

# Ergonomie a interiér

Ing. arch. Martin Kovařík, Mendelova univerzita v Brně, [makov58@gmail.com](mailto:makov58@gmail.com)

*Vážení účastníci,*

*Knihovna je společenský prostor, místo hledání, studia, výpůjček, setkání ale i odpočinku, tedy prostor, kde bychom mohli trávit hodiny, dny snad i měsíce. Mělo by to být mystérium života, které na nás útočí posvátným klidem a věděním. Knihovna je prostor, světlo, ale i hmat a vůně. Mysterium času vnímané v podivuhodných zákoutích starých tisků najdeme jen málokde: je to tajemství antikvariátů s chaoticky přetékanými regály, či knih v zaprášené knihovně naší babičky, tajemství vonící papírem a tiskem. Važme si těchto okamžiků a přičiňme se o jejich přežití.*

*Cílem mojí přednášky je upozornit Vás na určité aspekty spjaté s interiérem, ukázat vám šíři problematiky, abyste mohli při návrhu a realizaci interiéru lépe komunikovat s odborníky – architekty. Je třeba vědět, jak stanovit potřebné požadavky a především na kterých z nich tvrdohlavě trvat.*

*Moje přednáška není dogma, vychází z teorií i mých poznatků a zkušeností, kdokoliv může se mnou polemizovat a diskutovat. Cílem je vzbudit ve vás zvědavost, neboť ta je základem poznání.*

Na počátku bylo slovo: „**Ergonomie**“. Je to slovo složené ze dvou řeckých: **ergon** = práce a **nomos** = zákon. Tento pojem je často spojován v ose „člověk – pracovní prostředí“ nebo ještě omezeněji „člověk – práce s počítačem“. Nicméně pokud jej naopak rozšíříme a pokud připustíme fyzikální definici práce jakožto síly působící na těleso, dostaneme spojení **člověk – jakákoliv práce (činnost)**. Prací může být sekání dřeva, práce v kuchyni, stejně jako odpočinek a spánek. **Ergonomie (jakožto věda) se zabývá člověkem a jeho bezprostředním okolím**. Stanovuje určité zásady, které pokud pochopíme, můžeme je aplikovat stejně tak v práci, jako doma či ve vlaku.

**Cílem ergonomie** je přetvořit naše bezprostřední okolí tak, aby se lidé cítili **pohodlně, neničili si zdraví a vykonávali svoji činnost efektivněji**, tedy poznat a ovlivnit prostředí kolem člověka, minimalizovat jeho námahu a usnadnit mu život. Ergonomie se zabývá exteriérem i interiérem, stejně tak i nástroji a správným pohybem a držením těla.

Její počátky směřují k před I. světovou válku, v Německu vznikla „psychotechnika“ (Giese, Lippmann). Ergonomie jako věda se rozšířila v II. polovině XX. století po všech vyspělých kontinentech. Jakožto značně „mladá“ věda souvisí především s prudkým rozvojem světových ekonomik a jeho negativními důsledky na lidský organizmus. Méně pohybu a jednostranná činnost přináší s sebou menší fyzickou zdatnost populace, únavu, stres a mnohdy jednostranné přetěžování organismu. Ergonomie se snaží tyto negativní vlivy objevit a hledá vhodná řešení, která by vedla k omezení špatného a k podpoře dobrého. Ergonomie tak napomáhá člověku v jeho činnosti – snaží se optimalizovat bezprostřední okolí člověka.

Pro architektonickou a designérskou tvorbu se tak ergonomie stala jednou se základních disciplín, kterou tvůrci si musí osvojit, pochopit a znát, aby mohli utvářet a ovlivňovat prostor a věci kolem. Jde především o **pohodlí člověka**, ať v souvislosti s věcmi, které používá (oblečení, auto, psací pero...), nebo o **prostředí**, které si přetváří kolem sebe (interiér, exteriér). Existují obecná kritéria, jejichž naplnění usnadní a zpříjemní život. Je však třeba zdůraznit, že vše, tedy i architektura a design, bývá výsledkem kompromisu, že tvorba „ideálu“ je jen snem a fikcí od nepaměti.

V interiéru se jedná o tyto kategorie:

### 1. Teplota, vlhkost, proudění a výměna vzduchu v místnosti

Vytvoření optimální tepelné a vzdušné pohody patří k nejtěžším úkolům autorů budov. Přispívá k tomu zeměpisná poloha ČR a příroda svými výkyvy v rámci jednotlivých ročních období. V zimě se musí interiér ohřívat, v létě chladit a to vše pokud možno nenápadně a s minimální energetickou a finanční náročností. Optimalizace vzduchu v místnostech je ekonomicky a technicky nákladná. Musí se rovněž zajistit výměna vzduchu, přičemž větrání otevřenými okny je v mnoha případech nemožné či dokonce nežádoucí (důvody jsou rušivé vnější vlivy, od kterých je třeba interiér izolovat – teplo, nebo zima, dopravní hluk, řev ptáků, pachy apod.). Umělá výměna vzduchu tvoří složitý a nákladný komplex technických opatření, které nesmí mít negativní vliv na člověka.

Pohodu v interiéru zajišťuje správná:

- **Teplota vzduchu** – u duševní práce by se měla pohybovat kolem 20 – 24° C (léto 24,5 ± 1,5° C, zima 22 ± 2° C).

- **Relativní vlhkost vzduchu** (= míra nasycení vzduchu vodní parou za dané teploty) měla by se pohybovat kolem 30 – 70 %, přeschlý vzduch může vést k dýchacím potížím, příliš vlhký vzduch podporuje vznik a růst mikroorganismů.
- **Rychlost pohybu vzduchu** (= jeho proudění) by se měla pohybovat do 0,1 m/s. Zde dochází často ke konfliktu mezi požadavkem malého proudění a nezbytné výměny vzduchu v místnosti (z hlediska oděrového mikroklimatu je nutná výměna vzduchu cca 50 m<sup>3</sup>/hod. na osobu v závislosti na druhu činnosti a její namáhavosti).
- **Čistota vzduchu:** Správná výměna vzduchu musí zajistit výměnu kyslíku za vydýchaný oxid uhličitý, dále pak musí vzduch filtrovat od látek, které by mohly škodlivě působit na zdraví člověka. Jedná se jak o chemické látky, mechanické částice (prachy, pyly), aerosoly, mikroorganismy, oděry. Koncentrace se mohou v místnosti bez větrání zvyšovat několikanásobně v průběhu jedné hodiny. Utěsněním oken, které se provádí především z ekonomických důvodů (tepelné ztráty, hluk) se tak interiéry stávají více závislé na technice.

Z výše uvedených bodů vyplývá, že komplexní pohoda v interiéru musí být zajištěna ve většině případů uměle – klimatizací. Její nevýhodou je vedle ekonomické a technické náročnosti i šok, který lidský organizmus utrpí, vyjde-li ven mimo chráněné prostory.

## 2. Akustické podmínky

Některé prvotní reakce podvědomí člověka neomezila ani civilizace. Jedním z nich je reakce na zvukové podněty. Výzkumy ukázaly, že reakce ucha jsou rychlejší než reakce zrakové (110 – 140 ms u zvuku, 180 ms u zraku). Podvědomí člověka vnímá celou řadu zvuků, které si ani neuvědomuje, a vyhodnocuje je, čímž odvádí pozornost od právě probíhající činnosti. Je to dáno dávnými pudy z říše zvířat, které pomáhaly přežít v případě ohrožení. Každý jedinec je „naprogramován“ na „své“ zvuky – „můj“ mobilní telefon, pláč „mého“ dítěte, zvuk motoru „mého“ auta.

Lidské ucho vnímá zvuky v rozmezí frekvence 20 Hz – 20 kHz, přičemž nejcitlivější je v oblasti 2 – 5 kHz, individuálně se tyto hodnoty mohou individuálně lišit. Nicméně pro lidský organizmus jsou škodlivé i zvuky nad či pod prahem slyšitelnosti. V místnostech určených pro duševní práci by hladina hluku neměla přesáhnout 35 dB (úroveň šepotu = 30 dB) – 40 dB (štěbetání ptáků, hlukové pozadí v obytné čtvrti ve dne).

Problém s hlukem mohou pomoci zmírnit (nikoliv však zcela odstranit) různá akustická opatření. Důležitá je i správně koncipovaná filozofie provozu budovy, aby nedocházelo ke zbytečnému rušení dalším provozem (kopírka, telefony, tiskárny ap.).

### 3. Osvětlení celkové a lokální

Zraková pohoda je jedním z důležitých faktorů v interiéru. Nesprávně zvolené osvětlení doprovází rychlá únava, pálení očí a bolesti hlavy. S přibývajícím věkem se snižuje pružnost a přizpůsobivost zraku. Civilizační změny doprovázejí negativní jevy mající vliv na zdraví člověka, jedním z těchto jevů je i stabilní zhoršování zraku nových generací. Do doby průmyslové revoluce se člověk díval především do dálky (lov, pastva, cestování), poté se lidské oko muselo adaptovat na soustředěný stálý pohled na blízko, především v dosahu ruky. Se změnami životního stylu souvisí i práce při umělém osvětlení. Na to vše se lidské oko nestačilo plně adaptovat a odtud pramení i dostatek práce pro optiky.

V interiéru se většinou musí daný prostor z hlediska světelné pohody regulovat. Z hlediska pokrytí půdorysné plochy rozlišujeme osvětlení celkové a osvětlení lokální. Celkové osvětlení by mělo mít charakter rozptýleného celistvého světla bez velkých výkyvů, lokální osvětlení slouží k přisvětlení určité plochy nebo její části.

Požadavky na dobré osvětlení pracovní plochy:

- **Intenzita osvětlení:** Musí odpovídat dané činnosti. Při čtení či studiu by měla být možnost lokálního přisvětlení části pracovní plochy. Osvětlení by však nemělo být bodové a jeho intenzita by se neměla prudce snižovat (nejhůře osvětlené místo by mělo mít cca 70% světla z místa nejlépe osvětleného). K tomu ve většině případů se musí připočítat vliv rozsvícené obrazovky počítače. Problémem kancelářského pracoviště, resp. studijního pracoviště, je nevyváženost jednotlivých ploch – bílý papír, svítící obrazovka, tlumený odstín pozadí – pracovní desky.
- **Barva světla:** by se měla blížit barvě denního světla. To je nejpřirozenější a nejméně zatěžuje naše oči. S umělým světlem se lze často setkat, např. v supermarketech je záměrně jiná barva světla použita v oddělení zeleniny, jiná v oddělení masa a to vždy s jediným cílem – zdůraznit zákazníkovi čerstvost nabízeného zboží.

- **Odstranění nežádoucích odrazů a odlesků:** Matný povrch pracovní desky, antireflexní úpravy obrazovky, správné rozmístění v prostoru apod. snižují zátěž lidského zraku.

Důležité je, aby lokální světlo na stole bylo snadno **manipulovatelné**, musí se dát přesunout či natočit tak, aby jeho zdroj nebyl přímo v zorném poli, aby si člověk při práci nestínil apod. Je třeba si uvědomit, že známá poučka „světlo zleva“ platí pouze pro praváky. Je třeba myslet i na bezpečnou manipulaci – povrchovou teplotu stínidla, dobrou stabilitu apod.

Pozornost je třeba věnovat **zdrojům světla** na okraji zorného pole. Pokud se do tohoto okraje dostane např. zářivková trubice, člověk podprahově vnímá její kmitočet (= kmitočet v elektrické síti = 50 Hz) a toto může způsobovat bolesti hlavy, únavu a další zdravotní problémy.

Podstatným faktorem je i požadavek neoslňovat své okolí, jiná studijní místa.

#### **4. Barva v interiéru**

Barva a struktura povrchu (lesk, mat), kontrasty, sytost apod. působí na psychiku člověka. Na rozdíl od minulosti, kdy byly dány určité kánony harmonie dnešní doba a současná móda dovolují tolik variant, že je na tvůrci interiéru, jaké řešení zvolí. Padly jakékoliv teorie, vše je dovoleno. Studené barvy i teplé barvy mají své výhody i nevýhody a psychologie vnímání barev se mění v závislosti na módních trendech. Vnímání barev rovněž ovlivňuje kultura, místo a doba. Platí, že v prostoru, čase a kultuře společnosti se toto vnímání mění.

Často bývá opomíjen je fakt, že cca 8,5% populace (8,0% muži, 0,5 % ženy) má poruchu barevného vidění. Tedy ne všichni vidíme určitou barvu (= přesně definované fyzikální vlnění) stejně.

Za pozitivní lze označit současný trend barevných ploch vnášejících do interiéru dynamiku či naopak zklidnění. Je ale třeba vždy vnímat interiér komplexně, tedy i s předměty, nábytkem a lidmi. V případě pochyb je třeba zdůraznit, že jednou z výhod barev je fakt, že stěny lze poměrně snadno znovu přetříť.

## 5. Antropometrické aspekty

Člověk je středobodem architektury, prostor kolem něj by mu měl sloužit, být mu podřízen. Antropometrie je věda zabývající se rozměry lidského těla. Při současných měřeních se ukazuje, že současná populace roste (průměrná výška mužů je 180 cm, žen 167 cm) a zároveň se zvětšují rozdíly mezi minimálními a maximálními odchylkami. Je proto potřeba počítat s větší flexibilitou nábytku, což klade zvýšené nároky na projekt i realizaci.

Tab. 01: Průměrné výšky dospělého člověka

	1970	2010	rozdíl
muži	174,0 cm	<b>179,5 cm</b>	+ 5,5 cm
ženy	162,0 cm	<b>166,5cm</b>	+ 4,5 cm

Tab. 02: Průměrná hmotnost dospělého člověka

	1985	2010	rozdíl
muži	74,6 kg	<b>84,0 kg</b>	+ 9,4 kg
ženy	59,4 kg	<b>68,8 kg</b>	+9,4 kg

Tab. 03: Výška dospělého člověka – rozdíl mezi hranicí 75. percentilu a 25.

2010	percentil 75	percentil 25	rozdíl
muži	184,8 cm	173,6 cm	<b>11,2 cm</b>
ženy	171,2 cm	160,5 cm	<b>10,7 cm</b>

Tab. 04: Výška dospělého člověka – maximální rozdíly

2010	min.	max.	rozdíl
muži	162,3 cm	193,4 cm	<b>31,1 cm</b>
ženy	152,3 cm	182,6 cm	<b>30,3 cm</b>

Vzhledem k nárůstu sedavého způsobu života v tomto (již XXI.) století je třeba věnovat pozornost především kvalitě sezení. Vedle nastavitelnosti židle podle výšky člověka je potřeba i kompenzovat nedostatek pohybu dalšími alternativami. Tzv. dynamické sezení znamená interakci mezi člověkem a nábytkem, nutí uživatele zapojovat svalstvo ať již vlastním držením těla, nebo odporem (např. opěradla), případně ho nutí ke změně polohy. Nelze tak s jistotou tvrdit, že jen tento způsob sezení je nejlepší. Ostatně dříve lidé studovali a psávali ve stoje, nespornou výhodou bylo, že se u práce špatně spalo.

## 6. Další negativní vlivy

Vždy je ještě něco dalšího, co na může na člověka pohybující se v daném prostředí působit negativně.

Tyto vlivy a jejich hranice jsou definovány v patřičných hygienických normách a předpisech. Jejich delimitace bývá velmi náročná a někdy i technicky nemožná.

Mimo dříve zmíněné sem dále patří:

- **čistota vzduchu** (chemická, biologická, mechanické částice, oděry, aerosoly, tedy škodlivé látky v prostředí v koncentraci, kterou nevnímáme, ale kterou dokážeme měřit);
- **negativní iontové mikroklima** (nedostatek záporných iontů);
- **otřesy, vibrace** (v budovách mohou být různé vibrace, mechanické kmitání, otřesy apod. způsobené vnějšími vlivy);
- **akustický smog okolí** často vnímaný podprahově (např. dunící hudba ve sluchátkách někoho v davu);
- **světelný smog** (různé světelné zdroje, LED kontrolky, „odpadní světlo“ z exteriéru);
- **elektrosmog**, všeobklopující a narůstající elektromagnetické záření (mobilní telefony, bezdrátový přenos dat, v podstatě vše, co používá elektrický proud);
- **technický smog** (vše čím obtěžuje technika psychiku člověka).

O většině těchto „podružných“ negativních vlivů ještě není přesně dokázáno, jak moc jsou pro zdraví člověka nebezpečné, ale podezření existují (některé stresy jsou již zařazeny mezi nemoci), v mnoha případech to mohou být „spouštěče“ závažných onemocnění. Jde o nové faktory, které nelze přesně pojmenovat, ani objektivně vyhodnotit. Výsledkem je zvyšující se zdravotní potíže populace (alergie, spánkové poruchy, únavový syndrom apod.). Člověk má tendenci nebezpečí podceňovat a zlehčovat, nicméně je potřeba si je uvědomit a vypořádat se s tím.

Hovoří se o „syndromu nemocných budov“ (SBS = **Sick building syndrome**), v r. 1984 Světová zdravotnická organizace (WHO) odhadovala, že 30 % nových nebo renovovaných budov trpí tímto syndromem a ve většině případů to souviselo se špatnou kvalitou vzduch uvnitř.

## 7. Psychická pohoda nebo stres?

Nejde jen o odstranění negativních aspektů, případně o převahu těch kladných, ale i o filozofii a estetiku řešení, o celkový „Genius Loci“ prostoru, architektury, místa, věcí. Často vedle invence Tvůrce jde i odvahu a koncepci Investora. Příkladem správného řešení mohou být nové interiéry kancelářských prostor firmy AVG v Brně (software), kde koncepce „pracoviště“ byla doplněna o relaxaci a odpočinek. Filozofie architektonického řešení vychází z poznání „nemusíme zaměstnance kontrolovat, zda pracují, ale nabídneme jim prostředí, ve kterém se budou cítit dobře.“ Rušivé vlivy jsou tak delimitovány (např. rušivé telefonování je odcloněno pomocí telefonních kabin). Čas prověří, nakolik je tato odvážná koncepce kvalitní.

## 8. Závěr:

*Jak bych si představoval ideální pracovní místo? Osobně bych od moderního pracoviště toho požadoval spoustu:*

- *kvalitní židli s možností se houpat a mít nohy na stole;*
- *lehce přestavitelnou výšku stolu (pokud možno motoricky na zmáčknutí nějakého čudlíku);*
- *dostatečnou velikost, aby se tam vešel monitor, klávesnice, myš, atlas světa a několik hromad papírů se skicami, poznámkami a knihami;*
- *ohrádku kolem dokola pracovní plochy, aby mi věci nepadaly na zem;*
- *světlo, které by neotravovalo, ticho, které by nerušilo;*
- *vyhřívanou plochu pod hrnek s rozpítou kávou;*
- *zásuvku s ostrouhanými tužkami, fixy a papírky na zakládání;*
- *chladicí box na svačinu;*
- *poklop s velkým zámkem, aby mi na stůl nikdo nelezl;*
- *a v blízkosti gauč s polštářem a dekou.*