> <p>Razporeditev v skupino, ki je deležna ukrepanja, ali kontrolno skupino se določi naključno.</p>	<p>Zlati standard z vidika tipa študij.</p> <p>Etični pomisleki.</p> <p>Težavna naključna izbira vzorca.</p> <p>Nezmožnost naključne izbire po različnih lokacijah.</p> <p>Majhen vzorec, ki je na voljo.</p>
<b>Kvaziposkusne študije</b>	<p>Namen te vrste študije je dokazati vzročnost med ukrepanjem in izidom, vendar brez naključne izbire.</p>	<p>Uporablja se lahko le, kadar je na voljo majhen vzorec in naključna izbira ni mogoča.</p> <p>Logistično jo je lahko lažje izvesti kot naključno kontrolirano preskušanje.</p> <p>Zmanjšuje grožnje okoljski veljavnosti.</p> <p>Lahko omogoči posplošitev ugotovitev na ravni populacije.</p> <p>Uporaba samoizbranih skupin lahko omili etične in druge pomisleke.</p> <p>Pomanjkanje naključne razporeditve.</p>
<b>Kohortne študije</b>	<p>Longitudinalna študija.</p> <p>Meri dogodke v časovnem zaporedju.</p> <p>Uporablja se za proučevanje pojavnosti, vzrokov in prognoze bolezni.</p>	<p>Izvaja se prospektivno ali retrospektivno.</p> <p>Obdržanje posameznikov v kohorti lahko sčasoma postane težavno.</p> <p>Pomanjkanje naključne razporeditve.</p>

Vir: prirejeno po SZO, 2016.

## 2.5 Metode, uporabljene pri participativnih ergonomskih pristopih za spoprijemanje s kostno-mišičnimi obolenji

V tem razdelku so navedeni viri za zagotavljanje podpore participativnim ergonomskim pristopom pri ukrepanju na delovnem mestu, katerega namen je preprečiti kostno-mišična obolenja. Povezave so navedene zgolj kot smernice, saj za vsako metodo obstaja veliko drugih možnosti. Ta razdelek je treba razumeti v povezavi z virom OSHwiki o oceni fizičnih obremenitev za preprečevanje z delom povezanih kostno-mišičnih obolenj (<sup>1</sup>).

Nekatere pogosto uporabljene metode in primeri so navedeni v preglednici 2. Ta seznam ni dokončen, priložniki, ki opisujejo te in druge metode, pa so navedeni na seznamu dodatne literature na koncu tega dokumenta.

<sup>1</sup> [https://oshwiki.eu/wiki/Assessment\\_of\\_physical\\_workloads\\_to\\_prevent\\_work-related\\_MSDs](https://oshwiki.eu/wiki/Assessment_of_physical_workloads_to_prevent_work-related_MSDs)

## Preglednica 2: Pogosto uporabljene metode pri participativnih ergonomskih pristopih za preprečevanje kostno-mišičnih obolenj (z nekaterimi predlaganimi povezavami)

Metoda	Predlagane povezave
Opredelitev in vključevanje deležnikov	To spletišče se ukvarja s pomenom posvetovanja z deležniki, kadar se v delo uvajajo nove tehnologije in kadar dojetje tveganja lahko vpliva na delavce:  <a href="https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_management_and_risk_governance">https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_management_and_risk_governance</a>
Analiza delovnih nalog	To spletišče prinaša osnovni uvod v načelo analize delovnih nalog:  <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Task_analysis">https://en.wikipedia.org/wiki/Task_analysis</a> (obiskano dne 10. 11. 2020)
Ocena tveganja	Na tem spletišču so prikazani konkretne ocene glede obolenj hrbta, rok in vratu ter z njimi povezana tveganja na delovnem mestu:  <a href="https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_risk_assessment_methodologies">https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_risk_assessment_methodologies</a>
Ocenjevanje izpostavljenosti znanim tveganjem za kostno-mišična obolenja in njihovo vrednotenje	Pomemben del upravljanja tveganj pri preprečevanju z delom povezanih kostno-mišičnih obolenj je izvedba ocene tveganja glede fizične delovne obremenitve. To spletišče se ukvarja predvsem s fizičnimi dejavniki tveganja:  <a href="https://oshwiki.eu/wiki/Assessment_of_physical_workloads_to_prevent_work-related_MSDs">https://oshwiki.eu/wiki/Assessment_of_physical_workloads_to_prevent_work-related_MSDs</a>  To spletišče se ukvarja s psihosocialnimi dejavniki, za katere je znano, da so povezani z višjim tveganjem za kostno-mišična obolenja:  <a href="https://oshwiki.eu/wiki/Psychosocial_risk_factors_for_musculoskeletal_disorders_(MSDs)">https://oshwiki.eu/wiki/Psychosocial_risk_factors_for_musculoskeletal_disorders_(MSDs)</a>
Intervjuji in vprašalniki	Ti spletišči se ukvarjata s pestro paleto metod, ki so na voljo za zbiranje pomembnih informacij, vključno z intervjuji in tehnikami anketiranja delavcev:  <a href="https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_risk_assessment_methodologies">https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_risk_assessment_methodologies</a>  <a href="https://oshwiki.eu/wiki/Methods_and_effects_of_worker_participation#Questionnaires_and_interviews_on_working_conditions">https://oshwiki.eu/wiki/Methods_and_effects_of_worker_participation#Questionnaires_and_interviews_on_working_conditions</a>
Kontrolni sezname	Na voljo so številni kontrolni sezname, kot je nizozemski kontrolni seznam v zvezi s počutjem pri delu, ki temelji na metodi WEBA in je opisan na naslednjem spletišču:  <a href="http://www.prima-ef.org/healthy-working-for-health---using-the-weba-method.html">http://www.prima-ef.org/healthy-working-for-health---using-the-weba-method.html</a>

Metoda	Predlagane povezave
Tehnike za ustvarjanje zamisli	Obstaja dolga zgodovina takih metod, ki izvirajo iz raziskovanja ukrepov. Naslednji članek je študija praktičnega primera z metodologijo (Clemensen in drugi, 2017).
Fokusne skupine	Na voljo je obsežna literatura. Na tem spletišču so navedene prednosti in slabosti fokusnih skupin:  <a href="https://www.gov.uk/guidance/focus-group-study-qualitative-studies">https://www.gov.uk/guidance/focus-group-study-qualitative-studies</a>

### 3 Pregledi študij primerov participativne ergonomije

Na voljo je več novejših, verodostojnih pregledov, v okviru katerih je bila obravnavana učinkovitost participativnega ergonomskega ukrepanja za preprečevanje kostno-mišičnih obolenj (Kennedy in drugi, 2010; Palmer in drugi, 2012; Burgess-Limerick, 2018). Metodološki izzivi izvajanja strogih ukrepov in vrednotenj pomenijo, da je npr. sistematična analiza naključnih kontroliranih preskušanj omejena na majhno število študij. Pregledi, ki imajo manj stroga merila za vključitev študij v analizo, so vedno omejeni pri sklepanju. Omejitve so opisane v preglednici 1. Podobno težavno je iskanje soglasja v pregledih glede uspešnosti in vpliva PE na kostno-mišična obolenja ter njihovo povzemanje.

Omeniti kaže študijo (Palmer in drugi, 2012), ki je skušala s pregledom naključnih kontroliranih preskušanj in kohortnih študij oceniti uspešnost ukrepov v skupnosti in na delovnem mestu za zmanjšanje odsotnosti z dela zaradi bolezni pri delavcih s kostno-mišičnimi obolenji in izgube zaposlitve. Pri tem niso konkretno razvrstili ali analizirali participativnih ergonomskih metod, ker so taki pristopi pogosto združeni z drugimi ukrepi. Zato je težko ugotoviti njihov prispevek (tj. prispevek participativnih ergonomskih študij) k morebitnemu celotnemu vplivu. Poleg tega lahko omejitve metod (npr. neslepa ocena izida in slabi protokoli randomizacije) povzročijo pristranskost pri ocenah učinka. Palmer in drugi so ugotovili, da so kakovostnejše in večje študije pokazale manj koristi, čeprav se je zdelo, da je večina ukrepanj uspešnih. Prišli so do ugotovitve, da so lahko koristi majhne in dvomljive z vidika stroškovne učinkovitosti ter da je treba drago ukrepanje izvajati le, če je že od začetka načrtovano strogo vrednotenje stroškov in koristi.

Dodatni pregled (Burgess-Limerick, 2018) je obravnaval dokaze, ki govorijo v prid participativnim ergonomskim pristopom, zlasti pri zmanjševanju delovnih nalog, ki se opravljajo ročno, in posledično zmanjševanju pojavnosti kostno-mišičnih obolenj. V tej študiji je bilo ugotovljeno, da obstaja veliko razlik pri značilnostih participativnih ergonomskih programov, kot so stopnja in narava sodelovanja, obseg zagotovljene strokovne pomoči in podpore, narava in obseg izvedenega usposabljanja skupin ter orodja, uporabljena kot pomoč skupinam pri odkrivanju težav in oblikovanju rešitev. Sklep študije je bil, da ima „izkoriščanje strokovnega znanja in izkušenj delavcev, ki opravljajo delovne naloge, v okviru participativnega ergonomskega procesa potencial, da zagotovi optimalne predlagane rešitve in da bodo delavci sprejeli take rešitve“.

Drugi (Kennedy in drugi, 2010) so obravnavali le obolenja zgornjih okončin, pri čemer priporočajo, naj ukrepanje ne bo omejeno na preproste prilagoditve delovnih postaj ali le na njih. Nadalje priporočajo združevanje takega ukrepanja z ergonomskim usposabljanjem, navajajo pomanjkanje visokokakovostnega ukrepanja na področju varnosti in zdravja pri delu, ki bi vrednotilo kostno-mišična obolenja zgornjih okončin, ter izpostavljajo, da je premalo poudarka na izidih travmatskih poškodb ali na za delovna mesta predpisanih presejalnih pregledih pred nastopom dela.

Tudi pri študijah, usmerjenih v dejavnost izobraževanja, so bili uporabljeni participativni ergonomski pristopi. V študiji ErgoKita (Hauke in drugi, 2020) je bila PE uporabljena za vključitev vrtčevskih vzgojiteljic v študijo o ergonomskem ukrepanju, katere namen je bil z izboljšanjem opreme in ravnanja zmanjšati kostno-mišične obremenitve ter tako tveganje za nastanek kostno-mišičnih obolenj.

### 3.1 Študije primerov, pri katerih je bila za spoprijemanje s kostno-mišičnimi obolenji pri delavcih uporabljena participativna ergonomija

#### 3.1.1 Študija primera: Vrednotenje procesa participativnega ergonomskega ukrepanja pri delu v kuhinji (Pehkonen in drugi, 2009)

Nameni: izboljšati znanje in ozaveščenost delavcev glede ergonomije njihovega dela ter spodbuditi delavce k aktivnemu sodelovanju pri oblikovanju ergonomskih rešitev in izvajanju ergonomskih izboljšav v kuhinji.

Metoda: študija je bila opravljena v občinskih kuhinjah v štirih največjih mestih na Finskem. Vključene so bile kuhinje z vsaj tremi polno zaposlenimi delavci, ki so delali vsaj 6 ur na dan. Kuhinje so bile naključno razporejene v skupino, ki je bila deležna ukrepanja, ali kontrolno skupino. Delavci so v 11- do 14-mesečnem obdobju ukrepanja oblikovali lastne delovne pogoje. To je bilo doseženo z aktivnim skupinskim delom, v okviru katerega so bile najprej opredeljene težave. Nato so ustvarili in ovrednotili rešitve teh težav. Delavci, srednji vodstveni delavci in tehnično osebje so skupaj izvedli spremembe. Ergonom je začel in nato usmerjal proces ter usposabljanje udeležencev. Prav tako je bil na voljo za posvetovanje. Ustanovljena je bila lokalna usmerjevalna skupina, katere namen je bil izboljšati izmenjavo informacij med vodstvi raziskovalne skupine in služb za pripravo hrane v dveh mestih. Podatki za vrednotenje so bili zbrani z raziskovalnimi dnevniki, vprašalniki in intervjuji fokusnih skupin, skupaj pa sta bili na delovnih mestih izvedeni 402 spremembi.

Rezultati: model ukrepanja se je izkazal za izvedljivega, participativni ergonomski pristop pa je bil v večini primerov opisan kot spodbuden. Znanje in ozaveščenost delavcev na področju ergonomije sta se povečala, kar je izboljšalo njihovo sposobnost, da se sami spoprimejo z ergonomskimi težavami. Spremembe na področju ergonomije so po mnenju sodelujočih prispevale k zmanjšanju fizične obremenitev in izboljšanju kostno-mišičnega zdravja. Kot omejitve so bila prepoznana pomanjkanje časa in motivacije ter nezadostna finančna sredstva, delavci pa so izrazili željo po večji podpori vodstva, tehničnega osebja in ergonomov.

Sklep: participativni ergonomski pristop je bil izvedljiv in spodbuden. Znanje in ozaveščenost delavcev na področju ergonomije sta se povečala. Večina delavcev je bila zadovoljna z ukrepanjem, poleg tega je večina ocenjevala, da je ukrepanje pozitivno vplivalo na fizično obremenitev in kostno-mišično zdravje.

#### 3.1.2 Študija primera: Uporaba participativne ergonomije pri inštalaterskih delih (de Jong in Vink, 2002)

Namen: zmanjšati kostno-mišično delovno obremenitev pri inštalaterskih delih.

Metoda: vseh 7 000 delavcev v inštalaterskem podjetju je bilo obveščenih, da si podjetje prizadeva izboljšati učinkovitost z zmanjšanjem odsotnosti z dela zaradi bolezni, ki so posledica kostno-mišične delovne obremenitve med vzdrževalnimi ali gradbenimi deli. Najprej je bilo treba opredeliti naloge, ki najbolj prispevajo k obremenitvi, nato pa na skupinskih srečanjih pripraviti in prednostno razvrstiti rešitve. Obetavne rešitve so bile nato preskušene v dejanskih delovnih postopkih. Sledila sta uvajanje in izmenjava znanja v celotnem podjetju in iskanje drugih rešitev. Strokovnjaki za varnost in zdravje so pripravili vprašalnik in delavce povprašali o učinkih uvedenih ukrepov, na podlagi česar so ovrednotili učinek ukrepanja in participativni proces.

Rezultati: delavci so poročali o „velikem“ ali „zelo velikem“ zmanjšanju kostno-mišične delovne obremenitve in so bili zadovoljni. Projekt je postal stroškovno učinkovit v 1 letu. Kljub temu so avtorji predlagali, da bi dodajanje organizacijskih ukrepov ali sistemskih rešitev ter neposrednejše sodelovanje lahko izboljšali vpliv ukrepanja. Omejevalna dejavnika za sprejemanje rešitev sta bila mnenje o njihovi uporabnosti in omejen sprejem pri delavcih.



Sklep: podjetje je menilo, da je bil projekt uspešen, ker so bile izboljšave, usmerjene v zmanjšanje kostno-mišične delovne obremenitve, izvedene, stroškovno učinkoviti izidi pa so se pokazali v 1 letu. Ugotovljene so bile znanstvene omejitve študije.

### **3.1.3 Študija primera: Naključno kontrolirano preskušanje participativnega ergonomskega ukrepanja za zmanjšanje poškodb, povezanih z delovnimi nalogami, ki se opravljajo ročno: fizično tveganje in zakonodajna skladnost (Straker in drugi, 2007)**

Namen: izvesti in ovrednotiti participativno ergonomsko ukrepanje, oblikovano za zmanjšanje tveganj za poškodbe, povezane z delovnimi nalogami, ki se opravljajo ročno.

Metoda: naključno kontrolirano preskušanje, v okviru katerega so državni inšpektorji v Avstraliji pregledali 117 delovnih mest v majhnih in srednje velikih podjetjih iz živilske, gradbene in zdravstvene dejavnosti. Uporabili so orodje za ocenjevanje tveganja pri delovnih nalogah, ki se opravljajo ročno. Osemindeset delovnih mest prostovoljcev je bilo nato naključno razporejenih v poskusno ali kontrolno skupino, pri čemer je poskusna skupina imela na voljo orodje za ocenjevanje tveganja. Inšpektorji so delovna mesta pregledali 9 mesecev po uvedbi ukrepov in ovrednotili učinek orodja.

Rezultati: tveganja pri delovnih nalogah, ki se opravljajo ročno, so se zmanjšala, kar nakazuje na boljšo zakonsko skladnost v poskusni skupini. Nekateri ukrepi, na primer omejevanje časovne izpostavljenosti (trajanje delovne naloge, trajanje cikla) in dejavnikov tveganja v zvezi z nerodno držo, so bili uspešnejši kot drugi, na primer zmanjševanje fizičnega napora. Nekatera delovna mesta iz kontrolne skupine so skušala izvesti lastne ukrepe. To je morda zmanjšalo ugotovljene razlike med poskusno in kontrolno skupino.

Sklep: participativno ergonomsko ukrepanje lahko uspešno zmanjša tveganja za kostno-mišična obolenja na delovnem mestu.

### **3.1.4 Študija primera: Vrednotenje procesa participativnega ergonomskega programa za preprečevanje bolečin v križu in vratni hrbtenici pri delavcih (Driessen in drugi, 2010)**

Namen: ovrednotiti proces participativnega ergonomskega programa Stay@Work (ostani v službi), vključno z dojemanjem izvajanja prednostno razvrščenih ergonomskih ukrepov.

Metoda: opravljeno je bilo skupinsko naključno kontrolirano preskušanje v štirih nizozemskih podjetjih (v podjetju za prevoz v železniškem prometu, letalski družbi, jeklarski družbi in univerzi, vključno z univerzitetno bolnišnico). Oddelki, v katerih je bilo predvideno ukrepanje, so sledili participativnim ergonomskim korakom, pri čemer jih je usmerjal poklicni ergonom. Opredelili so in prednostno razvrstili dejavnike tveganja za bolečine v križu in bolečine v vratni hrbtenici ter oblikovali in prednostno razvrstili ergonomske ukrepe.

Rezultati: vključenih je bilo 37 oddelkov, pri čemer jih je bilo 19 naključno razporejenih v skupino, ki je bila deležna ukrepanja. Za 10 oddelkov od teh 19 so bile značilne težke duševne delovne obremenitve, pri enem oddelku je šlo za lahko fizično delovno obremenitev, pri štirih oddelkih so bile prisotne mešane delovne obremenitve (fizične in duševne), pri štirih oddelkih pa je šlo za težke fizične delovne obremenitve. Delovne skupine so prednostno razvrstile 66 ergonomskih ukrepov. Skupaj je bilo 34 % vseh prednostno razvrščenih ergonomskih ukrepov dojetih kot izvedenih; po mnenju delavcev v oddelkih, ki so bili deležni ukrepanja, pa jih je bilo izvedenih 26 %.

Sklep: rezultati tega vrednotenja procesa so pokazali, da je PE lahko izvedljiva in uspešna strategija za oblikovanje in izvedbo načrta za spoprijem s prednostno razvrščenimi dejavniki tveganja za bolečine v križu in bolečine v vratni hrbtenici. Poleg tega je tudi omogočila prednostno razvrščanje ergonomskih ukrepov za preprečevanje bolečin v križu in bolečin v vratni hrbtenici. Pritegnitev v participativni ergonomski program, njegov doseg, zvestoba participativnemu ergonomskemu programu in

zadovoljstvo z njim so bili dobri. Kljub pozitivni oceni participativnega ergonomskega programa pa je bila izvedba prednostno razvrščenih ergonomskih ukrepov slabša od pričakovane.

### **3.1.5 Študija primera: Učinki participativnega ergonomskega ukrepanja na nastanek kostno-mišičnih obolenj zgornjih okončin in zmanjšanje zmožnosti pri pisarniških delavcih, ki uporabljajo računalnik (Baydur in drugi, 2016)**

Namen: ovrednotiti vpliv participativne ergonomske metode na nastanek kostno-mišičnih obolenj zgornjih okončin in zmanjšanje delovne zmožnosti pri pisarniških delavcih.

Metoda: pri 116 pisarniških delavcih, ki uporabljajo računalnik, je bila opravljena naključna kontrolirana študija ukrepanja. Tisti iz skupine, ki je bila deležna ukrepanja, so bili poučeni o ergonomskem urejanju pisarne in metodi ocenjevanja tveganja. Udeleženci so izvedli preskusno ocenjevanje tveganja za svoje pisarniško okolje in izvedli na tej podlagi sprejete ukrepe. Simptomi pri pisarniških delavcih, povezani z zgornjim delom telesa, so bili v 10-mesečnem obdobju po ukrepanju redno spremljani vsak mesec.

Rezultati: število delavcev, pri katerih so se pojavili simptomi na desni strani vratu in v desnem zapestju ter roki, je bilo v skupini, ki je bila deležna ukrepanja, precej manjše kot v kontrolni skupini. Ocene o zmanjšanju zmožnosti zaradi težav z vratno hrbtenico/simptomih v vratni hrbtenici so bile, časovno gledano, precej nižje v skupini, ki je bila deležna ukrepanja, kot v kontrolni skupini.

Sklep: participativno ergonomsko ukrepanje je pri pisarniških delavcih zmanjšalo verjetnost za kostno-mišične težave in stopnjo zmanjšanja delovne zmožnosti zaradi težav z vratno hrbtenico.

### **3.1.6 Študija primera: Poceni in učinkovito participativno ergonomsko ukrepanje za zmanjšanje bremena z delom povezanih kostno-mišičnih obolenj v državah v razvoju: poročilo o izkušnjah (Bernardes in drugi, 2020)**

Namen: ovrednotiti učinke participativnega ergonomskega ukrepanja na zmanjšanje izpostavljenosti dejavnikom tveganja za kostno-mišična obolenja, povezana z delom, v brazilskem oblačilnem podjetju.

Metoda: strategija za izvedbo participativnega ergonomskega ukrepanja v oddelku srednje velikega brazilskega oblačilnega podjetja, zadolženega za nadzor kakovosti, je upoštevala devet korakov, ki so jih predstavili Vink in drugi (2008). Izpostavljenost delavcev dejavnikom tveganja je bila raziskana z metodo hitrega ocenjevanja zgornjih okončin (Rapid Upper Limb Assessment).

Rezultati: predlagana je bila nizkotehnološka in poceni metoda zmanjševanja izpostavljenosti delavcev z delom povezanim dejavnikom tveganja za kostno-mišična obolenja. Izdelan je bil njen prototip. Metoda je bila preskušena in nazadnje uvedena na delovnem mestu. Pred ergonomskim ukrepanjem je bila najhujša in najpogostejša ergonomska težava v oddelku za nadzor kakovosti statična drža ramenskega obroča pri opravljanju delovnih nalog. Zaradi ergonomskega ukrepanja sta bili dve delovni nalogi popolnoma ukinjeni, ena pa je bila spremenjena tako, da so jo lahko delavci opravljali z rameni v sproščenem položaju.

Sklep: participativno ergonomsko ukrepanje je lahko izvedljiv in uspešen pristop k zmanjšanju izpostavljenosti dejavnikom tveganja za kostno-mišična obolenja, povezana z delom, v državah v razvoju. Avtorji so navedli naslednje razloge za uspeh tega ukrepanja: uporaba pristopa po korakih; močna podpora vodstva; sodelovanje delavcev; vzpostavitev usmerjevalne skupine; izvedba obsežne analize delovnih nalog; preverjanje učinkov v zgodnji fazi, vključno s stranskimi učinki; in pozitivno razmerje med stroški in koristmi.

### 3.1.7 Študija primera: Učinki participativnega ergonomskega ukrepanja z nosljivimi napravami za tehnične meritve fizične delovne obremenitve v gradbeništvu: skupinsko naključno kontrolirano preskušanje (Brandt in drugi, 2018)

Namen: raziskati, ali bi participativno ergonomsko ukrepanje s tehničnimi meritvami lahko zmanjšalo število dogodkov, povezanih s pretirano fizično delovno obremenitvijo med delovnikom.

Metoda: opravljeno je bilo skupinsko naključno kontrolirano preskušanje s tehničnimi meritvami, ki je zajelo 80 gradbenih delavcev. Meritve so vključevale inercialne meritve, površinsko elektromiografijo, spremljanje srčnega utripa in videosnemanje fizične delovne obremenitve. Ocene so bile opravljene pri izhodiščni vrednosti ter nato v 3- in 6-mesečnih intervalih. Ukrepanje je zajemalo tri delavnice, ki so temeljile na posameznih tehničnih meritvah pretirane fizične delovne obremenitve. Kontrolna skupina je prejela izročke z informacijami o kostno-mišičnih obolenjih, povezanih z delom in smernice za pravilno dviganje težkih bremen, ki jih je pripravil danski organ za delovno okolje. V teh izročkih je bila opisana povezava med temi obolenji, pa tudi njihov vpliv na delovno življenje, predpisi, katerih namen je njihovo preprečevanje, ukrepi za njihovo preprečevanje, predpisi o dviganju, potiskanju in vlečenju bremen ter tveganjih za poškodbe.

Rezultati: pri več dogodkih pretirane fizične delovne obremenitve niso bile najdene razlike med skupino, ki je bila deležna ukrepanja, in kontrolno skupino. V skupini, ki je bila deležna ukrepanja, je v primerjavi s kontrolno skupino prišlo do zmanjšanja splošne utrujenosti med običajnim delovnikom, poleg tega pa so delavci menili, da je njihov vpliv na delo večji.

Sklep: ukrepanje ni zmanjšalo števila dogodkov pretirane fizične delovne obremenitve pri gradbenih delih, je pa privedlo do manjše splošne utrujenosti in boljšega občutka delavcev, da vplivajo na lastno delo.

## 4 Dejavniki uspešnosti, omejitve in pridobljena spoznanja

V pregledu, ki ga je opravil kanadski Inštitut za delo in zdravje (Cole, 2005), so bile opredeljene značilnosti najuspešnejših ukrepanj, ki so vključevala participativne ergonomske pristope. Priporočila inštituta zajemajo naslednje:

- participativne ergonomske pristope bi bilo treba uradno dokumentirati, poleg tega pa bi morali vsebovati opis udeležencev, naravo ergonomskih sprememb in intenzivnost procesa ergonomskega ukrepanja (raven sodelovanja, obseg vključenosti);
- če je le mogoče, bi vrednotenje ukrepanja moralo vključevati kontrolne skupine;
- osebe, ki oblikujejo študijo, bi morale razmisliti o možnosti naključne izbire, kadar je vključeno veliko število delovišč ali organizacij;
- osebe, ki oblikujejo, izvajajo in vrednotijo tako ukrepanje na delovnem mestu, bi morale upoštevati prisotnost soukrepjanja in morebitnih motečih dejavnikov;
- poleg tega bi morale še naprej meriti pomembne dejavnike tveganja za kostno-mišične težave.

Drugi (Haines in Wilson, 1998; Burgess-Limerick, 2018) so poudarili pomembnost:

- podpore organizacije (vodstva, delavcev in sindikalnih zaupnikov) ukrepanju;
- zaveze organizacije glede virov (in sicer glede časa in denarja);
- odprte komunikacije o participativnem ergonomskem ukrepanju.

Nekateri raziskovalci (Haines in Wilson, 1998) so navedli skrb vzbujajoča področja, kot je to, da delavci postanejo strokovnjaki za participativni proces in manj dragoceni kot tisti, ki poznajo samo delo – tj. da niso več običajni delavci.

Izvajanje in ocenjevanje vpliva ukrepov na delovno mesto in v sistem dela sta zapleteni in zahtevni. Zdi se, da participativni ergonomski pristopi prinašajo številne potencialne koristi. Merjenje teh koristi v dobro oblikovanih, kontroliranih študijah je podvrženo številnim omejitvam, vključno z ohranjanjem nespremenljivosti dejavnikov na delovnem mestu (saj lahko sicer motijo študijo), uporabo ustreznih orodij za ocenjevanje vpliva (subjektivne ocene so lahko pristranske), zadostnim dostopom do organizacijskih podatkov (npr. podatki o odsotnosti z dela zaradi bolezni ali o poškodbah) in dovolj

dolgim nadaljevanjem ukrepanja, da se lahko v okviru študije ugotovi vpliv na pojavnost kostno-mišičnih obolenj med delavci. V nekaterih študijah (Haukka in drugi, 2008; Driessen in drugi, 2011), ki so skušale izvesti večje, kontrolirano ukrepanje za preprečevanje kostno-mišičnih obolenj, so te omejitve skrbno dokumentirane. V nekaterih primerih predvideni uspeh ukrepanja ni bil opažen, zaradi česar so se pojavila ugibanja o učinkovitosti takih pristopov. Avtorji študij priznavajo izzive na področju vzpostavljanja in ohranjanja takega ukrepanja v sodobnih zapletenih sistemih dela. Kljub temu so te težave že dolgo prepoznane pri vsakem zapletenem ukrepanju, zasnovanem za izboljšanje zdravja (Campbell in drugi, 2000).

## Povzetek

Participativni ergonomski pristopi so uveljavljeni v ergonomski literaturi. Oblikovan je bil postopek izvedbe teh študij za uporabo v številnih okoljih in za različne namene. Teoretično omogočajo tistim, ki dejansko opravljajo delo, da vplivajo na odločanje o načinu opravljanja tega dela, da se optimizirata uspešnost in počutje. Pri teh pristopih bi morali sodelovati vsi delavci, kar bi zagotovilo, da so manjšine slišane.

Uporaba in koristi PE pri spoprijemanju s kostno-mišičnimi obolenji na delovnem mestu so bile raziskane v pomembnem, vendar ne velikem številu študij, ki so bile kritično pregledane. Uspeh participativnih ergonomskih pristopov je bil dokazan z manjšimi ukrepanji na različnih delovnih mestih.

Kljub temu obstajajo pomembni izzivi tako glede oblikovanja kot tudi izvajanja tovrstnih robustnih študij. Ti so dobro prepoznani v znanstvenih in epidemioloških disciplinah. Zato je treba rezultate participativnih ergonomskih študij razlagati ob upoštevanju teh bistvenih metodoloških izzivov. Čeprav večje, kontrolirane študije pogosto pokažejo le omejen vpliv glede zmanjšanja kostno-mišičnih obolenj, številne študije potrjujejo omejitve, ki so posledica tipa študije, virov, ki so na voljo za popolno izvedbo sprememb, za katere je ugotovljeno, da so potrebne, in poznejših težav v zvezi s spremenljivkami izida (npr. zdravje, odsotnost z dela zaradi bolezni in poškodbe).

Če povzamemo, participativni ergonomski pristopi prinašajo koristi z ozaveščanjem o ergonomskih tveganjih na delovnem mestu ter spodbujanjem delavcev in omogočanjem, da ocenijo tveganja ter sodelujejo pri iskanju rešitev. Iz ocen dolgoročnih ukrepov je razvidno, da delno in omejeno vplivajo na zmanjšanje kostno-mišičnih težav, poškodb ali odsotnosti z dela zaradi njih, čeprav za vse študije veljajo pomembne metodološke omejitve.

## Dodatna literatura

- Eeckelaert, L., 'Strategies to tackle musculoskeletal disorders at work', OSHwiki, EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2020. Available at: [https://oshwiki.eu/wiki/Strategies\\_to\\_tackle\\_musculoskeletal\\_disorders\\_at\\_work](https://oshwiki.eu/wiki/Strategies_to_tackle_musculoskeletal_disorders_at_work)
- EU-OSHA — European Agency for Safety and Health at Work, *Quality of the working environment and productivity*, 2004. Available at: <http://osha.europa.eu/en/publications/reports/211>
- EU-OSHA — European Agency for Safety and Health at Work, *Worker participation in occupational safety and health — A practical guide*, 2011. Available at: <https://osha.europa.eu/en/publications/worker-participation-occupational-safety-and-health-practical-guide/view>
- EU-OSHA — European Agency for Safety and Health at Work, *Worker participation practices: A review of EU-OSHA case studies*, 2012. Available at: <https://osha.europa.eu/en/publications/worker-participation-practices-review-eu-osha-case-studies/view>
- EU-OSHA — European Agency for Safety and Health at Work, *Worker participation in the management of occupational safety and health: Qualitative evidence from ESENER-2 European Risk Observatory overview report*, 2017. Available at: <https://osha.europa.eu/en/publications/worker-participation-management-occupational-safety-and-health-qualitative-evidence>
- Kroemer, K. H. E., *Fitting the human: Introduction to ergonomics/human factors engineering*, CRC Press Taylor and Francis Group, Boca Raton, 2017.
- Pawlowska, Z., 'Occupational safety and health management systems and workers' participation', OSHwiki, EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2013. Available at:



[https://oshwiki.eu/wiki/Occupational\\_safety\\_and\\_health\\_management\\_systems\\_and\\_workers%E2%80%99\\_participation](https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_management_systems_and_workers%E2%80%99_participation)

Stanton, N. A., Salmon, P. M., Rafferty, L. A., Walker, G. H., Baber, C. and Jenkins, D. P., *Human factors methods: A practical guide for engineering and design*, CRC Press Taylor and Francis Group, London, 2016.

Wilson, J. R. and Sharples, S., *Evaluation of human work*, CRC Press Taylor and Francis Group, Boca Raton, 2015.

## Viri

Baydur, H., Ergor, A., Demiral, Y. and Akalin, E., 'Effects of participatory ergonomic intervention on the development of upper extremity musculoskeletal disorders and disability in office employees using a computer', *J Occ Health*, Vol. 58, No 3, 2016, pp. 297-309, doi: 10.1539/joh.16-0003-OA

Bernardes, J. M., Ruiz-Frutos, C., Moro, A. and Dias, A., 'A low-cost and efficient participatory ergonomic intervention to reduce the burden of work-related musculoskeletal disorders in an industrially developing country: an experience report', *Int J Occup Saf Ergon*, 2020, <https://doi.org/10.1080/10803548.2019.1577045>

Biagi, M., 'Consultation and information on health and safety', *Encyclopaedia of occupational health and safety*, ILO, Geneva, 1998, Chapter 21.25.

Brandt, M., Madeleine, P., Samani, A., Ajslev, J., Markus, J., Sundstrup, E. and Andersen, L., 'Effects of a participatory ergonomics intervention with wearable technical measurements of physical workload in the construction industry: cluster randomized controlled trial', *J Med Internet Res*, Vol. 20, No 12, 2018, p. e10272. doi: 10.2196/10272

Brück, C., 'Methods and effects of worker participation', OSHwiki, EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2016. Available at: [https://oshwiki.eu/wiki/Methods\\_and\\_effects\\_of\\_worker\\_participation#Aims\\_and\\_effects\\_of\\_the\\_participation\\_of\\_workers](https://oshwiki.eu/wiki/Methods_and_effects_of_worker_participation#Aims_and_effects_of_the_participation_of_workers)

Burgess-Limerick, R., 'Participatory ergonomics: evidence and implementation lessons', *Appl Erg*, Vol. 68, 2018, pp. 289-293, doi: 10.1016/j.apergo.2017.12.009

Campbell, M., Fitzpatrick, R., Haines, A., Kinmonth, A., Sandercock, P., Spiegelhalter, D. and Tyrer, P., 'Framework for design and evaluation of complex interventions to improve health', *BMJ*, 2000, Vol. 321, p. 694, doi: 10.1136/bmj.321.7262.694

Clemensen J, Rothmann MJ, Smith AC, Caffery LJ, Danbjorg DB. Participatory design methods in telemedicine research. *J Telemed Telecare*. 2017 Oct;23(9):780-785. doi: 10.1177/1357633X16686747

Cole, D., Rivilis, I., van Eerd, D., Cullen, K., Irvin, E. and Kramer, D., 'Effectiveness of participatory ergonomics interventions: a systematic review', Institute for Work and Health, Toronto, 2005. Available at: [https://www.iwh.on.ca/sites/iwh/files/iwh/reports/iwh\\_best\\_evidence\\_pe\\_effectiveness\\_2005.pdf](https://www.iwh.on.ca/sites/iwh/files/iwh/reports/iwh_best_evidence_pe_effectiveness_2005.pdf)

De Greef, M., van den Broek, K., Jongkind, R., Kenny, L., Shearn, P., Kuhn, K., Zwink, E., Pinilla, J., Pujol, L., Portillo, J., Castriotta, M. and Di Mambro, A., 'Quality of the working environment and productivity', EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2004. Available at: <http://osha.europa.eu/en/publications/reports/211>

de Jong, A. M. and Vink, P., 'Participatory ergonomics applied in installation work', *Appl Ergon*, Vol. 33, No 5, 2002, pp. 439-448, doi: 10.1016/S0003-6870(02)00033-9

Driessen, M., Bosmans, J., Proper, K., Anema, J., Bongers, P. and van der Beek, A., 'The economic evaluation of a participatory ergonomics programme to prevent low back and neck pain', *Work*, Vol. 41, 2012, pp. 2315-2320, doi: 10.3233/WOR-2012-0458-2315

Driessen, M. T., Proper, K. I., Anema, J. R., Knol, D. L., Bongers, P. M. and van der Beek, A. J., 'Process evaluation of a participatory ergonomics programme to prevent low back pain and neck pain among workers', *Implement Sci*, Vol. 5, 2010, p. 65, doi: 10.1186/1748-5908-5-65

- Driessen, M. T., Proper, K. I., Anema, J. R., Knol, D. L., Bongers, P. M. and van der Beek, A. J., 'Participatory ergonomics to reduce exposure to psychosocial and physical risk factors for low back pain and neck pain: results of a cluster randomised controlled trial', *Occup Environ Med*, Vol. 68, No 9, 2011, pp. 674-681, doi: 10.1136/oem.2010.056739
- Dul, J., Bruder, R., Buckle, P., Carayon, P., Falzon, P., Marras, W. S., Wilson, J. R. and van der Doelen, B., 'A strategy for human factors/ergonomics: developing the discipline and profession', *Ergonomics*, Vol. 55, No 4, 2012, pp. 377-395, doi: 10.1080/00140139.2012.661087
- EU-OSHA — European Agency for Safety and Health at Work, *Worker participation in the management of occupational safety and health: qualitative evidence from ESENER-2 European Risk Observatory Overview report*, 2017. Available at: <https://osha.europa.eu/en/publications/worker-participation-management-occupational-safety-and-health-qualitative-evidence>
- Eurofound, 'Employment through flexibility: squaring the circle', 2001. Available at: [https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef\\_files/pubdocs/2001/53/en/1/ef0153en.pdf](https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_files/pubdocs/2001/53/en/1/ef0153en.pdf)
- Habib, R. R. and Messing, K., 'Gender, women's work and ergonomics', *Ergonomics*, Vol. 55, No 2, 2012, pp. 129-132, doi: 10.1080/00140139.2011.646322
- Haines, H. M. and Wilson, J. R., *Development of a framework for participatory ergonomics*, Health and Safety Executive, HSE Books, Sudbury, 1998.
- Hassard, J., 'Women at work: an introduction', OSHwiki, EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2014. Available at: [https://oshwiki.eu/wiki/Women\\_at\\_Work:\\_An\\_Introduction](https://oshwiki.eu/wiki/Women_at_Work:_An_Introduction)
- Hauke, A., Schellewald, V. and Ellegast, R., 'ErgoKita: an example of an ergonomic intervention in the education sector', EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2020. Available at: [https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/Ergokita\\_example\\_ergonomic\\_intervention\\_education\\_sector.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/Ergokita_example_ergonomic_intervention_education_sector.pdf)
- Haukka, E., Leino-Arjas, P., Viikari-Juntura, E., Takala, E. P., Malmivaara, A., Hopsu, L., Mutanen, P., Ketola, R., Virtanen, T., Pehkonen, I., Holtari-Leino, M., Nykanen, J., Stenholm, S., Nykyri, E. and Riihimäki, H., 'A randomised controlled trial on whether a participatory ergonomics intervention could prevent musculoskeletal disorders', *Occup Environ Med*, Vol. 65, No 12, 2008, pp. 849-856, doi: 10.1136/oem.2007.034579
- Hignett, S., Wilson, J. R. and Morris, W., 'Finding ergonomic solutions — participatory approaches', *Occup Med*, Vol. 55, No 3, 2005, pp. 200-207, doi: 10.1093/occmed/kqi084
- Kennedy, C. A., Amick III, B. C., Dennerlein, J. T., Brewer, S., Catli, S., Williams, R., Serra, C., Gerr, F., Irvin, E., Mahood, Q., Franzblau, A., van Eerd, D., Evanoff, B. and Rempel, D., 'Systematic review of the role of occupational health and safety interventions in the prevention of upper extremity musculoskeletal symptoms, signs, disorders, injuries, claims and lost time', *J Occup Rehabil*, Vol. 20, No 2, 2010, pp. 127-162, doi: 10.1007/s10926-009-9211-2
- Koningsveld, E. and De Looze, M., 'Approaches to work design', OSHwiki, EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2017. Available at: [https://oshwiki.eu/wiki/Approaches\\_to\\_work\\_design#cite\\_ref-Wiki\\_3-0](https://oshwiki.eu/wiki/Approaches_to_work_design#cite_ref-Wiki_3-0)
- Messing, K., *Integrating gender in ergonomic analysis: Strategies for transforming women's work*, European Trade Union Institute, Quebec, 1999.
- Nunes, I. L., 'Occupational safety and health risk assessment methodologies', OSHwiki, EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2016. Available at: [https://oshwiki.eu/wiki/Occupational\\_safety\\_and\\_health\\_risk\\_assessment\\_methodologies](https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_risk_assessment_methodologies)
- Palmer, K., Harris, E., Linaker, C., Barker, M., Lawrence, W., Cooper, C. and Coggon, D., 'Effectiveness of community- and workplace-based interventions to manage musculoskeletal-related sickness absence and job loss: a systematic review', *Rheumatology*, Vol. 51, No 2, 2012, pp. 230-242, doi: 10.1093/rheumatology/ker086
- Pehkonen, I., Takala, E-P., Ketola, R., Viikari-Juntura, E., Leino-Arjas, P., Hopsu, L., Virtanen, T., Haukka, E., Holtari-Leino, M., Nykyri, E. and Riihimäki, H., 'Evaluation of a participatory

- ergonomic intervention process in kitchen work', *Appl Ergon*, Vol. 40, No 1, 2009, pp. 115-123, doi: 10.1016/j.apergo.2008.01.006
- Sisson, K., *Direct participation and the modernisation of work organisation*, Eurofound, 2000. Available at:  
[https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef\\_files/pubdocs/2000/29/en/1/ef0029en.pdf](https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_files/pubdocs/2000/29/en/1/ef0029en.pdf)
- Straker, I., Burgess-Limerick, R., Pollock, C. and Egeskov, R., 'A randomized and controlled trial of a participative ergonomics intervention to reduce injuries associated with manual tasks: physical risk and legislative compliance', 2007, *Ergonomics*, Vol. 47, No 2, pp. 166-188, doi: 10.1080/00140130310001617949
- van Eerd, D., Cole, D., Irvin, E., Mahood, Q., Keown, K., Theberge, N., Village, J., St. Vincent, M. and Cullen, K., 'Process and implementation of participatory ergonomic interventions: a systematic review', *Ergonomics*, Vol. 53, No 10, 2010, pp. 1153-1166, doi: 10.1080/00140139.2010.513452
- WHO (World Health Organization), *Monitoring and evaluating digital health interventions: A practical guide to conducting research and assessment*, 2016. Available at:  
<https://www.who.int/reproductivehealth/publications/mhealth/digital-health-interventions/en/>
- Wilson, J.R., *Ergonomics and participation: Evaluation of Human Work*, second ed., Taylor and Francis, London, 1995.