

## Co se rozumí pracovním systémem

V ergonomii se pracovním systémem rozumí soustava (systém), skládající se z osoby (osob) a pracovního zařízení, jejichž součinností je v rámci daného pracovního postupu (technologie) plněn určitý úkol nebo činnost na vymezeném pracovišti, případně na určitém pracovním místě (prostředí). Pracovním zařízením jsou nejen nástroje, přístroje, ale též pracovní nábytek, jako jsou stoly, sedadla a další technické vybavení. Základní ergonomickou tezí je systémové pojetí pracovního systému, tzn., že jeho tři složky - "lidská", technická (pracovní prostředky) a fyzikální, chemické a biologické faktory prostředí - představují komponenty, které se vzájemně ovlivňují. Objektivní poznání a vytváření takových pracovních systémů, které splňují v plném rozsahu ergonomické požadavky, není možné jen na základě znalosti izolovaných elementů (součástí, prvků apod.), či abstrahovaných interakcí jednoduchého typu dvoučlenných relací, ale právě respektováním všech dynamických vazeb vzájemně se podmiňujících komponent systému. "Systémovost" nabývá na důležitosti se vzrůstající technologickou složitostí moderní techniky, tj. v takových výrobních, dopravních a dalších systémech, v nichž současně funguje velký počet základních i podpůrných technických systémů, jejichž vnitřní organizace je uspořádána hierarchicky, kde se uplatňují flexibilní pracovní postupy s velkou proměnlivostí vstupních dat, se složitou podmíněností a náročnými rozhodovacími procesy apod. Navíc je pro ně charakteristické, že chyba či selhání "lidské" komponenty může mít neblahé následky. Příkladem jsou elektrárny, kondenzační, atomové, provozy v aparaturní chemii, železniční a letecká doprava a další, v nichž přes velké pokroky v technice má rozhodující úlohu v pracovních systémech stále člověk. Z tohoto hlediska lze systémovost chápat též integrující přístup aplikovaných odvětví jako je antropometrie, fyziologie, psychologie, hygiena, bezpečnost práce a dalších, z nichž žádná není preferována, ale naopak je spojuje jeden cíl: analyzovat úlohu člověka v pracovním systému, pozitivní a negativní vliv pracovních prostředků a prostředí na člověka a především chránit jeho zdraví.

ČSN ISO 6385 Ergonomické zásady pro navrhování pracovních systémů 83 3510.

## Co se rozumí ergonomickým hodnocením pracovního místa?

Je to takové uspořádání a vybavení pracovního místa, které přispívá k pocitu pracovního komfortu, k využití výkonnostní kapacity (schopností, znalostí a dovedností) zaměstnance a v rámci technických možností snižuje či omezuje zdravotně negativní působení technologických zařízení i škodlivých faktorů pracovního prostředí.

Nejdůležitější kritéria pro hodnocení pracovního místa jsou:

- **rozměry** – minimální nezastavěná podlahová plocha, minimální světlá výška, minimální vzdušný prostor, přístupové a únikové cesty, výška pracovních a manipulačních rovin, oblasti dosahů horních i dolních končetin a jejich závislosti na základní pracovní poloze (vsedě, ve stoje, střídání obou poloh);
- **pracovní poloha hlavní a vedlejší** – zda odpovídá vykonávaným pohybům, rozměrům a hmotnosti předmětů při manipulaci s nimi, zda ovládací prvky jsou v dosahu, zda přímo sledovaná místa a umístění sdělovačů jsou dobře viditelné ze základní (hlavní) pracovní polohy a zda nedochází k fyziologicky nežádoucí pracovní poloze jako je např. nutnost trvalejšího předklonu a výponu trupu, jeho otáčení do stran o více než 60 ° apod.;
- **pracovní pohyby** – zda jsou střídavě aktivovány různé svalové skupiny a nedochází k jejich dlouhodobému a jednostrannému přetížení, zda dráhy pohybů odpovídají pohybovým stereotypům;
- **fyzická namáhavost** – zda manipulace s břemeny jako jsou obrobky, dílce, vyměnitelné součásti stroje apod. nepřekračují přípustné limity, tj. jejich hmotnost, frekvence zvedání a přenášení, přípustné dráhy a vzdálenosti. Zda je pracovní místo vybaveno mechanizačním zařízením pro přenášení těžkých břemen či je využíváno jiných technických prostředků;

- **technická vybavenost a uspořádání** – zda jsou k dispozici skříňky na nástroje a pomůcky, zda rozmístění technologických prostředků sestavy strojů a dalších technických zařízení je přehledné, snadno přístupné i při vykonávání oprav, seřizování apod. Zda součástí pracovního místa je sedadlo a zda vyhovuje;
- **riziko působení škodlivin**– jak je zamezeno úniku škodlivin např. prachu, chemických látek do ovzduší, přenosu vibrací, záření a dalších faktorů negativně ovlivňujících zdraví.

Požadavky týkající se rozměrů a vzdušného prostoru na pracovní místo a pracoviště s ohledem na druh osvětlení jsou v tabulce:

Pracovní místo a pracoviště					
Denní či umělé osvětlení:			Bez denního osvětlení s umělým ovzduším:		
Minimální nezastavěná podlahová plocha na jednoho pracovníka mimo zařízení					
2 m <sup>2</sup>			5 m <sup>2</sup>		
Minimální světlá výška pracoviště					
plocha menší než	50 m <sup>2</sup>	2,6 m	plocha menší než	100 m <sup>2</sup>	3,0 m
plocha menší než	100 m <sup>2</sup>	2,7 m	plocha menší než	2000 m <sup>2</sup>	3,5 m
plocha menší než	2000 m <sup>2</sup>	3,0 m	plocha větší než	2000 m <sup>2</sup>	4,5 m
plocha větší než	2000 m <sup>2</sup>	3,25 m			
Minimální vzdušný prostor na jednoho pracovníka					
při práci vsedě		12 m <sup>3</sup>	při práci vsedě		20 m <sup>3</sup>
při práci vstoje		15 m <sup>3</sup>	při práci vstoje		25 m <sup>3</sup>
při těžší tělesné práci		18 m <sup>3</sup>	při těžší tělesné práci		30 m <sup>3</sup>

Minimální podlahová plocha se zvětšuje úměrně v závislosti na typu a velikosti stroje, na nutnosti měnit pracovní místo v bezprostředním okolí stroje a na používaném technologickém postupu. Pracovní místo pro výkon hlavních operací musí být snadno přístupné, v případě nutnosti musí umožňovat rychlý a bezpečný únik pracovníka.

Nařízení vlády 178/2001 Sb. z 6. června 2001, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci – příloha č. 5 a 6.

## Co je to kategorizace prací a jaký je její účel?

Kategorizací prací se rozumí souhrnné hodnocení úrovně zátěže zaměstnance faktory rozhodujícími ze zdravotního hlediska o kvalitě pracovních podmínek. Kategorizace se provádí na základě výskytu a rizikovitosti faktorů, které mohou ovlivnit zdraví zaměstnanců a úroveň zabezpečení jejich ochrany. Postup pro zařazení prací do příslušné kategorie je uveden ve Vyhlášce 89 ministerstva zdravotnictví. Jsou rozlišeny čtyři kategorie a třináct faktorů. Do 1. kategorie se zařazují práce, u nichž není pravděpodobný nepříznivý vliv na zdraví, do 2. kategorie práce, u nichž sice nejsou překročeny hygienické limity, avšak nelze u vnímavých jedinců vyloučit nepříznivé účinky na zdraví. Do 3. kategorie práce, u nichž není expozice zaměstnanců faktorům spolehlivě snížena technickými prostředky a musí být využívány jiné prostředky (organizační, osobní ochranné prac. prostředky apod.). Do 4. kategorie se zařazují práce a pracovní procesy spojené s vysokým rizikem ohrožení zdraví, které nelze zcela vyloučit ani při používání dostupných a použitelných ochranných opatření.

Faktory jsou následující: prach (kat. 2. – 4.), chemické látky (kat. 2. – 4.), hluk (kat. 2. – 4.), vibrace (kat. 2. – 4.), neionizující záření a elektromagnetická pole (kat. 2. – 3.), ionizující záření (kat. 2.), fyzická zátěž (kat. 2. – 4.), pracovní poloha (kat. 2. – 3.), zátěž chladem (kat. 2. – 3.), psychická zátěž (kat. 2. – 3.), zraková zátěž (kat. 2. – 3.), práce s biologickými činiteli (kat. 3. – 4.). U každého faktoru je ve vyhlášce podrobnější opis podmínek např. u fyzické zátěže limity energetického výdeje, svalová síla, počet pohybů pro každou kategorii, u pracovní polohy trupu a končetin, u psychické zátěže příklady činností atd. Uvedená vyhláška dále obsahuje limitní hodnoty ukazatelů expozičních testů prací a asbestem a biologickými činiteli. Podle zákona 258 je zaměstnavatel povinen zpracovat návrh na zařazení prací do kategorií včetně výsledků měření koncentrací a intenzit faktorů, počty zaměstnanců v jednotlivých kategoriích a způsob zajištění ochrany jejich zdraví. O konečném zařazení do kategorií rozhoduje příslušný orgán ochrany veřejného zdraví. Měření faktorů může zaměstnavatel provést jen prostřednictvím akreditované nebo autorizované osoby.

Zákon 258/2000 Sb. ze dne 14. července 2000 o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů § 37 – 41.

Vyhláška 89 Ministerstva zdravotnictví ze dne 15. února 2001, kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s asbestem a biologickými činiteli.

## Jak uplatnit ergonomické požadavky při konstruování strojů?

Pokud organizace zřizuje či modernizuje svá pracoviště a provozy a má možnost výběru technologických zařízení, měla by v rámci nabídek trhu též uvážit jejich ergonomickou úroveň. Je to právě konstruktér, který má rozhodující vliv na to, zda práce se strojem či technickým zařízením, tj. při jejich seřizování, kontrole chodu, při regulaci požadovaných parametrů obsluhou atd., budou v souladu s **antropometrickými požadavky** (např. umístění ovládačů, viditelnost sdělovačů, rozměry a umístění manipulačních ploch a prostorů) a zda bude odpovídat tělesným rozměrům uživatelů. Zda konstruktér v plném rozsahu zvažil **hlediska fyziologická**, jako je fyzická namáhavost, zda při ručních operacích je snížen podíl statické práce, zda předpokládané pracovní polohy budou vyhovující (nikoliv nefyziologické), zda pomocí skluzu, skloněných rovin, válečkových systémů, zvedacích mechanismů usnadnil práci obsluhy. **Míru psychické a zrakové zátěže** může ovlivnit to, jaké typy sdělovačů konstruktér vybral s ohledem na jejich čitelnost, rozlišitelnost, přesnost čtení údajů, kde jsou na stroji umístěny v souvislosti s ovládacími prvky a zda je jejich rozložení logické a odpovídá technologickému algoritmu, s ohledem na riziko chybné interpretace, záměny a nutnost rychlé reakce na změny technologického procesu. Pokud je technologické zařízení zdrojem některé ze škodlivin, rizika pracovního úrazu, musí jeho tvůrce uvážit možnosti jejich odstranění či alespoň snížení na únosnou míru. Ergonomická kritéria mají v metodice konstrukčního postupu rovnocenné postavení jako kritéria technická a ekonomická. Námitky, že splnění všech ergonomických a bezpečnostních požadavků při konstrukci stroje často zvyšují náklady na projekt a někdy vyžaduje změnu v celkové konfiguraci stroje, lze vyvrátit, neboť rizikový stroj, či technické zařízení nevyhovující tělesné, fyzické, fyziologické a psychologické kapacitě člověka má často z pohledu celospolečenského a dlouhodobého závažnější důsledek, jako jsou náklady na léčení, odškodňování atd., nehledě na důsledky psychologické a morální.

ČSN ISO 6385 Ergonomické zásady pro navrhování pracovních systémů.

ČSN EN 614-1 Ergonomické zásady pro projektování. Terminologie a všeobecné zásady.

Nařízení vlády 178/2001 Sb. ze dne 6 června 2001, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci §7 – 9 přílohy č. 5 a 6.

ČSN EN 292 – 1 a 292 – 2 Základní pojmy, všeobecné zásady pro projektování.

## Jaké jsou optimální výšky pracovních rovin a dosahy horních končetin?

Optimální výška pracovní roviny odpovídá výšce lokte, kdy předloktí a nadloktí svírá úhel přibližně 90°. Při práci vsedě je dána tělesnou výškou nad sedákem, při stoji celkovou tělesnou výškou. Při práci vyžadující zvýšené nároky na zrak se výška roviny zvyšuje asi o 10 – 20 cm nad výškou lokte. Při manipulaci s těžšími předměty (pouze při práci ve stoji se snižuje asi o 10 – 20 cm pod výškou lokte). Pokud jsou při práci používány např. svěráky, přípravky apod., pak pracovní rovině odpovídá místo nejčastěji vykonávaných pohybů. Dosahy horních končetin při sedu na vodorovné rovině jsou v oblasti A – časté a rychlé uchopování předmětů prsty obou rukou; B – optimální dosah bez nutnosti změnit základní pracovní polohu; C – maximální dosah – méně časté a pomalejší pohyby. Dosahová oblast při práci vsedě ve svislé rovině je vymezena lichoběžníkem. Je odvozena také od výšky lokte. Výška sedáku (v rozmezí 40 – 45 cm nad podlahou) se reguluje v závislosti na výšce pracovní roviny. Optimální dosahy při poloze vstoje na svislé rovině jsou v oblasti A – časté pohyby. Pro méně časté pohyby jsou v oblasti B. Směr pohybů horních končetin by měl odpovídat přirozeným obloukovým drahám. Při činnostech vyžadující koordinaci obou končetin by měly být jejich pohyby rozloženy na obě končetiny a jejich dráhy analogické.

Nařízení vlády 178/2001 Sb. ze dne 6. června 2001, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, příloha 6.

ZAŘADIT OBRÁZKY (jsou pouze v tištěné formě od dr. Matouška - Kuhnová)

## Jaké jsou stavební, architektonické a ergonomické požadavky na řídicí centra?

Řídicí centrum by mělo být v budově umístěno s ohledem na **komunikační propojení** (např. s výpočetním střediskem s místností vedoucího) a s ostatními užívanými prostory (šatny, umývárny, odpočivná místnost). Důležité je **odstranění negativního vlivu vnějších faktorů** jako je osálení obvodových stěn, vliv hluku a vibrací. **Velikost podlahové plochy** je dána počtem operátorů. Doporučuje se, aby na jednoho operátora připadlo přibližně 25 m<sup>2</sup>. Součástí řídicího centra by měly být: denní (odpočivná místnost), šatny, umývárna, kuchyňka. **Rozmístění stolových a skříňových panelů a rozváděčů** musí umožňovat snadný přístup a orientaci na pracovišti. Pracovní místa operátorů je nutno vybavit vhodnými typy sedadel. Na přední stěně řídicího centra je vhodné umístit **mnemoschéma** znázorňující technologický postup. **Umístění obrazovek** musí být zvoleno s ohledem na dobrou viditelnost, čitelnost a kontrast ve vztahu k celkovému osvětlení. Při užívání většího počtu terminálů se doporučuje volit jednotný typ. Doporučená celková osvětlenost je 500 – 1000 lx. Osvětlení musí být flexibilní. (Nejlépe nepřímé osvětlení – stropní podhled – bílé zářivky de Luxe – 3000 K). **Barevná úprava** stěn, stropu, podlahy a technologických zařízení musí vytvářet pocit pohody. **Limity hlučnosti** jsou závislé na psychické náročnosti práce operátorů (vysoké nároky maximálně 50 dB/A, běžné nároky maximálně 70 dB/A). Doporučené limity **mikroklimatických podmínek**: v letním období – teplota vzduchu 22 – 25 °C, relativní vlhkost vzduchu 30 – 60 %, rychlost proudění vzduchu 0,3 m/s. V zimním období 19 – 22 °C, relat. vlhkost 30 – 60 %, proudění vzduchu 0,2 m/s. Množství přiváděného čistého vzduchu na jednoho pracovníka ve směně nemá být menší než 50 m<sup>3</sup>/hod. v celoročním provozu. Hlučnost klimatizačního zařízení, tiskáren apod. nesmí překročit uvedené limity.

ČSN ISO 11064-3 Ergonomické navrhování řídicích center. Uspořádání velínu. ČSN EN ISO 13407 Procesy ergonomického projektování interakčních systémů. ČSN IEC 1227 Jaderné elektrárny. Dozorný. Řídicí prostředky operátora. ČSN IEC 1772 Jaderné elektrárny. Blokova dozorna. Použití zobrazovacích jednotek /VDU. ČSN EN 894 Ergonomické požadavky pro navrhování sdělovačů a ovládačů. ČSN EN 60 073 Základní bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk – stroj. Značení a identifikace. Zásady kódování

sdělovačů a ovládačů. ČSN IEC 73 Kódování sdělovačů pomocí barev a doplňkových prostředků. ČSN ISO 9921-1 Ergonomické hodnocení řečové komunikace.

## Jaké jsou ergonomické požadavky na kabiny pracovně pojíždějících strojů?

1. **Snadný přístup a výstup z kabiny** (rozměry schůdků, umístění držadel, velikost dveří musí umožňovat snadný přístup a případně rychlý únik – riziko zachycení, pádu apod.).
2. **Pracovní sedadla** (stavitelná výška sedáku v rozmezí  $40 \pm 5$  cm, šířka min. 40 cm, regulovatelná zádová opěrka).
3. **Sdělovače** (dobrá viditelnost zrakových sdělovačů ze základní polohy, logické uspořádání ve vztahu k odpovídajícím ovládačům).
4. **Trvale používané ovládače** (umístění v příslušném pohybovém prostoru pro dolní a horní končetiny). Ovládací síly s ohledem na frekvenci používání musí splňovat ustanovení uvedená v příloze 6 Nařízení vlády 178..
5. **Intenzita sluchových sdělovačů** (nejméně o 10 dB vyšší než hlučnost okolí).
6. **Rozměry kabiny** musí odpovídat tělesným rozměrům při práci vsedě – rozhodující: výška stropu od podlahy a nad sedadlem, minimální výška, vzdálenost od zadní stěny).
7. **Viditelnost venkovních sledovaných míst** (konstrukce rámu apod.).
8. **Vibrace a hluk** (zabránění celotělového přenosu vibrací, protihluková izolace).
9. **Povětrnostní vlivy a sluneční záření** (determální skla, protisluneční žaluzie).
10. **Větrání, klimatizace** (minimální teplota v zimním období 18°C, v letním období nižší než 30°C). V případě překročení teploty nad 30°C a pobytu v kabině více než 4 hod., nutnost instalace klimatizačního zařízení. Tepelná izolace podlahy. Odsávání výfukových plynů mimo kabinu – účinný filtr nasávaného vzduchu a zamezení vniku prachu a škodlivin do kabiny. Minimální dávka venkovního vzduchu na jednoho pracovníka 50 m<sup>3</sup>/h.
11. **Riziko převrnutí** (ochranné konstrukce ROPS).

Nařízení vlády 178 z června 2001, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci. ČSN EN 23411 Stroje pro zemní práce. Tělesné rozměry řidičů a obklopujících prostor. ČSN 27 8009 Stroje pro zemní práce. Výhled řidičů z prac. místa. ČSN 8012 Stavební stroje a zařízení. Sedadla obsluhy. Ergonomické požadavky. ČSN ISO 10 263 – 1 Stroje pro zemní práce. Prostředí v kabině řidičů. ČSN ISO 6682. Stroje pro zemní práce. Optimální a přípustné pohybové prostory pro umístění ovládačů - ČSN ISO 10968. Stroje pro zemní práce - ovládače obsluhy - Ochranné konstrukce ROPS.

## Jaké jsou ergonomické požadavky na pracovní místo s obrazovkou?

**Pracovní místa s obrazovkou v kancelářích:** rozměry podlahy musí odpovídat počtu pracovních míst, přičemž na jednoho pracovníka je nutno počítat minimálně 2 m<sup>2</sup> nezastavěné plochy, 5 m<sup>2</sup> včetně nábytku a zařízení při svislé výšce 3 m a 15 m<sup>3</sup> prostoru. Podlaha musí být neklouzavá, antistatická a snadno čistitelná. Doporučuje se zdvojená podlaha s kanály pro uložení kabelů. Optimální teplota vzduchu v letním období je 23°C a neměla by překročit 26°C. V zimním období by měla být v rozmezí 20 – 24°C. Proudění vzduchu je optimální při 0,1 m/s. Relativní vlhkost vzduchu v rozmezí 40 – 60 %. Nejvýhodnější je nepřímé osvětlení např. soustavou zářivek tzv. denních či teple bílých. Jeho intenzita v rozsahu 200 – 500 lx. Hlučnost (ekvivalentní hladina hluku) by neměla při rutinních činnostech být vyšší než 65 dB (A), při náročných činnostech maximálně 55 dB (A). Rozměry a uspořádání pracovního místa musí odpovídat tělesným rozměrům uživatelů, což předpokládá, že výška pracovní desky (stolu), výška a sklon monitoru a především pracovní sedadlo nejsou fixní a je možno je měnit. Důležitý je také

dostatečně velký prostor pro dolní končetiny. Optimální vzdálenost očí od obrazovky je závislá na velikosti znaků a měla by být v rozmezí 40 až 75 cm. Klávesnici se doporučuje umístit o něco níže než je výška desky stolu. Doporučuje se pracovní místo vybavit opěrkou pro dolní končetiny. Při trvalém sledování obrazovky (např. přenos dat), by měla být zařazena 5 – 10 minutová přestávka po každé hodině a tato činnost by v souhrnu neměla trvat více než 5 – 6 hodin v jedné směně. Při zvýšených zrakových nárocích, případně při výskytu zrakových potíží je nutné oftalmologické vyšetření.

**Pracovní místa v kabinách a řídicích centrech:** (mohou tu být obrazovky alfanumerické i tzv. průmyslová televize). Důležitý je poměr osvětlenosti vnitřku kabin a vnějšího přímo sledovaného prostoru (provozu), vznik reflexů na prosklených stěnách kabiny atd. Kabiny ve výrobních provozech musí být dostatečně hlukově izolovány, zabezpečeny proti přenosu vibrací, dostatečně větrány, případně klimatizovány. Vzdálenosti obrazovky pro přímé sledování dějů v provozu v hale apod. (průmyslová televize) musí odpovídat její velikosti a musí být umístěna tak, aby byla dobře viditelná ze základní pracovní polohy – např. z místa operátora u řídicího stolového panelu.

Nařízení vlády 178/2001 Sb. ze dne 6. června 2001, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci § 11 – 13 a příloha č. 7 ČSN EN (ISO) 29 241 Ergonomické požadavky na kancelářské práce se zobrazovacími jednotkami (terminály) /norma má 17 částí, z nichž nejdůležitější pro uživatele terminálu je část 5. a 6./ ČSN 36 0450 Umělé osvětlení vnitřních prostorů.

## Čím se řídit při výběru sedadla – co musí splňovat?

**Výběr typu** pracovního sedadla je závislý na: době pro kterou se sedadlo používá, na výšce pracovní roviny a požadovaných dosahových oblastech, na nutnosti pohybu sedadla na pracovním místě. Pro krátkodobý odpočinek, např. u stroje je vhodné jednoduché sedadlo se stabilní výškou sedáku a stabilní zádovou opěrkou. Pro dlouhodobou pracovní polohu v sedě kdy pracovní či manipulační rovina je v obvyklé výšce nad podlahou, je vhodné sedadlo s regulovatelnou výškou sedáku, s polohovatelnou zádovou opěrkou (změna sklonu, případně možnost posunu). **Pro práce kladoucí zvýšené zrakové nároky**, tj. při vyšší pracovní rovině nad podlahou, je nutné sedadlo se zvýšeným sedákem a s opěrným rámem pro dolní končetiny. V těchto případech lze použít i sedadlo pro tzv. polosed umožňující mírný předklon pomocí kloubového zařízení max. 15° od svislice. Pětiramenná podnož musí být dostatečně dimenzována (prodloužení ramen), aby se zabránilo převrnutí. **Základní ergonomické parametry** sedadel pro trvalý sed: stabilita a pevnost konstrukce, stavitelnost výšky, rozměr minimálně 40 x 40 cm, sklon sedáku nulový nebo 5° dozadu, zaoblení přední hrany, průdušný a nikoliv hladký povrch. Zádová opěrka by měla uživateli zajistit oporu zad ve všech polohách vsedě. Poloměr zakřivení min. 40 cm, stavitelnost sklonu, případně možnost posunu vzhledem k sedáku. Pro práce při nichž je nutný mírný předklon se doporučuje vyšší zádová opěrka umožňující oporu v oblasti lopatek. Loketní opěrky (područky) lze použít jen v případech, kdy nepřekážejí pracovním pohybům. Pohyblivost sedadel pomocí koleček na podnoži je žádoucí v případech, kdy je nutno rychle se přiblížit k různým oblastem pracovního místa (např. při práci s obrazovkou). Typ koleček musí odpovídat vlastnostem povrchu podlahy. Zaměstnanci používající sedadla při práci by měli být poučeni o tom, jak nejlépe "seřídít" sedadlo s ohledem na vykonávanou činnost, jak správně sedět, aby nedocházelo k nepřiměřené zátěži jejich svalově-kosterního aparátu. Doporučuje se pracovní místa s trvalým sedem vybavit podložkou (opěrkou) pro dolní končetiny.

Nařízení vlády 178/2001 Sb. ze dne 6. června 2001, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, příloha č. 6 – ČSN 91 0601 Nábytek. Židle a pracovní sedadla. Technické požadavky – ČSN 91 0630 Nábytek. Židle a pracovní sedadla. Rozměry.

## Jak využít barvy v pracovním prostředí?

Účinky barev na člověka jsou značně individuální a závislé na osobní zkušenosti, pohlaví, kulturních zvyklostech atd. Přesto však je nepochybné, že mají určitý vliv na emocionální stav člověka a na pocity komfortu. Např. tóny, které se blíží červenému konci spektra, zpravidla zvyšují citové napětí (podle některých autorů mohou zvyšovat krevní tlak a srdeční frekvenci), kdežto barvy blíží se fialovému konci spektra působí opačně, spíše uklidňují. Při barevném řešení pracovních prostorů je žádoucí přihlížet k těmto okolnostem:

1. druh a typ převládající činnosti
2. tvar, velikost a orientace prostoru ke světovým stranám
3. barva technologických zařízení pracovních předmětů a materiálů
4. barva a celková osvětlenost prostoru, tepelné podmínky, věk a pohlaví zaměstnanců

Např. v horkých provozech volit studené barvy, při monotónních procesech volit větší počet barev, při slunečním ozáření – studené barvy, barvu technologických zařízení sladit s teplotou stěn a stropů, spektrální teplotu svítidel volit se zřetelem na zrakovou náročnost práce (riziko zkreslení barev). Na pracovištích, kde jsou převážně ženy nebo mladiství, je vhodné volit odstíny pestřejších a sytějších barev. Pomocí barev lze do jisté míry korigovat vnímání prostoru (jde o tzv. psychologický účinek). Syté barvy opticky zmenšují či zkracují prostor, světlé rozšiřují. Malé a úzké prostory lze "opticky zvětšit" světlými barvami, dlouhé prostory "opticky zkrátit" výraznými barvami na protějších stěnách apod. Důležitým činitelem při barevné úpravě dílen, hal apod. je odrazivost ploch. Strop by měl odrážet 70 – 90 % světla, stěny 50 – 60 %, podlaha 10 – 30 %, nejčastěji sledovaná místa a prostor na stroji 50 – 60 %. Doporučení: stěny – světlé barevné odstíny; strop bílý, u vysokých místností s nadbytkem denního či umělého osvětlení – odstín do modra; podlahy – při zvýšených požadavcích na čistotu – světlé barvy; sloupy a podpůrné nosníky apod. – sjednotit barevně s odstínem stěn, případně sytější než barva stěn. Projekt barevného řešení prostorů či při jejich zlepšení musí být v souladu s celkovým osvětlením (intenzita osvětlení, typy a umístění svítidel, barva výrobních zařízení, dílenského nebo jiného nábytku) nároky na zrakový výkon – velikost detailů, kontrasty, jasy atd.

ČSN 01 2725 Směrnice pro barevnou úpravu pracovního prostředí – ČSN 36 0450 Umělé osvětlení vnitřních prostorů – ČSN 36 0008 Oslnění, jeho hodnocení a zábrana.

## Co je to sociální klima na pracovišti?

Sociálním klimatem nebo též sociální "atmosférou" se označuje úroveň a kvalita interpersonálních vztahů v organizaci či na pracovišti s ohledem na chování členů skupiny, kteří mají určitý společný úkol, jehož splnění předpokládá jejich součinnost. Z vnějšího pohledu je dáno soustavou formálních (určených) postupů jednání, tj. provozními předpisy, postupy a pravidly a rozdělením funkcí (nadřízení, podřízení, jejich pravomoci a odpovědnost). Avšak také víceméně "nepsanými normami" postojů a chování, které kolektiv postupně přijal za své a jejich nedodržování či odmítání je pro kolektiv nežádoucí. Z hlediska interpersonálních vztahů, tj. způsobů komunikace, postojů, motivace, aspirace a dalších osobnostních rysů má dominující vliv na sociální pohodu či sociální neklid, napětí, "sociální či emoční inteligence" jednotlivců. Jí se rozumí mimo jiné schopnost racionálního zvládnutí vlastních emocí (strach, hněv, úzkost, agrese apod.), vnímavost k emočním projevům jiných osob, tzv. empatie, tj. schopnost vcítit se do jejich problémů a konečně "umění jednat s lidmi", tzn. jak předcházet konfliktům, jaké způsoby komunikace a argumenty volit, jak lidem naslouchat atd. Kvalita sociálního klimatu má značný význam v bezpečnosti práce, např. v tom, jaký je postoj a vztah k dodržování příslušných předpisů pracovního kolektivu jako obecného postoje (např. jejich odmítání, podceňování apod.). Nežádoucí sociální atmosféru mohou vyvolávat též sociálně nepřizpůsobiví jedinci, např. agresivní osoby, lidé psychopatičtí, neurotici, ustrašení a nesamostatní, což v souvislosti se vznikem mimořádných událostí, průmyslových havárií, kdy je nutné jejich rychlé a racionální zvládnutí situace závislé na spolupráci všech členů může

být příčinou selhání a nezvládnutí situace. Narušené sociální klima (i když to většinou členové kolektivu neradi přiznávají) se může projevit v celkové pracovní nespokojenosti, ve fluktuálních tendencích a případně ve výskytu zdravotních potíží, jako jsou psychosomatická onemocnění apod.

## Co je pracovní stresor a stres?

Pojem stres (anglicky stress) je převzat z techniky, kde znamená zátěž, přetížení, námahu apod. Synonymem v psychologii je psychická zátěž. Rozlišuje se **stres životní** (např. ztráta partnera, úmrtí, vážná nemoc, rozvod apod.) a **stres pracovní** jako důsledek krátkodobého či dlouhodobého působení stresorů, tj. podmínek či nároků pracovní činnosti. Všeobecně je přijímána koncepce, že stres jako odezva na působení stresorů je důsledkem nerovnováhy mezi připraveností, způsobilostí, výkonovou kapacitou jedince a požadavky či podmínkami úkolu a činnosti. Nejčastěji se vyskytující pracovní stresory jsou:

1. **vysoké nároky na kognitivní procesy** jako je pozornost, paměť a další psychické procesy včetně rozhodování atd.;
2. **zvýšená odpovědnost** morální a hmotná, zejména z hlediska možných důsledků při selhání či chybě, ohrožení zdraví a života osob;
3. **proměnlivost až jednotvárnost úkonů operací** jako je nepravidelné, časté střídání různých činností vyžadujících stálou adaptaci či střídání pracovních postupů nebo naopak monotónní, stále stejné pohybové či jiné úkony;
4. **časový tlak** např. pracovní tempo vnucené taktem stroje, práce v pásové a proudové výrobě, pracovní vypětí spojené s plněním termínovaných úkolů apod.;
5. **rizikové činnosti** např. při práci s výskytem průmyslových škodlivin, biologická rizika (infekce, přenos apod.), vliv záření, vibrací, hluku apod.);
6. **intenzivní sociální aktivity**, tj. jednání s lidmi, řešení konfliktních situací, styk s asociálními jedinci apod.

**Odezva na stresor** se projevuje v oblasti prožívání (psychická tenze, úzkost, napětí apod.), ve změnách a poruchách vegetativních funkcí (např. zvýšený počet tepů a dechů, zvýšená teplota atd.), které mohou mít za následek různé zdravotní obtíže a při dlouhodobém působení až onemocnění, jako např. zažívacího či srdečně oběhového systému, psychosomatické onemocnění apod. Intenzita reakce člověka na stres (nepřiměřenou psychickou zátěž) je závislá na typu osobnosti tj. na jeho zátěžové odolnosti, na akutním a celkovém zdravotním stavu, na postojích k práci, motivaci, hodnotové soustavě a řadě dalších faktorů určujících strukturu činnosti. V oblasti bezpečnosti práce většinou jde o stres akutní jako je vznik pracovního úrazu, havárie, stres jako následek dlouhodobého působení převážně tzv. mikrostressorů – např. hluku, špatného sociálního klimatu a stres posttraumatický, který se může objevit až po delší době, např. po těžkém pracovním úrazu.

## Co jsou to "nemoci z budov" – tzv. Sick-Building Syndrom?

Ve výrobních velkoplošných halách, v kancelářích, které jsou klimatizovány a v některých případech jsou bez denního osvětlení, jako je zpracovávání materiálů citlivých na změny teplot a vlhkost, bezprašnost apod., např. při spřádání viskózních vláken, při montáži čipů apod., si zaměstnanci často stěžují na různé zdravotní obtíže, jako je výskyt zánětů horních cest dýchacích, častý kašel, rýmy, bolesti hlavy, pálení a vysychání očí, podráždění kůže a sliznic apod. Většinou jde o pracoviště s nuceným větráním (nelze otevřít okno) a s větším počtem zaměstnanců. V kancelářských halách, v některých výpočetních střediscích si navíc ztěžují pracovníci na nedostatek "intimity" tzn., že jednotlivá pracovní místa nejsou nijak oddělena "všichni na sebe vidí", jsou rušeni hovory a telefony z okolí, těžko se soustředí apod. Jsou různé teorie vysvětlující uvedené zdravotní potíže. Např. tím, že prostředí je příliš sterilní a při jeho

opuštění je větší náklonnost ke vzniku dýchacích potíží, tzn., že je oslaben imunitní systém a tím vznikají častější virová onemocnění, nebo jako důsledek změněného elektromagnetického pole nedostatkem záporných iontů. V některých případech incidence potíží nemá příčinnou souvislost s podmínkami ovzduší, ale může být důsledkem jiných faktorů práce, jako je jednotvárnost úkolů, narušené personální vztahy, psychická tenze a nespokojenost z nejrůznějších příčin, které pracovníci nejsou ochotni uvádět. Z objektivního hlediska je nejčastější příčinou nesprávné seřízení a nedostatečná údržba klimatizačního zařízení, které zhoršuje kvalitu vzduchu, obsahuje choroboplodné zárodky, neboť voda k jeho chlazení je ideálním prostředím pro mikroorganismy. Proto je nutné pravidelně kontrolovat filtry vzduchu, upravovat parametry mikroklimatu v zimním a letním období, zajistit celkovou pravidelnou údržbu, v provozech s vývinem škodlivin, kde by mohlo dojít k jejich zvýšené koncentraci, včas tento stav signalizovat a zajistit havarijní větrání. Při masivnějším výskytu "nemocí z budov" by měl zaměstnavatel zajistit zdravotní vyšetření a pokud se prokáže jeho přímá souvislost s podmínkami na pracovišti, provést odpovídající technické opatření.

## Co jsou to biorytmy a jak ovlivňují pracovní výkonnost?

Všechny funkce lidského organismu podléhají určitému rytmu, tzn. že v různě dlouhých časových intervalech se střídají období větší či menší aktivity a klidu. Tato vlastnost všech organismů je označována jako biorytmus a týká se nejen funkce buněk, tkání, různých orgánů, ale i funkcí integrovaných jako je výkonnost a s ní související bdělost, pozornost, paměť, myšlení. Cykličnost, tj. střídání period aktivity a relativního klidu je rozdílná. **Rytmy cirkadiánní** (denní) např. rytmus bdění - spánek, změny hladiny některých hormonů v krvi, kolísání tělesné teploty, srdeční frekvence s periodou 24 hodin. **Rytmy infradiánní** s periodizací delší než 24 hodin, např. týdenní, měsíční (např. menstruační cyklus). **Rytmy ultradiánní** s periodou kratší než 24 hodin, např. spánkové fáze (střídání po 2 hod.), periody mozkových vln. Pro stanovení nevhodnějšího režimu práce a odpočinku jsou nejdůležitější biorytmy, jejichž cyklování je zhruba 24 hodinové (tj. cirkadiánní). Ty mohou být určitým způsobem narušeny např. nevhodnou rotací pracovních směn (střídání denní, odpolední a noční směny), nevhodně stanovenými začátky pracovních směn, délkou pracovní doby, nedostatečně dlouhou dobou odpočinku mezi směnami, nepravidelnou pracovní dobou (např. turnusové služby) apod. a tím nepříznivě ovlivňovat pracovní pohotovost a výkonnost. S rytmem tělesné teploty, systolického a diastolického tlaku, s tepovou frekvencí koreluje (tj. souběžně se snižuje či zvyšuje) celková aktivační úroveň organismu. Pokud jde o vztah mezi cirkadiálními rytmy a noční prací (tj. větší počet následných nočních směn) se odhaduje, že zhruba 70 – 80 % pracovníků si na ní zvykne. Za fyziologicky zdůvodněný systém rotace směn se v současné době považuje střídání směn v kratších intervalech. Z různých terénních studií vyplývá, že v nočních směnách dochází k mírnému poklesu výkonnosti, ke zhoršení kvality práce a též k většímu výskytu nehod či úrazů. V časové analýze se ukazují dvě kritická období v průběhu 24 hodinové doby: 15. hodina odpoledne a 3. hodina v noci. U predisponovaných jedinců se mohou při nedostatečné adaptaci cirkadiálního rytmu na způsob rotace směn, při příliš krátkém mezisměnovém odpočinku objevit určité potíže, jako jsou poruchy spánku, tzv. spánkový dluh, hypertenze, neurastenie, zažívací potíže.

## Jaký je rozdíl mezi únavou a chronickým únavovým syndromem?

Únavou se obecně rozumí určitý pocit, prožívání či stav organismu vznikající v průběhu práce, či bezprostředně po ní. Souvisejí se změnami v biologických funkcích jako je látková výměna (metabolismus), krevní oběh, s činností vyšší nervové soustavy. Vztahy mezi změnami těchto funkcí, vlastním prožitkem a různými únavovými příznaky nejsou dosud dostatečně objasněny. (Existuje řada teorií, zatím však žádná nebyla jednoznačně přijata). Z hlediska objektivně zjistitelných příznaků se únava projevuje ve zhoršení kvality, v poklesu výkonnosti, někdy větší úrazovostí apod., což souvisí se snížením pozornosti, reakční rychlostí, zhoršením pohybové koordinace. Rozlišují se tři fáze, případně

typy únavy. **Únava prostá** (akutní), většinou po práci, která po aktivním odpočinku většinou odezní. Dlouhodobé pracovní přetížení vede k druhé fázi, tj. k **přepětí**, vyžadující delší dobu odpočinku (dva i více dnů). Jeho příznaky jsou např. vznik spánkového dluhu, pocity deprese, podrážděnost atd. Jestliže přepětí trvá dlouhou dobu, může dojít k **vyčerpání** případně ke vzniku **chronického únavového syndromu** (CFS, anglicky chronic fatigue syndrome). Jím se rozumí alespoň půl roku trvající nepřetržitě tělesné a duševní únavové příznaky, jako jsou bolesti svalů, kloubů, hlavy, zvýšená teplota avšak nepřesahující 38 °C, vyčerpání i po malé fyzické zátěži, výrazné poruchy spánku, pocity úzkosti i poruchy paměti, podrážděnost a vnitřní neklid. Na vzniku CFS se podílejí virová či bakteriální onemocnění, při současném vlivu různých stresorů, i když ne intenzivních, ale působících delší dobu. Spouštěcím faktorem je oslabení imunitního systému, který zabezpečuje ochranu organismu před působením infekcí a cizorodých látek. CFS se relativně častěji objevuje u osob, pro něž je typický smysl pro odpovědnost, které jsou velmi pracovité, ambiciózní, prosazují svou osobnost a neumějí odpočívat. V současné medicínské literatuře není jednota, zda CFS má být uznávána jako samostatná nosologická jednotka v třídění a systematickém popisu nemoci.

## Jaké jsou účinky monotonie na člověka?

Rozlišují se **monotónní podmínky práce**, tj. činnosti, operace a úkony, které se cyklicky opakují (např. za nejvyšší stupeň monotonie se považuje opakování cyklů v intervalech kratších než polovina minuty) a **psychický stav organismu navozený těmito podmínkami**, kdy nedostatek podnětů má za následek vznik útlumu centrálního nervového systému, ztrátu pozornosti a bdělosti, což může mimo jiné být i příčinou větší incidence úrazovosti. Monotónní podmínky mohou být pro některé osoby typem stresoru, kdy snížená aktivace psychofyzilogických funkcí není v souladu s potřebou vykonávat činnost, v níž se více uplatní jejich schopnosti a dovednosti. Rozhodující je přitom **"individuální tolerance"** k monotónní práci. Z toho vyplývá, že různí jedinci mohou rozdílně reagovat na jednotvárnou, opakující se činnost. Mohou reagovat negativně, neutrálně až pozitivně, tzn., že monotónní práce jim vyhovuje. Tolerance je do jisté míry závislá na typu osobnosti. Např. introverti, tj. osoby zaměřené spíše "na sebe", jsou méně závislé na dění v práci a okolí, vyrovnávají se snadněji s monotónními úkoly než extrovertovaní, tj. osoby zaměřené navenek, aktivní, mající rádi změnu. Pokud jde o inteligentní úroveň (často se tvrdí, že osoby s vysokou inteligencí hůře snášejí monotonii), není toto tvrzení doloženo. Spíše se dá předpokládat, že rezistence proti monotonii je závislá na celkovém životním stylu, na motivaci a na aspirační úrovni. Pokud jde o to, jak snížit či zcela eliminovat z pracovních postupů monotónnost, jsou tyto možnosti:

1. volit (vytvořit takovou skladbu či obsah práce, kdy pohybové funkce – stereotypy jsou střídány a jsou zapojovány různé svalové funkce, kdy zdroje informací a způsob reagování na ně je dynamický a činnost vyžaduje aktivaci mentálních funkcí;
2. střídání pracovních míst s různým typem úkonů, pracovních poloh (tzv. rozšíření práce);
3. režimová opatření, tj. systém krátkodobých přestávek v průběhu směny.

Nařízení vlády 178/2001 Sb. ze dne 6. června 2001, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci § 10.

## Co je to pasivní a aktivní odpočinek?

Odpočinek je přirozenou potřebou organismu sloužící k regeneraci jeho sil. Jeho forma a trvání jsou závislé na namáhavosti fyzické, psychické a na vnějších podmínkách činnosti. Za **pasivní odpočinek** v souvislosti s určitým pracovním výkonem se považuje každé jeho přerušení, kdy člověk nevykonává žádnou práci ani fyzickou ani duševní. Nejpřirozenější a biologicky nutnou formou pasivního odpočinku je spánek. Je to stav útlumu centrálního nervového systému, přičemž některé jeho oblasti zůstávají

v aktivaci. Zotavovací účinek spánku je závislý na jeho délce, typu únavy která předcházela (např. silné emoční zážitky mohou ovlivnit fázi usínání, být příčinou poruch spánku) a řadě dalších faktorů jako je hluk, světlo, čistota vzduchu. Při spánku dochází k útlumu některých vegetativních funkcí, např. k snížení tepové frekvence, k poklesu teploty, zpomalení metabolických procesů. **Aktivním odpočinkem** se rozumí aktivace tělesných či psychických funkcí, jiných než těch, které jsou zapojovány a nutné při vlastní práci. Při aktivním tělesném odpočinku dochází ke zrychlení zotavovacích dějů v motorických neuronech, k odsunu metabolitů ze svalů a k rychlejšímu přísunu živin do příslušných svalových skupin. Lze předpokládat, že k analogickým procesům dochází též při aktivním odpočinku po psychicky náročné práci. Zkušenosti z mnoha našich provozů ukazují, že ne vždy jsou organizací vytvořeny příznivé podmínky k odpočinku během pracovní doby. Zaměstnanci by měli mít k dispozici odpočinkovou místnost nebo alespoň vyhrazený prostor mimo provoz s příslušným vybavením stoly, sedadly, umývadlem, s možností ohřívání přinesených jídel. Odpočivná místnost by neměla být bez oken (výhled do vnějšího okolí má pozitivní vliv na psychickou pohodu), dobře větratelná.

## Jaké jsou nejčastější příčiny chyb a selhání člověka v pracovních systémech?

Za chybu či selhání člověka při práci se považuje nesplnění předepsaného, předem určeného způsobu chování a jednání jako je nedodržení pracovního postupu, použití nevhodné pracovní pomůcky, nedodržení bezpečnostních předpisů apod. Problém analýzy příčin chyb a selhání, jejich klasifikace, jinak řečeno "spolehlivosti lidského faktoru" je akutní nejen v dopravě, dálkově řízených výrobních systémech, ale i při ostatních činnostech, kdy chyby pracovníků mohou mít závažné důsledky (dopravní nehody, pracovní úrazy, průmyslové havárie apod.). Absolutně spolehlivý člověk je fikcí a chyby člověka při práci nelze vyloučit. Zdůvodnění selhání, chyby, omylu člověka, které je založeno na zjednodušené příčinné souvislosti jako např. nepozornost – vznik pracovního úrazu je pouhým konstatováním a o tom, proč byl pracovník nepozorný nic nevyovídá. Moderní teorie bezpečnosti práce přistupují k analýze chyb jakožto důsledku tzv. řetězce příčin, tj. vzájemně podmíněných faktorů a okolností prolínajících se v okamžiku vzniku události. Jsou to následující determinanty:

**osobnostní rysy**, tj. např. emocionální nevyrovnanost, nerozhodnost, malá sebedůvěra, sklon k rizikovému jednání, ztráta motivace, depresivní ladění;

**pracovní připravenost a způsobilost**, tj. např. neznalost bezpečnostních požadavků, nedostatečný zácvik a odborná příprava, neodpovídající fyzická zdatnost, zhoršená funkce smyslů (poruchy sluchu, zraku), špatný celkový zdravotní stav (onemocnění, která jsou pro danou činnost kontraindikující), aktuální zdravotní stav v době vzniku události (např. útlum v důsledku užívání medikamentů), alkoholismus, narkomanie atd.;

**vztah k vykonávané činnosti a k pracovním podmínkám**, tj. např. trvalá pracovní nespokojenost, frustrace, nechuť k vykonávané práci, fluktuální tendence, nepřiměřené pocity ohrožení vlastního zdraví v důsledku práce se škodlivinami, sociální napětí v pracovním kolektivu jako jsou např. časté konflikty a rozpory, malá sociální přizpůsobivost, celková "atmosféra" na pracovišti ve vztahu k bezpečnostní podnikové politice, včetně managementu, např. jeho malý zájem o účinnou prevenci, zdůrazňování ekonomických hledisek na úkor bezpečnosti práce apod.;

**vliv mimopracovních (životních) podmínek**, tj. např. vážná nemoc v rodině, narušené manželské vztahy, finanční starosti, malá sociální opora manželského partnera – tj. jeho nezájem či podceňování, problémy s výchovou dětí, konflikty mezi rodinnými členy apod.

## Jak mohou průmyslové havárie ovlivnit chování lidí?

Průmyslové havárie jako např. únik většího množství zdraví škodlivé látky, exploze plynů, požár apod., při nichž je ohroženo zdraví a životy většího počtu osob, jsou situace výrazně ovlivňující způsob reakce a chování jednak osob na místě vzniku havárie a zprostředkovaně chování zaměstnanců nejbližšího okolí i dalších lidí mimo organizaci. Jsou známy případy, kdy operátoři ve snaze zabránit dalším důsledkům se dopustili dalších chyb a tím se situace ještě zhoršila. Emoční tenze, napětí, časový tlak narušují při těchto událostech schopnost racionálního uvažování a důsledkem může být i více následných chybných zásahů (viz havárie Černobylu). Nedostatečné či zkrácené informace o povaze a závažnosti havárie mohou vyvolat u ostatních zaměstnanců (ale i v určitém regionu) **vznik paniky**. K ní dochází tehdy, když lidé (zejména pokud nebyli předem poučeni o tom, co mají v těchto případech dělat) si náhle uvědomí nebezpečí a hrozbu. Převažujícím pocitem je strach a sebezáchova, které mohou některé jedince ochromit. Po něm následuje snaha co nejdříve z nebezpečí uniknout. Často dochází k tzv. **davové psychóze** či sugesci, tzn., že dav (ohrožení lidé) podléhá sugestivně vystupujícím jedincům, kteří svým jednáním ovlivní chování celého davu, někdy však nesprávným směrem a naopak ohrožení se může ještě zvětšit. Např. všichni směřují k jednomu východu, i když je možných únikových cest, s nimiž byli na plánech závodu seznámeni, více nebo jsou nasměrováni na místa kontaminovaného ovzduší apod. Zážitek havarijní události, která měla za následek těžká zranění i smrt jedné či více osob, může u někoho vyvolat posttraumatický stres. Postižený se stále k události vrací, trpí poruchami spánku, je depresivní, objevují se pocity úzkosti a strachu a žádá o převedení na jiné pracoviště, o němž soudí, že je bezpečné. Při rekonstrukcích a ex post hodnocení průběhu událostí bezprostředně po havárii, se často odhalí slabá místa jako např. chybějící či nedostatečné havarijní plány, které jsou sice mnohdy písemně zpracovány, avšak nikoliv prakticky procvičovány, nedostatečné či nespolehlivé komunikační propojení a koordinace příslušných útvarů a osob, které mají tyto události řešit atd.

## Jaký je vztah mezi individuální dispozicí a úrazovostí?

V souvislosti s analýzou příčin vzniku pracovních úrazů se často vyskytuje termín tzv. **„sklonu k úrazům“**, který vychází z předpokladu, že za stejných pracovních podmínek a stejného rizika existuje **statisticky významný rozdíl** v počtu úrazů osob se **„sklonem k úrazovosti“** (tzv. úrazovci) ve srovnání s ostatními pracovníky. Předpokládá se, že **„sklony k úrazům“** spočívají v určitých psychologických rysech a vlastnostech. Psychometrické testy, testy inteligence, pozornosti, reakční doby atd. ukázaly rozporné výsledky a tuto hypotézu nepotvrdily. Výjimkou jsou jen profese, pro něž je charakteristická vysoká odpovědnost za životy lidí nebo riziko vzniku velkých ekonomických důsledků, jako jsou např. řidiči veřejné dopravy, strojvůdci, operátoři v energetice apod., kdy inteligentní testy a zejména testy emoční stability naznačovaly jistou souvislost mezi jejich výsledky a predikcí pravděpodobnosti nehod či selhání. Jde o **predispozici** jedince, která je dána relativně stabilním uspořádáním mentálních a fyzických aspektů s tendencí chovat se určitým způsobem. Jsou to např. tyto osobnostní rysy:

**postoj či vztah k bezpečnosti práce** (podceňování či přeceňování), s tím související tendence k rizikovému chování, nepřiměřená sebedůvěra ve vlastní schopnosti a dovednosti nebo naopak, přílišná opatrnost, velká obava o zdraví apod.;

**emoční vyrovnanost**, tj. na jedné straně impulzivnost, nezodpovědnost, neschopnost racionálně řešit mimořádnou situaci, na druhé straně nesamostatnost, velká submisivita, nerozhodnost, nervozita, úzkost, strach apod.;

**motivace**, která souvisí s hodnotovou soustavou jako např. výše výdělků, pocity odpovědnosti, ochrana vlastního zdraví, profesionální úspěšnost, sebejistota apod.

Z ostatních činitelů potencionálně ovlivňujících incidenci pracovních úrazů je to věk (starší pracovníci mají relativně menší úrazovost), pohlaví (ženy v průměru vykazují za stejných podmínek méně úrazů), celkový a aktuální zdravotní stav, životní styl, tj. úroveň mimopracovních podmínek a jejich vliv na duševní rovnováhu atd.

## **Jak ovlivňuje věk a pohlaví výkonovou kapacitu?**

Výkonová kapacita či pracovní způsobilost člověka je závislá na řadě faktorů jako tělesná zdatnost, trénovanost, motivace, vliv faktorů prostředí, věk, pohlaví atd. Např. při stanovení limitů přípustnosti tělesné namáhavosti či svalové síly musí být vzaty v úvahu rozdíly mezi muži a ženami a též jejich věk. Svalová síla mladé dospělé ženy odpovídá 65 % svalové síly muže stejného věku. Jestliže je zohledněna tělesná výška, tzn., že je přibližně stejná u žen a mužů, snižuje se rozdíl na 80 %. Maximální svalová síla u obou pohlaví je v rozmezí mezi 25 až 30 roky. Svalová síla 65 ti letého muže odpovídá 80 až 90 % síle 25 ti letého muže. U žen je to 70 – 80 %. Rozdíly mezi muži a ženami v závislosti na věku jsou důležité při stanovení hodnot energetického výdaje, což má význam např. pro stanovení hmotnostních limitů při manipulaci s břemeny. Úbytkem tělesné zdatnosti v průběhu života nejsou stejně postiženy všechny svalové skupiny. Např. síla dvouhlavového svalu horní končetiny se do věku 65 let zmenší asi o 55 %, kdežto síla zápěstní a svalstva ruky jen asi o 20 %. Z tohoto hlediska nejsou rozdíly mezi muži a ženami. Změny sluchu s přibývajícím věkem jsou u mužů výraznější v oblastech vyšších tónů, tj. v kmitočtech od 2000 Hz a výše, než u žen. Ke zhoršení zrakové ostrosti (akomodační šíře) u obou pohlaví většinou dochází ve věku 40 – 50 let a taktéž se mění schopnost adaptace na střídání jasů (s tím souvisí požadavek větší osvětlenosti na pracovištích, kde pracují starší osoby). K jistému zhoršení dochází v závislosti na věku v přesnosti a koordinaci pohybů, tj. při činnostech vyžadujících souhrn více svalových skupin. Pokud jde o mentální funkce, zhoršuje se krátkodobá paměť a prostorová představivost o něco více, než verbální schopnosti (slovní zásoba a projev). Některé změny ve výkonnosti starších osob jsou kompenzovány např. větší zkušeností, odpovědností, spolehlivostí apod. Všeobecně se uvádí, že starší pracovníci mají menší absenci pro nemoc, pracovníci středního věku menší pracovní úrazovost, než osoby mladší. Naopak délka nemoci je u starších osob delší, což se vysvětluje sníženou regenerační schopností a menší odolností proti infekcím.

## **Jaký je nejvhodnější režim práce a přestávky v pracovní směně?**

Počet a trvání přestávek by měl být odvozen vždy z typu vykonávané činnosti a z podmínek pracovního prostředí. Např. při těžké fyzické práci je výhodnější zařazení většího počtu delších přestávek, respektive tzv. oddechových časů v závislosti na energetickém výdeji. Jestliže se směnový průměrný energetický výdej blíží limitu 6,8 MJ pro muže a 4,2 MJ pro ženy, měla by po každé hodině práce následovat přestávka. (Délku přestávky a její zařazení lze též určit podle tepové frekvence). Taktéž při převaze statické práce by mělo být více přestávek, které však mohou být kratší. U svalově lehkých prací s volným pracovním tempem je doporučován většinou tento režim: 100 min. práce, 15 min. přestávka, 105 min. práce, 45 min. oběd, 105 min práce, 5 min. přestávka a 95 min. práce. V případě vnuceného pracovního tempa u svalově lehčích prací se doporučuje (pokud to umožňuje technologie) 5 ti min. přestávka po 55 ti min. činnosti nebo střídání pracovníků či jiného druhu činnosti. Pro činnosti s nároky na psychické funkce je obtížné stanovit optimální režim. Většinou k přerušování práce dochází spontánně v závislosti na pocitech pracovníka. Při práci s klávesnicí s obrazovkou je pro jednotvárné opakující se činnosti (jako je tzv. přenos dat) doporučována alespoň 5 ti minutová přestávka po každých dvou hodinách práce a tato činnost by neměla v souhrnu překročit 5 – 6 hodin z celkové pracovní doby. Např. v mrazárnách, kde teplota je v rozmezí  $-15^{\circ}$  až  $-30^{\circ}$  C, za předpokladu, že zaměstnanci jsou patřičně chráněni oděvem proti chladu, by měla být práce přerušena po 1,5 až 2 hodinách a pobyt v neutrálním prostředí by měl trvat alespoň 30 minut. Podobně v provozech s velkou hlučností (nad 85 dB), kde nelze

technickými prostředky hluk snížit, by měli mít zaměstnanci možnost "odpočinku" např. v protihlukových kabinách, či v jiném chráněném prostoru. Přestávky mají určitý sociální význam, neboť umožňují komunikaci mezi zaměstnanci, což je důležité např. u strojů, na nichž pracuje pouze jedna osoba po celou pracovní směnu.

## **Jaké jsou nejdůležitější zásady uspořádání směnového systému?**

Nevhodný způsob střídání ranních, odpoledních a nočních směn v nepřetržitých provozech (tj. tzv. rotace), včetně jejich délky a začátku, má vliv na zdravotní stav pracovníků, na jejich výkonnost a může navíc narušovat jejich rodinný život a sociální zázemí. U nedostatečně adaptovaných osob se může projevit např. spánkovými a zažívacími potížemi, poklesem zájmu o práci, zvýšenou úrazovostí zejména v nočních směnách, pocity společenské izolace apod. Hlavní příčinou je narušení, respektive "obrácení" denních biorytmů. Směnový systém by měl být uspořádán tak, aby byla minimalizována akumulace únavových příznaků a byl umožněn dostatečný odpočinek po práci. Doporučuje se rychlejší střídání stejného typu směn po sobě (např. 2 denní, 2 odpolední a 2 noční). Při rozhodování o typu směnnosti, respektive výběru systému rotace směn, se doporučuje vycházet z následujících zásad:

- snížit počet následných nočních směn na minimum. Někteří odborníci doporučují pouze 2 až 4 následné noční směny před dvoudenním odpočinkem. Za těchto podmínek nedochází k poruchám biorytmů a ke spánkovým poruchám.
- vyhnout se rychlým směnovým změnám. Mělo by se zabránit tomu, aby přestávka před změnou rotace byla pouze 7 až 10 hodin a aby po dopolední směně zaměstnanec tentýž den nenastupoval na noční směnu. Doporučuje se, aby po konci noční směny následoval 24 hodinový odpočinek. Mezi dvěma směnami by měl být odpočinek minimálně 48 hodin.
- v sedmidenním systému je doporučováno, aby v průběhu každého měsíce byl jeden nebo dva volné víkendy. Ztráta kontaktu s rodinou a s přáteli je hlavní problém směnových pracovníků.
- nezavádět systém, ve kterém po několika pracovních dnech následuje tzv. krátká dovolená v délce 4 až 7 dnů. Např. některé systémy předpokládají práci 10 až 14 dnů a pak následuje několikadenní volno. Tento způsob práce vítají většinou mladší zaměstnanci. Naopak starší uvádějí určité potíže při návratu do práce po dlouhém volnu související s obnovením pohybových stereotypů a pracovních dovedností. Tato okolnost může být příčinou snížené výkonnosti, zvýšené úrazovosti a zdravotních potíží.
- zkrátit na minimum dlouhé pracovní směny a přesčasovou práci. V těchto případech se zvyšuje únava a zkracuje se doba odpočinku. V případě 12 hodinových směn se jako maximum doporučují pouze 2 až 3 tyto směny v následné řadě. Dvě 12 hodinové směny jsou vhodné při noční práci. Po nich by však měl následovat jedno až dvoudenní odpočinek.
- uvažovat o různém trvání směn. Délka směny by měla být stanovena s ohledem na pracovní zátěž. Pro noční směny není vhodná těžká fyzická práce, náročná psychická činnost, či monotónní úkony a operace. Pokud je to možné, noční směna by měla být kratší než ostatní směny. Těžkou práci je vhodné zařazovat do kratších směn, lehkou do delších směn.
- přezkoumat začátky a konce směn. Flexibilní začátky a flexibilní pracovní doba je žádoucí pro zaměstnance, kteří pečují o děti, kteří dojíždějí do práce z větší vzdálenosti. Při stanovení začátku pracovní doby a jejího skončení je nutno přihlídnout k dopravní špičce. Dopolední směna by neměla začínat před 5. až 6. hodinou ráno, neboť to může zkrátit délku spánku.
- směnový systém by měl být pravidelný a předem známý tak, aby si zaměstnanci mohli plánovat kontakty s rodinou, péči o děti, dobu odpočinku.

## **Jaké jsou nejdůležitější povinnosti zaměstnavatele v péči o podmínky při nočních směnách?**

Za noční práce se považuje minimálně 7 následných hodin obsahujících v sobě interval mezi půlnocí a 5. hod. ranní. Průměrná délka noční směny by neměla být větší než 8 hod. v každé 24 hodinové periodě a taktéž trvání činností, které jsou spojeny s určitým rizikem, s fyzickou či psychickou zátěží, by nemělo být delší než 8 hodin ve 24 hod. periodě. minimální trvání denního odpočinku mezi směnami je 11 hodin. Pořadí směn by mělo být: ranní, odpolední, noční. Zaměstnavatel musí zajistit dostatečné množství a kvalitu teplé stravy a nápojů na nočních směnách, dále, aby se pracovníci podrobili vstupním a preventivním periodickým prohlídkám a poskytovat zaměstnancům nezbytné informace a pokyny jak se přizpůsobit směnové a noční práci. Doporučené intervaly kontroly zdravotního stavu pracovníků nočních směn jsou: do 25 let věku jednou za dva roky, od 25 do 45 let v periodě 3 – 5 let, u starších 45 let každé dva roky a osoby nad 60 let jedenkrát za rok. Při dlouhodobé práci převážně v nočních směnách, by měla být zhodnocena po 2 až 3 měsících míra adaptace a zdravotní stav zaměstnanců. Noční práce by neměly vykonávat osoby se závažným onemocněním zažívacího traktu, diabetici a opakovanou aplikací inzulínu, osoby s predispozicí ke vzniku ischemické choroby srdeční, s chronickými poruchami spánku, osoby psychicky nevyrovnané (depresivního ladění) a trpící jinými systémovými onemocněními podle posouzení lékaře. Zaměstnavatel by měl též zvažovat zda osoby pracující na nočních směnách mají příznivé mimopracovní podmínky jako např. možnost klidného odpočinku, rodinné zázemí, cesty do práce a zpět atd. Zvláštní pozornost je nutno věnovat ženám pracujícím v nočních směnách, např. umožnit vykonávat jinou alternativní práci na ranních a odpoledních směnách nejméně 16 týdnů před a po porodu, upravit délku pracovní doby, poskytovat určité sociální služby atd.

Směrnice Rady EU 93/104 EC z 23. 11. 1993 o určitých aspektech organizace pracovní doby. Konvence o noční práci č. 171 a doporučení č. 178 Mezinárodní konference ILO (Ženeva 1990). Zákoník práce.

## **Co je to ergonomie?**

Ergonomií je označována interdisciplinární nauka vzniklá spojením aplikovaných věd, jejichž předmětem studia jsou pracovní systémy. Jde o následující obory: antropometrie včetně biomechaniky, filozofie práce, psychologie práce a hygiena práce. Pojem ergonomie je převzat z anglického „ergonomics“, který vznikl spojením řeckých slov ergo - práce, nomos – zákon, pravidlo. Ekvivalentními pojmy jsou: biotechnologie, human engineering, human factors. V oblasti výzkumu jsou předmětem ergonomie determinanty výkonnosti, respektive pracovní kapacity člověka, tj. např. tělesné rozměry, rozsahy pohybů trupu a končetin, síly svalových skupin, kapacita zraku, sluchu, kapacita mentální. Dále je problematikou adaptace a reakce člověka na pracovní podmínky jako je směnová a noční práce, monotonie, vnucené pracovní tempo atd. včetně odezvy organismu na fyzikální, chemické a biologické faktory pracovního prostředí (hluk, vibrace, prach, mikroklimatické podmínky atd.). Poznatky výzkumu jsou podkladem pro vytvoření soustavy ergonomických kritérií a parametrů pro různé pracovní systémy a jsou publikovány v legislativních opatřeních, jejichž předmětem je ochrana zdraví zaměstnanců.

## **Co jsou ergonomická kritéria a parametry?**

Při hodnocení pracovních systémů, jejichž součástí jsou technické pracovní prostředky, tj. různé stroje, nástroje a pomůcky, jsou obvykle používána různá hodnotící hlediska. Je to např. novost, či původnost, určité zlepšení až principiálně nové, netradiční pojetí, použitý materiál, opotřebitelnost, hlediska ekonomická, estetická a další. Koncepce či konstrukční pojetí každého pracovního prostředku má vždy určité důsledky pro jeho uživatele. Určuje např. v jaké poloze bude pracovat, jak bude jeho činnost fyzicky namáhavá, jaké pohyby bude vykonávat, zda bude vystaven určitým nebezpečím či ohrožení

zdraví, zda nebude docházet k nepřiměřené fyzické zátěži, zda funkce pracovního prostředku nebude příčinou zhoršení pracovního prostředí atd. Tato hlediska determinují úlohu člověka a jsou při hodnocení pracovních prostředků označovány jako ergonomická kritéria. Jejich cílem je vytvořit a zajistit rovnováhu mezi výkonovou kapacitou člověka a požadavky a nároky, jež vyžaduje práce s technickým zařízením, zvýšit produktivitu a spolehlivost pracovního systému, tj. snížit pravděpodobnost lidských chyb a selhání, výskyt pracovních úrazů a především odstranit všechna potenciální rizika poškození zdraví. Soubor ergonomických kritérií musí též obsahovat hlediska týkající se pracovního prostředí. Jestliže ergonomická kritéria představují aspekty, které by při hodnocení neměly být opomenuty, pak ergonomické parametry určují jejich kvalitu prostřednictvím měřitelných limitů. Např. u kritéria pracovní místo je to: minimální podlahová plocha, minimální vzdušný prostor, maximální energetický výdej, maximální hmotnost ručně zvedaných a přenášených břemen, výšky pracovních a manipulačních rovin a prostorů s ohledem na pracovní polohy a pohyby, limity hluku, osvětlení a dalších faktorů prostředí se zřetelem na příjem sluchových a zrakových informací apod.

## **Co se rozumí výkonovou kapacitou člověka?**

Výkonová kapacita člověka je determinována jeho biologickou vybaveností, tj. strukturou fyzických, psychofyzických a sociálních funkcí. Synonymem výkonové kapacity je kapacita pracovní nebo též funkční. Fyzická kapacita je dána tělesnou konstitucí, která může být např. atletická, astenická, pyknická, apod., rozměry a hybností částí těla. Do skupiny psychofyzických patří smysly, tj. zrak (ostrost, barvocit, hloubkové vidění), sluch, hmat, mentální funkce jako je paměť, představivost, poznávací procesy. Sociální kapacitou se rozumí schopnost adaptace na interpersonální vztahy, vytvářet příznivé sociální klima, ochota ke spolupráci atd. Výkonová kapacita se mění v závislosti na věku a je ovlivňována hodnotovou soustavou a motivací. Tělesná konstituce se zjišťuje měřením antropometrických znaků jako je tělesná výška, objem hrudníku, hmotnost a další. Tělesná zdatnost měřením kardiovaskulární a respirační odezvy na fyzickou zátěž např. na bicyklovém ergometru. Mentální kapacitu lze zjišťovat, i když ne zcela spolehlivě, pomocí psychologických diagnostických metod jakou jsou např. testy všeobecné intelektové úrovně, paměťové testy speciálních funkcí jako je technické myšlení, tvořivost, odolnost proti zátěži, případně pomocí různých přístrojů a modelových situací.

Poznatky o výkonové kapacitě člověka jsou podkladem pro tvorbu ergonomických parametrů pracovních systémů a mají tudíž limitující funkci určením hranic přípustnosti pracovní zátěže. Jsou to např. údaje o plošném a prostorovém vybavení pracovního místa a pracoviště, limity fyzické namáhavosti (přípustný energetický výdej), při různých úkonech a operacích, přípustné síly při používání ovládačů, limity hlučnosti s ohledem na slyšitelnost sluchových informací atd.