

# PRIROČNIK

ZAZNAVANJE, VREDNOTENJE IN ODPRVLJANJE

**ERGONOMSKIH TVEGANJ  
NA DELOVNEM MESTU**

# UVOD

Namen gradiva PRIROČNIK ZA ZAZNAVANJE, VREDNOTENJE IN ODPRVLJANJE ERGONOMSKIH TVEGANJ NA DELOVNEM MESTU (v nadaljevanju Priročnik) je prikaz osnovnih postopkov in priporočil za hitro in enostavno prepoznavanje tistih ergonomskih tveganj na delovnem mestu, ki lahko vodijo do t.i. mišično kostnih obolenj oz. disfunkcij, ki predstavljajo večino vzrokov za bolezenske odsotnosti iz dela in predčasno upokojevanje. Prav tako pa je v tem priročniku prikazan in pojasnjen pristop za kvantitativno vrednotenje tveganj za nastanek t.i. mišično kostnih obolenj oz. disfunkcij.

Namenjen je predvsem vodstvenim delavcem v majhnih in srednjih podjetjih, ki praviloma nimajo znanja iz področja ergonomije, lahko pa znatno vplivajo na izboljšanje delovnih pogojev in zaznavajo tveganja, saj zelo dobro poznajo delovna mesta in naloge svojih podrejenih.

## OSNOVE ERGONOMIJE

Ergonomija = Ergon + nomos (delo + zakoni), zakoni o delu (meje človeške vzdržljivosti) Ergonomija v bistvu pomeni "prilagoditev dela človeku" in povezuje več znanstvenih področij, ki jih združuje v enotnem cilju – uspešno (gospodarno), humano in varno delo, ki je z delovnim mestom prilagojeno človeku, kateri to delo opravlja.

### Vprašamo se ali je opazovan način dela najbolj:

- funkcionalen
- udoben
- varen in
- logičen za to vrsto dela

## ZAKAJ SE UKVARJATI Z ERGONOMIJO?

V osnovi so 3 razlogi, zakaj naj bi podjetje posegalo po orodjih za izboljšave na delovnih mestih:

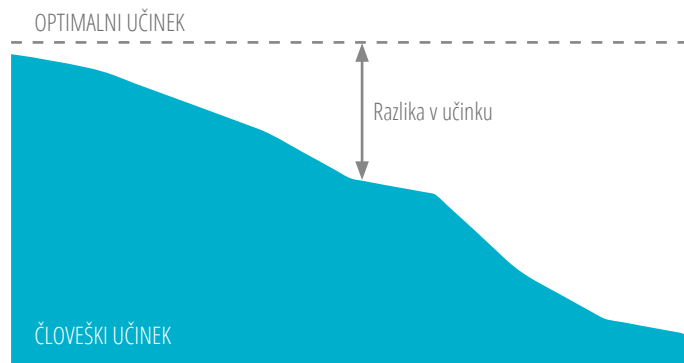
- Zdravje in varnost zaposlenih
- Zakonske zahteve
- Ohranjanje zelene produktivnosti skozi vsa starostna obdobja

## KATERE SO GLAVNE PREDNOSTI ERGONOMSKEGA OBLIKOVANJA DELOVNIH MEST?

- Zmanjšanje deleža bolniške odsotnosti
- Zmanjšanje tveganj za nastanek mišično-kostnih obolenj
- Zmanjšanje/odprava dodatka za težke delovne pogoje
- Izboljšanje počutja in povečanje motivacije
- Povečanje produktivnosti
- Povečanje atraktivnosti delodajalca za iskalce zaposlitve
- Izboljšanje kakovosti življenja

## KATERI SO KLJUČNI FAKTORJI ERGONOMSKIH TVEGANJ?

- DRŽA – položaj telesa oz posameznih okončin
- SILA – sile, napori, bremena
- POGOSTNOST oz ponovljivost gibov
- TRAJANJE – kako dolgo je posameznik izpostavljen določeni vrsti tveganja

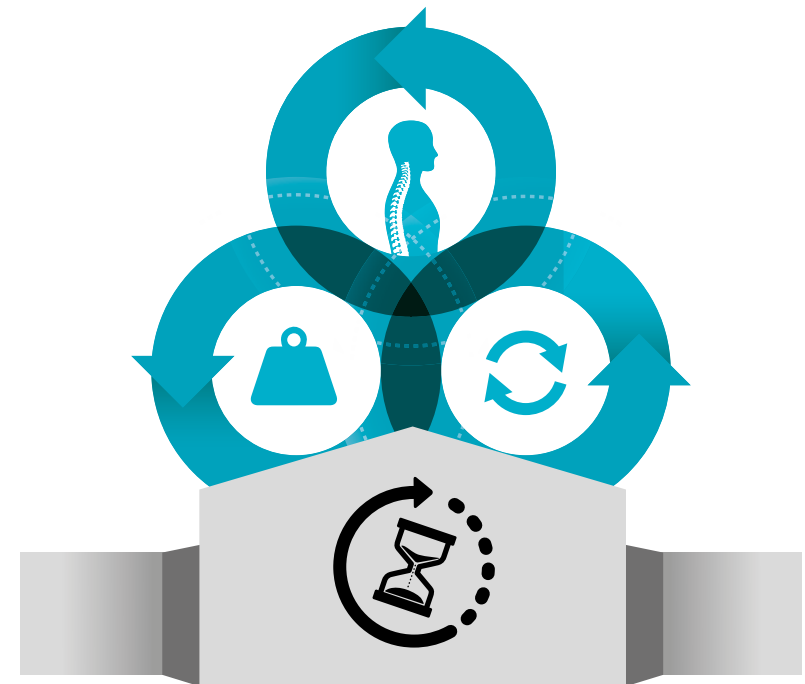


1. Nerodnost

2. Bolečina

3. Poškodbe pri delu,  
obolenja (kostno  
misična obolenja)

Upoštevaj: Ergonomsko oblikovanje dela in delovnih mest naj ima po možnosti nevtralen vpliv na produktivnost oz te ne sme zmanjševati sicer je uvedba ergonomskih rešitev vprašljiva!



V tem priručniku je zraven načinov zaznavanja in odpravljanja ergonomskih tveganj s področja »DRŽA«, predstavljeno tudi vrednotenje tveganj za področja »SILA, FREKVENCA in POGOSTNOST«.

# HITRA ERGONOMSKA ANALIZA

- Osnova HITRE ERGONOMSKE ANALIZE je opazovanje
- Je način za hitro in enostavno iskanje ergonomskih problemov in rešitev
- Hitra analiza ne daje kvantitavnih ocen tveganja, prav tako jih ne razporedi po pomembnosti

## 10 USMERITEV

ZA ISKANJE ERGONOMSKIH TVEGANJ POVEZANIH Z DRŽO OZ. POLOŽAJEM TELES:

- RADOVEDNA GLAVA
- GLOBOKI PREDKLON
- RAMENA PREVISOKO/PRENIZKO
- VIJAČNI GIBI ZAPESTJA
- VODORAVNA RAZDALJA – IZTEGNJENE ROKE
- SEDETI : STATI
- DVIGNJENI KOMOLCI
- ŠKODLJIVE VIBRACIJE
- ZASUK - ROTACIJA ZGORNJEGA DELA TELES
- KONTAKT

### RADOVEDNA GLAVA



Pogoste aktivnosti vrste „cunja za tla“	Možnost izboljšave
Jemanje delov iz zaboja	Nagnjeni in/ali nižji zabojniki
Uporaba izvijača	Električni izvijač
Neppravilno orodje za delo	Orodje z revolverskih prijemom za vertikalna dela, orodje z linijskim prijemom za horizontalna dela
Instalacija delov	Nagnjena delovna miza, uporaba šablon oz. vpenjal
Tipkanje	Pravilna višina in kot tipkovnice

### GLOBOKI PREDKLON



Pogoste aktivnosti vrste “globoki predklon“	Možnost izboljšave
Dvigovanje zabojnikov	Dvižne mize, ki vzdržujejo konstantno višino jemanja
Jemanje škatel s končanimi deli iz tal	Dvig škatel na mizo
Seganje v žičnate zabojnike	Dvig in nagib zabojnikov

## RAMENA PREVISOKO/ PRENIZKO



Pogoste aktivnosti  
vrste „ramena  
previsoko/prenizko“

Možnost izboljšave

Skladiščenje materiala  
na visokem mestu

Zniževanje višine skladišča  
pod višino ramen; uporaba  
premičnih stopnic, ki se are-  
tirajo pod težo uporabnika

Nizka/visoka delovna  
višina

Višinsko nastavljive mize

Sedeče delo za računal-  
nikom

Višinsko nastavljivi stoli in  
stoli z počivališčem za noge  
za manjše zaposlene

Nizko/visoko pozicionira-  
nje stikal, ročic, gumbov

Namestitvev stikal blizu  
ramenske višine

Iskanje delov iz vozičkov

Zniževanje roba zabojnikov

## VIJAČNI GIBI ZAPESTJA



Pogoste aktivnosti  
vrste „cunjca za tla“

Možnost izboljšave

Jemanje delov iz zaboja

Nagnjeni in/ali nižji  
zabojniki

Uporaba izvijača

Električni izvijač

Nepravilno orodje za  
delo

Orodje z revolverskih  
prijemom za vertikalna  
dela, orodje z linijskim  
prijemom za horizontalna  
dela

Instalacija delov

Nagnjena delovna miza,  
uporaba šablon oz. vpenjal

Tipkanje

Pravilna višina in kot  
tipkovnice

## VODORAVNA RAZDALJA – IZTEGNJENE ROKE



Pogoste aktivnosti  
vrste „horizontalna  
razdalja“

Možnost izboljšave

Seganje v opremo

Zmanjšati pretirano varova-  
nje in/ali število komponent  
opreme, z namenom mini-  
mizacije dosega; instalacija  
zalagalnika

Pretirano seganje v  
zabojnike z deli

Približati zabojnike, nagnje-  
ni ali samodejno polnjeni  
zabojniki

Premalo prostora za  
noge

Izrez za noge

Jemanje/dajanje zabojni-  
kov na palete

Vrtljiva miza

## VODORAVNA RAZDALJA – IZTEGNJENE ROKE



Pogoste aktivnosti  
vrste „sedeti : stati“

Možnost izboljšave

Podaljšano stanje

Podloge proti utrujenosti  
nog ali navadne podloge za  
noge

reširoki tekoči trak (neza-  
dostni prostor za kolena)

Ožji tekoči trak

Ovire za kolena

Zagotoviti prostor za kole-  
na, odstranitev prekomerne  
zaščite

Stanje ali sedenje celi  
dan

Ergonomski stoli (pol-se-  
denje)

Sedenje **celi dan**

Dobro ergonomsko sedalo  
z ledeno oporo

## DVIGNJENI KOMOLCI



Pogoste aktivnosti vrste „radovedna glava“

Možnost izboljšave

Gledanje v mikroskop ali na računalniški monitor

Višinsko nastavljive platforme pod mikroskopom oz. monitorjem, višinsko nastavljive mize

**Zvit vrat zaradi preciznega dela** (npr. sestavljanje majhnih delov)

Samostoječa povečevala z osvetlitvijo, delovno mesto pod kotom z uporabo šablon ali vpenjal

Pregledi, kontrole

Ustrezna osvetlitev

**Številčniki oz. prikazovalniki**

Pravilna višina in velikost številčnikov oz. prikazovalnikov

Sestava, generalno

Zvišanje delovne površine, sprememba kota delovne površine

## DVIGNJENI KOMOLCI



Pogoste aktivnosti vrste „škodljive vibracije“

Možnost izboljšave

Vibracijsko orodje (npr. brusilke)

Proti vibracijsko prijemalo na orodjih, redno vzdrževano orodje; orodja z vgrajenimi proti vibracijskimi deli

Vibracije iz velikih strojev

Ločitev tal, na katerih stoji stroj in delovne platforme s pomočjo antivibracijskih blazin (npr. namestitvev pod stroj ali med orodje in delovno platformo)

Vibracijski zalagalniki

Izolacija zalagalnika na posebni mizi

## ZASUK - ROTACIJA ZGORNJEGA DELA TELES



Pogoste aktivnosti vrste „twist and shout“

Možnost izboljšave

Slabo pozicioniranje orodja

Individualiziranje delovnega mesta, da bi preprečili jemanje pogosto uporabljenih predmetov, pravilno pozicioniranje inštrumentov (npr. če se uporablja z desno roko, pozicija na desni strani)

Seganje preko telesa zaradi delov

Postavitev zabojnikov z deli na ustrezno stran

Jemanje iz zabojnikov

Nagnjeni ali samodejno polnjeni zabojniki

Preveč seganja po delih

Zmanjšati doseg do delov, dostava delov s pomočjo samodejnega polnjenja bližje zaposlenemu

## KONTAKT



Pogoste aktivnosti vrste „kontakt“

Možnost izboljšave

**Naslanjanje komolcev na trdi rob mize**

Zaobljeni robovi na mizi, oblazinjen rob mize, zaščita roba

**Ostri ročaji orodja**

Zaobljeni ročaji orodja, blazinjeni ročaji orodja, zamenjava orodja

Motnje nog pod delovno mizo

Odstranitev ovire, stoječe delovno mesto

Kontakt roke/dlani z robovi šablone/vpenjala

Zaobljeni robovi šablone/vpenjala

Mali ročaji orodja

Večji ročaji orodja, zaobljeni konci ročajev orodja

# HITRA ERGONOMSKA ANALIZA (HEA)

## Korak 1

Podatki o operaciji

Naziv operacije: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_  
Oddelek: \_\_\_\_\_ Delovno mesto: \_\_\_\_\_ Izmena: \_\_\_\_\_  
Izdelek: \_\_\_\_\_

## Korak 2

Navedite vse glavne odseke operacije.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

## Korak 3

Označite kvadratek za vsak najden ergonomski problem. Za te probleme zapišite številko odseka.

Radovedna glava



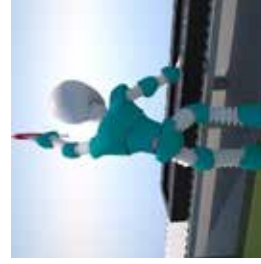
Vsi položaji glave, kjer je glava nagnjena za 25° (naprej ali nazaj) ali je glava zaskukana za več kot 20° (npr.: "precizno delo", "pregledi, kontrole")  
ODSEKI: \_\_\_\_\_

Globoki predklon



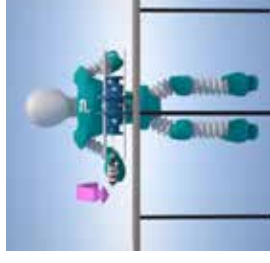
Predkloni; praviloma gibi seganja po delih, ki se nahajajo nižje od višine kolen (npr.: "seganje v zabojnike", jemanje delov iz tal", itd).  
ODSEKI: \_\_\_\_\_

Ramena prenizko ali previsoko



Ramena dvignjena (seganje po objektih nad glavo) ali spuščena (seganje po objektih pod višino pasu, npr.: "iskanje delov v vozičku")  
ODSEKI: \_\_\_\_\_

Vijačenje L/Dt



Vijačni gibi, kot npr.: "privijati vijak", "ožemanje cunj", "tipkanje" oz vsaka nenaravna drža dlani - nagnjena več kot 45° napram osi roke.  
ODSEKI: \_\_\_\_\_

Vodravna razdalja - iztegnjene roke



Popolnoma iztegnjena roka napram telesu (kot npr.: "seganje v opremo", "pomanjkanje prostora za noge", "seganje na pelete", itd.)  
ODSEKI: \_\_\_\_\_

Sedeti/stati



Sedenje, kjer imamo; nepodprt hrbet, nepodprta stopala ali tudi klečanje, nezadostni prostor za kolena, ali stanje cel dan - brez gibanja.  
ODSEKI: \_\_\_\_\_

Označi opazovane dejavnike:

- Tresljaji (T)
- Nizke temperature (N)
- Stisk mehkega tkiva (ST)
- Stres pri udarcu (SU)
- Problemi z rokavicami (P)

Dvignjeni komolci



Dvignjeni komolci za več kot 45° napram telesu (keterikoli položaj dviga, npr.: "uporaba klešč", "odpiranje ventilov", itd).  
ODSEKI: \_\_\_\_\_

Škodljive vibracije



Delo z ročnimi orodji, ki povzročajo vibracije (brusilke, pvmnemska kladiva, itd) ali vibracije velikih strojev.  
ODSEKI: \_\_\_\_\_

Vpišite ustrezne črke na obremenjene dele telesa:



Zasuk - rotacija zgornjega dela telesa



Gibi, ki pomenijo zasuk zgornjega dela telesa napram nogam (npr.: "prelaganje zabojnikov", "seganje po delih preko telesa", itd)  
ODSEKI: \_\_\_\_\_

Kontakt



Naslanjanje komolcev na trdi rob mize, ostri ročajji orodij, motnje prostra nog pod delovno mizo.  
ODSEKI: \_\_\_\_\_

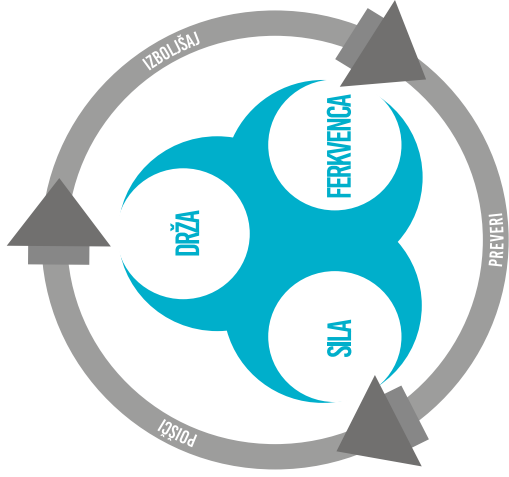


# PREDLOGI ERGONOMSKIH IZBOLJŠAV (PEI)

**Korak 1** Naziv operacije: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_  
 Oddelek: \_\_\_\_\_ Delovno mesto: \_\_\_\_\_ Izmena: \_\_\_\_\_  
 Podatki o operaciji Izdelek: \_\_\_\_\_

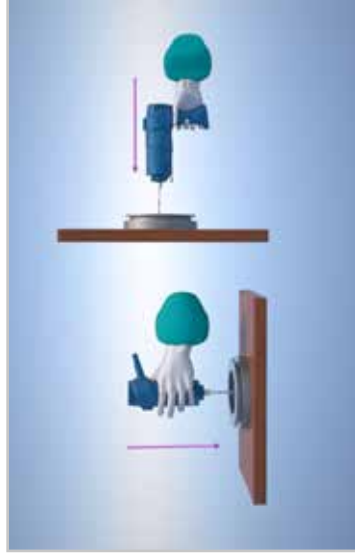
## Korak 2

Napravite brainstorming in zapišite možne izboljšave. Za vsako izboljšavo označite problem, ki ga rešuje.

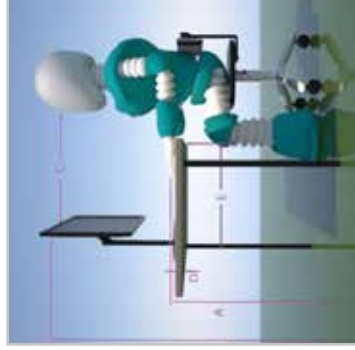


	Radovedna glava	Ramena prenizko ali previsoko	Vodoravna razdalja - iztegnjene roke	Zasuk - rotacija zgornjega dela telesa	Dvigljeni komolci	Globoki predklon	Vijačenje L/D	Sedeti / stati	Škodljive vibracije	Kontakt
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										

Orodje - cilj



Cona udobnosti



Ne delajmo statično





# VREDNOSTNA (MERLJIVA) ERGONOMSKA ANALIZA

- Osnova VREDNOSTNE ERGONOMSKE ANALIZE so meritve
- Je postopek za merjenje in številčno določitev izpostavljenosti posameznih delov telesa ergonomskim tveganjem
- Vrednostna analiza razporeja tveganja za nastanek mišično kostnih obolenj po pomembnosti

## DELI TELESA ZA KATERE VREDNOTIMO ERGONOMSKA TVEGANJA

- VRAT
- RAMENA
- HRBET
- KOMOLCI
- ROKE IN ZAPESTJA
- NOGE

## KAJ SE VREDNOTI ZA VSAK DEL TELESA

- DRŽA (nenaravni položaj opazovanega dela telesa)
- SILA (teže v kg, sile vlečenja, potiskanja)
- FREKVENCA (pogostnost ponovitve giba na časovno enoto)
- TRAJANJE (trajanje posamezne vrste tveganja)

Ugotovitev obstoja posamezne vrste tveganja za opazovan del telesa se točkuje s 1 točko. Maksimalno so možne torej 4 točke za posamezni del telesa.

## DODATNI FAKTORJI TVEGANJA, KI JIH UPOŠTEVAMO PRI DOLOČITVI KONČNE MERLJIVE OCENE ERGONOMSKIH TVEGANJ NA ANALIZIRANEM DELOVNEM MESTU

- TRESLJAJI (VIBRACIJE)
- NIZKE TEMPERATURE
- STISK MEHKEGA TKIVA
- STRES PRI UDARCU
- PROBLEMI Z ROKAVICAMI

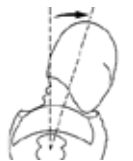
## VRAT

DRŽE:

SILE: 0,9 KG

TRAJANJE: > 10 sek

ŠTEVILO PONOVIŠTEV: > 2 min



- naprej  $\geq 30^\circ$



- nazaj



- na stran



- zasukan  $\geq 20^\circ$

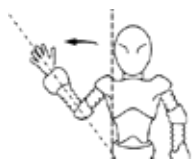
## RAMENA

DRŽE:

SILE: 4,5 KG

TRAJANJE: > 10 sek

ŠTEVILO PONOVIŠTEV: > 2 min



- dvignjena roka  $\geq 45^\circ$



- dvignjena ramena



- roka za telesom

## HRBET

DRŽE:

SILE: 11,3 KG

TRAJANJE: > 10 sek

ŠTEVILO PONOVIŠTEV: > 2 min



- naprej  $\geq 20^\circ$



- na stran



- iztegnjen



- zasukan



- nepodprt

## KOMOLCI

DRŽE:

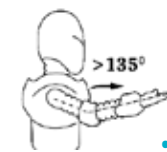
SILE: 4,5 KG

TRAJANJE: > 10 sek

ŠTEVILO PONOVIŠTEV: > 2 min



- podlaket



- Popolnoma iztegnjena roka



# VREDNOSTNA ERGONOMSKA ANALIZA (VEA)

## Korak 3

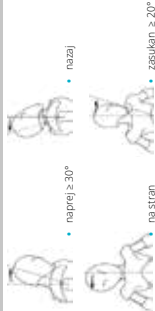
Za vsak del telesa ocenite, ali obstaja navedeno tveganje; označite z X; seštejte število označitev za vsak del telesa; obkrožite ustrezno stopnjo.

Naziv operacije: \_\_\_\_\_  
 Datum: \_\_\_\_\_ Oddelek: \_\_\_\_\_  
 Delovno mesto: \_\_\_\_\_ Izmena: \_\_\_\_\_  
 Izdelek: \_\_\_\_\_

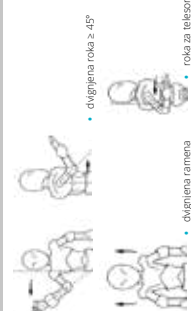
### Korak 2

Identificirajte tveganja

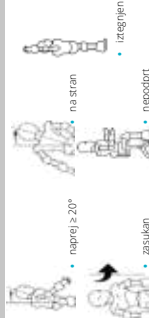
#### Vrat



#### Ramena



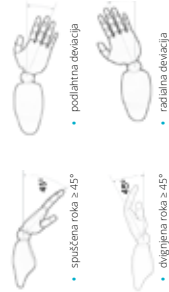
#### Hrbet



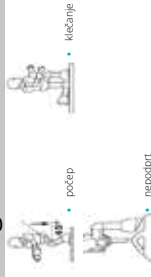
#### Komolci



#### Roke in zapestje



#### Noge



Označite kvadrant za držo	Označite kvadrant za silo	Označite kvadrant za trajanje	Označite kvadrant za število ponovitev	Rezultat = vsota označenih tveganj	Stopnja tveganja obkrožite
<input type="checkbox"/>	$\geq 0,9$ kg <input type="checkbox"/>	$\geq 10$ sec <input type="checkbox"/>	$\geq 2$ / min <input type="checkbox"/>		V S N
Levo <input type="checkbox"/>	$\geq 4,5$ kg <input type="checkbox"/>	$\geq 10$ sec <input type="checkbox"/>	$\geq 2$ / min <input type="checkbox"/>		V S N
Desno <input type="checkbox"/>	$\geq 4,5$ kg <input type="checkbox"/>	$\geq 10$ sec <input type="checkbox"/>	$\geq 2$ / min <input type="checkbox"/>		V S N
<input type="checkbox"/>	$\geq 11,3$ kg <input type="checkbox"/>	$\geq 10$ sec <input type="checkbox"/>	$\geq 2$ / min <input type="checkbox"/>		V S N
Levi <input type="checkbox"/>	$\geq 4,5$ kg <input type="checkbox"/>	$\geq 10$ sec <input type="checkbox"/>	$\geq 2$ / min <input type="checkbox"/>		V S N
Desni <input type="checkbox"/>	$\geq 4,5$ kg <input type="checkbox"/>	$\geq 10$ sec <input type="checkbox"/>	$\geq 2$ / min <input type="checkbox"/>		V S N
Leva <input type="checkbox"/>	Ščipal, prijem $\geq 0,9$ kg <input type="checkbox"/>	$\geq 10$ sec <input type="checkbox"/>	$\geq 30$ / min <input type="checkbox"/>		V S N
Desna <input type="checkbox"/>	ali močan prijem $\geq 4,5$ kg <input type="checkbox"/>	$\geq 10$ sec <input type="checkbox"/>	$\geq 30$ / min <input type="checkbox"/>		V S N
<input type="checkbox"/>	nožni pedal $\geq 4,5$ kg <input type="checkbox"/>	$\geq 30\%$ dneva <input type="checkbox"/>	$\geq 2$ / min <input type="checkbox"/>		V S N

Označi opazovane dejavnike:

- Tresljaji (T)
- Nizke temperature (N)
- Stisk mehkega tkiva (ST)
- Stres pri udarcu (SU)
- Problemi z rokvavicami (P)



#### LEGENDA

- 3-4 Visok
- 2 Srednji
- 0-1 Nizek

Vpišite ustrezne črke na obremenjene dele telesa:

# ANALIZA NEVARNOSTI DELOVNEGA MESTA (ANDEM)

## Korak 1

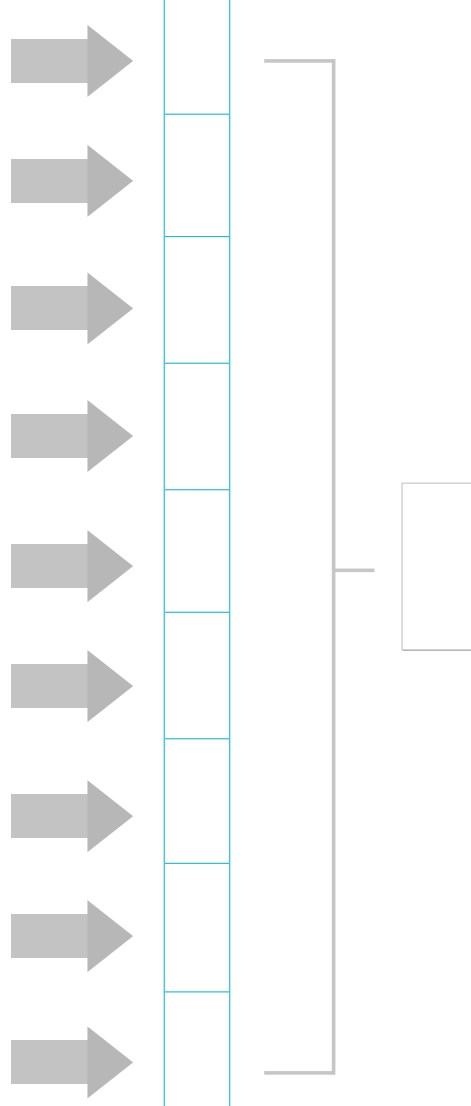
Naziv operacije: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_  
Oddelek: \_\_\_\_\_ Delovno mesto: \_\_\_\_\_ Izmena: \_\_\_\_\_  
Izdelek: \_\_\_\_\_

Korak 2	VRAT	RAMENA		HRBET	KOMOLCI		ROKE IN ZAPESTIJE		NOGE
		levo	desno		levi	desni	leva	desna	
Prenesite rezultate iz obrazca VEA									
Prenesite rezultate iz izpolnjenega obrazca VEA (0-4)									

## Korak 3

Pretvorite VEA rezultat v faktor

VEA	FAKTOR
0	0
1	1
2	3
3	5
4	10



## Korak 4

Vpišite vsoto faktorjev pretvorbe

## Korak 5

Seštejte fizične stresorje, po 2 za vsak stresor

Tresljaji (T)	
Nizke temperature (N)	
Stisk mehkega tkiva (ST)	
Stres pri udarcu (SU)	
Problemi z rokavicami (P)	

$$\begin{array}{c} + \\ \square \end{array} = \begin{array}{c} \square \\ \text{Vpišite seštevek} \\ \text{fizičnih stresorjev} \end{array}$$

## Korak 6

Izračunajte faktor tveganja pri delu

Delovni čas	Faktor
> 40 ur	1,25
20 - 40 ur	1
4 - 19 ur	0,8
< 4 ure	0,4

## Korak 7

Določite faktor časovne izpostavljenosti (uporabite tabelo na desni)

$$\begin{array}{c} \times \\ \square \end{array} = \begin{array}{c} \square \end{array}$$

## Korak 8

Določite faktor časovne izpostavljenosti (uporabite tabelo na desni)

ANALIZA REZULTATA	
Tveganje	Prioriteta
0 - 9	nizka
10 - 29	srednja
30 - 49	visoka
50+	zelo visoka

$$\begin{array}{c} = \\ \square \end{array}$$



V SODELOVANJU Z:



PROJEKT FINANCIRA ZAVOD ZA ZDRAVSTVENO ZAVAROVANJE SLOVENIJE



**PISK D.O.O.**  
**CESTA XIV. DIVIZIJE 75**  
**2000 MARIBOR**

TEL.: 02/47166 30  
ID ZA DDV: SI22759026  
WEB: WWW.PISK.SI  
EMAIL: INFO@PIK.SI