



bezpečný  
vzduch ✓

**OXYCOM**  
Klimatizace díky přírodě



BÍLÁ KNIHA

# Výzvy a příležitosti pro energeticky účinnou regulaci klimatu

Jak vytvořit udržitelné a příjemné klima ve výrobním závodě



Světová jednička v adiabatickém chlazení



# Úvod

Běžnou výzvou, které dnes čelí výrobní závody, je, jak vytvořit vnitřní klima, které by bylo prospěšné pro jejich zaměstnance a výrobní stroje, procesy a výrobky. Teplo je zásadní příčinou komplikací ve výrobních procesech. Má za následek nejen to, že se zaměstnanci jsou demotivovaní, méně produktivní a dělají více chyb, ale také způsobuje prostoje strojů. Další vlivy, jako je prach nebo uvolňované výpary, mohou mít rovněž negativní vliv na pohodlí a pohodu zaměstnanců. Chlazení a optimální větrání jsou proto základem pro vaše výrobní zařízení. Současně je třeba ve výrobních provozech omezit své náklady na energii.

V zimních měsících se k vytápění často používá podlahové vytápění. Je to však skutečně nejudržitelnější řešení? A jak je to s větráním? \_\_\_\_\_

---

Výrobní zařízení musí přehodnotit způsob, jakým lze dosáhnout optimálního chlazení, vytápění a větrání. Například mechanická klimatizace se ukazuje jako velmi neudržitelná a cenově nedostupná. Cílem výrobních zařízení je tedy zavést energeticky účinný klimatizační systém, který maximalizuje výrobní výkon při minimálních nákladech na energii.

# 1. Faktory, které ovlivňují vnitřní klima ve výrobním zařízení, je třeba vzít v úvahu a zjistit, jak lze dosáhnout energeticky účinného řízení klimatu ve výrobním zařízení.

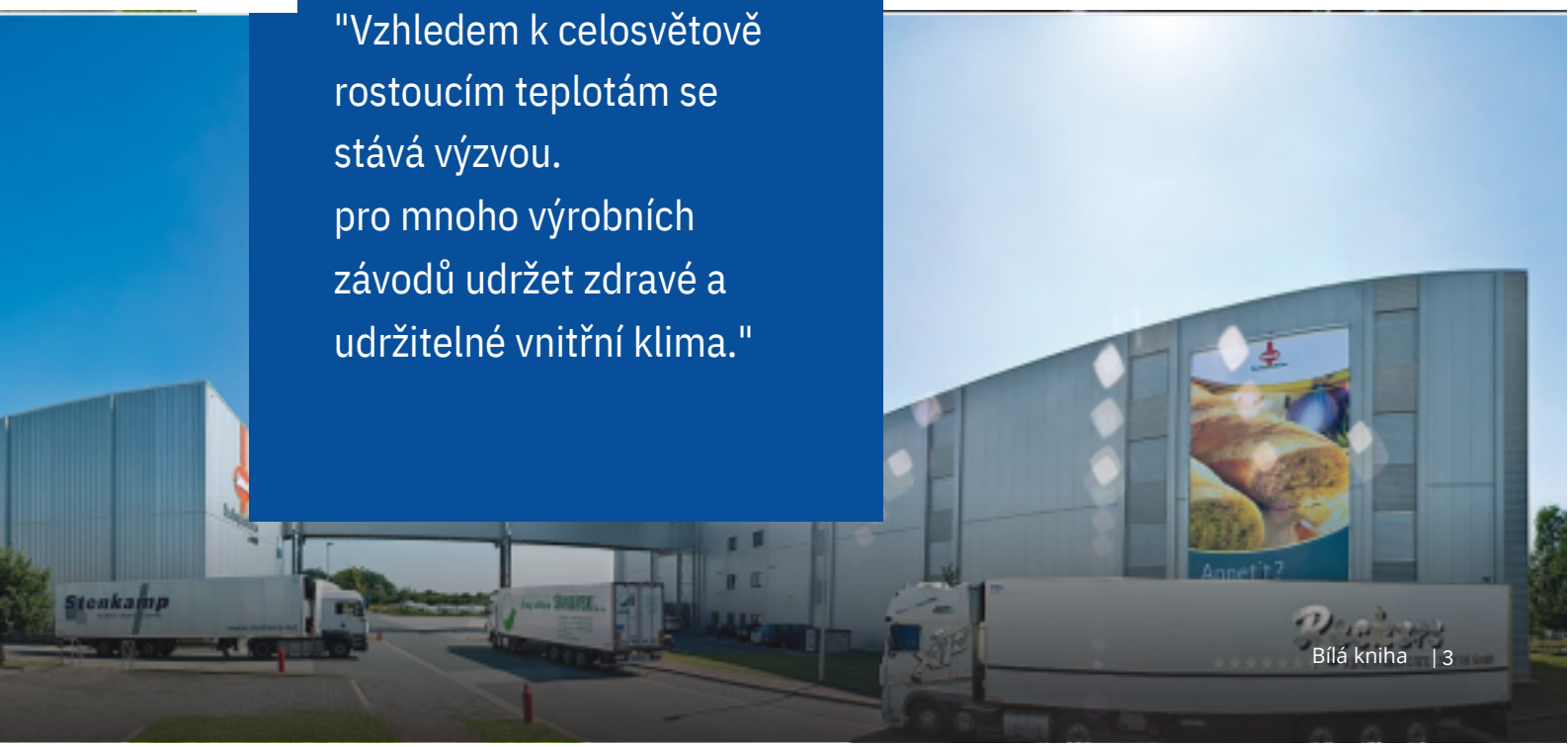
Při hledání klimatu ve výrobním závodě, které by bylo prospěšné pro výrobní proces a zároveň energeticky úsporné, je důležité vzít v úvahu faktory, které ovlivňují vnitřní prostředí. V této kapitole se těmito faktory budeme dále zabývat.

## 1.1 Externí faktory

Teplotu v budově do značné míry určují vnější vlivy. Patří sem venkovní teplota, poloha slunce a množství slunečního záření nebo slunečních hodin. Kromě toho hraje roli i zeměpisná poloha budovy, která určuje celkový vliv větru a relativní vlhkosti. Tyto faktory je třeba vzít v úvahu při snaze o vytvoření příjemného a udržitelného klimatu ve výrobním objektu, protože od nich se odvíjí návrh řešení klimatizace.

“

"Vzhledem k celosvětově rostoucím teplotám se stává výzvou. pro mnoho výrobních závodů udržet zdravé a udržitelné vnitřní klima."





## 1.2 Vnitřní faktory

Existuje mnoho pevně daných vlastností samotné budovy, které ovlivňují vnitřní klima. Například to, v jakém roce byla výrobní hala postavena a jakým typem izolačního materiálu, ovlivňuje úroveň izolace v budově. Pokud je budova dobře izolovaná, vnitřní teplo nemůže snadno unikat, což je výhodné v chladnějších obdobích roku, ale méně optimální v létě. Vnitřní klima ovlivňuje také množství a typ oken. Střešní okna poskytují estetický vzhled a pohodlné řešení přirozeného osvětlení, ale zároveň propouštějí velké množství slunečního tepla. Totéž platí pro okna s jednoduchým zasklením. Kromě toho vnitřní prostředí ovlivní i přítomnost přirozeného větracího systému nebo větracích průlezů. Tyto možnosti větrání zajišťují v průběhu celého roku přísun čerstvého venkovního vzduchu do objektu. Přesto se venkovní vzduch, který je větrán v létě, neochlazuje a jen ještě více ohřívá objekt. Kromě toho bude mít na vnitřní tepelnou zátěž vliv i typ elektrického osvětlení v objektu, protože některé žárovky vyzařují velké množství tepla navíc.



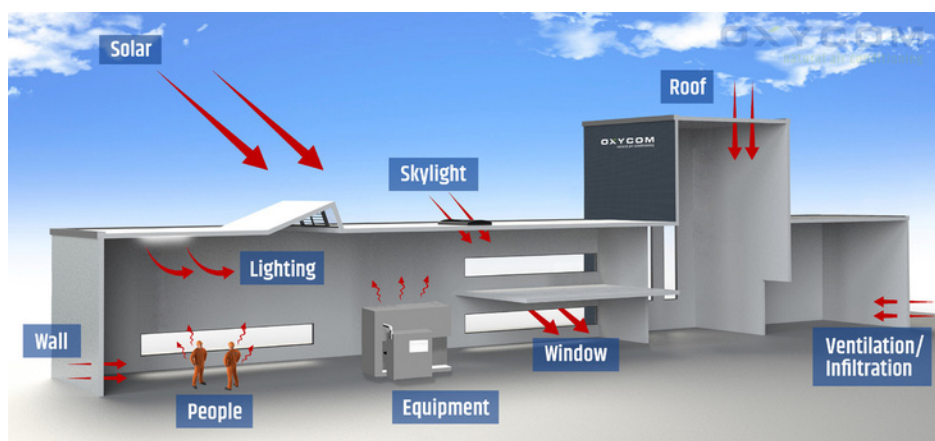
"Vnitřní klima není ovlivněno pouze vnějšími vlivy, ale také teplem, které vzniká během výrobního procesu."

### 1.2.1 Výrobní proces

Teplota ve výrobním zařízení závisí také na samotném výrobním procesu. Stroje používané ve výrobě vyzařují během svého chodu velké množství tepla a ohřívají vnitřní prostředí. Kompresory a procesní chladicí stroje rovněž ovlivňují vnitřní klima, pokud jsou umístěny v interiéru, protože rovněž produkují velké množství tepla. Kromě toho, pokud je v provozu nějaké procesní odsávání, je nutné zvážit, zda toto odsávání nevyfukuje ohřátý vzduch zpět do výrobní haly, protože to silně ovlivňuje vnitřní teplotu. V neposlední řadě má na vnitřní prostředí další vliv počet osob a jejich činnost, a to v důsledku jejich tělesného tepla.

## 2. Příležitosti a řešení pro energeticky účinnou regulaci klimatu ve výrobním závodě

Jak bylo popsáno výše, vnitřní klima výrobního zařízení ovlivňuje mnoho faktorů. Po zohlednění a analýze těchto faktorů se můžete začít zabývat možnostmi a řešeními energeticky účinného řízení klimatu ve vašem výrobním závodě. Prvním krokem v tomto procesu je určit, jaké klima chcete nebo spíše potřebujete ve svém výrobním závodě a zda toho lze dosáhnout pomocí energeticky účinného řešení.



### 2.1 Energeticky účinné klima, které je prospěšné pro výrobní proces.

Některé výrobní závody si potrpí na celoročně stabilní klima 20 °C ve svém výrobním závodě. V teplejších obdobích roku, kdy venkovní teploty rychle stoupají ke 40 °C, však může dojít pouze k tomu, že toho lze dosáhnout pouze pomocí intenzivního mechanického chlazení, které spotřebovává velké množství energie. Otázkou tedy je, zda je tento velký teplotní rozdíl nutný. Samozřejmě, že některá odvětví, jako je zdravotnictví a potravinářský průmysl, bezpodmínečně vyžadují, aby jejich vnitřní teplota byla nižší než 25 °C. Pro mnoho jiných průmyslových odvětví to však neplatí. Proto je nezbytné zvážit teplotu, které je třeba dosáhnout ve vašem výrobním zařízení, a čeho

chcete dosáhnout. Dále je třeba zohlednit požadavky na vlhkost, úroveň čerstvého vzduchu a větrání. Jsou-li například ve výrobním zařízení přítomny toxické výpary nebo prach, je třeba zvolit klimatizační řešení, které nabízí větrání čerstvým vzduchem namísto recirkulačního větrání. Všechny tyto faktory je třeba vzít v úvahu při hledání správného řešení klimatizace. V následujících kapitolách popíšeme několik možností a řešení energeticky účinného klimatu.

## 2.2 Jednoduché a udržitelné úpravy

Jak je popsáno v kapitole 1.2, vnitřní klima výrobního zařízení ovlivňuje mnoho vnitřních faktorů. Mnohé z nich lze změnit několika udržitelnými a jednoduchými úpravami a vytvořit tak příjemnější pracovní prostředí.

### Okna a světlíky

Mají vaše okna nebo střešní okna jednoduché zasklení? Vyměňte je za okna s protisluneční ochranou (dvojitá skla) a/nebo je opatřete vrstvou nebo fólií odrážející sluneční záření. Povlak umožňuje slunečnímu světlu procházet sklem a zároveň odráží značnou část slunečního tepla. Mezi další možnosti patří instalace slunečních žaluzií, natření skleněných tabulí křídou nebo barvou odrážející sluneční záření nebo potažení oken látkou odrážející sluneční záření. Posledně jmenované možnosti samozřejmě ovlivňují množství procházejícího světla.

### Střecha

Většinu tepla, které se hromadí pod střešní krytinou budovy, lze snížit natřením střechy na bílo nebo na světlejší odstín šedé. Podobný účinek bude mít i umístění solárních panelů na střechu.





## Osvětlení

Většinu tepla, které se hromadí pod střešní krytinou budovy, lze snížit natřením střechy na bílo nebo na světlejší odstín šedé. Podobný účinek bude mít i umístění solárních panelů na střechu.

## Produkce tepla ze strojů

Pokud je to možné, zvažte umístění stínění kolem zařízení, která vytvářejí teplo, abyste snížili množství tepla, které vyzařují do výrobního zařízení. Některá zařízení generující teplo, například stroje pro vnitřní chlazení, by dokonce mohla být umístěna mimo výrobní halu, aby se eliminoval jejich vliv na vnitřní tepelnou zátěž.

## Ventilace a odsávání z procesů

Chytrým způsobem, jak zlepšit vnitřní klima ve výrobním závodě, je přehodnotit stávající systém větrání, a také odsávání procesů. Pokud procesní odsávání vyfukuje vzduch zpět do objektu, zvažte úpravu systému odsávání tak, aby vzduch mohl proudit do budovy nebo z budovy v závislosti na ročním období. Ventilační systém lze také nastavit tak, aby se vzduch, který je větrán skrz budovu, nejprve ochladil, pokud je to nutné (viz kapitola 2.3).





## 2.3 IntrCooll: Energeticky účinná a udržitelná dvoustupňová adiabatická regulace klimatu

Pokud výše uvedené úpravy nepostačují k vytvoření příjemného a produktivního prostředí ve výrobním závodě, je třeba zavést další systém regulace klimatu. Tradiční klimatizace může být řešením. Tyto systémy však k dosažení požadované teploty spotřebovávají velké množství energie. Naproti tomu dvoustupňová adiabatická klimatizace dokáže ochladit až o 15 °C pod venkovní teplotu a přitom spotřebuje o 90 % méně energie než tradiční klimatizace. Dvoustupňové adiabatické systémy klimatizace navíc umožňují vytvořit udržitelné a produktivní klima po celý rok.

Dvoustupňový adiabatický systém řízení klimatu IntrCooll od společnosti Oxycom využívá při volném chlazení a chlazení 100 % čerstvého venkovního vzduchu. Během jara, zimy nebo podzimu systém chytře využívá venkovní vzduch k větrání a chlazení, aniž by spotřebovával jakoukoli energii. Když venkovní teplota stoupne nad 18-22 °C, systém IntrCooll přejde na dvoustupňové adiabatické chlazení; venkovní vzduch se v prvním stupni ochlazuje pomocí studené recirkulační vody a ve druhém stupni se dále ochlazuje přímým odpařováním. K zajištění chladicího výkonu až 40 kW je zapotřebí pouze 1 kW elektrické energie. Tento takzvaný EER (Energy Efficiency Ratio) je u tradičních chladicích systémů desetkrát nižší.

-



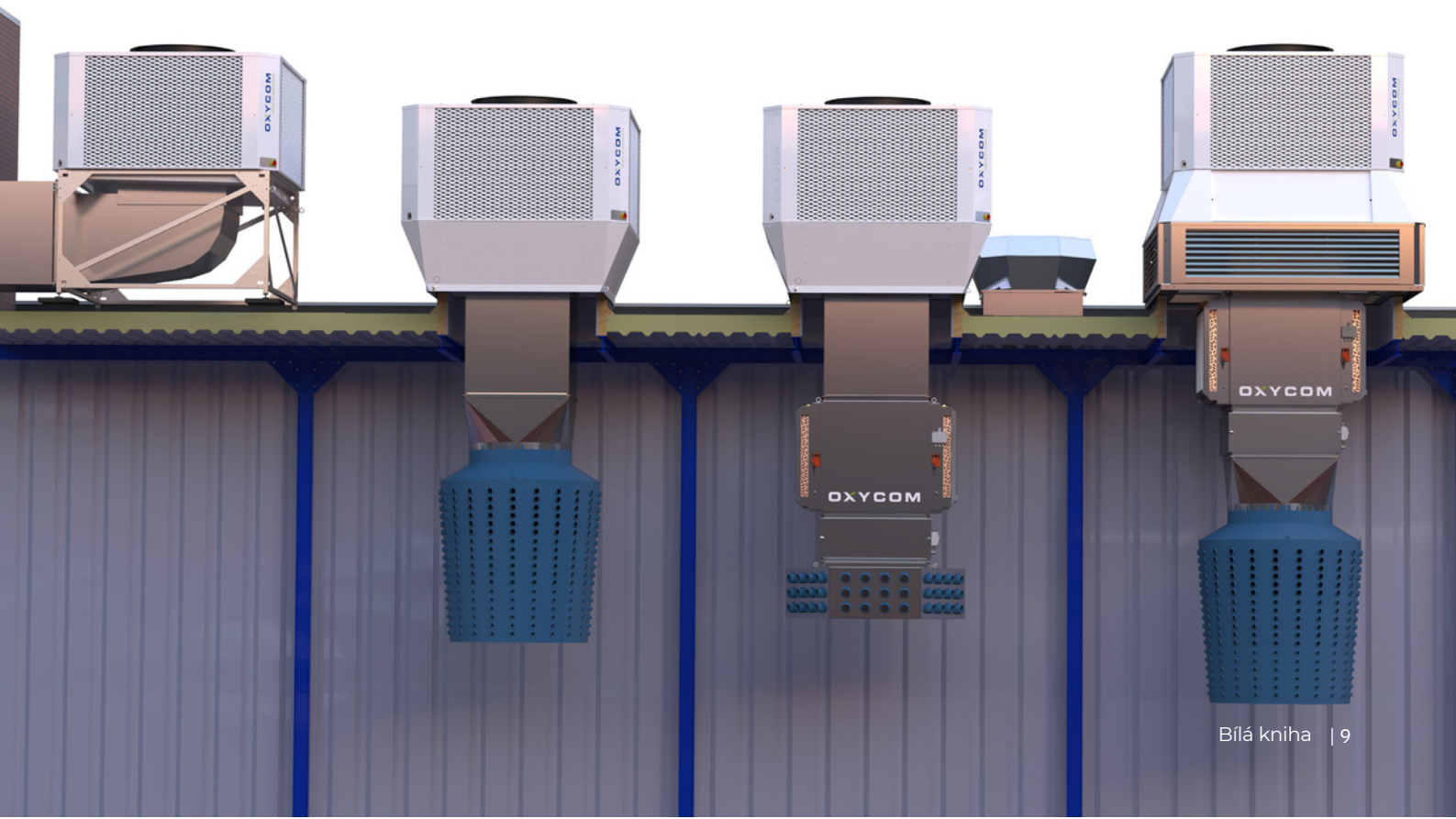
## 2.4 Energeticky účinný čtyřsezónní klimatizační systém

V porovnání s jinými klimatizačními systémy je systém IntrCooll modulární a lze jej snadno přizpůsobit různým požadavkům, takže instalace je hračka. Jednotlivé díly lze skládat na sebe jako kostky Lega a zvedat je dohromady.

V zimním období lze systém IntrCooll vylepšit pomocí přírodního ventilačního boxu (nejsou potřeba žádné odtahové ventilátory) a modulu rekuperace tepla. Tento modul znovu využívá zbytkové teplo, které vzniká při práci strojů, procesů, vytápění, osvětlení a lidí, smísí ho s čerstvým venkovním vzduchem a zásobuje tak výrobní halu předeřhátým větráním. V tomto procesu, jsou překonány horizontální teplotní vrstvy ve výrobním prostoru. (antistratifikace) a rozdíl teplot střechy (mezi teplotami na střeše a pod střechou) se snižuje (uvnitř a venku) je minimalizován. To má za následek menší tepelné ztráty, a proto přináší významné úspory.

K našemu systému lze připojit zařízení na měření oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>) pro dodávání potřebného množství čerstvého vzduchu v zimě nebo pro uzavření venkovního vzduchu. úplně v noci a/nebo o víkendech, kdy není čerstvý vzduch potřeba.

Připojením modulu rekuperace tepla lze zajistit dodatečné vytápění s tepelným čerpadlem.



# Výhody energeticky účinné klimatizace



Spokojení a zdraví  
zaměstnanci



Nulové prostoje strojů



Snížení spotřeby energie  
(nákladů)



Nízké provozní  
náklady







Méně výrobních chyb



Nízká uhlíková  
stopa

## Kapitola 4: Shrnutí a hlavní poznatky

Klima ve výrobním závodě významně ovlivňuje výrobní proces - nedostatečné chlazení a větrání pracoviště má za následek prostoje strojů i nemotivovaný a neproduktivní personál. Dosažení správného klimatu v pracovním prostoru proto maximalizuje vaši produkci. Protože výrobní provozy potřebují snížit spotřebu energie, je nezbytné hledat energeticky účinné způsoby, jak vytvořit optimální vnitřní klima. Pro minimalizaci tepelné zátěže vnitřního prostoru výrobního zařízení lze provést mnoho udržitelných úprav. Kromě toho lze využít dvoustupňové adiabatické klima. řízení, které zajistí chlazení, vytápění a maximální větrání a zajistí zdravé, produktivní a energeticky úsporné vnitřní klima po celý rok.

-  - Vnitřní klima je ovlivňováno vnějšími a vnitřními faktory, stejně jako i výrobní proces
-  - Přímocharé a udržitelné úpravy mohou snížit vnitřní vlivy
-  - Dvoustupňová adiabatická regulace klimatu dále zajišťuje energeticky úsporné řešení
-  - Chlazení, vytápění a větrání lze zajistit v jednom s našimi inovativní dvoustupňovou adiabatickou regulací klimatu.



### Chcete se dozvědět více o výhodách energeticky účinného řešení klimatizace?

Během srpnových veder v USA se teplota pohybovala kolem 44 °C. Po instalaci našeho udržitelného a inovativního dvoustupňového adiabatického chladičového řešení IntrCool zůstala vnitřní teplota na pracovišti MilliporeSigma kolem 23,3 °C (74 °F), a to díky průměrné teplotě zásobování kolem 13 - 14 °C (55,4 - 57,2 °F), a to vše při 90% úspoře energie a bez škodlivých chladičových prostředků, pouze s vodou.

Více informací







## O Nás

Ve společnosti Oxycom jsme průkopníky. Navrhujeme naše vysoce inovativní "přírodní chladicí systémy" s jediným cílem: snížit globální ekologickou stopu. potřebnou pro chlazení, větrání a vytápění budov. Byli jsme založeni v Nizozemsku a od roku 2022 nabízíme inovativní adiabatická klimatická řešení díky oficiálnímu zastoupení společností Bezpečný vzduch s.r.o. i v České republice. Sdílíme tak dlouholeté zkušenosti s nesčetnými aplikacemi po celém světě. Naše rozsáhlé odborné znalosti nám umožňují úspěšně dokončit každý projekt společně s našimi partnery / montážními firmami/ projektanty.

[Naše stránky](#) →