



Příklady nadlimitních činností v rámci měření lokální svalové zátěže

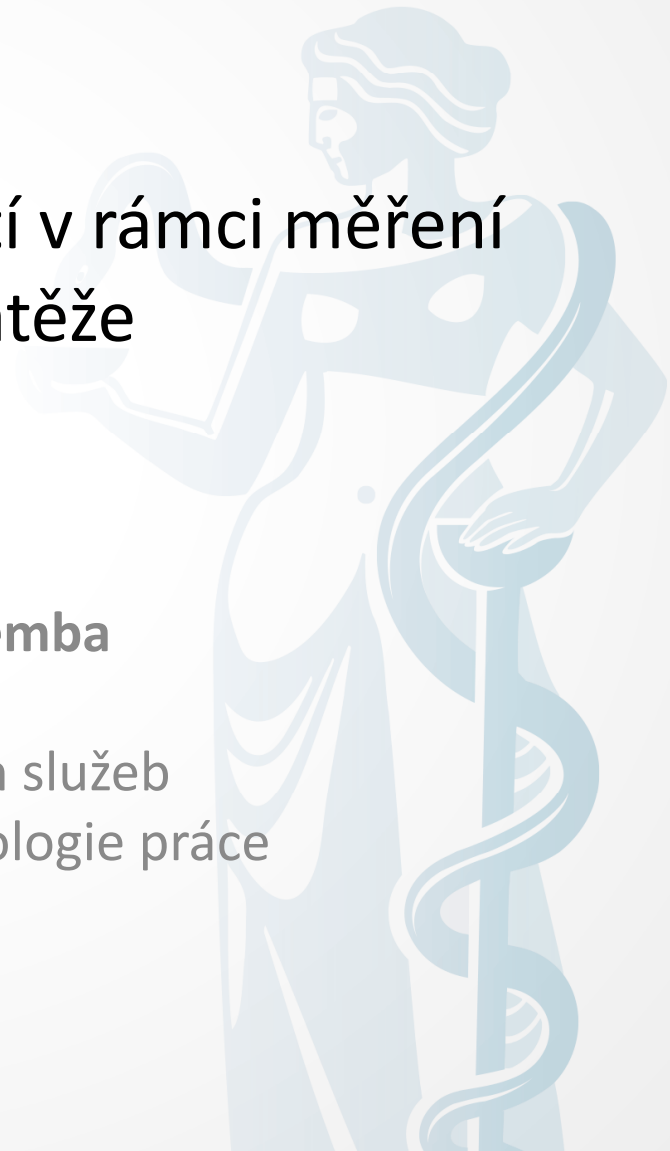
Mgr. Eva Pyšová

Mgr. Jaroslav Močigemba

ZÚ Ostrava

Centrum zdravotnických služeb

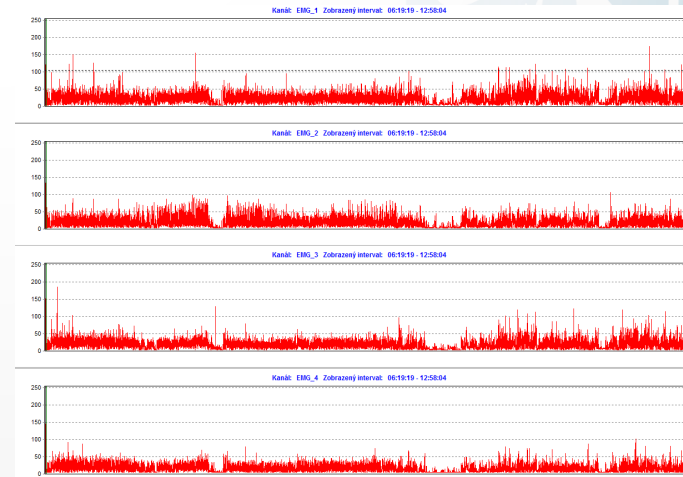
Oddělení fyziologie a psychologie práce





Měření LSZ

- Hodnocení dle:
 - Procenta vynakládané síly z maximální síly (% Fmax) dané svalové skupiny
 - Četností vykonávaných pohybů za směnu
 - Četností vynakládaných svalových sil 55-70 % Fmax a nad 70 % Fmax
- Pomocí metody integrované elektromyografie.
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. v platném znění.
- Vyhláška č. 432/2003 Sb., v platném znění.





Montážní dělník – výroba a vývaz kabelů (ženy)

Pracovní postup:

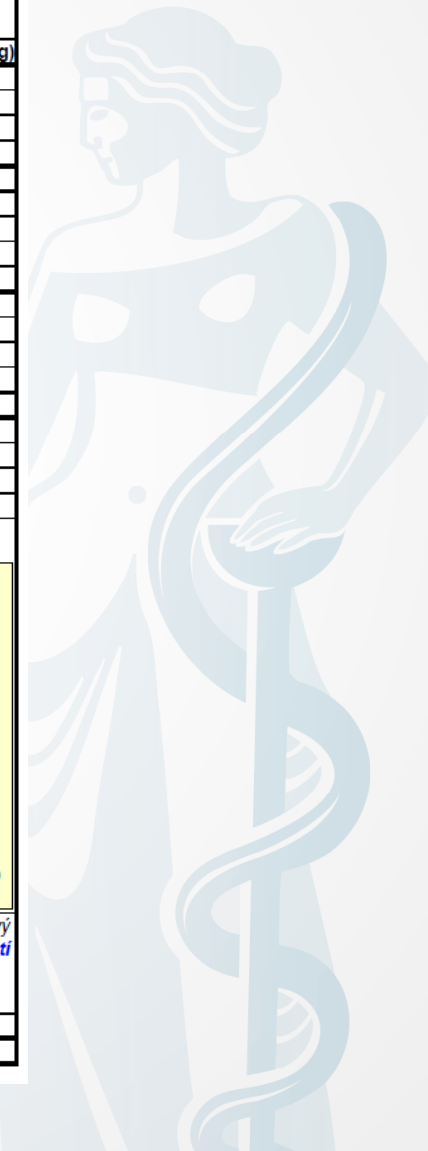
- Vložení a upevnění kabelu do přípravku,
- omotání kabelu lepicí páskou. (až 12 otáček na jeden kus),
- umístění elektrická pásky, dotáhnutí utahovačkou a odstříhnutí,
- vyjmutí z přípravku, přeměření a odložení do krabice,
- norma činila *75ks/hod*
- průměrný počet pohybů na kus byl *pro PHK 85 a LHK 70*.





Montážní dělník – výroba a vývaz kabelů

Naměřené hodnoty:						
Somatometrie:						
Datum	Jméno	Lateralita	Věk (rok)	Expozice (rok)	Výška (cm)	Hmotnost (kg)
2022/05/15	Jan	P	23	0,5	176	60
2022/05/15	Jan	P	41	0,5	168	56
ženy	průměr		32	0,5	172	58
Integrovaná EMG:				% F _{max}		
Datum	Jméno	PHK		LHK		
		extenzory	flexory	extenzory	flexory	
2022/05/15	Jan	9,7	9,1	9,3	10,4	
2022/05/15	Jan	10,2	9,8	10,2	10,9	
ženy	průměr	10,0	9,4	9,7	10,6	
Četnost pohybů (Ø / min. činnosti)				PHK	LHK	
				106	88	
Hodnocení činnosti na základě grafu průměrných minutových hodnot četností pohybů v závislosti na % F _{max}						
Průměrná četnost pohybů v závislosti na vynakládané svalové síle PHK			Průměrná četnost pohybů v závislosti na vynakládané svalové síle LHK			
<p>Hodnocení: Práce převážně dynamického charakteru zátěže svalstva předloktí. Průměrný minutový počet pohybů překračuje hygienické limity v závislosti na % F_{max} u extenzorů a flexorů předloktí pravé i levé horní končetiny.</p>						
<p>Přesnost naměřených výsledků svalových sil je ± 5%.</p>						
<p>Hodnocení provedeno dle: Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., v platném znění.</p>						





Montážní dělník – výroba a vývaz kabelů

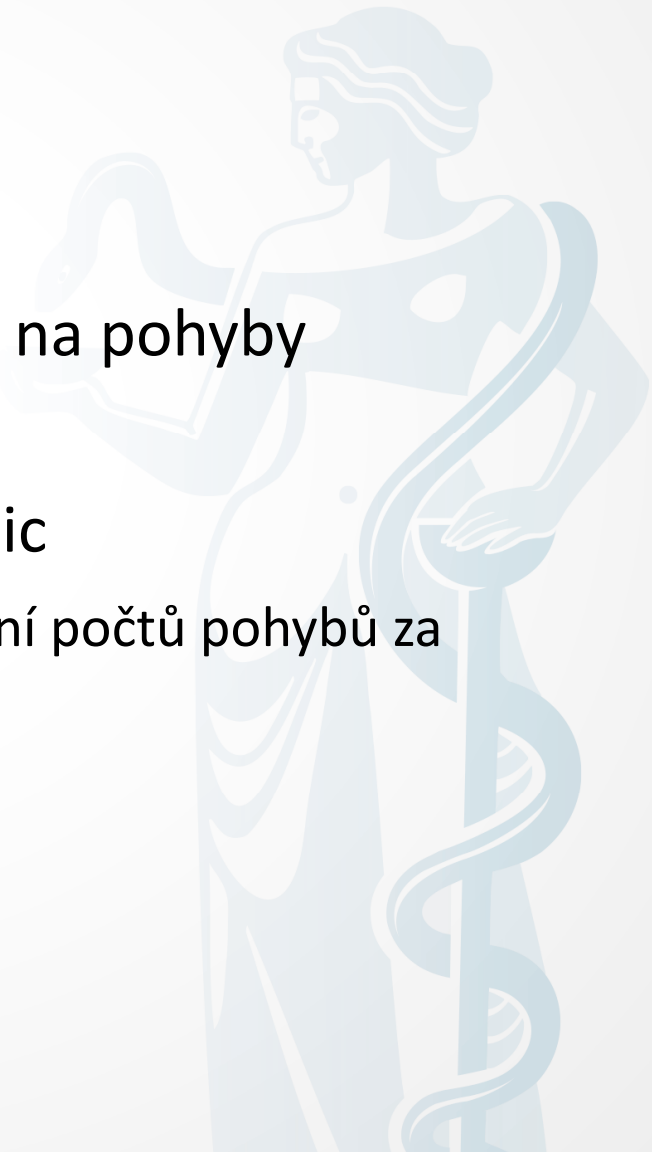




Montážní dělník – výroba a vývaz kabelů

Doporučení:

- Mechanizace činností náročných na pohyby
 - Namotávání pásky kolem kabelů
- Rotace zaměstnanců v rámci pozic
 - Změna prováděných pohybů, snížení počtů pohybů za směnu





Ruční manipulace - stříkání lepidla (ženy)

Pracovní postup:

- Nastříkání lepidla na výstelku boty z různých úhlů pomocí stříkací pistole,
- stříkací pistole v PHK,
- norma na směnu pro jednu pracovníci činila 274 ks bot za 150 min,
- průměrný počet pohybů na kus byl pro PHK 58 a LHK 24.





Ruční manipulace - stříkání lepidla

Naměřené hodnoty:						
Somatometrie:						
Datum	Jméno	Lateralita	Věk (rok)	Expozice (rok)	Výška (cm)	Hmotnost (kg)
		P	54	19,0	168	81
		P	55	18,0	165	75
ženy	průměr		55	18,5	167	78
Integrovaná EMG:						
		% F _{max}				
		PHK		LHK		
Datum	Jméno	extenzory	flexory	extenzory	flexory	
		15,2	13,9	8,5	9,3	
		15,0	11,9	11,5	10,0	
ženy	průměr	15,1	12,9	10,0	9,7	
Četnost pohybů						
(Ø / min. činnosti)		PHK		LHK		
		105		43		
Hodnocení činnosti na základě grafu průměrných minutových hodnot četností pohybů v závislosti na % F _{max}						
<p>Průměrná četnost pohybů v závislosti na vynakládané svalové síle PHK</p>			<p>Průměrná četnost pohybů v závislosti na vynakládané svalové síle LHK</p>			
<p>Hodnocení: Práce převážně dynamického charakteru zátěže svalstva předloktí. Průměrný minutový počet pohybů překračuje hygienické limity v závislosti na % F_{max} u extenzorů a flexorů předloktí pravé i levé horní končetiny.</p>						
<p>Přesnost naměřených výsledků svalových sil je ± 5 %.</p>						
<p>Hodnocení provedeno dle: Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., v platném znění.</p>						





Ruční manipulace - stříkání lepidla

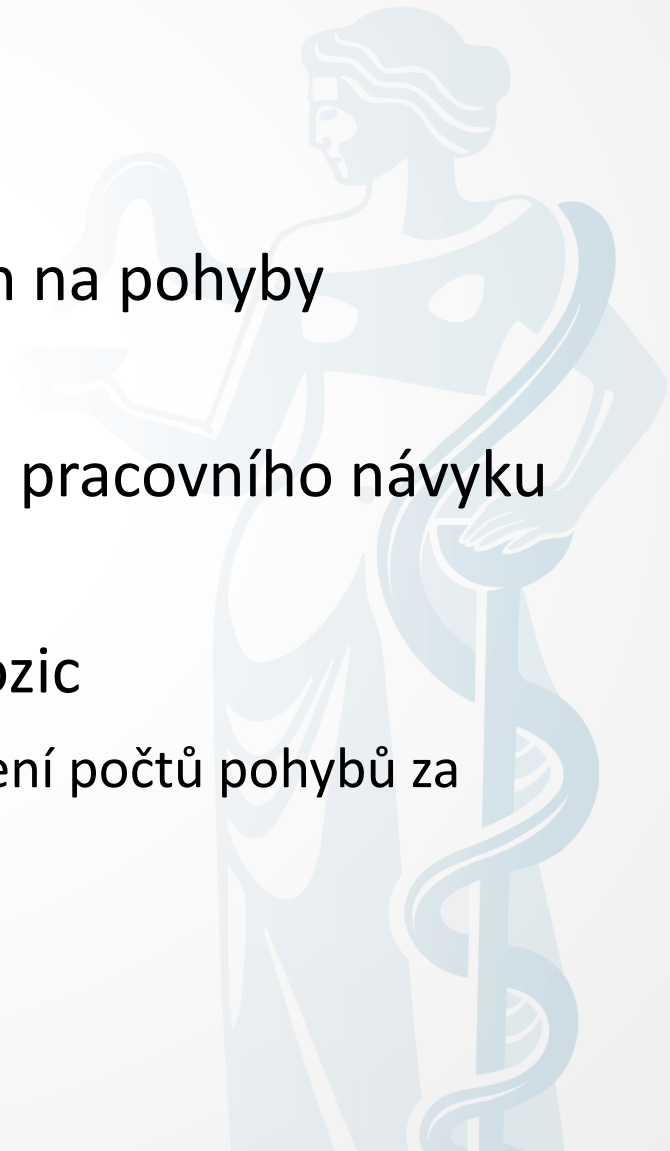




Ruční manipulace - stříkání lepidla

Doporučení:

- Mechanizace činností náročných na pohyby
 - Robotizace stříkání lepidla
- Proškolení zaměstnanců v rámci pracovního návyku
 - Plynulejší pohyby rukou
- Rotace zaměstnanců v rámci pozic
 - Změna prováděných pohybů, snížení počtů pohybů za směnu





Kovář – (muži)

Pracovní postup:

- Uchopení výrobku oběma horními končetinami pomocí kleští, uložení válečku do formy,
- odložení výrobku pomocí kleští na pás,
- vyčištění forem stříkací pistolí,
- norma činila 250ks za směnu pro typ výrobku o váze 5,7 kg a 200ks za směnu pro typ výrobku o váze 8,8 kg,
- vysoké četnosti vynakládaných svalových sil za směnu > 70 % Fmax.





Kovář

KOVÁŘ					
Směna 480 minut (450 min. doba výkonu práce)			Jmeno		
Integrovaná EMG:		% F _{max}			
Doba (min.)	Činnost	PHK		LHK	
		extenzory	flexory	extenzory	flexory
140	Kování	20,0	20,7	18,8	19,6
140	Stříhání	14,4	17,0	17,0	14,6
140	Nakládání	11,1	7,9	9,7	7,2
30	Úklid	9,0	13,6	8,7	9,7
450	Časově vážený průměr efektivní činnosti	14,8	15,1	14,7	13,5
450	Celosemenný časově vážený průměr	14,8	15,1	14,7	13,5

Četnost pohybů - efektivní doba činnosti/směna		
Činnost	PHK	LHK
1 Kování	11 000	4 800
2 Stříhání	5 800	5 600
3 Nakládání	2 380	1 680
4 Úklid	2 400	2 280
Σ četnosti pohybů/sm - efektivní činnosti	21 580	14 360

	% F _{max}					
	≥ 45 % (v %)	≥ 45 % (N)	55-70 % (v %)	55-70 % (N)	> 70 % (v %)	> 70 % (N)
extenzory PHK	2,61	706	1,37	369	0,46	123
flexory PHK	4,62	1248	1,50	404	0,55	149
extenzory LHK	2,29	618	0,83	223	0,09	24
flexory LHK	2,87	775	1,07	290	0,22	59

grafické znázornění	
<p>Hygienický limit četnosti pohybů v závislosti na vynakládané svalové síle PHK</p>	<p>Hygienický limit četnosti pohybů v závislosti na vynakládané svalové síle LHK</p>

Hodnocení: V hodnocené směně (směna) počet pohybů pravé horní končetiny **překračuje průměrný hygienický limit** vzhledem k celosemennému časově váženému průměru vynakládaných svalových sil **extenzorů a flexorů předloktí pravé horní končetiny**. Počet pohybů levé horní končetiny **překračuje průměrný hygienický limit** vzhledem k celosemennému časově váženému průměru vynakládaných svalových sil **extenzorů předloktí levé horní končetiny**. Počet pohybů levé horní končetiny **nepřekračuje průměrný hygienický limit** vzhledem k celosemennému časově váženému průměru vynakládaných svalových sil **flexorů předloktí levé horní končetiny**.

Přesnost naměřených výsledků je ± 5 %.

Hodnocení provedeno dle: Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., v platném znění.

Četnosti vynakládaných svalových sil / doba výkonu práce

četnosti PHK	21 580
četnosti LHK	14 360

	% F _{max}					
	≥ 45 % (v %)	≥ 45 % (N)	55-70 % (v %)	55-70 % (N)	> 70 % (v %)	> 70 % (N)
extenzory PHK	2,61	706	1,37	369	0,46	123
flexory PHK	4,62	1248	1,50	404	0,55	149
extenzory LHK	2,29	618	0,83	223	0,09	24
flexory LHK	2,87	775	1,07	290	0,22	59

Hodnocení:

Pro svaly předloktí obou horních končetin **nejsou překročeny limity pro vynakládané svalové síly 55-70 % F_{max}** s ohledem na četnost výskytu, **přípustný hygienický limit 70 % F_{max}** pro použitou svalovou sílu jako pravidelnou součást výkonu práce s převažující dynamickou složkou **byl překročen**.

Hodnocení provedeno dle: Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., v platném znění.



Kovář

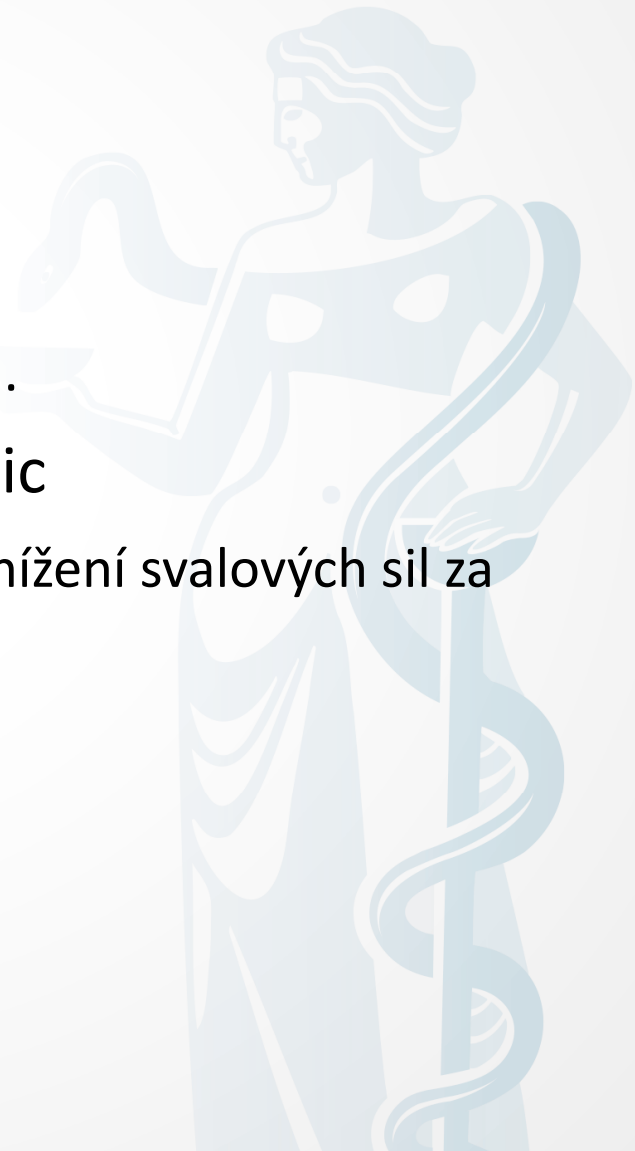




Kovář

Doporučení:

- Technická úprava pracoviště
 - Pojizdné jeřáby, závěsné háky apod.
- Rotace zaměstnanců v rámci pozic
 - Zapojení jiných svalových skupin, snížení svalových sil za směnu





Operátor – obsluha řezačky a baličky (muži)

Pracovní postup:

- Ruční přesouvání balíků na dopravník a k balicímu stroji,
- manipulace s balíky (hmotnost cca 28 kg) v nefyziologických polohách rukou a ramen,
- vysoké četnosti vynakládaných svalových sil za směnu > 70 % Fmax.





Operátor – obsluha řezačky a baličky

OPERÁTOR					
Směna 480 minut (450 min. doba výkonu práce)			Jmeno		
Integrovaná EMG:		% F _{max}			
Doba (min.)	Činnost	PHK		LHK	
		extenzory	flexory	extenzory	flexory
225	Obsluha řezačky	9,3	9,2	11,5	9,4
225	Obsluha baličky	13,3	15,6	14,9	13,0
450	Časově vážený průměr efektivní činnosti	11,3	12,4	13,2	11,2
450	Celoseměnový časově vážený průměr	11,3	12,4	13,2	11,2

Četnost pohybů - efektivní doba činnosti/směna		
Činnost	PHK	LHK
1 Obsluha řezačky	2 400	2 400
2 Obsluha baličky	4 110	3 810
Σ četnosti pohybů/sm - efektivní činnosti	6 510	6 210

grafické znázornění	Hygienický limit četnosti pohybů v závislosti na vynakládané svalové síle PHK		Hygienický limit četnosti pohybů v závislosti na vynakládané svalové síle LHK	
	četnost pohybů/doba výkonu práce	% F _{max}	četnost pohybů/doba výkonu práce	% F _{max}

Hodnocení: V hodnocené směně (směna 480 minut) počet pohybů pravé i levé horní končetiny nepřekračuje průměrný hygienický limit vzhledem k celoseměnovému časově váženému průměru vynakládaných svalových sil extenzorů a flexorů předloktí pravé i levé horní končetiny.

Presnost naměřených výsledků je ± 5 %.

Hodnocení provedeno dle: Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., v platném znění.

Četnosti vynakládaných svalových sil / doba výkonu práce

četnosti PHK	6 510
četnosti LHK	6 210

	% F _{max}					
	≥ 45 % (v %)	≥ 45 % (N)	55-70 % (v %)	55-70 % (N)	> 70 % (v %)	> 70 % (N)
extenzory PHK	1,77	477	0,53	142	0,23	62
flexory PHK	1,18	318	0,37	101	0,08	22
extenzory LHK	0,93	250	0,29	78	0,07	20
flexory LHK	1,55	419	0,49	131	0,23	61

Hodnocení:

Pro svaly předloktí obou horních končetin nejsou překročeny limity pro vynakládané svalové síly 55-70 % F_{max} s ohledem na četnost výskytu, přípustný hygienický limit 70 % F_{max} pro použitou svalovou sílu jako pravidelnou součást výkonu práce s převažující dynamickou složkou byl překročen při obsluze baličky a manipulaci s balíky.

Hodnocení provedeno dle: Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., v platném znění.



Operátor – obsluha řezačky a baličky

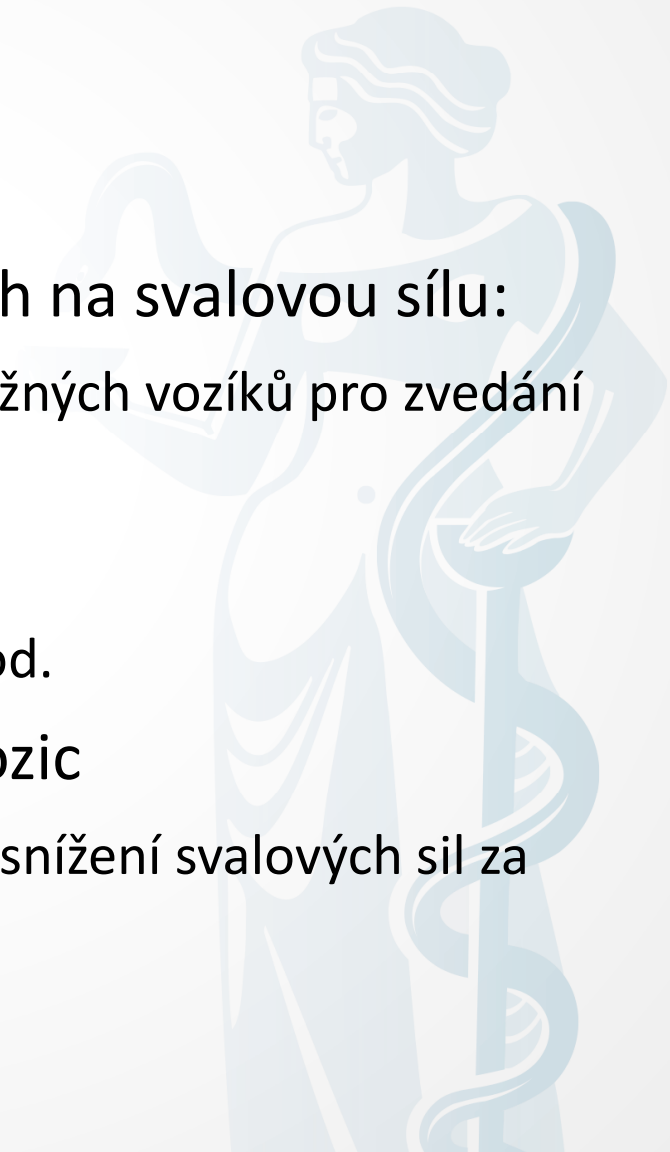




Operátor – obsluha řezačky a baličky

Doporučení:

- Mechanizace činností náročných na svalovou sílu:
 - Používání elektrických vysokozdvížných vozíků pro zvedání balíků.
- Technická úprava pracoviště
 - Pojizdné jeřáby, závěsné háky apod.
- Rotace zaměstnanců v rámci pozic
 - Zapojení jiných svalových skupin, snížení svalových sil za směnu





Závěr

Doporučení v měřených firmách:

- Mechanizace činností náročných na pohyby
- Technická úprava pracoviště
- Proškolení zaměstnanců v rámci pracovního návyku
- Rotace pracovníků
- Bezpečnostní přestávky
- Konzultační činnost v oblasti fyziologie práce pro bezpečnostní techniky





Děkuji za pozornost!

