

# THERMOWELL Elektrické stropní sálové panely



# Sálavé panely THERMOWELL

---

**Aplikace**

**Standardní modely**

**Výhody**

**Teorie**

**Specifikace**

**Instalace**



# THERMOWELL

---

## Vysokoteplotní panely THERMOWELL

- jsou vybaveny rovnou vyzařovací plochou, která zajišťuje záření v úhlu až  $180^{\circ}\text{C}$  (tzv. hemisferické záření). Teplota na povrchu sálavých lamel je cca  $350^{\circ}\text{C}$ . Tato vysoká teplota zajišťuje poměrně vysokou hustotu sálavého toku. Proto jsou tyto panely určeny pro zavěšení do výšek 2,5 - 7 m.



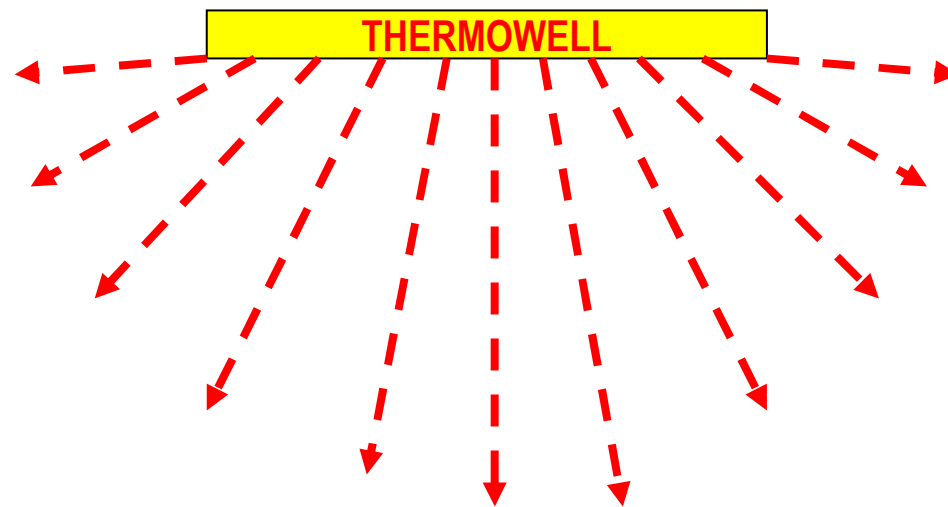
# THERMOWELL – Přednosti a výhody sálavých panelů

- **níže energetické náklady** v porovnání s konvenčním vytápěním
- - **nedochází k víření prachu**
- - **rovnoměrné rozložení teploty** v horizontálním směru (rozdíl teplot mezi podlahou a stropem pouze 1-2°C oproti konvekčnímu vytápění).
- - **zdravější prostředí** s vyšší vlhkostí vzduchu, nedochází k vysušování sliznic a k respiračním nemocem
- - **příznivě působí na nemocné postižené kloubními nemocemi**
- - **volná dispozice interiéru** pro rozmístování strojů, nábytku apod.
- - **žádná údržba sálavých panelů**
- - **vysoká životnost**
- - **žádné emise, šetrný způsob vytápění** k životnímu prostředí
- - **vysoký tepelný komfort**
- z povrchu sálavého panelu je vyzařován tok, jehož převážná část spektra leží v pásmu vlnových délek větších než 5 mikrometrů, a který je ve značné míře povrchem lidského těla pohlcován: dochází tedy k obdobnému principu ohřevu jako u předmětů
- v případě ohřevu předmětů sálavým tokem na 20-22°C, je možné zajistit tepelnou pohodu při teplotách vzduchu 18-19 °C a dochází tak k **úspoře energie minimálně 18 - 24%**
- pro sálavý tok resp. pro záření o vlnových délkách větších jak 3 , není sklo transparentní (průteplivé) a **nedochází tak ke ztrátám sálavého toku skleněnými výplněmi**



# THERMOWELL – zářič s rovinnou vyzařovací plochou

---

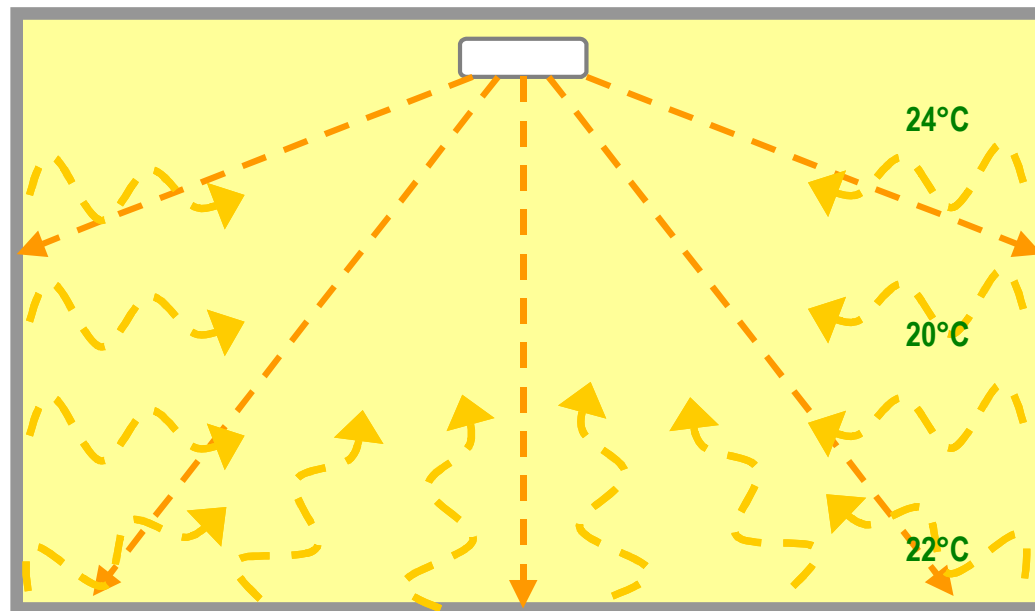


Emituje záření do celého prostoru



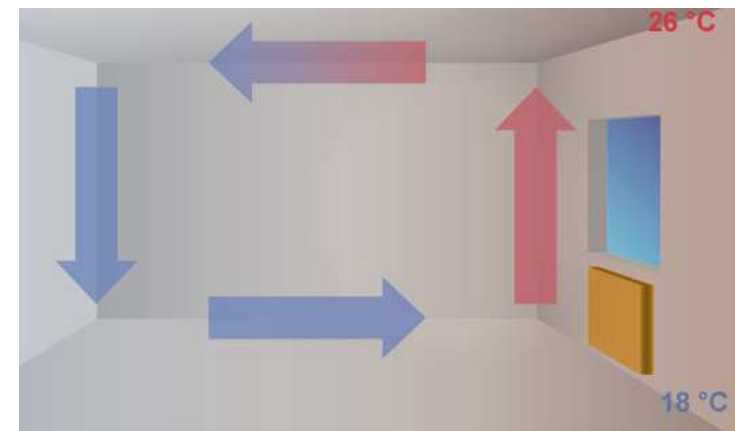
# THERMOWELL – komfortní prostředí

## Komfortní sálavé vytápění infrapanely



Značná část sálavého záření  
se odráží od stěn zpět do prostoru

## Nekomfortní konvekční vytápění



# Výhody sálavého vytápění

---

- Z povrchu sálavého panelu je vyzařován tok, jehož převážná část spektra leží v pásmu vlnových délek větších než 5 mikrometrů, a který je ve značné míře povrchem lidského těla pohlcován: dochází tedy k obdobnému principu ohřevu jako u předmětů.
- V případě ohřevu předmětů sálavým tokem na 20 – 22 °C, je možné zajistit tepelnou pohodu při teplotách vzduchu 18 – 19 °C a dochází tak k úspoře energie minimálně 18 – 24 % .
- Je možné docílit daleko rovnoměrnější teplotu ve svislém profilu –1 – 2 °C mezi podlahou a stropem (u konvekčního vytápění je udáván rozdíl 1 °C na 30 – 50 cm výšky).
- V důsledku sníženého proudění – víření vzduchu v místnosti – je omezeno i víření prachových částic a tím je také sníženo nebezpečí případného vzniku různých onemocnění – astma, záněty sliznic apod.
- Díky zvýšené teplotě stěn je zmenšena možnost vzniku povrchových kondenzací, vzdušná vlhkost není výrazně snižována.



# Výhody sálavého vytápění

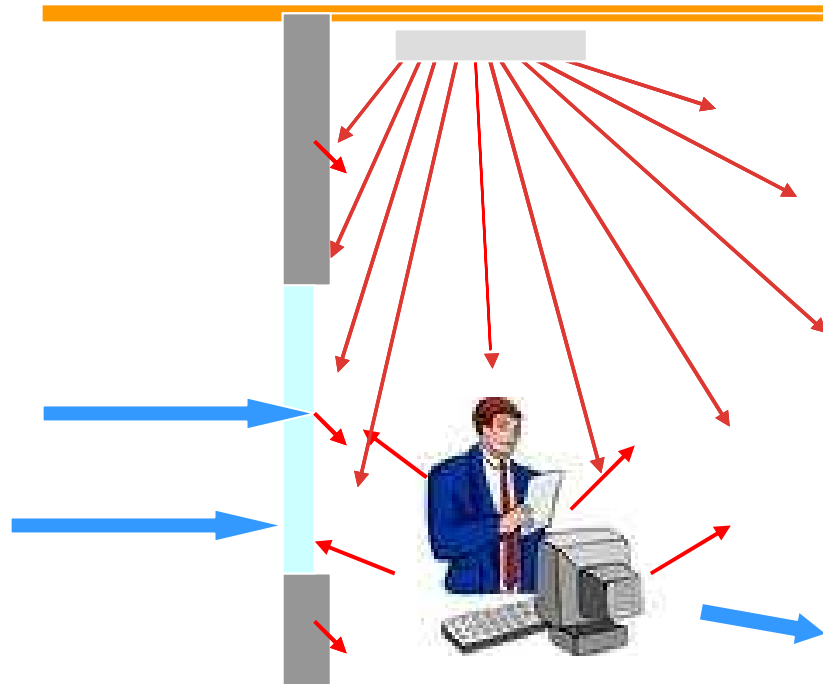
---

- Pro sálavý tok resp. pro záření o vlnových délkách větších jak  $3 \mu\text{m}$ , není sklo transparentní (průteplivé) a nedochází tak ke ztrátám sálavého toku skleněnými výplněmi.
- Panely nevyžadují žádnou údržbu.
- Zdravější prostředí s vyšší vlhkostí vzduchu, nedochází k vysušování sliznic a k respiračním nemocem.
- Příznivě působí na nemocné postižené kloubními nemocemi.
- Volná dispozice interiéru pro rozmístování strojů, nábytku apod.
- Vysoká životnost.
- Žádné emise, šetrný způsob vytápění k životnímu prostředí.
- Vysoký tepelný komfort.
- Infračervené záření je nejvhodnější pro odvlhčování pokojových stěn (např. v důsledku záplav)

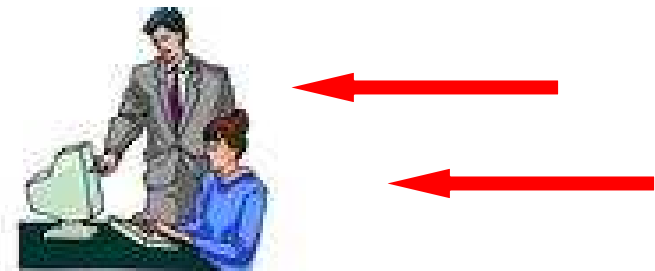


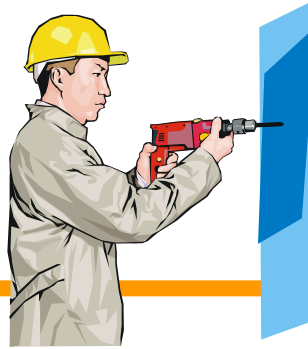


Sálavé panely THERMOWELL řeší problém i např. separovaných chladných míst a izolovaného pracovního prostředí.



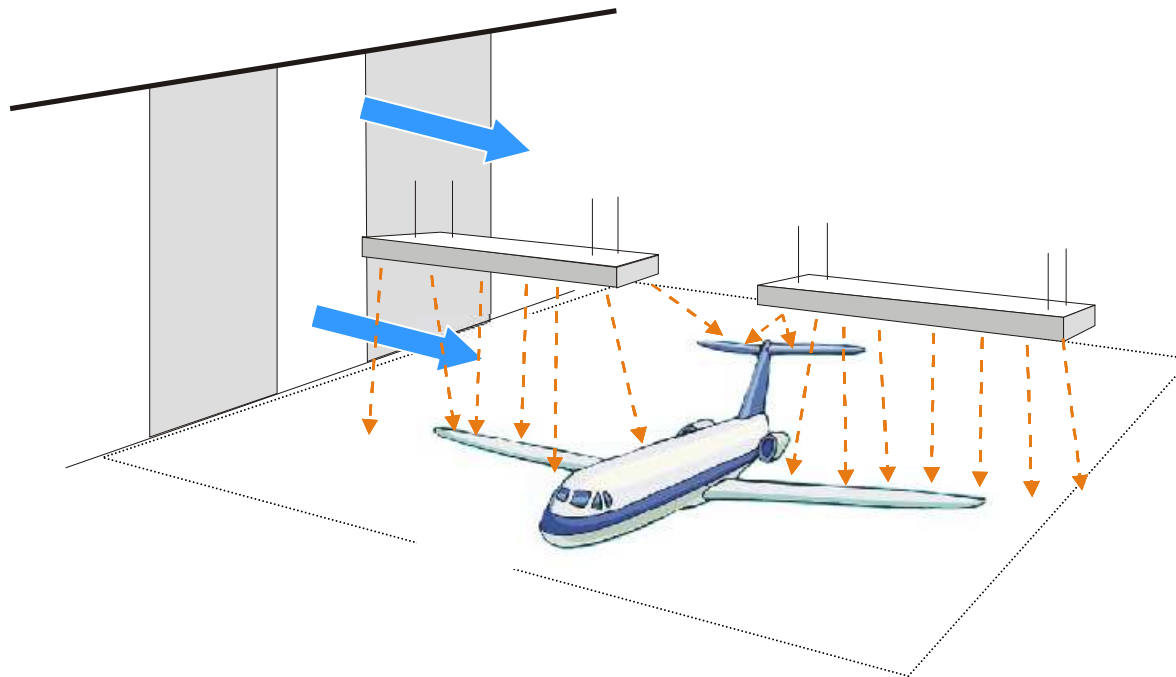
Šetrný způsob vytápění bez vysušování vzduchu a bez prašnosti!  
Zajištění dobrých podmínek pracovního prostředí





tepelně izolované objekty (výrob.haly,  
kanceláře, obchodní centra, sklady, apod.)

Nemocnice, školy,  
recepce, čekárny  
apod.

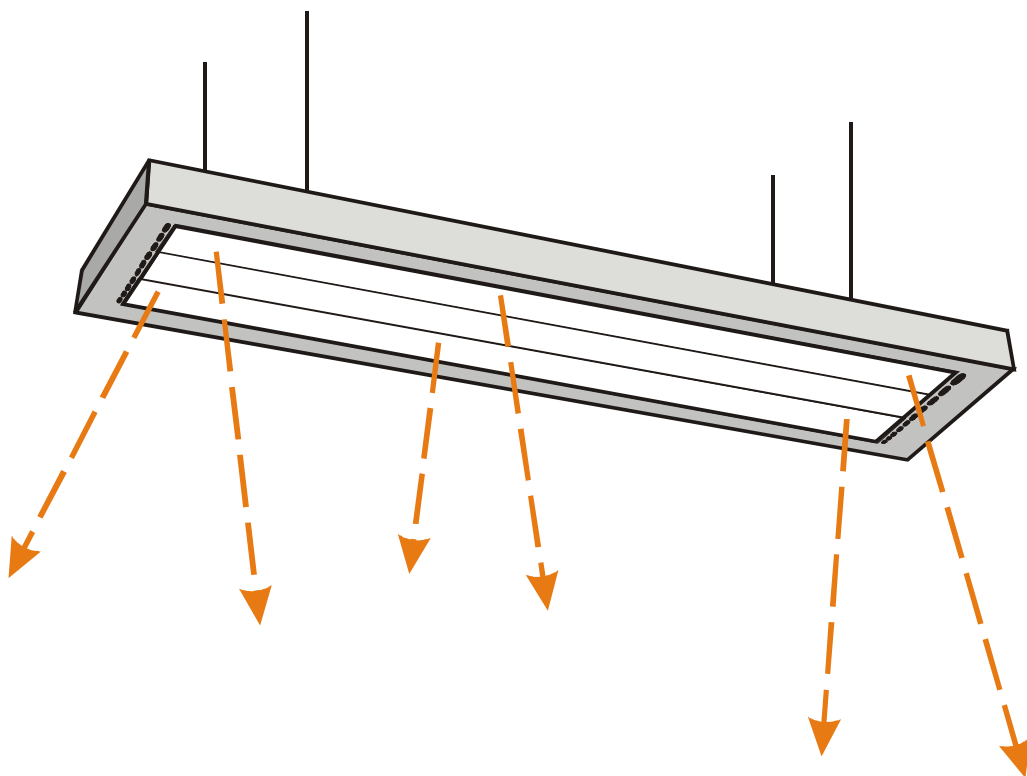


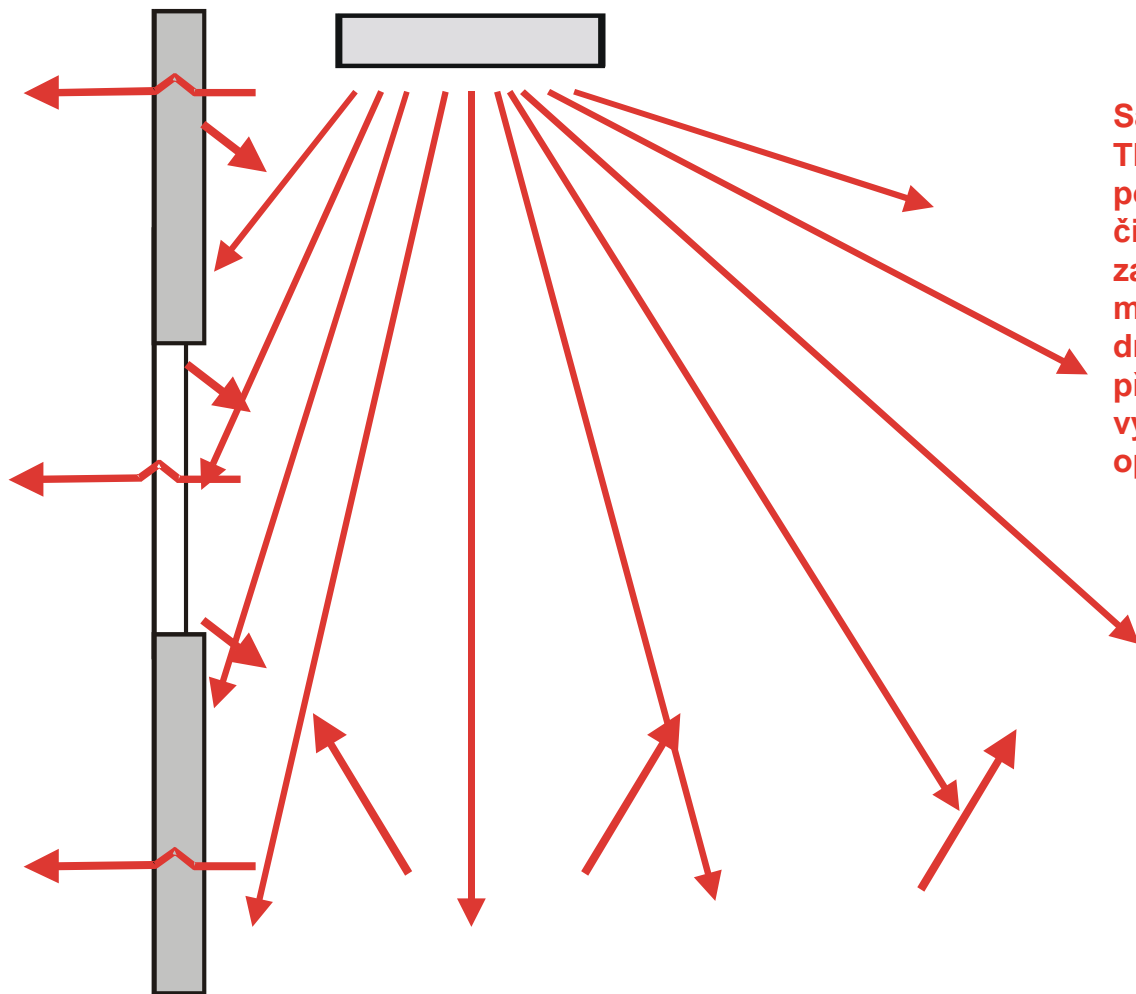
Panely THERMOWELL S lze i např. temperovat letadla v  
chladných hangárech a tím předcházet problému při možném  
zamrzání. (Realizace na letišti v John Lennon Airport, Liverpool).

---

## THERMOWELL – Princip a teorie infračerveného sálavého vytápění

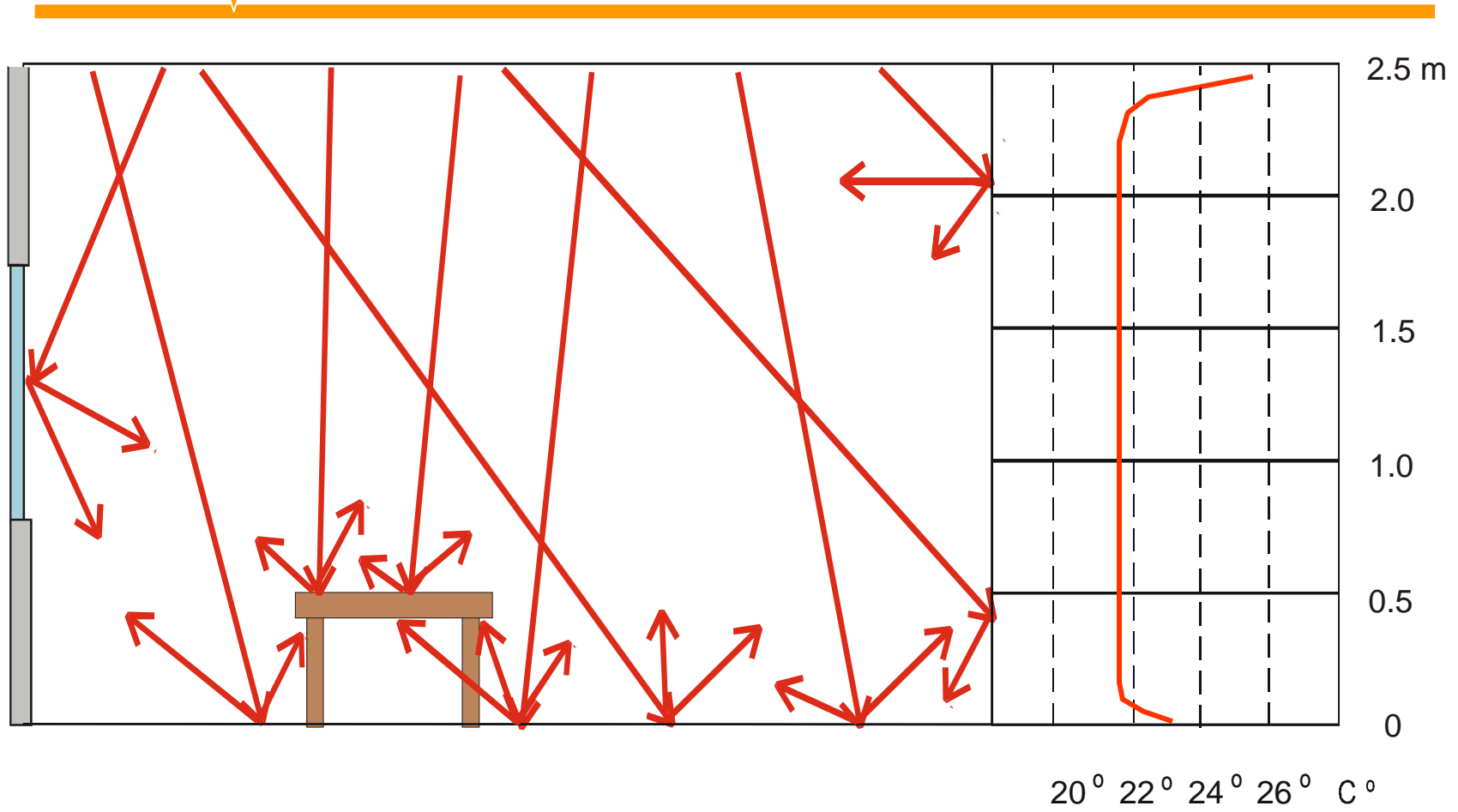
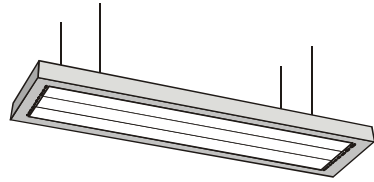
---





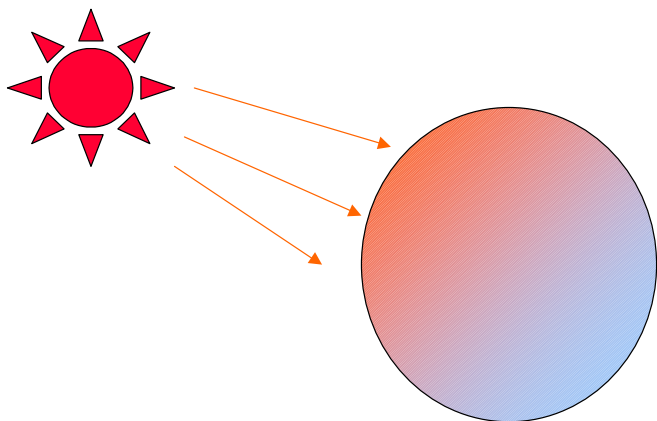
Sálavé infrapanely  
THERMOWELL „zahřívají“  
podobně jako slunce. Jejich  
činnost sálání prvotně a pozvolna  
zahřívá povrch objektů a lidí v  
místnosti (ohřev vzduch je až  
druhotný). Je to pozvolný,  
přirozený a komfortní systém  
vytápění, nabízející jasné výhody  
oproti konvečním vytápění.





# Princip přenosu tepla sáláním

---



- Každé těleso o určité teplotě má nějakou vnitřní tepelnou energii.
- - Tepelná energie se průběžně mění v elektromagnetické vlnění, které se šíří prostorem. Pokud tělesu není dodáváno teplo, chladne.
- - Jakmile elektromagnetické vlnění zasáhne jiné těleso, je jeho povrchem pohlcováno a průběžně se mění v tepelnou energii. Pokud tělesu není odebíráno teplo, ohřívá se.
- - Elektromagnetické vlnění není vázáno na vnější prostředí (medium), může probíhat i v absolutním vakuu.
- - Nejznámější přenos tepla sáláním je přírodní sluneční záření ohřívající povrch země.



# TEPELNÉ SÁLÁNÍ

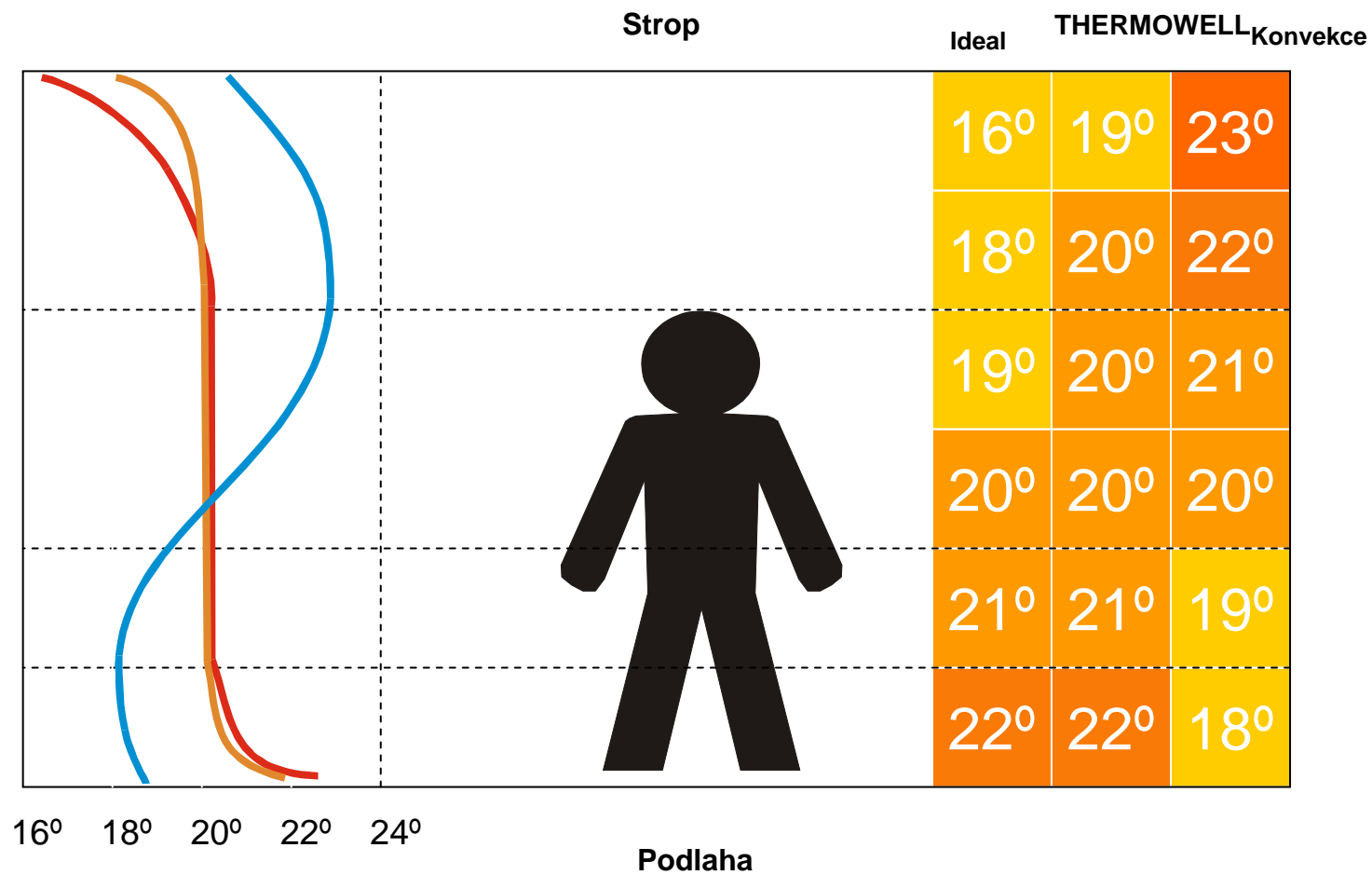
---



- Přenos tepelné energie z jednoho tělesa na druhé skrze prostor, který je odděluje.  
(Vzduch je ohříván až druhotně!)
- Užití elektromagnetických vlnových délek (micron) jako přenosového vektoru

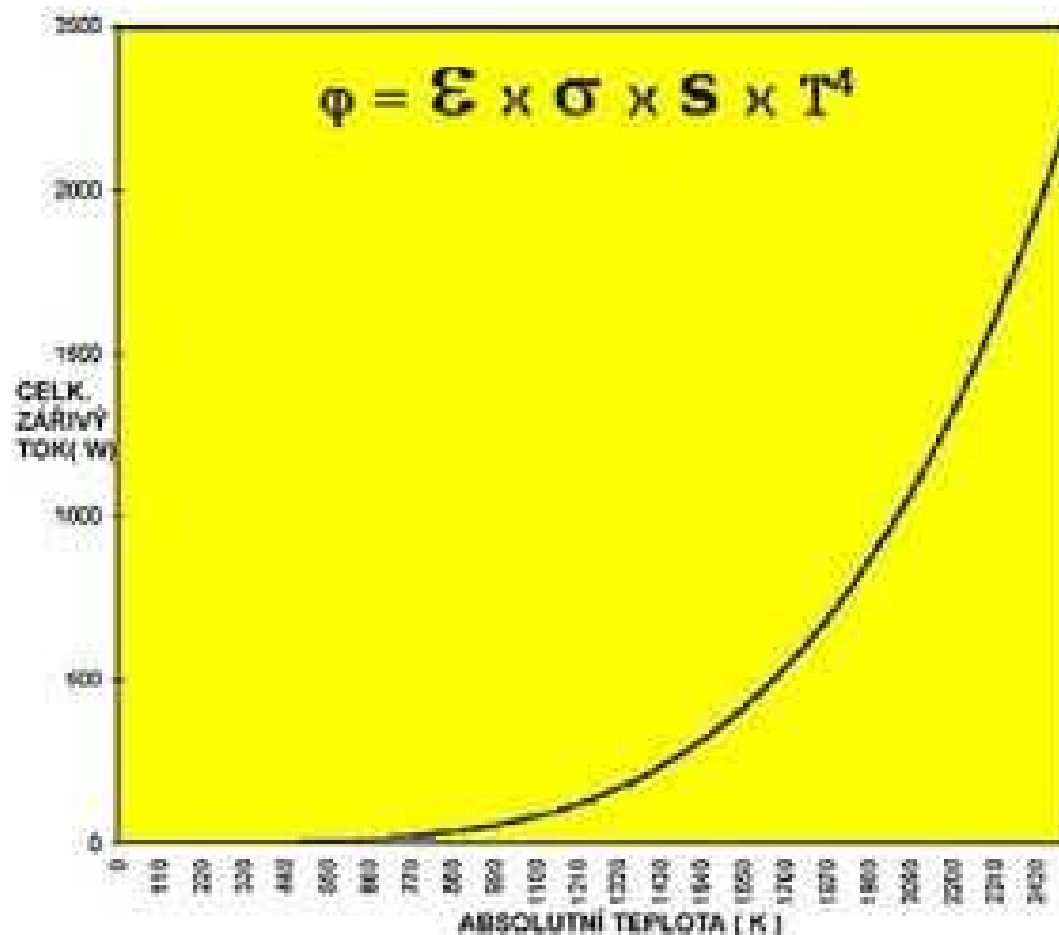


- Ideální systém vytápění
- THERMOWELL
- Konvekce (prvotně ohříván vzduch)





# Sálavost tělesa (intenzita vyzařování)



Čím je vyšší  
teplota sálavé  
plochy, tím je  
větší vyzářený  
výkon ( W )



# Stefan-Boltzmannův zákon

---

**Vyjadřuje maximální sálavost tělesa (intenzitu vyzařování) následovně:**

$$\varphi = \varepsilon \times C_0 \times (T/100)^4$$

$\varphi$  : maximální sálavost tělesa[W],

$\varepsilon$  : sálavost tělesa (W/m<sup>2</sup>)

$C_0$ : Stefan-Boltzmannová konstanta =  $5.67 \cdot 10^{-8}$  [W/m<sup>2</sup>.K<sup>4</sup>], tzv. součinitel sálavosti dokonale černého tělesa

$T$  : Teplota absolutní (°C)



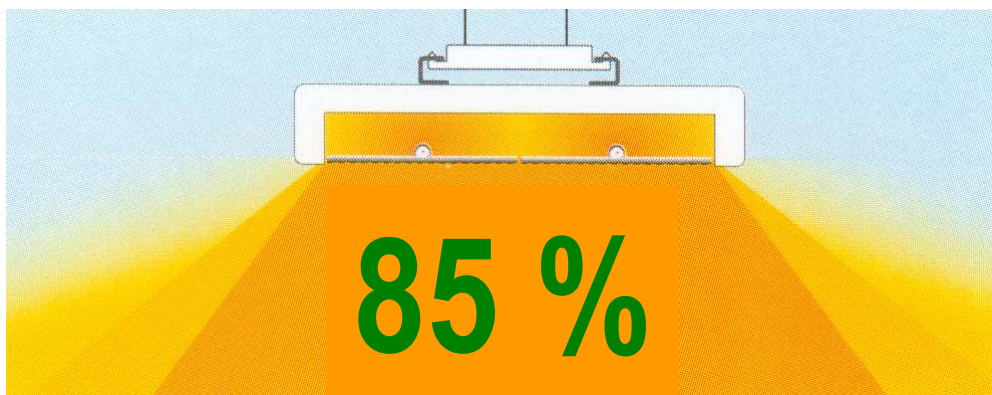
---

# THERMOWELL - Specifikace

---



# Vysokoteplotní panel THERMOWELL



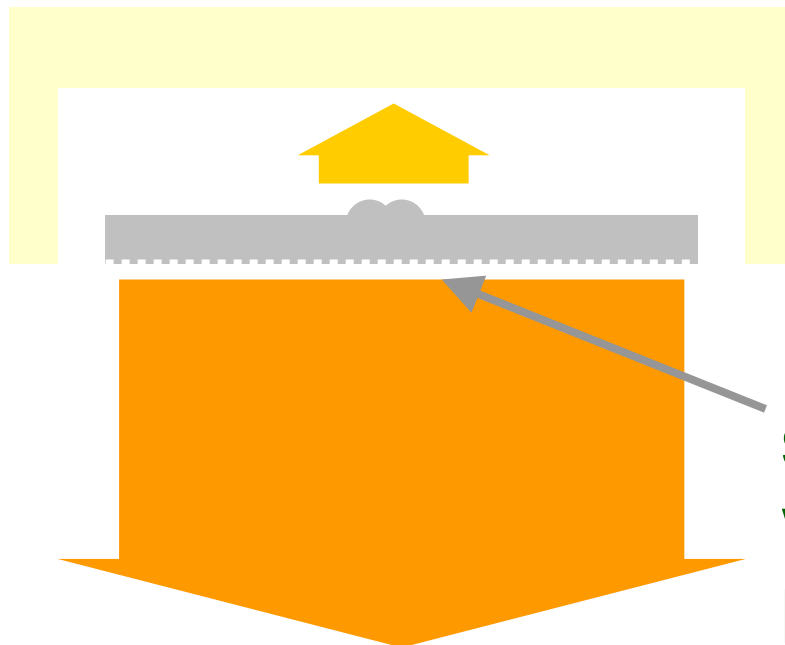
- Podíl sálavé složky min. 85% !
- povrchová teplota lamel - cca 350°C.
- - výkonová řada  
1200, 2400, 3600 W
- - krytí IP X4
- - napětí 230V nebo 400V dle příkonu
- Instalační výška (3-7m pro celoplošné vytápění, 2.5-4.5m pro zonální vytápění)



# THERMOWELL – technologie procesu



Tepelná izolace z minerální vlny kryta plechovou lakovanou karosérií



Topný prvek (hliníková lamela se zalisovanou topnou tyčí)

speciální povrch zvyšující vyzařování tepelné energie do prostoru



---

# THERMOWELL – Projektování

---



# THERMOWELL

---

- 1) vypočítat tepelnou ztrátu daného prostoru  $Q$  [W]
- 2) Zvolit topný režim v závislosti na charakteru budoucího provozu objektu

Soustavný topný režim s dobrou úrovní tepelného komfortu:

součinitel prostupu tepla  $k$  (U):

- stěny  $< 0.5$  W/m<sup>2</sup>K
- podlahy na terénu  $< 0.5$  W/m<sup>2</sup>K
- stropy  $< 0.35$  W/m<sup>2</sup>K

**Vyšší hodnoty  $k$  (U) zvyšují provozní náklady a snižují topný komfort!**



# Návrh celkového topného výkonu, počtu sálavých panelů a jejich umístění

---

3. Celkový příkon všech topidel stanovit až o 20% vyšší proti vypočtené tepelné ztrátě z důvodu vyšší dynamiky topného systému:

$$P = 1,2 * Q \text{ [W]}$$

zkontrolovat velikost příkonu na jednotku plochy, přičemž platí:

$$P/S < 150 \text{ W/m}^2$$

S ..... podlahová plocha prostoru [W]





# Návrh celkového topného výkonu, počtu sálavých panelů a jejich umístění

---

4. Stanovit minimální počet topných jednotek  $n$  pro vytvoření homogenního zářivého pole

$$n > S/H^2$$

$H$  ..... předpokládaná výška instalace [m]

Větší počet topných jednotek zlepšuje topný komfort, zvyšuje však pořizovací náklady!!!

5. Vypočítat průměrný příkon jedné topné jednotky a z výkonové řady příslušného typu vybrat nejbližší jmenovitou hodnotu.

Upřesnit počet topidel vzhledem k celkovému příkonu

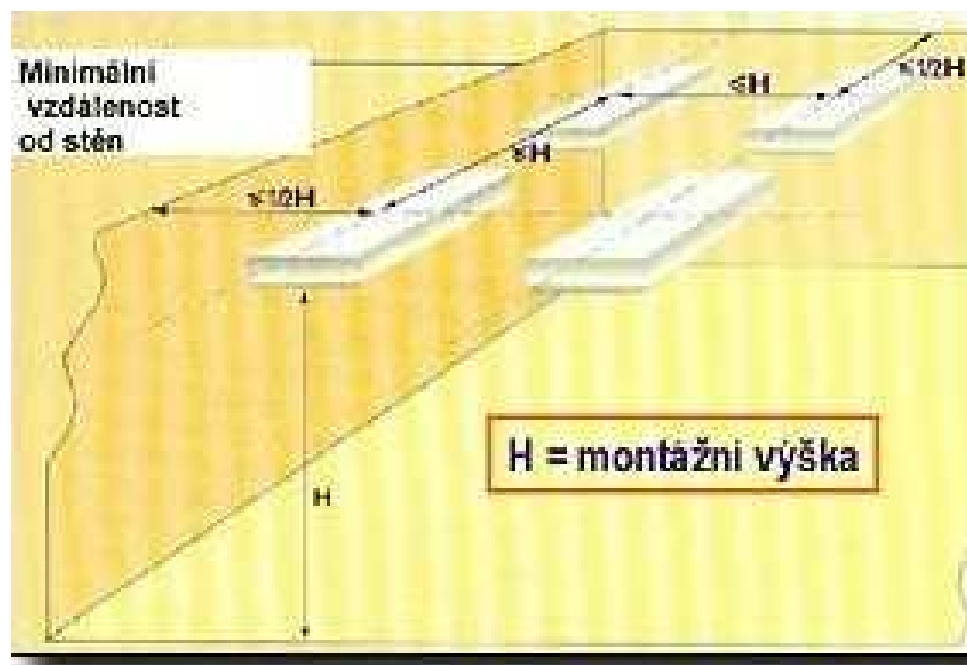
$$P_n = P/a \gg P_{jm}$$

$$n = P/P_{jm}$$



# Návrh celkového topného výkonu, počtu sálových panelů a jejich umístění

6. Navrhnout schema rovnoměrného rozmístění jednotlivých panelů. Je nutno respektovat přitom rámcově odstupové a vzájemné vzdálenosti panelů dle schematického vyobrazení:



# Návrh celkového topného výkonu, počtu sálavých panelů a jejich umístění

---

7. Stanovit montážní výšku podle rámcového doporučení v tabulce nebo pomocí nomogramu:

- Obvyklá montážní výška:
  - 300 W    2,7 - 3,2 m
  - 600 W    3,0 - 3,8 m
  - 700 W    3,0 - 3,8 m
  
  - 900 W – 1200W    4,5 - 6,5 m
  - 1800 W – 2400W    5,0 - 7,0 m
  - 3000 W – 3600W    6,0 - 8,0 m



# Doporučená montážní výška

---

- Nesouměrnost sálavého tepla ve vertikálním směru  $< 12^{\circ}\text{C}$ .
- Jestliže je teplotní rozdíl :
  - mezi 8 a  $12^{\circ}\text{C}$ , prostředí je považováno za mírně nepohodlné,
  - méně než  $8^{\circ}\text{C}$ , prostředí je považováno za pohodlné.



# Doporučený postup při navrhování sálavého vytápění panely THERMOWELL

---

## ZONÁLNÍ VYTÁPĚNÍ

- Při soustavném topném režimu s nižší úrovní tepelného komfortu
- Způsob ohřevu kdy v relativně velkém celoplošně nevytápěném prostoru jsou sálavým teplem vytápěny pouze exponované, relativně malé plochy (případy málo zateplených hal)

součinitel prostupu tepla pláště objektu  $k (U) > 2W / m^2K$



# Použití zonálního vytápění sálavými panely THERMOWELL

- **podlaha alespoň minimálně tepelně izolovaná**, pokud ne, zajistit kvalitní izolaci vůči vlhkosti u nepodsklepených objektů
- příkon stanovit ve vztahu k velikosti plochy topné zóny, počtu a výšce zavěšení H [m] panelů. **Požadavek vyšší sálavosti vyžaduje pro zonální topení používat výhradně VT panely.** Výška zavěšení se pohybuje mezi 3,5 - 4,5 m. Počítáme s efektivním příkonem  $Pe=0,6 P$  (popř.  $0,7P$ ) (příkon zvoleného panelu) na efektivní plochu zóny o velikosti

$$S = (l + 0,6H) (W+0,6H)$$

l - délka panelu [m]

W - šířka panelu [m]

Prakticky při výšce zavěšení 4 m takto obsáhne VT sálavý panel THERMOWELL konstrukce efektivní plochu cca 3,8 x 2,7 m, zhruba 10m<sup>2</sup>. Hustota sálavého toku se pohybuje od 180 -220 W/m<sup>2</sup> podle výkonu VT panelu se 3 topnými segmenty. Tato hodnota by měla být vyšší jak 150 W/m<sup>2</sup>.

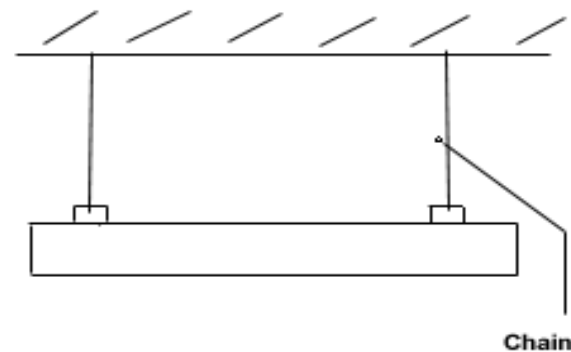
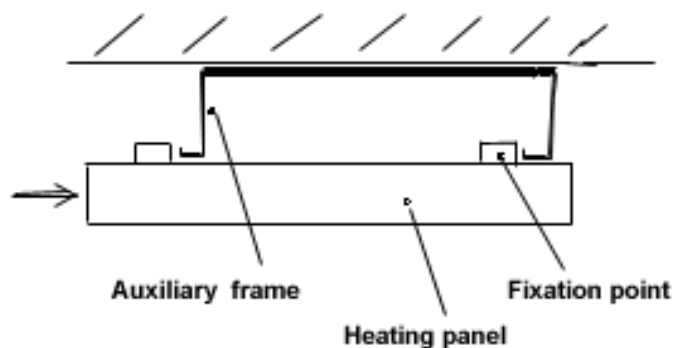
- Doporučená opatření: ve větších objektech dochází při zonálním topení k nekontrolované cirkulaci a prochlazování vlastní vytápěné zóny. Podle okolností je vhodné ohraničit zónu jednoduchou prefabrikovanou nebo plachtovou konstrukcí o výšce alespoň 2,5 m
- Přerušovaný topný režim v objektech temperovaných ke krátkodobému pobytu lidí (zejména kostely, koncertní sítě v historických objektech apod.



# MONTÁŽ

## Vysokoteplotní panely THERMOWELL

- Montáž panelů je možná přímo na strop pomocí připevňovacího montážního rámu (součást dodávky), nebo zavěšením na lanka či řetízky. Připojení panelů se provádí do svorkovnice umístěné na boku panelu, svorkovnice má dva vývody pro možnost propojení kabelů uvnitř svorkovnice tzv. smyčkování. UPOZORNĚNÍ: TEPLOTA PROSTŘEDÍ (teplota okolního vzduchu) sálavého panelu THERMOWELL nesmí přesáhnout 30° C.



# Regulace

---

- Každý prostor, ve kterém jsou panely instalovány, je možno regulovat samostatně. U větších prostorů je možná regulace i jejich jednotlivých částí. Standardní regulací je řízení teploty prostorovými termostaty (analogové nebo digitální) a časovým spínáním. Topné obvody jsou v rozvaděči samostatně jištěny a musí být zajištěno jejich dvoupólové vypínání. Regulační prvek musí odpovídat stupni krytí výrobku (v případě požadavku na vyšší stupeň ochrany vůči prachu a vodě je nutné použít některý z průmyslových prostorových termostatů). K regulaci je možné také využít centrální programovací jednotky.





# 5 podmínek pro kvalitní radiační ohřev

---

- Celkový příkon všech topidel je nutné stanovit až o 20% vyšší proti vypočtené tepelné ztrátě, z důvodu vyšší dynamiky topného systému.
- Tepelně izolované budovy.
- Síla ohřevu je v souladu s montážní výškou.
- Sálavé panely musí být instalovány vodorovně.
- Vytvoření homogenního zářivého pole.

# VT Panely THERMOWELL – Reference



Galerie Pražský Hrad



Prodejní  
hala



Výrobní hala



# thermowell®

---

## EUROBYT PLUS

Velký Bor 114

341 01 Horažďovice

Tel : +420 724 577 295

Tel : +420 376 38 29 38

E-mail: [info@thermowell.cz](mailto:info@thermowell.cz)

Web: [www.thermowell.cz](http://www.thermowell.cz)

