

1.	Nerovné nebo kluzké povrchy (které mohou způsobit uklouznutí, klopýtnutí, pády atd.)	<input type="radio"/>
2.	Vozidla a mobilní stroje	<input type="radio"/>
3.	Pohyblivé části strojů	<input type="radio"/>
4.	Předměty a části s nebezpečnými povrchy (ostré, hrubé atd.)	<input type="radio"/>
5.	Horké nebo studené povrchy, materiály atd.	<input type="radio"/>
6.	Pracoviště ve výšce a plošiny (které mohou způsobit pády z výšek)	<input type="radio"/>
7.	Ruční nástroje	<input type="radio"/>
8.	Vysoký tlak	<input type="radio"/>
9.	Elektrické instalace a zařízení	<input type="radio"/>
10.	Požár	<input type="radio"/>
11.	Výbuchy	<input type="radio"/>
12.	Chemické látky (včetně prachu) v ovzduší	<input type="radio"/>
13.	Hluk	<input type="radio"/>
14.	Vibrace přenášené na ruce	<input type="radio"/>
15.	Celkové vibrace přenášené na člověka	<input type="radio"/>
16.	Osvětlení	<input type="radio"/>
17.	Ultrafialové záření, infračervené záření, laserová radiace, mikrovlny	<input type="radio"/>
18.	Elektromagnetická pole	<input type="radio"/>
19.	Zátěž teplem nebo chladem	<input type="radio"/>
20.	Zvedání nebo přenášení břemen	<input type="radio"/>

1. Mají podlahy nerovný povrch, volné okraje, otvory, rozlité kapaliny atd.?
2. Jsou někdy podlahy kluzké, např. když jsou vlhké po umytí, rozlité kapalin (např. olej), dešti nebo bahnu, nebo zaprášené v důsledku pracovních procesů?
3. Existuje na pracovišti více úrovní podlah?
4. Táhnou se po podlaze kabely?
5. Mohou zaměstnanci upadnout nebo uklouznout kvůli nevhodné obuvi?
6. Jsou podlahy udržovány uklizené?
7. Existují v pracovních prostorách nějaké překážky a předměty (vyjma těch, které nemohou být odstraněny)?
8. Jsou překážky, které nelze odstranit, označeny?
9. Jsou všechny dopravní komunikace přiměřeně označené?
10. Existuje přiměřené osvětlení podlah a dopravních komunikací?

Jsou zaměstnanci, kteří používají spalitelné nebo hořlavé materiály pravidelně informováni o nebezpečných vlastnostech těchto chemikálií?

Existuje v místě hasicí zařízení a je vhodné?

Je hasicí zařízení provozuschopné a je pravidelně prováděn servis?

Je hasicí zařízení snadno dostupné?

Existuje plán únikových cest a nouzových východů?

Jsou únikové cesty značeny?

Existují požární hlásiče?

Jsou prováděny protipožární cvičení a cvičné požární poplachy?

Je poskytováno školení požární ochrany?

Mohou se vyskytnout vysoké hodnoty hluku jako důsledek pracovních procesů (např. dopad kovu na kov, stroje, atd.)?

Mohou se vyskytnout vysoké hodnoty hluku jako důsledek hluku okolí, který proniká objekty?

Může provozní hluk přehlušit poplachové signály?

Je hluk tak hlasitý, že byste musel(a) zvednout hlas, když hovoříte s lidmi na pracovišti?

Zvedáte bezděčně hlas, když hovoříte s lidmi po opuštění vašeho pracoviště?

# Proč se zabývat vnitřním prostředím budov ?



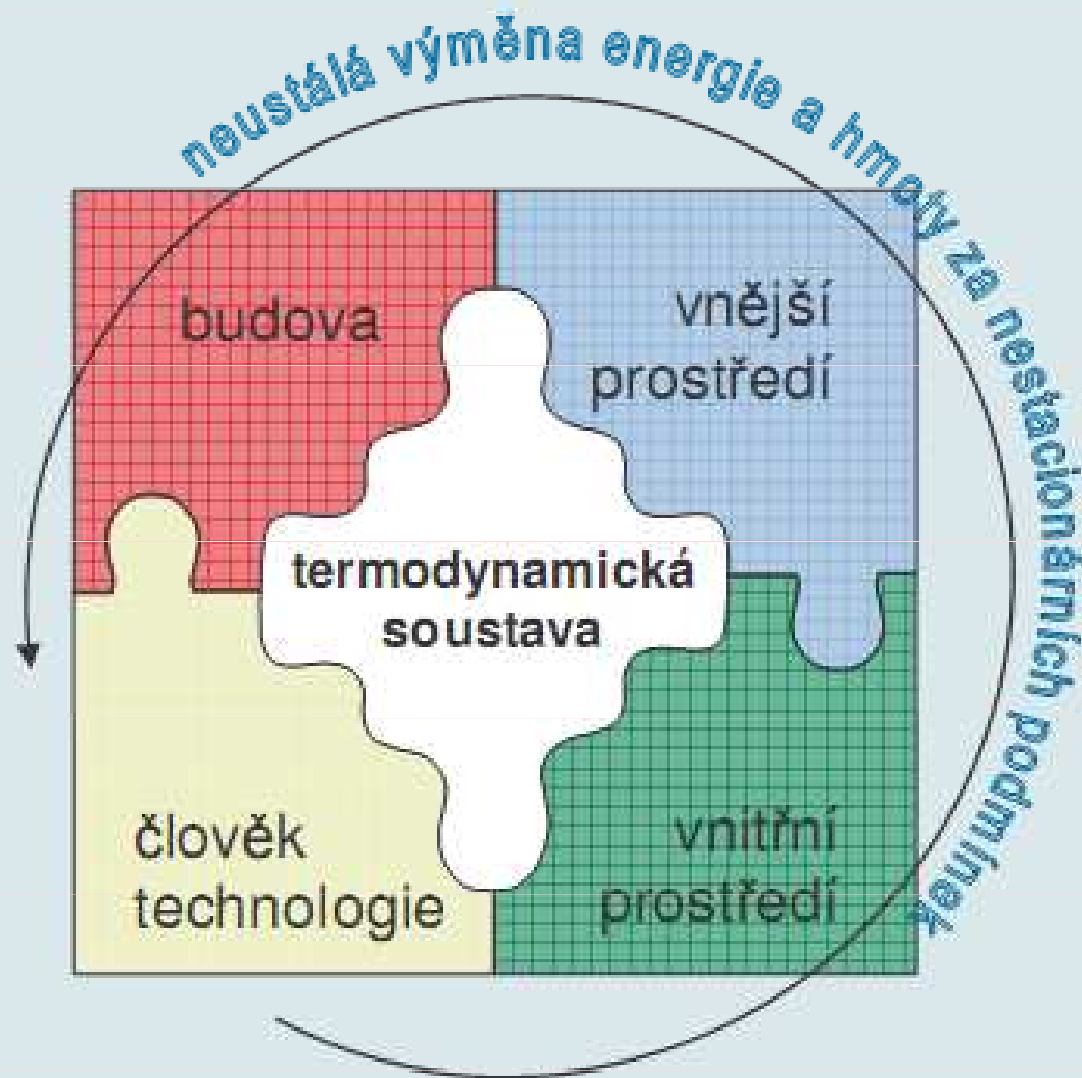
Základní uživatelský parametr každé stavby určené pro dlouhodobý pobyt lidí, ať se jedná prostředí pracovní nebo obytné, je **kvalita vnitřního mikroklimatu** definovaná jako „tepelná, světelná, akustická pohoda apod.“.

Člověk tráví v budovách 90% času ..



# Základní problematika

## Principiální schéma



# Základní pojmy

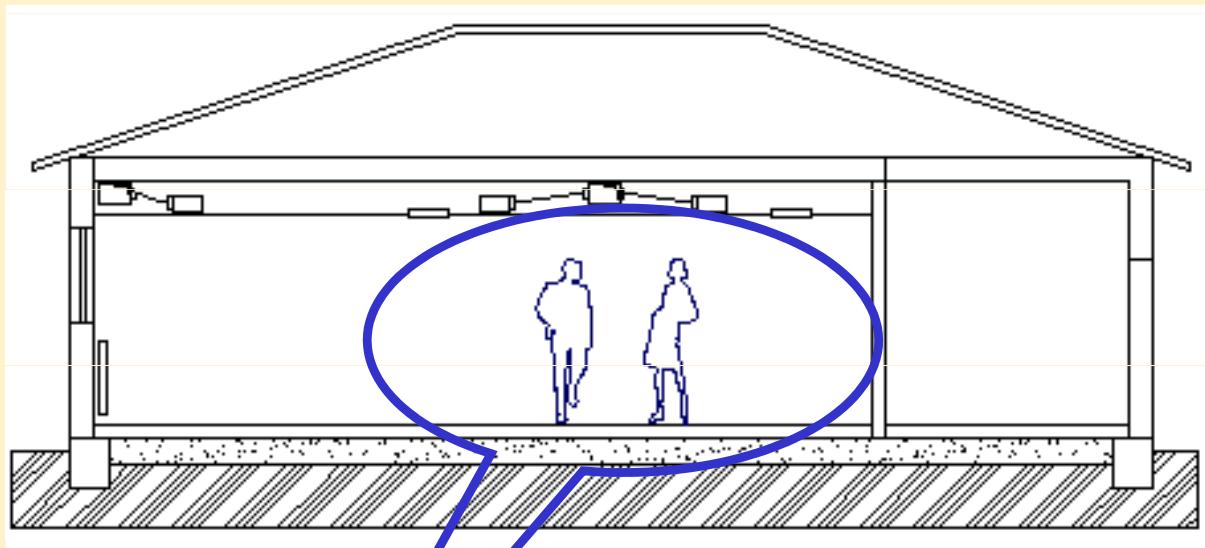
pohoda prostředí je stav, kdy:

- člověk vyjadřuje uspokojení s prostředím
- člověk nemá snahu ho měnit
- největší podíl osob ze skupiny udává pohodu

Ekologie

věda o vztazích organismů k prostředí, ve kterém žijí a o jejich vzájemných vztazích

vnější prostředí



vnitřní prostředí  
(interní mikroklima)

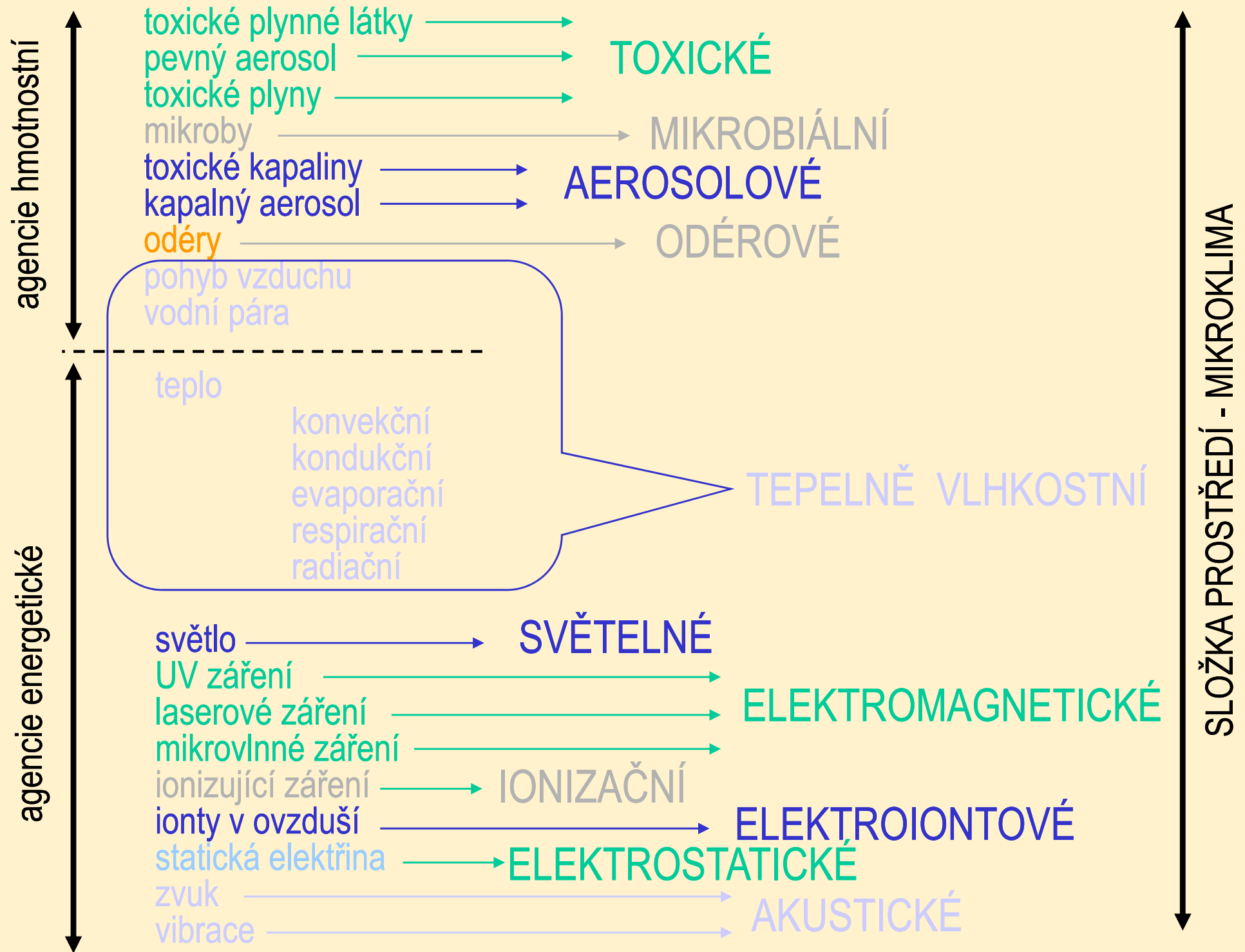
- pracovní
- obytné

ekosystém

soustava složená ze  
subjektu a prostředí, se kterým je v  
interakci

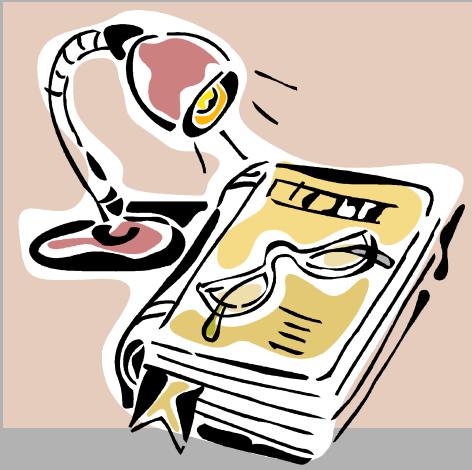
životní prostředí

fyzická realita obklopující živý  
organismus, se kterou je ve  
vzájemném působení a která  
spoluvytváří jeho stav

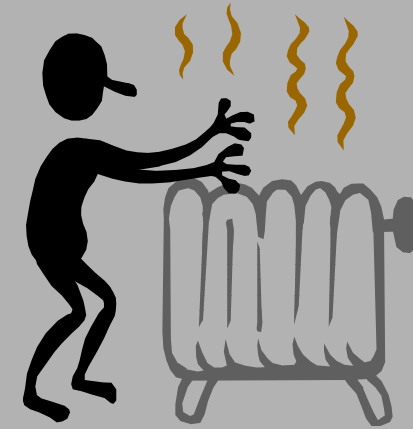




# Význam jednotlivých složek

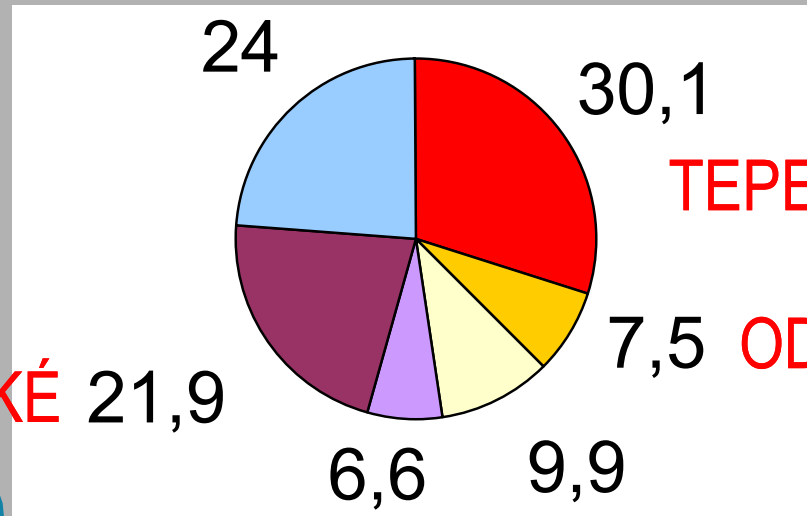


SVĚTELNÉ

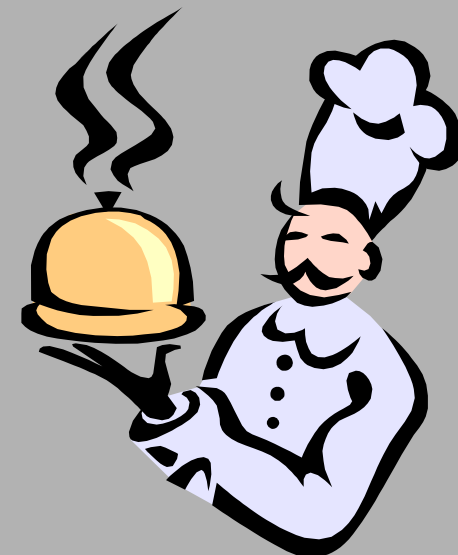


TEPELNĚ VLHKOSTNÍ

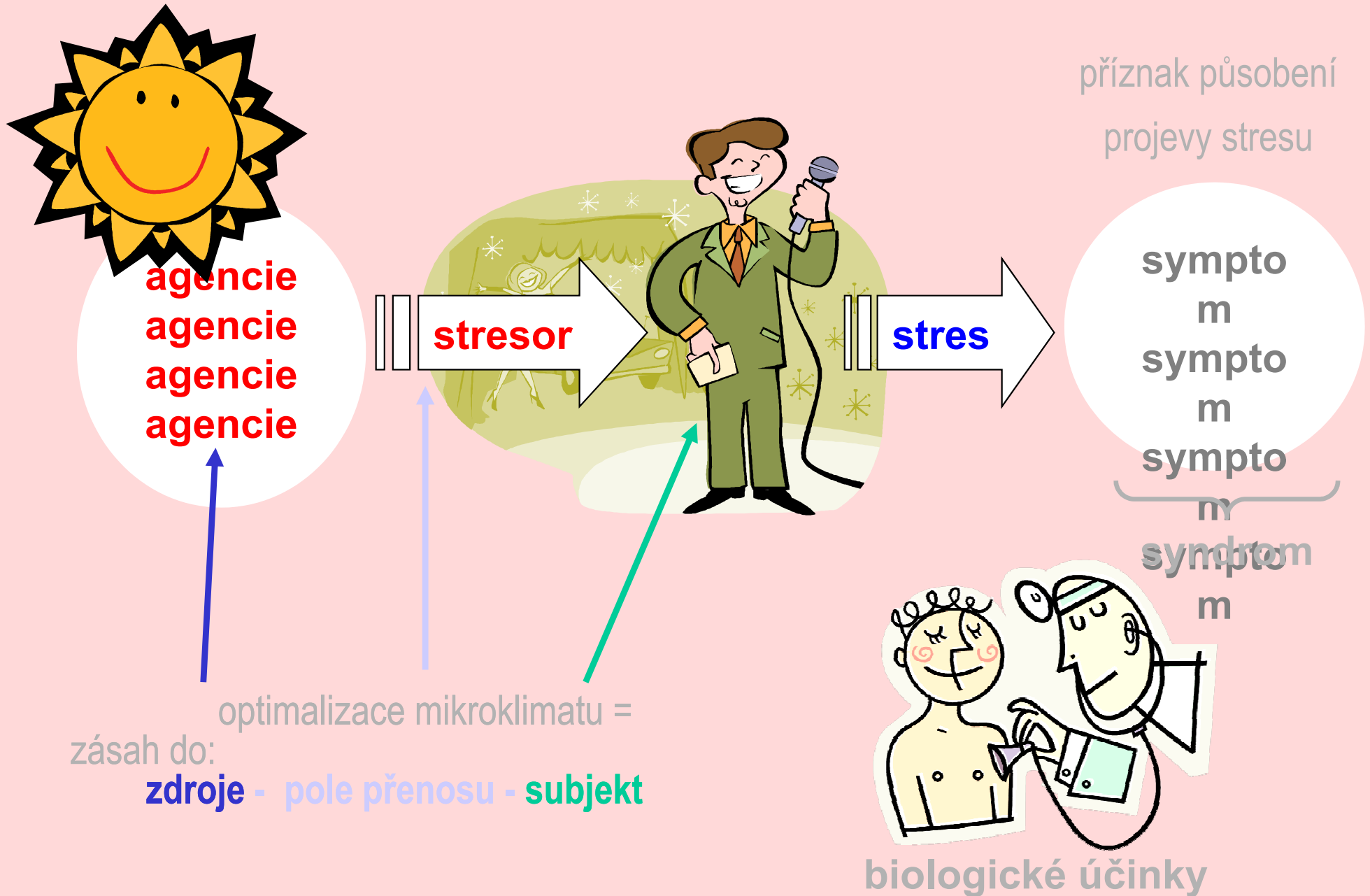
AKUSTICKÉ 21,9



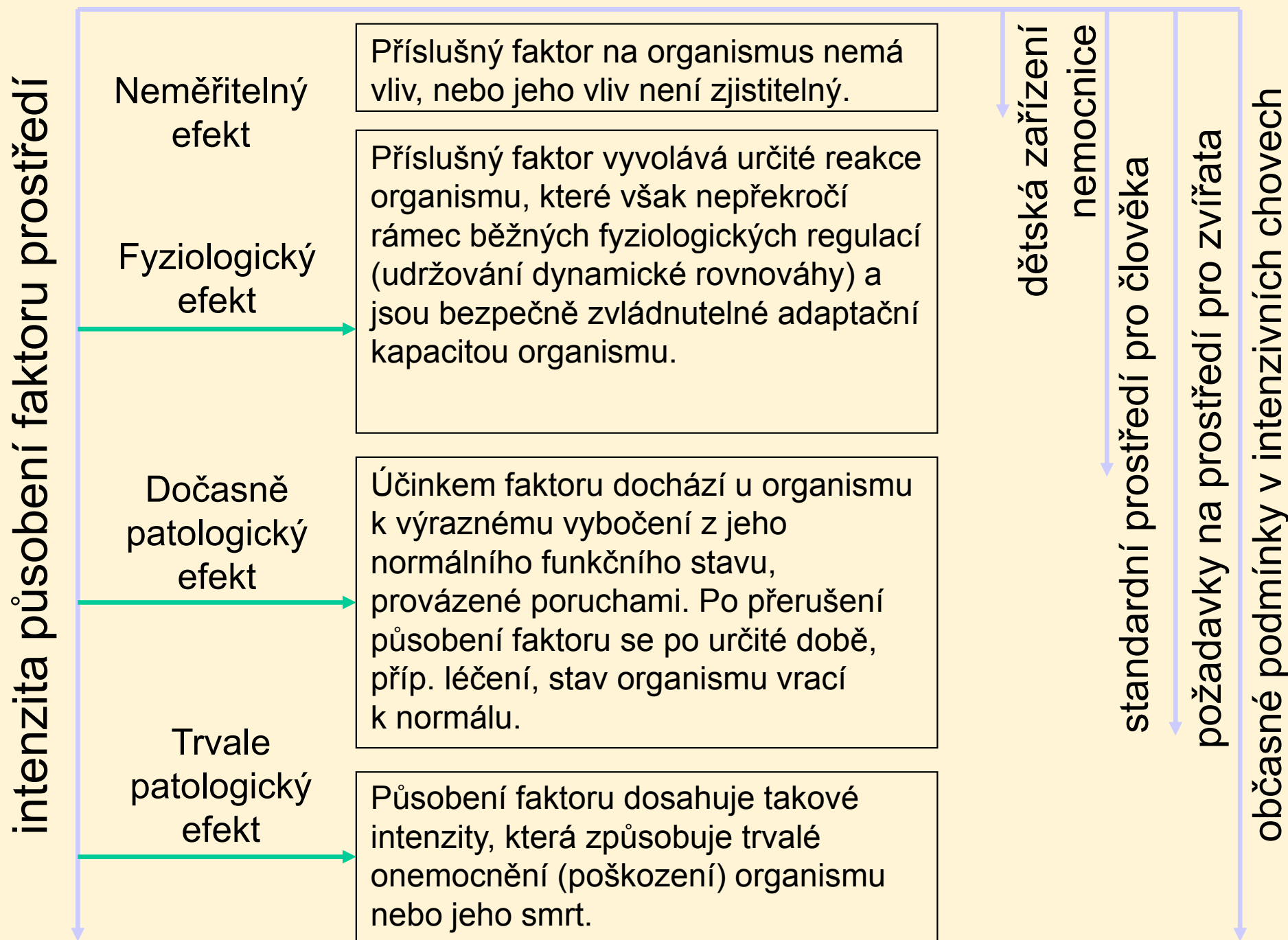
7,5 ODÉROVÉ



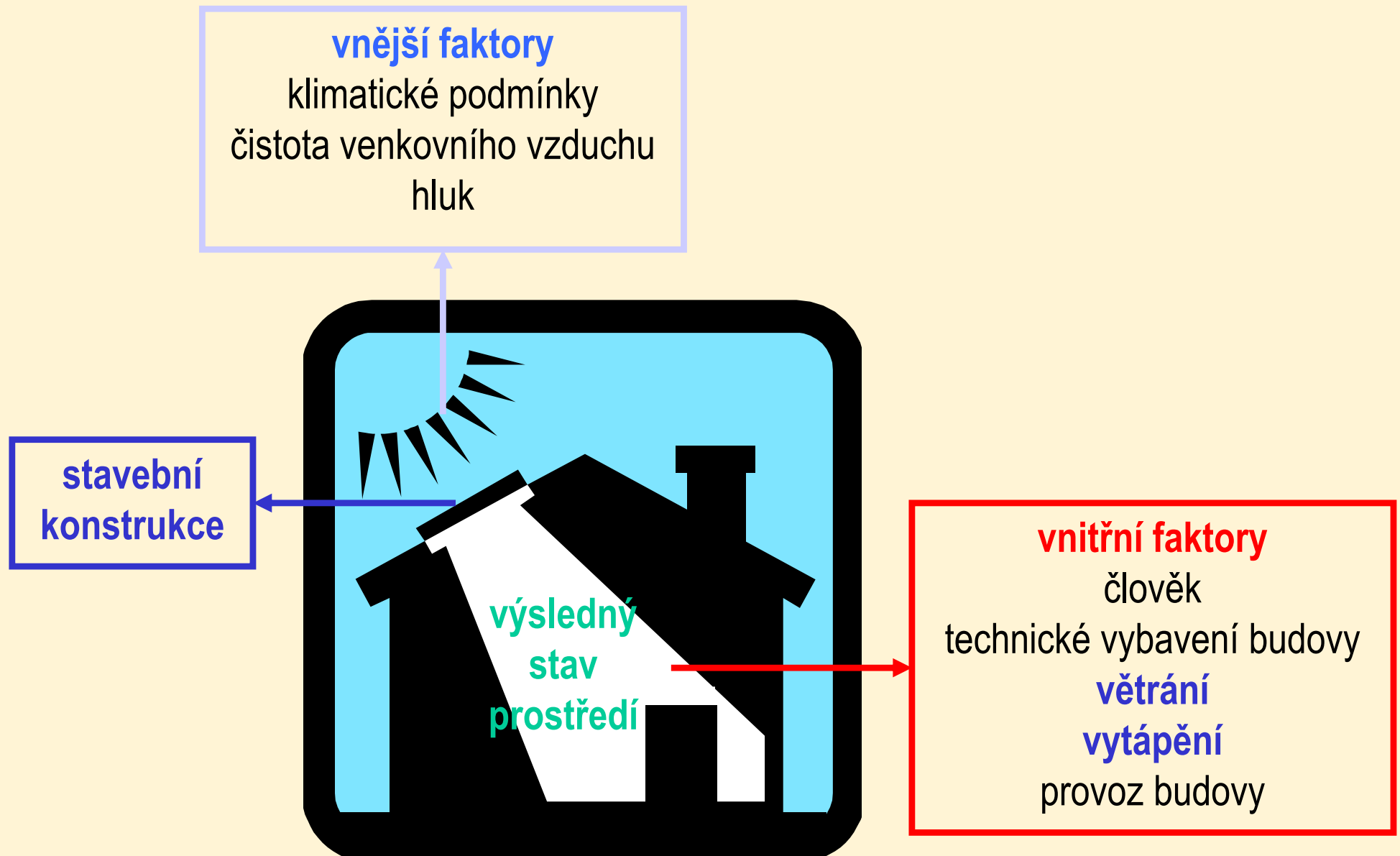
# Mechanismus působení prostředí na člověka



# Intenzita působení prostředí na člověka



# Utváření vnitřního prostředí staveb



# Tvorba tepelně vlhkostního vnitřního prostředí staveb

vnější prostředí



vnější klimatické podmínky  
podnebí

vnitřní prostředí



člověk

pohlaví  
věk  
hmotnost  
výška  
adaptace  
fyzická aktivita  
potrava



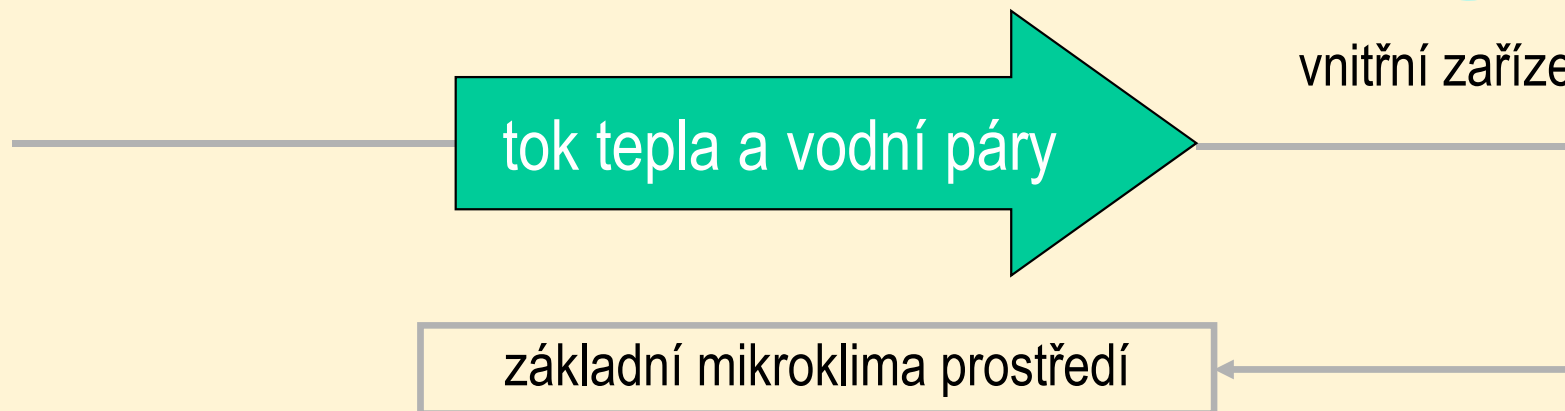
budova  
stavební materiály



vnitřní zařízení

tok tepla a vodní páry

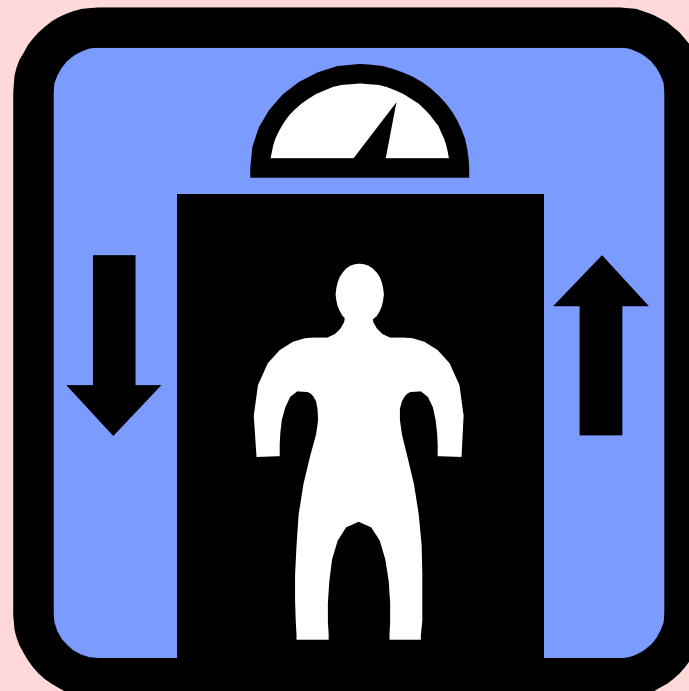
základní mikroklima prostředí



# Tepelně vlhkostní mikroklima

Člověk

Produkce tepla a jeho  
výdej do prostředí



# Produkce tepla a tepelná rovnováha

## Účel:

1. Stanovení tepelné a vlhkostní produkce člověka pro tepelnou bilanci klimatizované místnosti.
2. Určení limitních podmínek prostředí, které je člověk schopen dlouhodobě snášet bez ohrožení zdraví.
3. Určení maximální doby expozice v prostředí, které není snesitelné dlouhodobě (stanovení režimu práce a odpočinku).

## Metody a prostředky:

1. ČSN ISO 9886 Hodnocení tepelné zátěže podle fyziologických měření
2. ČSN ISO 9886 Ergonomie – Stanovení tepelné produkce organismu
3. ČSN EN 7993 Horká prostředí. Analytické stanovení a interpretace tepelné zátěže s použitím výpočtu požadované intenzity pocení.
4. Nařízení vlády č. 523/2002 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci

# Rovnice tepelné bilance člověka

$$M - W = C_{res} + E_{res} + K + C + R + E + S$$

produkce = výdej + akumulace

$$\mu = \frac{W}{M}$$

$M$  ..... energetický výdej

$W$  ..... mechanická práce

$C_{res}$  ... výměna citelného tepla dýcháním

$E_{res}$  ... výměna vázaného tepla dýcháním

$K$  ..... výměna citelného tepla vedením

$C$  ..... výměna citelného tepla prouděním

$R$  ..... výměna citelného tepla sáláním

$E$  ..... výměna vázaného tepla odpařováním

$S$  ..... akumulace tepla v těle



teplota kůže  
tvar těla  
velikost tělního povrchu  
difúzní propustnost kůže  
tělní izolace

výsledná vzduchu  
teplota okolních ploch  
relativní vlhkost  
rychlost vzduchu

vzájemná  
interakce

CITELNÉ TEPLLO

volná nebo nucená  
konvekce

vedení kontaktem  
s pevnými povrchy

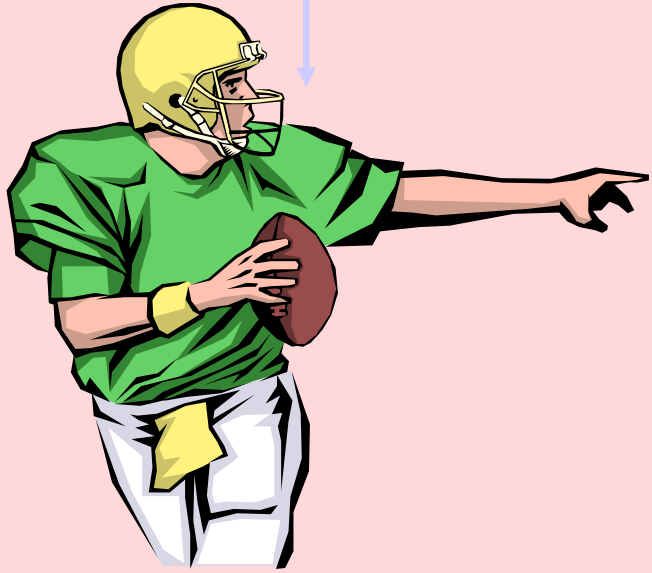
výměna tepla sáláním  
s okolními plochami

VÁZANÉ TEPLLO

difúze vodní páry kůží

mokrý pocení

odpařování vody  
z dýchacích cest

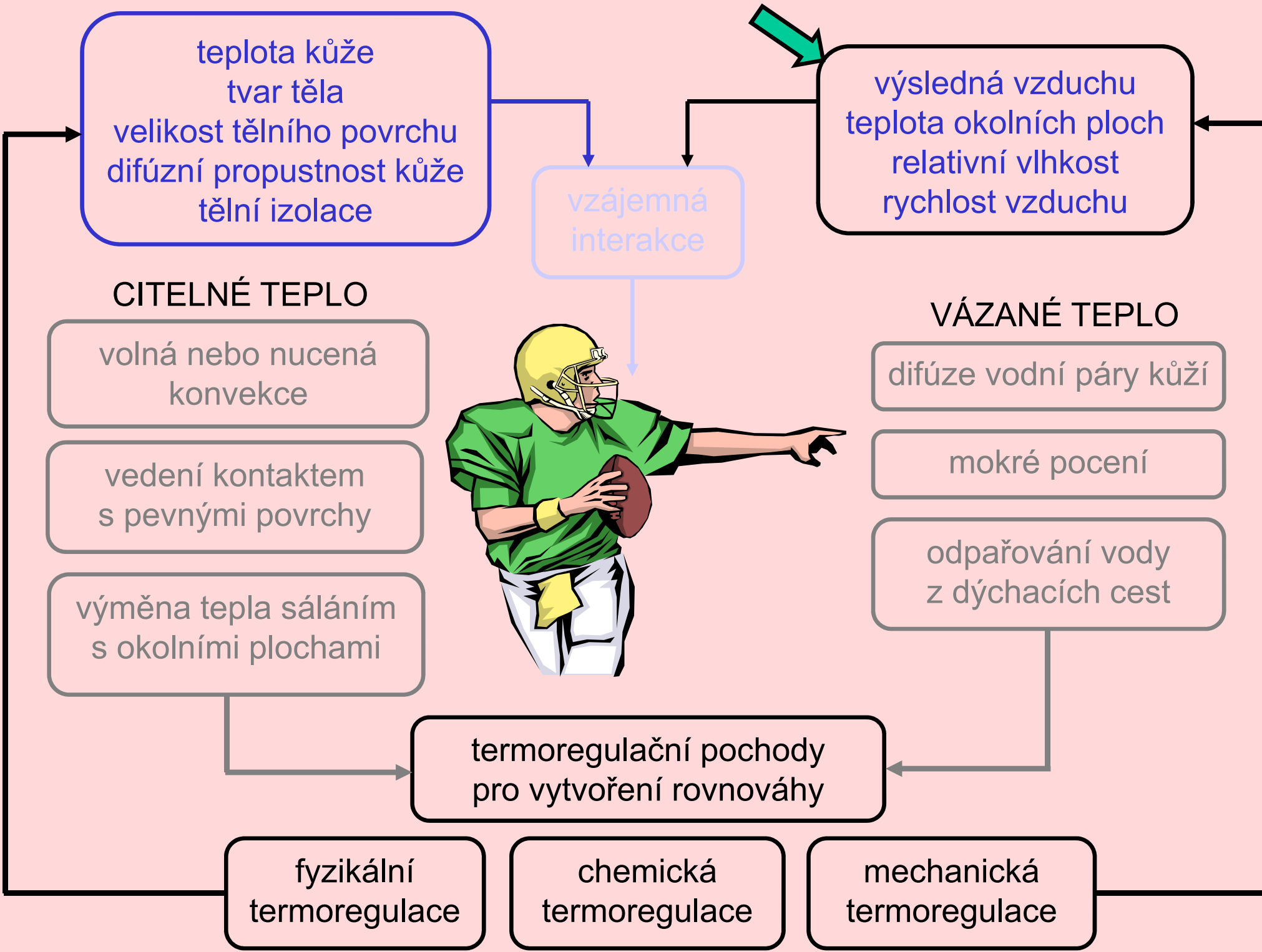


termoregulační pochody  
pro vytvoření rovnováhy

fyzikální  
termoregulace

chemická  
termoregulace

mechanická  
termoregulace



# Termoregulační mechanismy

## V teplém prostředí:

1. **Vazodilatace** – rozšíření podkožních cév → zvýšení prokrvení pokožky → zvýšení povrchové teploty
2. **Aktivace potních žláz** – odpařování potu, krátkodobě až 4 l/h, dlouhodobě 1 l/h – 2,4 MJ tepla.
3. **Hypertermie** – přehřívání organismu (slabost, bolest hlavy, zrychlený dech)

## V chladném prostředí:

1. **Vazokonstrikce** – snížení prokrvení pokožky → snížení povrchové teploty, postavení chloupků na kůži → ochrana mezní vrstvy
2. **Termogeneze** – svalový třes, až 10-ti násobné zvýšení tepelné produkce. Vnitřní teplota zůstává cca 37°C, periferie mohou být chladnější jak 20°C
3. **Hypotermie** – podchlazení těla (vzestup krevního tlaku a srdeční frekvence)

# Tepelná produkce člověka

## energetický výdej $M$

- **Bazální metabolismus** – teplo je produktem biologických procesů (chemická energie potravy)
- **Svalový metabolismus** – teplo vedlejším produktem fyzické činnosti člověka (účinnost lidské práce je nízká)

Energetický výdej se vyjadřuje jako:

- Tepelný výkon průměrného (standardního) člověka ( $W$ )
- Tepelný výkon na jednotku plochy tělesného povrchu ( $W/m^2$ )
- Tepelný výkon v jednotkách *met* (1 *met* odpovídá tepelné produkci sedícího člověka)

Hodnoty metabolismu brutto zahrnují i bazální metabolismus.

# Složky energetického výdeje $M$

## Bazální metabolismus:

- muž  $44 \text{ W/m}^2$
- žena  $41 \text{ W/m}^2$



## Svalový metabolismus:

- Poloha těla
  - V sedě  $10 \text{ W/m}^2$
  - V kleče  $20 \text{ W/m}^2$
  - Ve stoje  $25 \text{ W/m}^2$
- Druh a rychlost práce
  - Práce rukou  $30 \text{ W/m}^2$
  - Práce oběma pažemi  $85 \text{ W/m}^2$
  - Práce trupem  $190 \text{ W/m}^2$

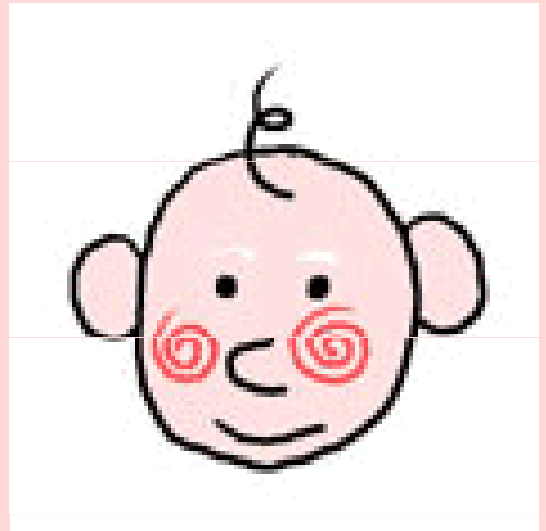
# Energetický výdej $M$ podle činnosti

činnost	metabolismus		Mechanická účinnost
	W/m <sup>2</sup>	met	-
Bazální metabolismus	45	0,8	0
Sezení, odpočívání	58	1	0
Stání, odpočívání	65	1,1	0
Běžná kancelářská práce	75	1,3	0
Lehká práce na strojích	150	2,6	0,1
Těžká manuální práce	250	4,3	0,1
Chůze po rovině 4km/h	140	2,4	0
Chůze po rovině 6km/h	200	3,5	0
Chůze se stoupáním 5% (4 km.h-1)	200	3,5	0
Chůze se stoupáním 5% (4 km.h-1)	340	5,7	0,2

# Vstupní veličiny subjektu

- Hmotnost  $m$ , výška  $h$  → povrch těla  $A_{DU}$  (m<sup>2</sup>)
- energetický výdej  $M$  (W/m<sup>2</sup>)
- vnější práce  $W$  (W/m<sup>2</sup>)
- tepelná izolace oděvu  $I_{clo}$  (m<sup>2</sup>K/W)
- difúzní odpor oděvu  $R_t$  (m<sup>2</sup>Pa/W)

$$A = 0,202 \cdot m^{0,425} \cdot h^{0,725}$$



# Vstupní veličiny prostředí

- teplota vzduchu  $t_a$  (°C)
- vlhkost vzduchu - parciální tlak vodní páry  $p$  (Pa)
- teplota stěn (radiační teplota)  $t_r$  (°C)
- rychlost proudění vzduchu  $v_a$  (m/s)

# Reakce lidského těla na prostředí

produkce = výdej + akumulace

## Tepelná bilance člověka



hypotermie

neutrální pásmo

mokrý pocení

hypertermie

produkce < výdej

$$S < 0$$

produkce = výdej

$$S = 0$$

$$w < 30\%$$

produkce = výdej

$$S = 0$$

$$w > 30\%$$

produkce > výdej

$$S > 0$$

$w$  ... vlhkost kůže (%) je definovaná jako odpovídající podíl povrchu kůže, který lze pokládat za úplně mokrý. Za optimálních podmínek vodní páru pohltí okolní vzduch a pokožka zůstává suchá.

NV 523/2006 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 178/2003 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci

Třída práce	Energetický výdej	Optimální teplota	Rychlost proudění	Intenzita pocení	
	W/m <sup>2</sup>	°C	m/s	g/h	g/směna
I	≤ 80	22	0,1 – 0,2	107	856
IIa	81 - 105	20	0,1 – 0,2	136	1091
IIb	106 - 130	16	0,2 - 0,3	171	1386
IIIa	131 - 160	12	0,2 - 0,3	256	2045
IIIb	161 - 200	12	0,2 - 0,3	359	2649

Práce třídy:

IIIa z hlediska energetického výdeje není celosměnově únosná pro ženy

IIIb z hlediska energetického výdeje není celosměnově únosná pro muže



# Intenzita sluneční radiace dopadající na stěnu

**Intenzita sluneční radiace  $I$  (W/m<sup>2</sup>) dopadající na různě orientované svislé stěny**

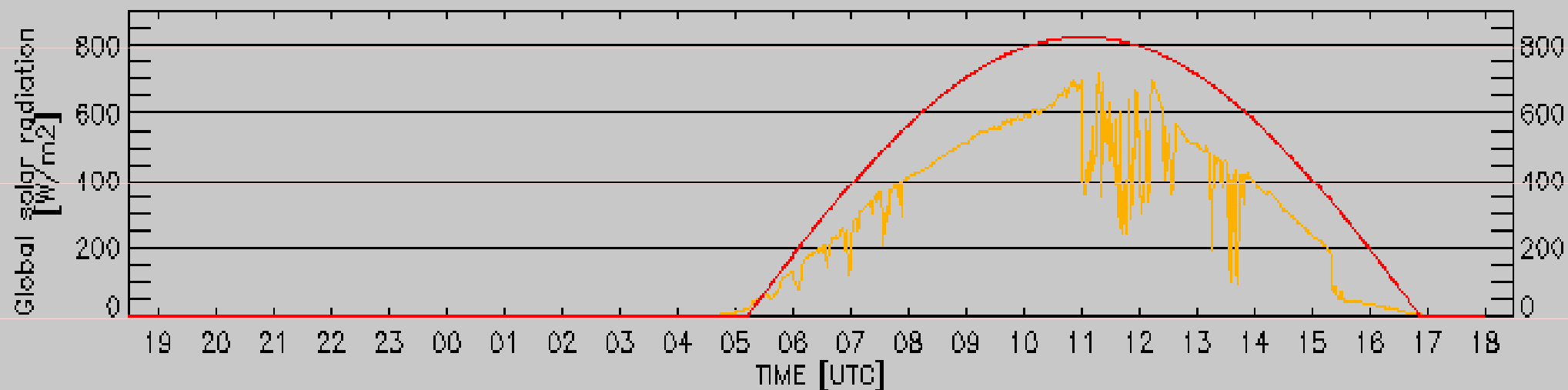
Směr	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<b>S</b>	59	136	110	117	138	153	163	166	163	153	138	117	110	136	59
<b>SV</b>	98	333	432	417	325	189	163	166	163	153	138	117	92	63	28
<b>V</b>	96	372	555	628	605	505	351	166	163	153	138	117	92	63	28
<b>JV</b>	55	230	407	540	611	615	556	442	289	153	138	117	92	63	28
<b>J</b>	28	63	92	204	340	454	530	556	530	454	340	204	92	63	28
<b>JZ</b>	28	63	92	117	138	153	289	442	556	615	611	540	407	230	55
<b>Z</b>	28	63	92	117	138	153	163	166	351	505	605	628	555	372	92
<b>SZ</b>	28	63	92	117	138	153	163	166	163	189	325	417	432	333	98
<b>H</b>	54	177	332	491	634	747	819	843	819	747	634	491	332	177	54

$$I_p = I_k \cdot e^{z \cdot a} = I_k \cdot \exp \left[ -0,1 \cdot z \cdot \left( \frac{16000 - H}{16000 + H} \right)^{-0,8} \right]$$

# Intenzita sluneční radiace procházející oknem

Intenzita sluneční radiace $I$ (W/m <sup>2</sup> ) procházející jednoduchých oknem s ocelovým rámem															
Směr	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<b>S</b>	45	87	80	100	117	130	139	141	139	130	117	100	80	87	45
<b>SV</b>	85	287	361	321	217	135	139	141	139	130	117	100	78	53	24
<b>V</b>	83	322	481	539	505	389	232	141	139	130	117	100	78	53	24
<b>JV</b>	41	180	335	452	511	506	437	316	185	130	117	100	78	53	24
<b>J</b>	24	53	78	128	230	335	409	435	409	335	230	128	78	53	24
<b>JZ</b>	24	53	78	100	117	130	185	316	437	506	511	452	335	180	41
<b>Z</b>	24	53	78	100	117	130	139	141	232	389	505	539	481	322	83
<b>SZ</b>	24	53	78	100	117	130	139	141	139	135	217	321	361	287	85
<b>H</b>	41	122	249	379	534	640	706	729	706	640	534	397	249	122	41

# Denní průběh sluneční radiace



Záznam ČHMÚ 25.9.2010

# Tepelná bilance stavby

Vnější prostředí



Intenzita slunečního záření, teplota vnějšího vzduchu

Tepelně technické vlastnosti obálky budovy

Výpočtové klimatické podmínky pro vytápění a větrání pro Českou republiku podle AHRAE – zimní výpočtová teplota vzduchu

místo	Teplota vzduchu $t_e$ (°C)	
	99,6% (35 hodin)	99,0% (88 hodin)
Brno	-14,4	-10,9
Cheb	-15,6	-12,4
Ostrava	-17,1	-12,9
Plzeň	-16,7	-12,8
Praděd	-19,0	-16,4
Praha	-16,1	-12,4
Přibyslav	-16,2	-13,0

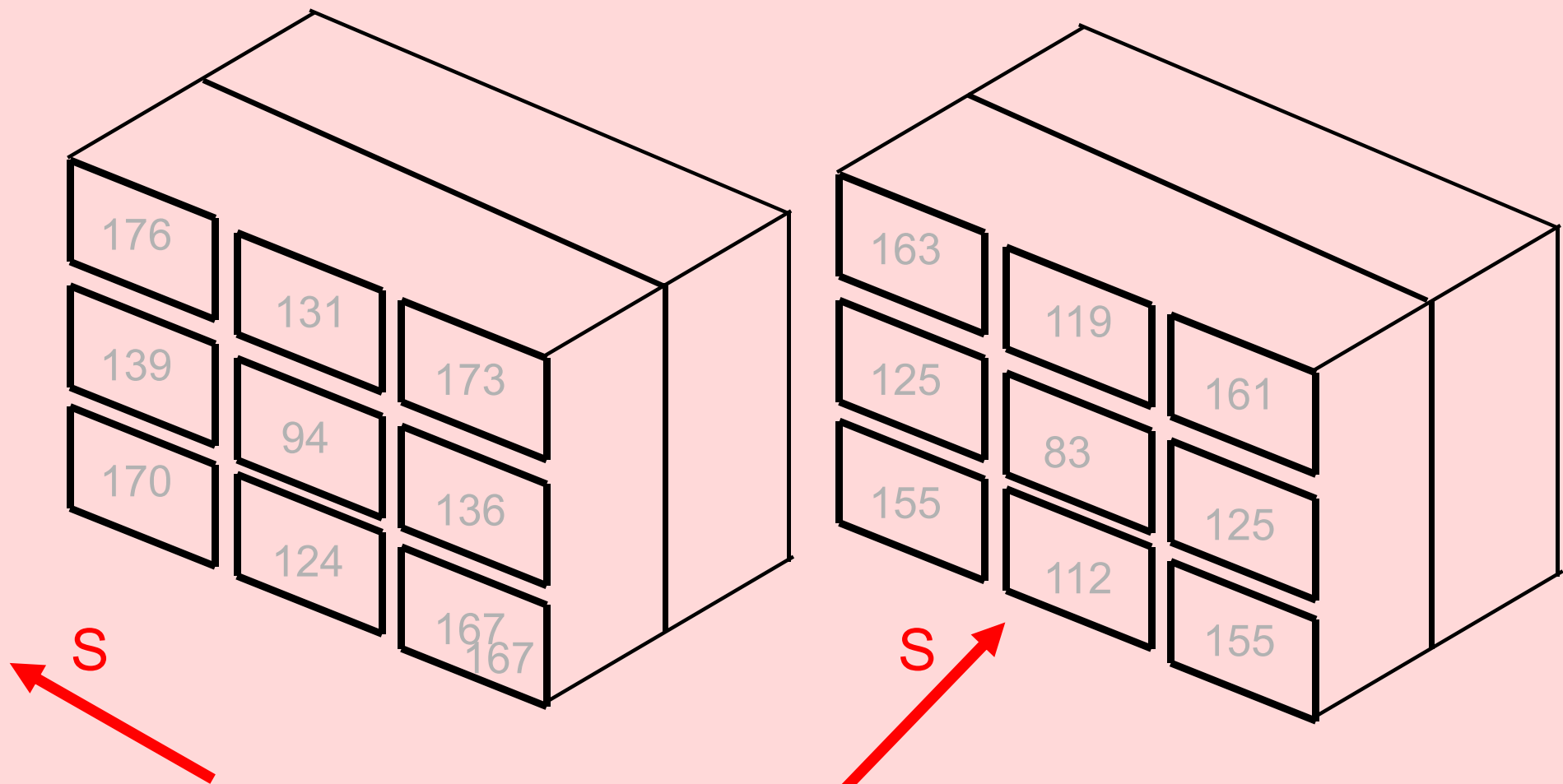


Vytápění  
Větrání  
Klimatizace

**VOLBA EXTRÉMních  
KLIMATICKÝCH  
PODMÍNEK**

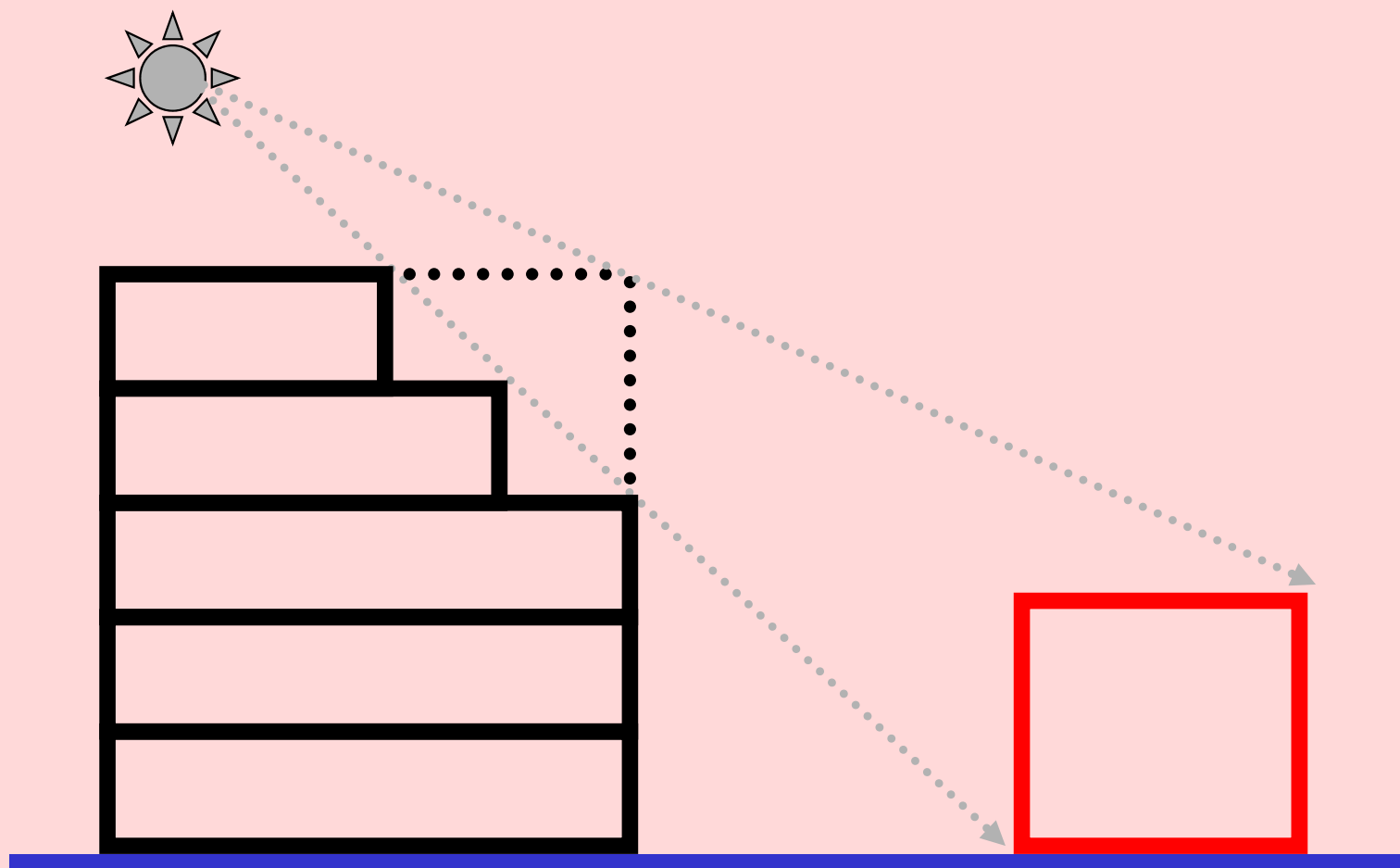
# Vliv orientace ke světovým stranám

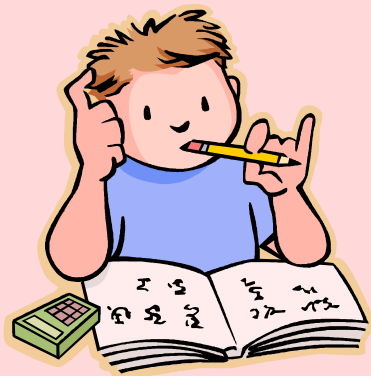
Vliv orientace obytné místnosti ke světovým stranám a polohy v objektu na celkovou tepelnou bilanci za otopné období



# Stínění okolní zástavbou

Změna stínícího účinku budovy jejím tvarem





# Sluneční záření a vnitřní prostředí:

Sluneční záření je zdrojem veškeré energie na Zemi. Od hodnoty dopadajícího slunečního záření a jeho proměnlivosti v čase se odvíjí teplota vzduchu v atmosféře.

Osluněnost obálky budovy determinuje jak světelné, tak tepelné podmínky. V důsledku pohybu Slunce po obloze se oslunění budovy během roku mění. Poloha Slunce na obloze se mění se zeměpisnou šířkou.

Znečištění oblohy, typ krajiny ovlivňuje množství dodaného slunečního záření až o 100%.

Poloha osluněné roviny ovlivňuje přijatý tepelný tok přímou radiací, difúzní záření je stejné pro všechny směry.

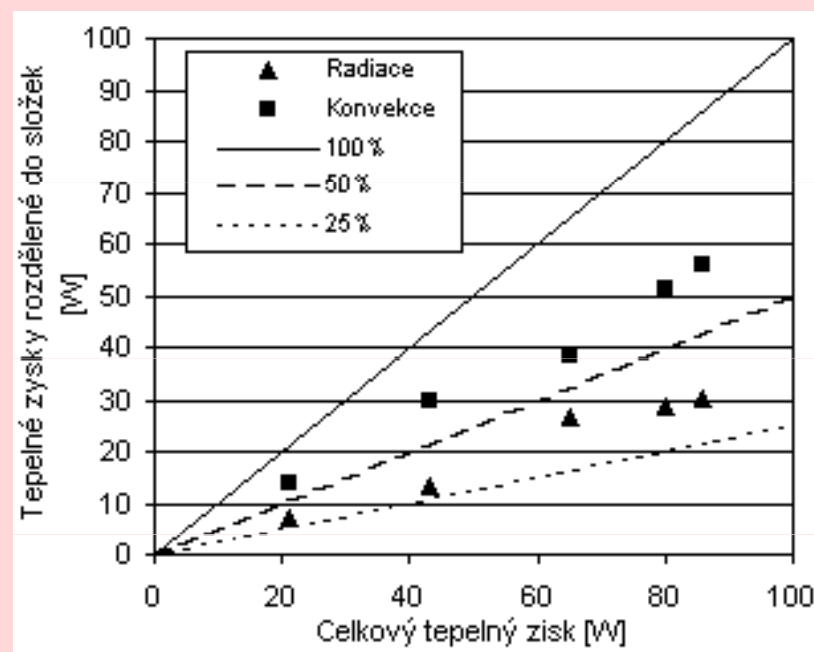
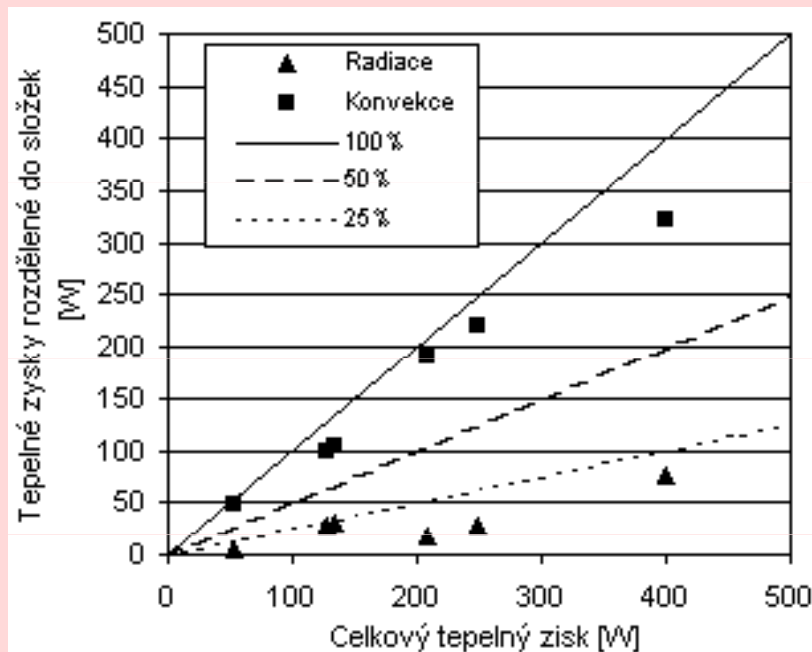
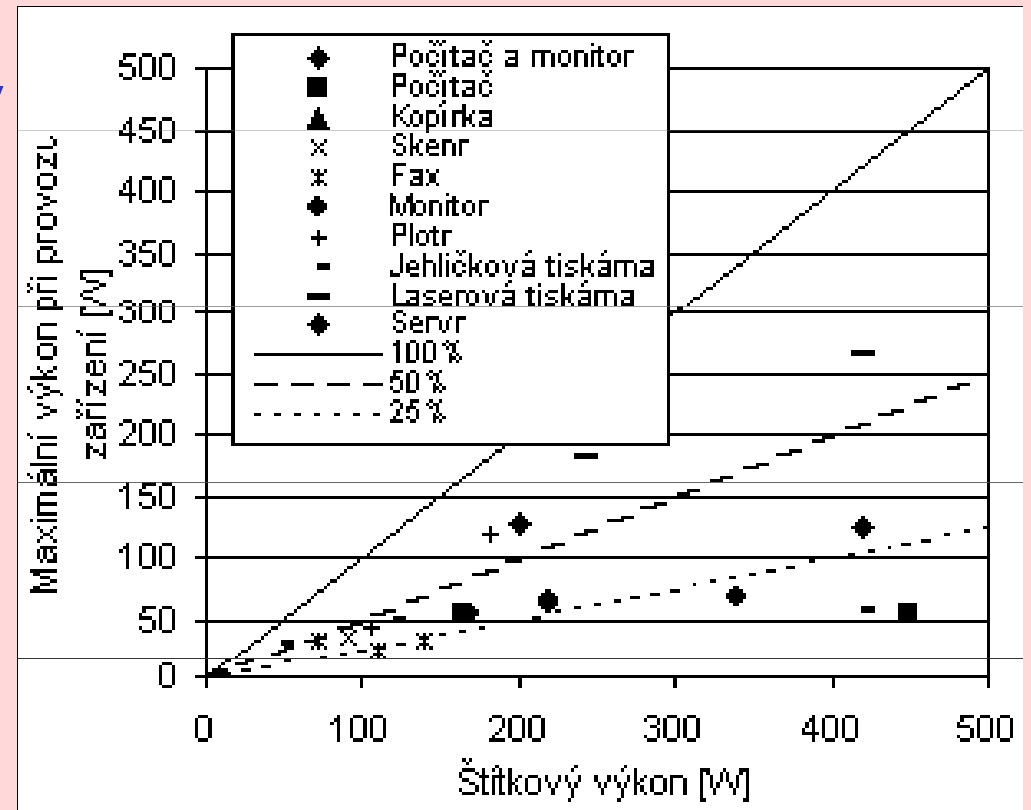
Vliv slunečního záření je dominantní v letním, u lehkých izolovaných staveb také v přechodném období

# Tepelné zisky elektroniky administrativních budov

monitor 55-80 W

stolní laser. tiskárna 35-215 W

počítač 55-75 W





# Tepelně vlhkostní mikroklima faktory stavby

Tepelně technické vlastnosti OP  
Prosklení a stínění



# Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

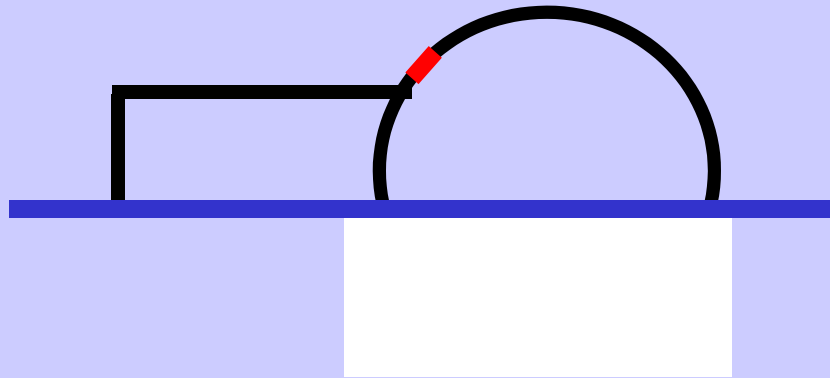
## základní

- hustota  $\rho$
- měrná tepelná kapacita  $c$
- tepelná vodivost  $\lambda$
- poměrná pohltivost slunečního záření  $\varepsilon$

## odvozené

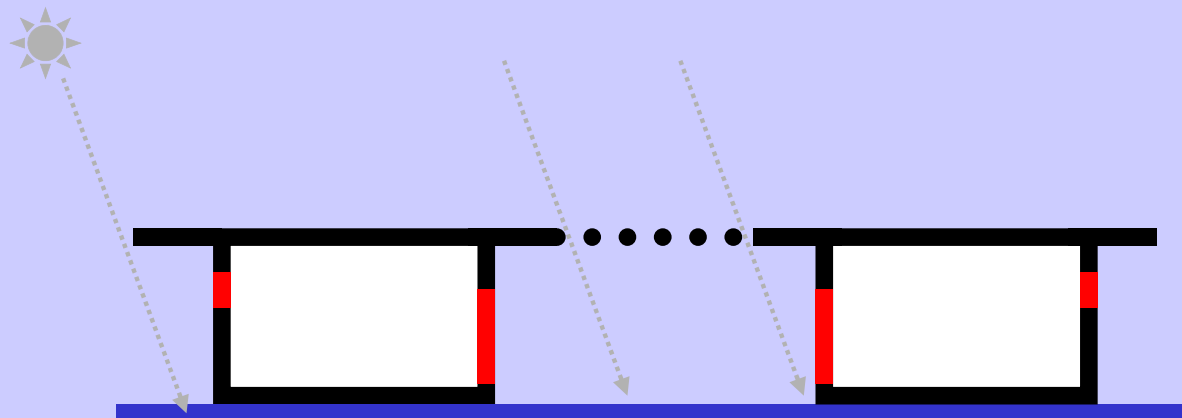
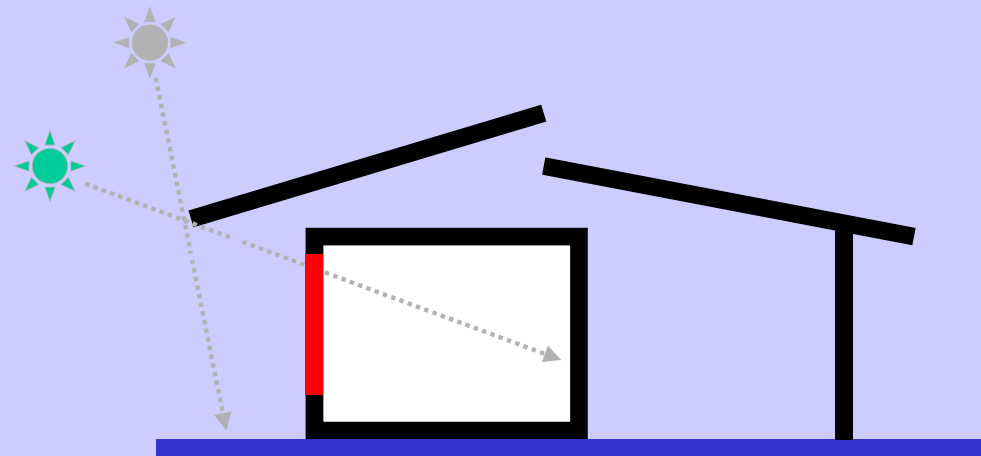
- materiál	Pohltivost - emisivita
-	
- Kovy lesklé	0,05 – 0,10
-	
- Beton, cihly, dřevo, omítka	0,90
-	

# Tvar stavby



Drsné studené podnebí  
Minimální povrch ku objemu  
Nárazové prostory

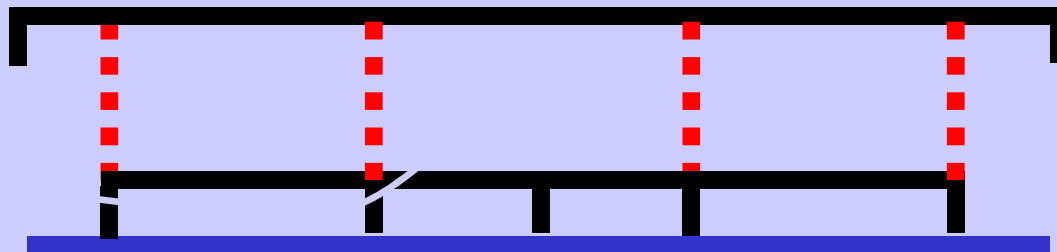
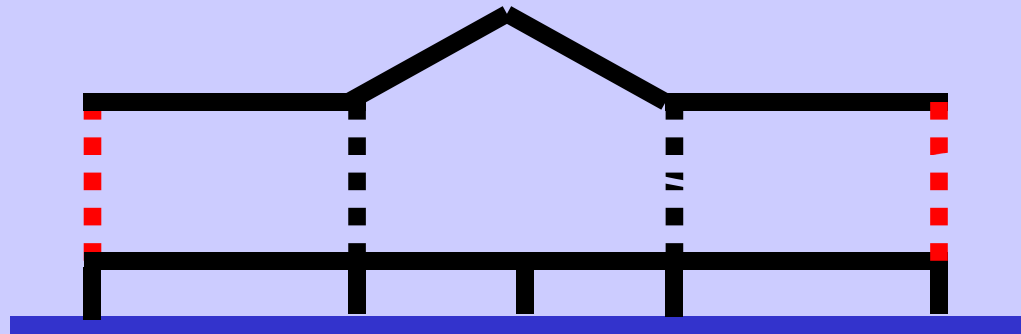
Mírné podnebí  
Dobrá tepelná izolace  
Zimní insolace a letní stínění



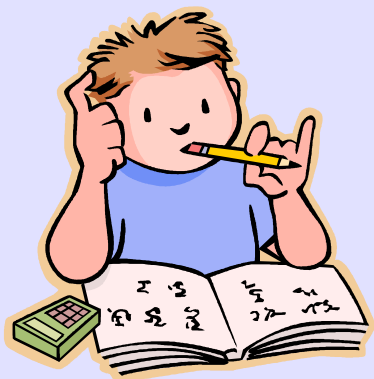
Horké suché podnebí  
Masivní atriová budova  
s malými okny

# Tvar stavby

Horké vlhké podnebí  
Účinné větrání  
Kryté verandy



Velmi horké a suché  
podnebí  
Chlazení a zvlhčování  
vzduchu vodou  
odpařovanou ze  
stavební konstrukce



## Stavební konstrukce a vnitřní prostředí:

Význam tepelně technických vlastností konstrukcí obvodového pláště je značný, dominantní vliv má prosklení.

Mírou přenosu tepla z vnějšího prostředí je u neprůsvitných konstrukcí součinitel prostupu tepla (tepelný odpor obálky budovy)

Kolísání vnitřní teploty je závislé na teplotním útlumu obvodových konstrukcí, rozhodující je jejich hmotnost a měrná tepelná kapacita (vysoká plošná hmotnost a tloušťka), významná je také akumulční schopnost vnitřních konstrukcí

Průsvitné konstrukce předávají teplo zejména sálavé sluneční radiace, mírou je stínící součinitel.

# Tepelně vlhkostní mikroklima vnitřní faktory

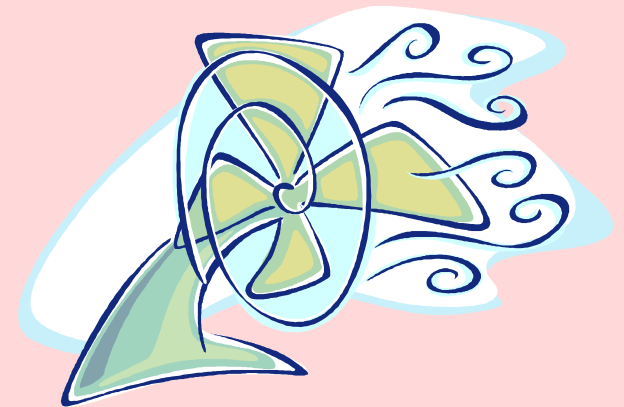
člověk

teplá jídla

odpar z vodních ploch

vnitřní vybavení budov (svítidla, elektronika)

větrání, vytápění klimatizace



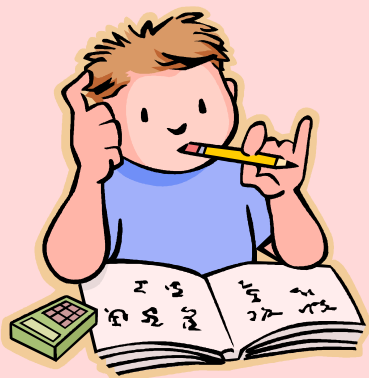


# Vlhkost venkovního vzduchu a vnitřní prostředí:

Obsah vodní páry ve vzduchu závisí významně na jeho teplotě, proto v ročním cyklu vykazuje vlhkost vzduchu velké kolísání, nejnižší je v zimě a nejvyšší v létě. Proto je v zimě v interiéru budov suchý vzduch, zatímco v létě je vlhkost vysoká.

Vlhkost vzduchu v konkrétní lokalitě ovlivňují také vodní plochy a rostliny (odparem). To ovlivňuje vlhkostní bilanci budov.

Nejvyšší teploty vzduchu nejsou doprovázeny nejvyšší vlhkostí – maxima teploty a vlhkosti vzduchu nejsou současná. Nejvyšší absolutní vlhkost má venkovní vzduch při cca 20°C.



# Vítr a vnitřní prostředí

Obtékání budovy větrem má při vyšší vzduchotěsnosti obálky ( $n_{50} > 5-10$ ) vliv na proudění vzduchu v budově.

Průtok vzduchu infiltrací je v důsledku proměnlivosti povětrnostních podmínek neustálený.

Směr a rychlost větru mají vliv na přestup tepla konvekcí, který ochlazuje budovu.

Směr a rychlost větru v konkrétní lokalitě závisí na konfiguraci terénu, okolní zástavbě, zeleni.

Maximální rychlost větru se nevyskytuje při minimálních teplotách, ale přibližně při teplotách o  $10^{\circ}\text{C}$  vyšších.



# Vodní plochy

Akumulace tepelné energie – zmenšení kolísání (amplitudy) vzduchu

Menší noční sálání půdy v důsledku vyšší vlhkosti vzduchu

Menší výskyt jarních a podzimních mrazíků



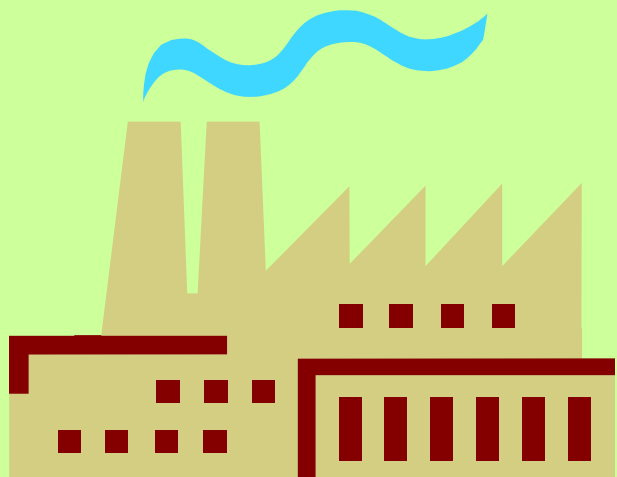
# Zeleň

- ohraničení prostoru
- snížení slunečního jasu a tepelného záření
- regulace obtékání budovy větrem - větrná a hluková bariéra
- omezení denního vzestupu teploty (adiabatickým chlazením) a nočního sálání – z listů se odpaří 10x více vody než ze stojaté hladiny se stejnou plochou. 1 m<sup>2</sup> ostříhaného trávníku má plochu až 150 m<sup>2</sup>
- čištění vzduchu a produkce kyslíku
- listnaté stromy v létě stíní a v zimě umožňují pasivní solární zisky



## EXTERIÉR

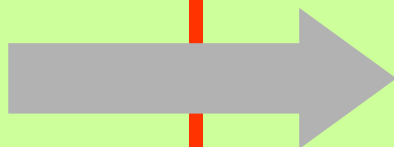
Zákon č. 86/2002 Sb.  
O ochraně ovzduší  
a jeho prováděcí předpisy  
Imisní limity pro látky  
znečišťující venkovní ovzduší  
platné v ČR od r. 2002



## INTERIÉR

Vyhláška č.6/2003 Sb., kterou se  
stanoví hygienické limity chemických,  
fyzikálních a biologických ukazatelů  
pro vnitřní prostředí pobytových  
místností některých staveb

MNOŽSTVÍ VZDUCHU PRO VĚTRÁNÍ



„Množství vyměňovaného vzduchu ve větraném prostoru se stanovuje s ohledem na množství osob a vykonávanou činnost tak, aby byly dodrženy mikroklimatické podmínky a hygienické limity chemických látek a prachu.“ (dále ještě koncentrace bakterií a plísní)

# Hodnocení oděrového mikroklimatu

koncentrace CO<sub>2</sub>  
koncentrace TVOC

Dávka větracího vzduchu na osobu  
Olf, decipol

LIDÉ

STAVBA A ZAŘÍZENÍ

§ **Průměrná hodnota CO<sub>2</sub>** v průběhu 24 h, která se předpisuje klasickou hodnotou **1000 ppm** (1800 mg/m<sup>3</sup>), stanovenou v 19. stol. Maxem von Pettenkoferem, což odpovídá cca 20 % nespokojených neadaptovaných osob. Na tuto hodnotu je třeba dimenzovat vzduchotechnická zařízení.

§ **Nejvýše přípustná hodnota CO<sub>2</sub>**, která by nikdy neměla být překročena (v průběhu celých 24 h) je koncentrace **1200 ppm** (2160 mg/m<sup>3</sup>), tato hodnota se blíží hodnotě 35 % nespokojených neadaptovaných osob.

# Hladiny odérů – stanovení množství vzduchu pro větrání (Ashrae 62-1989)

místo	Lidé (m <sup>3</sup> /h os.)	Budova (m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup> )
Učebny	11	2
Laboratoře	13	10
Taneční, hudební, divadelní sál	25	2,5
Shromažďovací prostory	11	2
Dílny (zpracování dřeva i kovu)	14	7

# **Vyhláška č. 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých**

Částka: 141/2005 Sb. Předpis ruší: 108/2001 Sb.

Ministerstvo zdravotnictví v dohodě s MŠMTa Ministerstvem práce a sociálních věcí stanoví podle § 108 odst. 2 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění zákona č. 320/2002 Sb., zákona č. 274/2003 Sb. a zákona č. 362/2003 Sb., (dále jen "zákon") k provedení § 7 odst. 1 zákona:

## Mikroklimatické podmínky

(1) Stavební řešení budov zařízení pro vzdělávání musí být navrženo tak, aby povrchová teplota vnitřních částí obvodových stěn nebyla podstatně rozdílná od teploty vzduchu, a to jak v letním, tak v zimním období roku.

(1) Průměrná intenzita větrání čerstvým vzduchem (výměna vzduchu) v době využití interiéru musí při přirozeném větrání vyhovovat požadavkům na výměnu čerstvého vzduchu podle přílohy č. 3 této vyhlášky.

(2) Pokud venkovní stav prostředí neumožňuje využít přirozené větrání, například pro překročení přípustných hladin venkovního hluku, nebo překročení přípustných škodlivin ve venkovním prostředí, musí být mikroklimatické podmínky a intenzita větrání čerstvým vzduchem zajištěna přednostně vzduchotechnickým zařízením.



## Prostorové podmínky

V prostorech zařízení pro vzdělávání musí na 1 žáka připadnout v učebnách nejméně **1,65 m<sup>2</sup>**, v odborných pracovnách, laboratořích a počítačových učebnách, v jazykových učebnách nejméně **2 m<sup>2</sup>**.

V učebnách pracovních činností základních škol musí připadnout na 1 žáka nejméně **4 m<sup>2</sup>**.

Ve školách uskutečňujících vzdělávací program pro žáky se specifickými potřebami se stanoví plocha na 1 žáka v teoretických učebnách nejméně **2,3 m<sup>2</sup>**.

## Světelné podmínky

(1) Úroveň denního i umělého osvětlení prostorů se zobrazovacími jednotkami musí být v souladu s normovými hodnotami a požadavky<sup>12,13,14</sup>).

(2) Pracoviště u zobrazovacích jednotek musí být umístěna tak, aby žáci nebyli oslňováni jasným osvětlovacím otvory a ani se jim tyto otvory nezrcadlily na zobrazovací jednotce.

Svítilna musí být vhodně rozmístěna a mít takové rozložení jasů a úhly clonění, aby se nezrcadlila na zobrazovací jednotce a nedocházelo ke ztížení zrakového úkolu.

## Zásobování vodou

Zařízení pro výchovu a vzdělávání a provozovny pro výchovu a vzdělávání musí mít zajištěnu dodávku tekoucí pitné vody podle zvláštního právního předpisu <sup>10)</sup>.

Z kapacitních hledisek musí dodávka splňovat tyto požadavky:

- a) **na 1 dítě v předškol.věku musí být k dispozici 60 l vody na den,**
- b) na 1 žáka školy musí být k dispozici nejméně 25 l vody na den,
- c) v ubytovacích zařízeních musí být na 1 ubytovaného k dispozici nejméně 200 l vody na den.

## Provozní podmínky

- Časové rozložení výuky, sestava rozvrhu a režim dne zařízení pro vzdělávání se stanoví podle požadavků zvláštního právního předpisu <sup>1)</sup> s ohledem na věkové zvláštnosti dětí i žáků, jejich biorytmus a náročnost jednotlivých předmětů.
- Při výuce je třeba dbát na prevenci jednostranné statické zátěže vybraných svalových skupin výchovou žáků ke správnému sezení a držení těla.

## Úklid a výměna lůžkovin

### § 22

Úklid v prostorách zařízení pro vzdělávání se provádí:

- a) denně setřením podlah a povrchů na vlhko, u koberců vyčištěním vysavačem,
- b) denně vynášením odpadků,
- c) denně za použití čisticích prostředků s dezinfekčním účinkem umytím umývadel, pisoárových mušlí a záchodů,
- d) nejméně jednou týdně omytím omyvatelných částí stěn hygienického zařízení a dezinfikováním umýváren a záchodů,
- e) nejméně dvakrát ročně umytím oken včetně rámu a svítidel,
- f) nejméně dvakrát ročně celkovým úklidem všech prostor a
- g) malováním jedenkrát za 3 roky nebo v případě potřeby častěji.

### § 23

(1) Výměna lůžkovin a prádla v ubytovací části zařízení pro výchovu a vzdělávání a provozovnách pro výchovu a vzdělávání se provádí jednou za 2 týdny, ručníků jedenkrát za týden; v případě potřeby ihned.