

# Ergonomické požadavky na práci s počítačem

## Prostorové řešení a pracovní nábytek

Důležitou a účinnou prevencí před onemocněním z nadměrné jednostranné zátěže je vytvoření takového pracovního prostředí, ve kterém se budeme cítit co nejlépe a co nejméně budeme vystaveni škodlivým vlivům.

Pracovní místo musí mít takové rozměry, aby umožňovalo snadný přístup, změny pracovní polohy a vykonávání pohybu. Vybereme si takovou pracovní plochu, která poskytuje dostatek místa bez přílišného otáčení, kroucení a natahování.

Pracovní místo musí být zvoleno tak, aby uživatelé neměli v zorném poli nezastíněné plochy s velkým jasem. Pro zamezení nepříjemných odlesků na obrazovce je nejvhodnější nepřímé osvětlení a při nižší intenzitě osvětlení (200 – 250 luxů), než je obvyklá v běžné kanceláři, je nutné použít oddělené přídavné osvětlení pro čtení dokumentů.

Při volbě pracovního místa v místnosti s více počítači - při uspořádání pracovních míst za sebou, musí být vzdálenost mezi zády uživatele a zadní stěnou monitoru minimálně 0,5 m.

### Pracovní stůl

Současné kancelářské pracoviště zahrnuje řadu různých činností - zpracování podkladů a písemností na PC, vedení a zařazování dokumentace, práci se skenery a tiskárnou, telefonování apod. V těchto případech se doporučuje uspořádání pracovních stolů ve tvaru L či C. Pracovní plocha musí být dostatečně velká, aby umožňovala flexibilní rozmístění monitoru, klávesnice, myši, dokumentů a dalších technických prostředků. Minimální doporučená délka stolu je 120 cm, šířka 75 cm. Výška desky stolu by měla být stavitelná v rozmezí 60 – 80 cm.

Výhodou je umístění klávesnice a myši na samostatně vysunovatelné desce, která umožňuje práci s klávesnicí i myši ve stejné poloze. Výška této pracovní plochy by měla umožňovat uvolněné držení šije, paží, předloktí a rukou při práci s PC.

Pohodlný sed a změna pracovní polohy musí být zajištěny dostatečným prostorem pro dolní končetiny. Povrch pracovní desky musí být matný, hladký, snadno čistitelný se zaoblenou přední hranou. Barevně se na povrch desky stolu doporučují spíše světlejší odstíny.

### Pracovní židle

Je důležité, aby poloha těla při sezení předcházela problémům plynoucím z charakteru práce s počítačem. Vyplatí se investovat do křesla, které umožňuje aktivní sed, při kterém odpružení spodní části sedačky a pohyblivé spojení mezi opěradlem a sedací částí udržuje přes mikropohyby celého křesla kosterní svalstvo v neustálém drobném pohybu a předchází tak vzniku velké statické zátěže těchto svalů.

Pracovní židle musí být dostatečně stabilní (pětiramenný stojan). Musí umožňovat volný pohyb a příznivou pracovní polohu. Sedadlo by mělo mít stavitelnou výšku sedáku, tak aby poloha těla při sezení respektovala požadavek umístění nohou, tzn. pravý nebo větší úhel mezi stehenní a holenní částí nohou. Výška sezení musí být koordinována i s výškou stolu, na kterém máme položenou klávesnici. V případě fixního sklonu sedadla je dobré pořídit si podložku na sezení ve tvaru klínu, tak aby úhel mezi kyčelními klouby a trupem byl otevřený (za optimální postavení kyčelních kloubů při sezení je považováno takové, kdy kyčle svírají s trupem úhel přibližně 130 stupňů, tak jak je tomu při sezení v koňském sedle). Zádová opěra by měla být výškově stavitelná, anatomicky profilovaná tak, aby zajistila oporu v bederní oblasti páteře. Při dlouhodobém sledování obrazovky, dovolujícím zadní typ sezení, je

potřeba zádová opěra dostatečně dlouhá a pohodlná, s opěrkou hlavy oddělenou od opěrky zad. Plocha sedadla musí být dostatečně prostorná (alespoň 40 x 46 cm) a přední hrana sedadla zaoblená. V oblasti, kde spočívají hrboly kostí sedacích, by měla být určitá tvrdost i elasticita polstrování a potahu.

Při práci s klávesnicí by měly paže od ramene k loktům směřovat svisle dolů s lokty v rovině těla. Paže od loktů k zápěstí by měly být ve vodorovné poloze s klávesnicí umístěnou tak, aby nedocházelo k zakřivení zápěstí směrem nahoru. Ke snížení statické zátěže ramenních pletenců i krční páteře je možno doporučit područky (loketní opěrky). Jejich volba závisí jednak na charakteru práce (mohou např. vadit při intenzivní práci s klávesnicí), ale též na preferencích samotného uživatele. Měly by být čalouněné, s nastavitelnou výškou, event. i sklonem, širší než 45 mm. Měly by být umístěny cca 10 – 15 cm dozadu od předního okraje sedadla (možnost umístit sedadlo blíže ke stolu), vhodné je i zajištění volného prostoru v zadní části sedadla.

### **Alternativní způsoby sezení**

Alternativní typy sezení byly vyvinuty především pro podpoření správného držení těla a zvýšení dynamičnosti sedu. Při alternativním způsobu sezení může páteř lépe zachovávat stejný tvar jako když stojíme – mírné esovité prohnutí. .

#### **Klekačka**

Klekačka má sedací plochu nakloněnou v úhlu přibližně 15 – 20 stupňů dopředu, přičemž pro zamezení sklouzávání je opatřena opěrnou plochou pro kolena a holeně.

Výhody klekačky:

- navození fyziologického prohnutí bederní páteře v důsledku překlopení pánve dopředu
- zachování vzpřímeného držení trupu a zlepšení držení i v oblasti krční páteře
- udržení stability v jednotlivých segmentech páteře
- aktivace zádového a břišního svalstva
- omezení zkracování prsních svalů
- příznivé ovlivnění dýchání
- zlepšení bdělosti a pozornosti
- snížení překrvení a stlačení břišních orgánů
- 

Nevýhody klekačky

- chybějící opora pro relaxaci zádového svalstva
- zvýšení diskomfortu v oblasti dolních končetin a kolen
- relativně nepohodlnější usedání a vstávání
- menší možnosti střídání poloh
- zkracování svalstva na zadní straně dolních končetin v důsledku pokrčení dolních končetin v ostrém úhlu

#### **Balanční míče (tzv. Gymball)**

Výhodou sezení na gymballu je dynamický sed, při kterém se aktivují svaly na přední i zadní straně trupu. Časté sezení na gymballu může přispět ke zlepšení držení těla.

Výhody gymballu:

1. Míč umožňuje aktivní „dynamické sezení. Nejsme nuceni do strnulého držení těla, při sezení na míči se vlastně pořád můžeme trochu pohybovat. Tak se vyhneme dlouhodobé, monotónní poloze.

2. Vzpřímené sezení, které šetří páteř, je na míči snazší než na jakékoliv židli. Míč podporuje optimální sklon pánve. Při sedu na míči nemůžeme přehazovat nohu přes nohu, čímž nedochází ke stlačování dolních končetin a tlak na ploténky je po celé délce páteře rovnoměrný.
3. Míč nemá opěradlo, je to tedy sedátko dosti nestabilní, takže svaly musí být stále aktivní a sed stabilizovat.
4. V meziobratlových ploténkách naší páteře nejsou krevní cévy. Nepatrné pohyby, především lehké pérování na míči, mají za následek, že se stále střídá zatížení a odlehčení plotének. Ploténky jsou tak lépe zásobeny živinami a opotřebovávají se pomaleji.
5. Pérováním na míči a menšími pohyby můžeme rozptýlit neklid a nervozitu.

Zásady pro používání gymballů:

- míč by měl být zpočátku používán k sezení jen na krátkou dobu (cca. 10 min), dlouhodobý sed na míči vede k únavě svalstva trupu a tím opět ke zhroucenému držení těla
- k zajištění správné polohy sedu na míči je potřebná instrukce správného, vzpřímeného sedu
- správný sed je podmíněn správnou velikostí míče – průměru míče, měl by být přibližně jako výška postavy minus 100
- míč by měl být optimálně nafouknut – při usednutí na míč je rovina pánve o něco výš než rovina procházející kolenními klouby, tzn. že kolena s holenními kostmi svírají větší úhel než pravý
- z hlediska bezpečnosti by se míč neměl používat na kluzkém povrchu

Balanční míčky (over ball, softgym - over)

Stejně jako gymball je míček dynamická balanční pomůcka, která při podložení na sedadlo, může stejně jako gymball aktivovat hluboké, reflexně řízené svalové vrstvy.

Míček se používá nafouknutý přibližně tak, aby při stlačení míčku dlaněmi, byl stlačen cca na 20 – 25 cm. Způsob sezení a výhody balančního míčku jsou více méně stejné jako u gymballu.

Netradiční způsob sezení se doporučuje spíše jako doplněk klasického sezení, při trvalém užívání představují zvýšenou zátěž pro svaly zad a dolních končetin a následkem únavy se trup může zhroutit do shrbeného kyfotického sedu, zvláště je-li pracovní plocha příliš

### **Monitor**

Konstrukce monitoru by měla umožňovat regulaci výšky obrazovky nad pracovním stolem, regulaci sklonu a otáčení kolem svislé osy. Měl by být umístěn tak, aby vzdálenost očí uživatele a obrazovky v závislosti na velikosti znaků byla 400 – 750 mm. Orientačně se uvádí, že vzdálenost očí od obrazovky by měla být 2 – 3 x větší než je velikost úhlopříčky obrazovky. Horní řádek textu má být přibližně v úrovni očí, popř. mírně pod úrovní očí.

Pohled na obrazovku by měl být kolmý. Pro minimalizaci nadměrné zátěže očí při práci s monitorem je nutné volit režimy zobrazení, které mají dostatečnou frekvenci obnovy obrazu. Umístění obrazovky je ovlivněno charakterem práce na počítači. Při převládající práci s obrazovkou je vhodné ji umístit do středu proti pracovníkovi a písemnosti a držák na dokumentace na straně, pokud převládá práce s dokumentací, můžeme dle podmínek umístit monitor stranou. Umístění monitoru stranou předpokládá otočnou židli, na které se můžeme natočit tak, aby pohled na obrazovku byl kolmý. Pro dosažení maximální optické pohody při práci s obrazovkou můžeme použít následující doporučení:

- jedna z nejméně vhodných barevných kombinací je primární barva modrá zobrazená na temném pozadí

- velikost zobrazeného písma by měla být co největší (používání menšího typu písma vede ke zvýšení krevního tlaku a vyšší úrovní stresování uživatelů)
- jasnost pozadí by měla být ztlumena natolik, že není možné rozeznat rastr obrazovky
- není vhodné používat příliš temné pozadí na obrazovce, protože kontrast mezi úrovní jasu obrazovky a dalších pracovních ploch v zorném poli uživatele (zejména bílý papír) může způsobovat potíže při čtení písemných dokumentů, se kterými pracujeme – minimální úroveň jasu pozadí na obrazovce by měla být 300 – 500 luxů
- celkový charakter osvětlení pracovního místa by měl zamezit odrazu na obrazovce nebo jasných plochách kolem ní, což může vést k oslnění – vhodné je použití antireflexních filtrů
- pro sezení před obrazovkou není vhodná poloha proti oknu ani zády k němu
- okna je nutno osadit regulovatelnými stínidly (žaluziemi) umožňujícími upravovat množství světla přicházejícího zvenku
- rovněž nábytek a stěny by měly být z málo odrazivých materiálů zamezujících vznik odlesků a odrazů

Pracovníci používající brýle mohou zvážit i možnost pořízení speciálních brýlí (brýle „vyladěné“ na fixní vzdálenost, ve které pracují po dlouhé časové úseky, „dírkové“ brýle umožňující lepší zaostření)

### **Klávesnice**

Důležitou roli v prevenci syndromu z jednostranné nadměrné zátěže (dále je JNDZ) má klávesnice, její poloha a mechanické vlastnosti. Elektronické klávesnice mají klávesy reagující na velmi malý tlak prstů a mají větší počet kláves rozmístěných po větší ploše, než je tomu u klávesnice klasického psacího stroje. Při jejich použití ve spojení s prací s počítačem odpadají běžné prodlevy jako je výměna papíru, odstraňování překlepů, čekání na posun válce apod. Výsledný změněný rytmus práce má podstatný vliv na dva faktory, které jsou spojeny se vznikem syndromu JNDZ: mnohonásobné opakování pohybu a statická zátěž.

Na mechanickém psacím stroji spočívají prsty písáček v klidové poloze na klávesnici.

Elektronické klávesnice mají většinou malý odpor kláves a standardní rozložení prstů písáčky je možné realizovat jen tehdy, spočinou-li prsty ve zpevněné poloze napětím svých vlastních svalů nebo zpevněním zápěstí a nadlehčením vlastní ruky, aby se tak zabránilo skutečně volnému spočinutí plné váhy prstů na klávesnici. Výsledkem je větší zatížení šlach v prstech. Nucené použití větší síly, které bylo potřeba k psaní na mechanickém psacím stroji, vedlo k tréninku a posílení svalů prstů. Při psaní na elektronické klávesnici je potřeba mnohem menší síly v prstech, což vede k tomu, že svaly a šlachy prstů jsou slabší a mnohem méně odolné proti možným poškozením způsobeným prací s klávesnicí.

Současné elektronické klávesnice využívají rozložení kláves navržené více než před 100 lety pro mechanické psací stroje (tzv. QWERTZ – sled kláves první řady). Toto rozložení kláves vede k nerovnoměrnému zatížení různých prstů a částí ruky, tyto nerovnoměrnosti jsou ještě zvýrazněny používáním funkčních kláves, numerických klávesnic a dalšími prvky používanými na elektronických klávesnicích. Toto rozložení opět zvyšuje míru působení opakovaných pohybů i dalšího namáhání na některé části prstů a ruky. Speciální klávesnice s rovnoměrným rozložením zátěže (změna klávení kláves) vyžadují jednak určitou dobu zacvičení a většinou jsou cenově málo dostupné.

Zdravotní význam ergonomických (dělených) klávesnic zatím nebyl jednoznačně prokázán, proto nejjednodušší prevencí onemocnění z JNDZ při práci s klasickou klávesnicí je dodržování následujících ergonomických pravidel a pravidelné cvičení:

- Klávesnice musí být oddělená od tělesa obrazovky, aby bylo možno ji individuálně umístit na pracovním stole.

- Měla by být umístěna o něco níže než je rovina pracovního stolu, aby nedocházelo k extenzi ruky a zápěstí a k nepřírozené poloze předloktí (úhel předloktí a paže by měl být cca 110 stupňů).
- Přední hrana klávesnice má být zaoblená.
- Před klávesnicí by měl být zajištěn dostatečný prostor (min. 8 cm) k poskytnutí opory ruky, pro tyto účely je vhodné využít speciálních, měkkých podložek – opěrek. Výhodné jsou pohyblivé opěrky předloktí s kloubovou konstrukcí, které se uplatní zejména při intenzivní práci s klávesnicí.
- Při psaní na klávesnici nesmí zápěstí nečinně spočívat na podložce, nýbrž musí aktivně spolupracovat s prsty.

## Myš

Velikost a tvar myši by měl vyhovovat individuální velikosti a tvaru ruky a respektovat jak případné leváky tak levostranné umístění myši. Myš by měla být umístěna co nejbližší klávesnici a ve stejné výšce. Při častém užívání myši se doporučuje, pokud je to možné, používat klávesové zkratky. Rovněž by se uživatel měl naučit ovládání myši i druhou rukou, tak aby v případě únavy ruky mohl myš ovládat druhou rukou. Použití přilnavých podložek pro lepší pohyb myši po stole je individuální. Cenově dostupná a z ergonomického hlediska výhodná je speciální gelová podložka pro zápěstí, kombinující jak měkkou polohu zápěstí tak snadný pohyb myši po podložce.

## Doplňky

**Držák dokumentů** – je žádoucí zejména u činností spojených s přepisováním textů, zlepšuje držení těla a snižuje zřakovou zátěž, způsobenou častou akomodací při střídavém sledování monitoru a dokumentace. Existuje mnoho různých typů držáků dokumentů. Výběr je od jednoduchých stolních držáků až po různé kloubové či s ramenem nebo s ovládáním posuvného pravítka chodidlem.

### **Podložka pod nohy – opěrka chodidel**

Podložky pod nohy snižují statickou zátěž dolních končetin, mohou zlepšit držení těla a vyrovnat rozdíly v tělesné výšce uživatelů. Měly by být dostatečně široké, s neklouzavým povrchem a nastavitelným sklonem.

Ze zdravotního hlediska je velmi příjemná podložka pod nohy ve tvaru masážní kolébky, vybavené kuličkovými ložisky, která podvědomě podněcuje dolní končetiny k mírnému kolébavému pohybu, obdobně jako houpací křeslo podněcuje k houpání. Tento houpavý pohyb zaměstnává většinu svalů dolních končetin a podporuje krevní oběh. Nohy si odpočinou a jsou-li správně podepřeny, rovněž dochází k uvolnění tlaku v dolní části zad.