

Popularizácia adiabatického chladenia a údržba Popular adiabatic cooling and maintenance

Michal Mihalyfi
ADRIAN GROUP s. r. o.

Kľúčové slová: adiabatika, evaporácia, chladenie

Anotácia

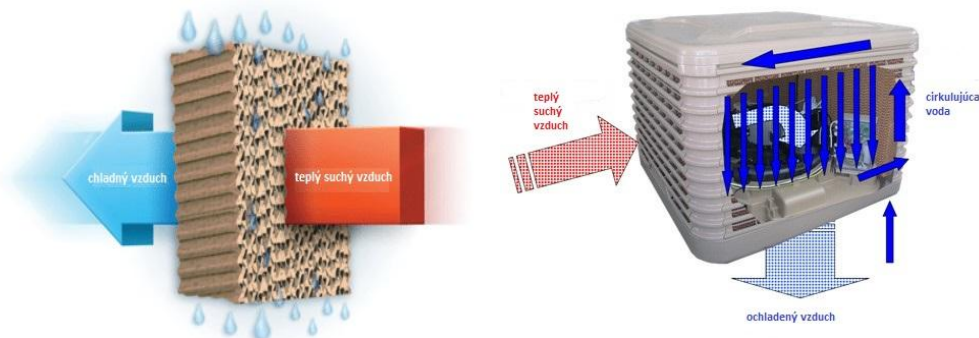
Oblíbené adiabatické chladenie prináša v praxi okrem zjavných výhod aj riziká. Prednosti spojené s jednoduchosťou odparovacieho systému chladenia, jeho inštaláciou a prevádzkou ako aj výrazný rozdiel v investičných a prevádzkových nákladoch oproti štandardnej klimatizácii, sú veľmi lákavé. Fakt, že sa nejedná o vyhradené zariadenie technické a montovať a servisovať ho môže aj technik bez špeciálneho oprávnenia či osvedčenia, pričom nedochádza k úkonom spojeným s chladivom či jeho likvidáciou, je výhodou. Na jednej strane máme nízke náklady a na druhej slobodu prevádzkovateľa a absenciu regulácie normami. Existujú preto riziká spojené práve s nedostatočnou pozornosťou, ktorá by sa mala venovať návrhu, realizácii a najmä údržbe.

Abstract

Favourite adiabatic cooling presents many obvious features and benefits as well as potential risks. Main advantages are related mainly to system itself and its simple and nature-based functioning, easy installation and use and significant difference in terms of price and costs when we compare it to standard AC cooling. Since adiabatic cooler is not define as specific technical device anyone is free to mount and take care of it without trained and certified technician. There is no cooling medium or its disposal that would increase the costs of service. On one hand we have attractive low cost and effective cooling and on the other freedom of installer and user. This combination may prove tricky when not enough attention is paid to technical solution, application and maintenance.

Princípy adiabatického chladenia

Princípy adiabatického chladenia sa využívajú od nepamäti. Voda ako prirodzený chladiaci prvok či už v pasívnej podobe ako forma jazierok, nádrží, kanálov, fontán alebo v aktívnej, kde sa jej pôsobením vzduch dodatočne zvlhčuje a teda odparovaním odoberá prebytočné teplo a teda chladí vzduch. Evaporácia, teda odparovanie, je najprirodzenejšou formou chladenia a teda aj najekologickejšou. Priame zvlhčovanie čerstvého vzduchu je zároveň aj najúčinnnejším spôsobom, ako pri minimálnych nákladoch vyrobiť maximálny chladiaci výkon.



Obr. 1: Priame zvlhčovanie teplého vzduchu Obr. 2: Evaporačná jednotka

Každý z nás ho používa, aj keď si to často neuvedomujeme. Čo iné ako odparovanie využíva naša pokožka, keď nám je teplo. Pot ochladzuje povrch a tým odvádza teplo. Vďaka obrovskej ploche dochádza k značnému poklesu a teda výbornému výsledku. To isté robíme lokálne pri športe. Kto z Vás si už uprostred letnej horúčavy skúsil namočiť tričko a obliecť si ho. Ak k tomu pridáme ešte mierny vánok, môže nám byť paradoxne až chladno. Adiabatické chladenie prirodzene využívame aj v extrémnych situáciách napr. pri zvýšenej teplote, kedy obkladmi alebo zábalmi riešime pokles teploty.

Zároveň ide o ekologický spôsob s minimálnou záťažou prírody. Uvedomme si, že z 1 kW elektrickej energie v tomto prípade dokážeme vyrobiť až 25 kW chladiaceho výkonu. To je ale pomer! Takáto výroba chladu je 4 až 10 násobne energeticky účinnejšia v závislosti od reálnych parametrov odvodených od klimatických podmienok v danom okamihu. Zároveň pracujeme s obrovskou masou vzduchu, aby sa tento výsledok pretavil do maximálneho objemu. Môžeme teda povedať, že chlad vyrábame efektívne a to pri minimálnej uhlíkovej stope. Obrovská úspora elektrickej energie má priamy dopad na naše životné prostredie. Predstavte si všetko to CO₂, ktoré sa nevyprodukovalo. Každá evaporačná jednotka, ktorú zákazník uprednostní pred štandardnou klimatizáciou je výhrou aj pre užívateľa aj pre prírodu. Používanie čerstvého vzduchu, ktorý navyše prejde filtráciou, pričom jeho teplotu vieme znížiť o 10 až 12°C, ak to znamená priepastne nižšie náklady na investície a prevádzku a zároveň to neníči našu planétu, by malo byť jasnou voľbou.

Toto chladenie pritom nemá výkonovú špičku. Správa sa rovnako a predvídateľne. Nezaťažuje systém infraštruktúry a nevytvára záťažový stres na rozvody a kapacity. Nenúti užívateľa tvoriť a objednávať rezervy na maximálny výkon, ktoré sú mimo bežných prevádzkových hodnôt. Nemeňte energetickú stratégiu za pochodu na vykrytie kritických momentov a vyhnite sa závislosti od politiky dodávateľov energií.

Príroda sa nám poďakuje opäť, keď nebudeme musieť po čase meniť chladiivo v systéme, ktoré by sme následne mali v zmysle predpisov likvidovať. Alebo jednoducho uniklo do prostredia nekontrolovateľným spôsobom. Opäť sme životnému prostrediu ušetrili ďalšiu ranu. Navyše hovoríme o pravidelnej výmene či doplnení chladiiva. Násobne tak šetríme naše okolie a aj našu peňaženku. Koľko krát v živote máte šancu zvoliť si úspornejšie riešenie s vyššou efektívnosťou, s prirodzeným účinkom a zároveň s menším dopadom na našu planétu? Kiežby takýchto jednoznačných rozhodnutí bolo možné robiť viac.

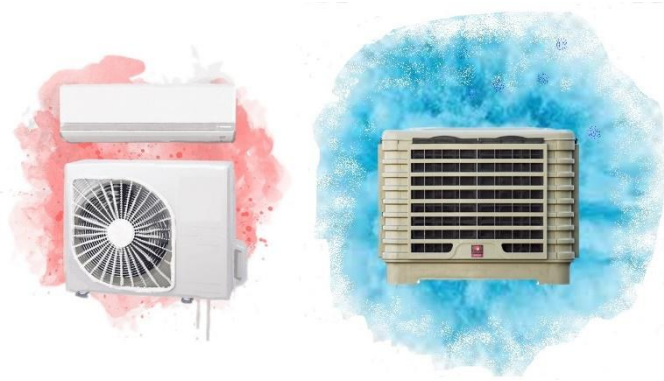
Veľký objem vzduchu, očistený a ochladený o 10°C, s minimálnymi prevádzkovými nákladmi je to, čo potrebujú prevádzky väčších rozmerov, pre ktoré klasická klimatizácia nemôže byť riešením.

Keď vonkajšia teplota vzduchu dosahuje 38 - 40 °C, teplota vzduchu v zle izolovanej budove môže vystúpiť až na 50 °C. Pri takejto teplote sa pracovné podmienky stávajú pre zamestnancov nepríjemné a ich produktivita dramaticky klesá. Riešením je evaporácia, inými slovami adiabatické chladenie, ktoré je čoraz viac obľúbený spôsob ako urobiť pracovné podmienky vo výrobe znesiteľnejšie aj pri maximálnych vonkajších teplotách. V porovnaní s klasickou klimatizáciou obstarávacie náklady sú pomerne nízke.

Výhody evaporačných chladiacích jednotiek

Pri teplote nasávaného vonkajšieho vzduchu napríklad 35 °C a RH 35 % a prietoku vzduchu 10 000 m³/h dokáže evaporačná jednotka dodať chladiaci výkon na úrovni 25 kW a na výstupe zo zariadenia tak môžeme dosiahnuť teplotu fúkaného vzduchu 25 °C. Vzhľadom na objem fúkaného vzduchu, predpokladanú výmenu vzduchu v objekte a ďalšie faktory je možné povedať, že jedna evaporačná jednotka dokáže pri ideálnych podmienkach účinne znížiť teplotu vzduchu o 10 °C na

ploche cca 100-150 m². Pričom ale prevádzkové náklady sú neporovnateľne nižšie ako v prípade štandardnej klimatizácie.



Obr. 3: Ilustrácia klimatizácia vs evaporačná jednotka

Prečo evaporácia a nie klimatizácia

- pri inštalácii adiabatického chladenia nie je potrebná prítomnosť profesionálneho chladiara,
- nie je potrebná finančne náročná technológia kompresorov a chladiacich zmesí,
- adiabatické chladenie vyžaduje minimálne náklady na údržbu a čistenie,
- pri evaporácii nie sú potrebné revízie,
- nebudete mať problém s likvidáciou nebezpečných zmesí, výmenou náplní a opravami,
- systém chladenie vzduchu neprodukuje freóny a nezaťažuje životné prostredie,
- použitá voda sa dá prípadne opäť využiť,
- chladiace zmesi klimatizácií sú nebezpečné a manipulácia s nimi vyžaduje profesionálnu starostlivosť s oprávnením.

Využitie v praxi

Vďaka vyššie uvedeným faktom sa adiabatické chladenie stáva čoraz populárnejším. Počet inštalovaných veľkokapacitných evaporačných jednotiek z roka na rok lineárne rastie. Pôvodne sa využívali najmä v poľnohospodárstve a to tak v rastlinnej ako aj živočíšnej výrobe. V prípade, že neboli aplikované priamo do výrobných častí, vždy našli uplatnenie v obslužných priestoroch, zázemí alebo pri pridruženej výrobe. Keďže jednoducho a úsporne dokázali ochladiť aj veľké objemy vzduchu, trvalo krátko a dostali sa aj do priemyslu. Opäť sa zúžitkoval najmä úsporný princíp chladenia. V prípade priemyslu však zohráva často väčšiu úlohu aj ekologický aspekt evaporácie a najmä náročnosť údržby a vynútené náklady prevádzky.

Predstavte si objekt, výrobnú halu s plochou 500 m², výšky 4 m, so strednou úrovňou izolácie. Pre dosiahnutie porovnateľného efektu ochladenia vzduchu, by ste potrebovali 8 ks evaporačných jednotiek s maximálnym prietokom vzduchu 18 000 m³/h/ks, pri celkovej spotrebe elektrickej energia **12 kWh**. Naproti tomu na dosiahnutie rovnakého efektu by ste potrebovali 16 ks klimatizačných jednotiek s chladiacim výkonom 12 kW/ks, pri spotrebe elektrickej energie **61 kWh**.

Pozitívne vedľajšie účinky

Adiabatický systém je založený na objeme vzduchu, ktorý dostávame do haly vo veľkom množstve a jeho výmene cez otvory konštrukcií objektu alebo nútené odsávanie. Pri správnom návrhu prísun vzduchu vždy prevyšuje odsun a teda priestor sa dostáva do mierneho pretlaku. Okrem toho, že do pracovnej zóny dostávame vzduchu, ktorý je ochladený, pracujeme aj s parametrami ako je vlhkosť a čistota. Na rozdiel od klimatizácie, ktorá vzduch vysušuje, evaporácia ho prirodzene zvlhčuje a robí príjemnejším na pocit a akceptovateľnejším pre človeka. Pranie vzduchu cez „vodné filtre“ je účinná metóda, ako zbaviť vzduch nečistôt a to nie je len bežného prachu, ale aj napr. alergénov.

Vzduch z evaporačnej jednotky je vlhkejší a má teda vyššiu hmotnosť. Vďaka tomu vieme pomerne presne určiť jeho dosah a dopad v rámci priestoru. Pri predpísanom prebytku môže pre vnútorný priestor zabezpečiť aj čistiaci efekt. Vzduch s vyššou hmotnosťou bude zákonite vytláčať vzduch s nižšou hmotnosťou. Vlhký vzduchu bude pred sebou tlačiť ten studený. Vnútorný vzduch je často vydýchaný. Jeho kvalitu znižuje povaha práce, fungovanie technológie a vôbec všetky faktory okolia. Ak do takéhoto priestoru privedieme čerstvý zvlhčený vzduch v správne zvolenom množstve a rýchlosti, efekt bude zaručený. Pri správnom nastavení pomerov a dôslednom dodržiavaní požiadavky na otvorenie objektu pri aktívnom adiabatickom chladení tak vieme zabezpečiť výmenu vzduchu v pravom slova zmysle. Cez otvorené brány, okná a svetlíky rovnako ako cez vetrací systém sa bude von prioritne tlačiť menej kvalitný vzduch.

Mierny pretlak v objekte zároveň znamená, že do objektu prirodzene nevstupuje nič, čo by si za normálnych okolností našlo cestu. V halách často nájdeme systém vetrania alebo odsávania vzduchu, ktorý je jednosmerný, t. j. vzduch iba odčerpáva. Nový vzduch tak vstupuje do budovy cez prirodzenú infiltráciu podľa kvality obvodových a strešných konštrukcií a cez otvory v nich. Kvalita tohto vzduchu však nie je upravovaná ani regulovaná. Často je to vzduch z najbližšieho okolia. Okrem toho, že so sebou toto prúdenie nesie všetko, čo v spomínanom okolí našlo vrátane nečistôt a zápachov, môže práve tak so sebou prinášať vzduch, ktorý je vyvedený vetraním von alebo odvod spalín z technológie a podobne. Aj z tohto dôvodu budeme v ďalšej časti hovoriť, aké strategicky dôležité je umiestnenie adiabatickej jednotky.



Obr. 4: Ilustrácia filozofia evaporačného chladenia

Ak systém prevádzkujeme pri prijateľnom a správne riadenom pretlaku, dokážeme udržať mimo objekt všetko to, čo by pri podtlaku alebo bez výmeny vzduchu vstupovalo do priestoru. Máme dokonca skúsenosť s inštaláciou, kde za cenu aj vyššieho pretlaku vyriešili problém náletu otravného hmyzu na pracoviská.

Dostupnosť a jej riziká

Adiabatické chladenie je jednoduchý spôsob, akým zabezpečiť zníženie teploty nasávaného vzduchu, zvýšiť jeho kvalitu a nahradiť ním vnútorný vzduch, ktorý má spravidla nižšiu kvalitu. Ako už bolo vyššie uvedené, je to technológia, ktorej výsledky sú priamo závislé na vonkajšom prostredí a odvíjajú sa najmä od parametrov ako sú teplota vzduchu a relatívna vlhkosť. Aj keď je teda výkon jednotky premenlivý a teda nestáli, má svoje nezastupiteľné miesto v prevádzkach, kde je prioritou zlepšenie pracovného prostredia. Pri porovnaní so štandardnými klimatizáciami je cenovo dostupnejšia už z pohľadu vstupnej investície a jej prevádzka je násobne lacnejšia. Práve jednoduchosť a cenová dostupnosť spôsobujú aktuálny vysoký dopyt aj na Slovensku. Ten je výrazne hnaný dopredu zahraničnými investormi, ktorí tieto technológie poznajú z domácich trhov najmä v Španielsku, Taliansku či Francúzsku a snažia sa zabezpečiť si chladenie na rovnakej báze aj pri vstupe na náš trh. Od ich realizácií a referencií sa odvíja aj dopyt tuzemských podnikateľov.

Fakt, že toto zariadenie nie je vyhradené zariadenie technické uľahčuje nielen jeho zabezpečenie a inštaláciu ale aj prevádzku. Na rozdiel od klimatizácií tu nie je potrebný zaškolený poverený technik a nevyžaduje sa práca s chladivami či ich neskoršia likvidácia.

Keď k tomu doplníme, že je to momentálny trend, ktorý ide ruka v ruku s rastúcimi požiadavkami na ekologické technológie a šetrnosť k životnému prostrediu, vidíme, že rastúci záujem je oprávnený.

Všetko, čo sme doteraz uviedli ako výhodu a prednosť sa však z pohľadu praxe, a najmä praxe v údržbe, môže javiť ako riziko. Už samotný fakt, že je technológia mimo rámec vyhradených technických spotrebičov a na jej inštaláciu, obsluhu, servis či údržbu nepotrebuje užívateľ technika, ktorý by sa preukazoval osvedčením alebo oprávnením alebo aspoň poučením či zaškolením zo strany výrobcu alebo dodávateľa, otvára množstvo možností ako evaporčné chladenie obstarat' a následne bez pravidiel či obmedzení inštalovať a užívať. Pokiaľ budúci užívateľ alebo prevádzkovateľ nevyhodnotí správne dostupné informácie a vec je ponechaná na jeho predstavivosti, výsledok môže byť rôzny. Preto dnes máme na Slovensku takmer rovnako veľkú množinu šťastných užívateľov ako tých nešťastných. Prístup, ktorý objednávateľ zvolí, rozhoduje o výsledku už na samotnom začiatku procesu. Definícia miesta umiestnenia adiabatickej jednotky, vyhodnotenie a analýza faktorov jej najbližšieho okolia, spôsob dopravy upraveného vzduchu na určené miesto a na koniec prevádzka a starostlivosť vrátane údržby. Pokiaľ odpovede na tieto zásadné témy nehľadáte v dostupnej literatúre /ktorej je žalostne málo/ alebo aspoň úspešných prípadových štúdiách z realizácií, resp. vec nezveríte skúsenému dodávateľovi, môže ktorékolvek nesprávne rozhodnutie ovplyvniť výsledok.

Návrh adiabatickej jednotky

Adiabatický systém je založený na objeme vzduchu, ktorý dostávame do haly vo veľkom množstve a jeho výmene cez otvory konštrukcií objektu alebo nútené odsávanie. Pri správnom návrhu prísun vzduchu vždy prevyšuje odsun a teda priestor sa dostáva do mierneho pretlaku. Okrem toho, že do pracovnej zóny dostávame vzduchu, ktorý je ochladený, pracujeme aj s parametrami ako je vlhkosť a čistota. Na rozdiel od klimatizácie, ktorá vzduch vysušuje, evaporácia ho prirodzene zvlhčuje a robí

príjemnejším na pocit a akceptovateľnejším pre človeka. Pranie vzduchu cez „vodné filtre“ je účinná metóda, ako zbaviť vzduch nečistôt a to nie je len bežného prachu, ale aj napr. alergénov.

Vzduch z evaporačnej jednotky je vlhkejší a má teda vyššiu hmotnosť. Vďaka tomu vieme pomerne presne určiť jeho dosah a dopad v rámci priestoru. Pri predpísanom prebytku môže pre vnútorný priestor zabezpečiť aj čistiaci efekt. Vzduch s vyššou hmotnosťou bude zákonite vytláčať vzduch s nižšou hmotnosťou. Vlhký vzduch bude pred sebou tlačiť ten studený. Vnútorný vzduch je často vydýchaný. Jeho kvalitu znižuje povaha práce, fungovanie technológie a vôbec všetky faktory okolia. Ak do takéhoto priestoru privedieme čerstvý zvlhčený vzduch v správne zvolenom množstve a rýchlosti, efekt bude zaručený. Pri správnom nastavení pomerov a dôslednom dodržiavaní požiadavky na otvorenie objektu pri aktívnom adiabatickom chladení tak vieme zabezpečiť výmenu vzduchu v pravom slova zmysle. Cez otvorené brány, okná a svetlíky rovnako ako cez vetrací systém sa bude von prioritne tlačiť menej kvalitný vzduch.

Umiestnenie adiabetickej jednotky

Samotný výber miesta pre inštaláciu evaporačného chladiča je absolútne kľúčový. Treba sa na budúcu pozíciu pozeráť hneď z niekoľkých zásadných hľadísk:

Zhodnotenie prostredia a jeho vplyvov: chladiaca jednotka výparníkového typu musí byť umiestnená mimo vnútorný priestor, to znamená v exteriéri. Napriek tomu, že väčšine je to jasné už od prvých riadkov tohto textu, stále sa vyskytujú nespokojní zákazníci, ktorí sa sťažujú, že tá evaporačná jednotka, ktorú položili na regál v sklade chladí iba chvíľu a potom už iba fúka. Áno, je to fyzikálna zákonitosť, keďže nemá prísun čerstvého vzduchu a časom začne nasávať samú seba. Jednotka teda patrí do exteriéru a nasáva vonkajší vzduch. To aký vzduch bude nasávať, definuje jej poloha a umiestnenie. Jednotky preto nikdy neumiestňujeme do pozícií pri výduchoch z technológií, odvodoch spalín alebo komínov, vetracích otvorov a klapiek, nad technológie a stroje umiestnené pri objekte vo vonkajšom prostredí. Rovnako by sme mali zvážiť aj pohyb vzduchu a vetra. Všimame si polohu najbližšej vegetácie a jej typ. Klasikou sú opadavé stromy, ktorých listy v dostatočnom množstve dokážu obmedziť prietok vzduchu, ak sa prilepia na vstupné filtre a údržba to nezážila. Pri náveternej strane v prípade, že fúka smerom od susediaceho objektu, musíme zvážiť, čo sa v danom areáli deje. Sú tam výpary, prach alebo niečo iné. Jednotka nasaje to, čo pohyb vzduchu prinesie a odfiltrovať dokáže iba to, čo sa zachytí na mechanických filtroch a pri čistení vodou. O tie sa musí postarať údržba. Keďže tá má obmedzené možnosti, pretože nemôže používať chémiu ani saponáty a musí si poradiť s tečúcou vodou alebo vodou pod tlakom, malo by jej najviac záležať na výbere najlepšieho miesta. Prevádzkový poriadok tak nebude zbytočne zvyšovať intenzitu údržby.

Montáž: výber miesta ovplyvňuje montáž z pohľadu komplikovanosti, časovej náročnosti a teda v konečnom dôsledku aj ceny. Existuje nepísané pravidlo, že čím komplikovanejšia montáž, tým komplikovanejšia údržba. Tak ťažko, ako sa s jednotkou pri inštalácii pasovali inštalatéri, tak sa budú pasovať údržbári. Neodmysliteľné sú dopady a vzťahy okolia. Napr. jednotka visiaca nad hranicou pozemku resp. umiestnená tak, že je prístupná iba od susedov predstavuje potenciálne riziko do budúcnosti. Jednotku je možné v princípe namontovať tromi rôznymi spôsobmi.

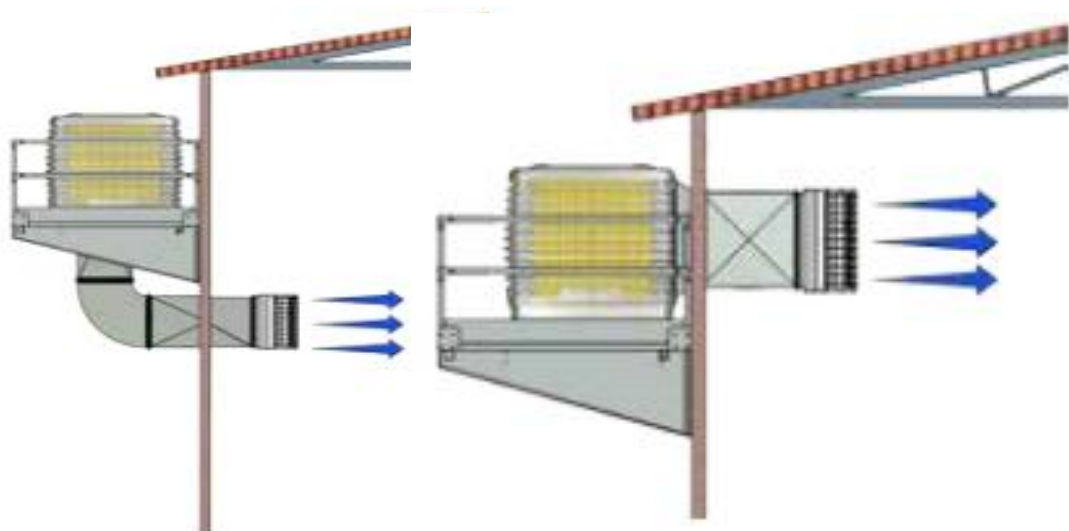
Umiestnenie tzv. „na zem“ je veľmi pohodlné z pohľadu montáže aj následnej údržby. Je potrebné zvážiť zabezpečenie zariadenia pred odcudzením alebo poškodením a najbližšie okolie. Doporučujeme uloženie na konzoly. Predíde sa tak priamemu nasávaniu prachu zo zeme ako aj znehodnoteniu pri daždi či snehu. Jednotka musí byť vo vodorovnej polohe pre rovnomerné zalievanie

filtrův vodou. Aj z tohto dôvodu je nevyhnutné spevnenie podložia. Do návrhu treba zohľadniť aj bežné metre vzduchotechniky, ktoré si takáto inštalácia vyžiada navyiac.



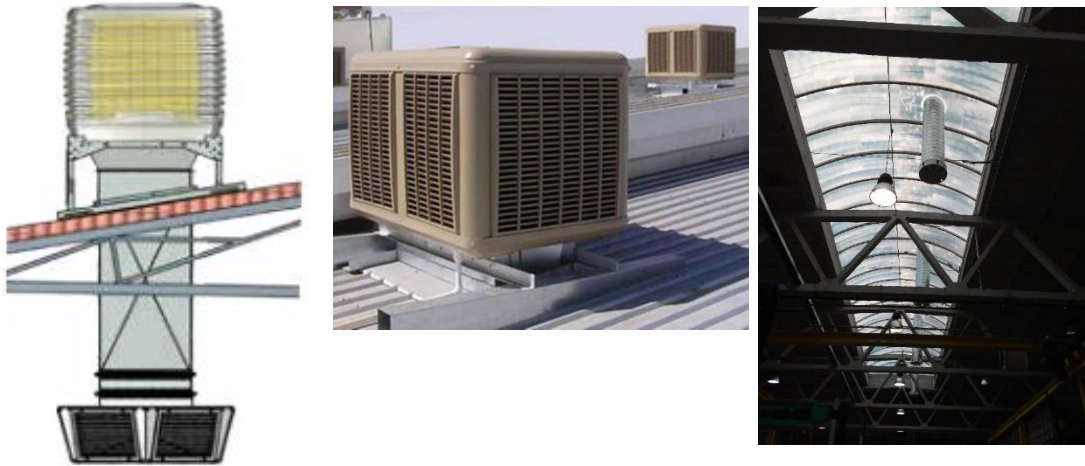
Obr. 5: Příklad umístění na zem

Umiestnenie na bočnú stenu je možné vykonať jednotkou zo spodným výduchom cez koleno alebo s bočným výduchom priamym vstupom do objektu. Upozorňujeme, že pri bočnom výduchu zariadenia príde o jednu zo štyroch filtračných stien a jeho výkon teda klesne o 25 %. Konštrukcia spotrebiča je zväčša odľahčená a celá jednotka aj pri plnej kapacite vody v prevádzke nemá viac ako 100 kg. Práca vo výškach by mala zohľadniť všetky bezpečnostné aspekty a to aj pri inštalácii aj pri údržbe. Výšku umiestnenia preto voľte nielen s ohľadom na odvahu a zdravotný stav montážnika ale aj údržbára.



Obr. 6: Příklad umístění na bočnú stenu

Umiestnenie na strechu je samostatná kategória. Okrem toho, že je práca na streche svojou povahou riziková, treba ju zvoliť iba v prípade, že je pochôdzna a bude pochôdzna aj v budúcnosti. Rovnako je nutné zabezpečiť vstup na strechu a to adekvátne potrebám inštalácie ako aj údržby. Samostatnou kapitolou je inštalácia adiabatických jednotiek do svetlíkov. Návrh musí zohľadňovať fakt, že k jednotke je potrebný trvalý prístup a akrobacia nad platňou z lexanu pri 10 m hale v akýchkoľvek vonkajších podmienkach môže byť problém. Pred tým, než odsúhlasíte takéto



umiestnenie, opýtajte sa na neho svojich údržbárov.

Obr. 7: Príklad umiestnenia na strešnej konštrukcii

Prevádzkové vlastnosti: spotrebič je technologické zariadenie pracujúce s prietokom vzduchu a vody a ventilátorom. Pri prietoku vzduchu a ventilátore treba brať do úvahy hlučnosť, ktorá je síce minimálna, ale ak je susediaci objekt doslova „nalepený“ na Vás resp. ste sa inštaláciou dostali už k susedom do záhrady, treba to zohľadniť. Často sa priemyselné stavby vyskytnú v obytnej zóne alebo naopak a tam je citlivosť na hluk významný faktor. Spotrebič je chránený pravidelným prepúšťaním vody. Ide o zabezpečenie proti tvorbe rias a baktérií v prípade stojatej vody. Túto vodu je potrebné zvieŕť k žľabom alebo kanalizačným otvorom. Experti na voľné spády by nemali dostať priestor. Zariadenie je pripojené na rozvod vody a električky. Oba rozvody musia byť prístupné pre údržbu a servis. S oboma rozvodmi sa pracuje aj pri zazimovaní a odzimovaní spotrebiča, ktoré je z pohľadu životnosti kľúčové, kedy sa systém vody vypúšťa a pripojenie na električku sa využíva pre skúšku tvrdím resetom.

Prívod vzduchu: vzduch z jednotky dopravujeme do určeného priestoru vzduchotechnikou. Používajú sa bežné hranaté potrubia alebo spiro rúry. V prípade lokálneho ochladzovania je z pravidla trasa dlhšia. Pri celoplošnom chladení sa často vzduchotechnika ukončuje fúkačimi mriežkami už na hranici prechodu do interiéru. Aj vzduchotechnika je predmetom údržby. Sprisňujúca sa legislatíva a pribúdajúce povinnosti prevádzkovateľa budú do budúcnosti predstavovať doplňujúcu záťaž z pohľadu kapacít aj financií. Pre samotný výkon adiabatiky sú najideálnejšie čo najkratšie trasy.

Údržba: údržba by sa mala zúčastniť všetkých vyššie uvedených rozhodnutí, aby sa zabezpečilo najideálnejšie riešenie nielen z pohľadu chladenia ale aj prevádzky. Mala by mať hlavné slovo najmä pri záležitostiach, ktoré budú priamo ovplyvňovať jej výkon. Umiestnenie definuje náročnosť a cyklus údržby. Rozhoduje o prístupe a o tom, koľko miesta je na ktoré úkony k dispozícii. Mala by mať reálne dopad na umiestnenie a typ pripájacích bodov a to tak na vonkajšej, ako aj vnútornej hranici objektu. Následne je údržba kľúčová pri stanovení prevádzkového poriadku. Po

poučení a zaškolení prichádza prvé spustenie a prvé dni užívania. Tu musí údržba pravidelnou vizuálnou kontrolou odsledovať vonkajšie znečistenie /pôvod a povahu, dopad na fungovanie, druhotné efekty/ a ako aj vnútorné znečistenie po odstránení jednej z bočných filtračných stien, kde sa posudzuje vplyv kvality vody a nastavuje správny cyklus funkcie prepúšťania. Periodicky v prvých týždňoch by mal poverený pracovník údržby robiť záznam o zisteniach a na základe toho stanoviť harmonogram údržby. Reálne minimum je spojené so zazimovaním /príprava spotrebiča na odstávku počas chladného obdobia/ a odzimovaním /príprava na sezónu chladenia/, čo predstavuje dva úkony, štandardne plánované na október a máj. V prípade, že pravidelným sledovaním dôjde k poznaniu, že je nutné údržbu vykonať častejšie, mal by upraviť prevádzkový poriadok. Tí dôslední obyčajne zvyknú odsledovať nielen prvý mesiac, ale aj zmeny spojené s prechodom ročných období.

Úlohou zazimovania je ochrana spotrebiča pred znehodnotením. Po vypustení vody zo spotrebiča a zo systému je zariadenie dôkladne vyčistené. Filtračné steny sú omyté tečúcou vodou. Voda pod tlakom by ich zničila. V prípade hrubého znečistenia je potrebné kefou strednej tvrdosti zbrúsiť inkriminovaný povrch filtračnej steny. Štandardne má táto stena hrúbku 100 mm. Jednotka si zachováva svoj pôvodný výkon, kým jej hrúbka neklesne o viac ako 35 %. Plastové vnútorné časti sa striekajú vodou pod tlakom. Prípadné hrubé znečistenie vodným kameňom alebo iné je možné riešiť iba sódou prípadne octom. Chémia a saponáty nie sú povolené. Jednotka sa následne nechá v prevádzke, aby sa všetky časti dôkladne vysušili. Takto pripravené zariadenie je treba následne uzavrieť. V ponuke sú rôzne kryty z materiálov podobných celte alebo autoplachte. Je možné použiť aj fóliu, prípadne iný materiál. Podstatou je uzavretie spotrebiča. Dôvody sú nasledovné: ochrana pre snehom a mrazom, ochrana pre živými tvormi /jeden roj včiel alebo ôs zlikviduje 2 filtračné steny za zimu a vystraší celú firmu/ a zabránenie prenikaniu studeného vzduchu cez túto jednotku do vnútorného priestoru počas vykurovacej sezóny. Zanedbanie čistenia a sušenia môže v kombinácii s mrazom spôsobiť vážnejšie škody. Zároveň platí, že dobre zazimovaná jednotka sa ľahšie odzimuje, t. j. pripraví na sezónu chladenia. Ide v podstate o tie isté úkony, ale v opačnom garde.



Obr. 8: Ukážky z výkonu údržby v praxi

Záver: Nezastupiteľné miesto údržby

Rovnako ako v prípade iných segmentov, technológií a budov atď., aj tu má údržba nezastupiteľnú funkciu. Jej úlohou nie je iba prebrať dodaný systém a zabezpečiť jeho starostlivosť pre účely maximalizácie životného cyklu a zachovania funkčných vlastností či strate na hodnote. Aktívne by mala byť súčasťou rozhodovacích procesov na samom začiatku. Všetky tieto rozhodnutia v konečnom dôsledku budú ovplyvňovať kvalitu jej výkonu a výkon systému ako takého.

Keďže ide o legislatívne málo regulované odvetvie, práve údržba má v rukách reálnu šancu využiť svoje postavenie a vplyv na dodržanie dobrých zásad, aby sa zo snahy o atraktívne a ekologické riešenie chladenia, nestala pasca plná nástrah a rizík. Je to práve pohľad údržby a servisu, ktorý keď sa aplikuje od samého začiatku, prinesie optimálne návrhy. Znie to možno až detinsky, ale odpovede na otázky typu: Kto bude s „vapkou“ balancovať na rebríku vo výške 10 m? Ako sa tam mám dostať 4 krát do roka bez toho, aby som sa neprepadol cez strop? Tá voda z prepúšťania sa bude voľne vylievat' na chodník, kadiaľ chodia ľudia do jedálne? Ten rozvod nemá vypúšťací ventil na vonkajšej strane? a mohli by sme pokračovať, vedia vymedziť optimálne rámce pre budúce riešenie.

Návrh adiabatických jednotiek nevyžaduje ani projektovú dokumentáciu, ani posúdenie tretej strany či angažovanie technika s konkrétnym osvedčením či oprávnením, a preto je potrebné zveriť jeho aplikáciu odborníkom. Ak chcete vedieť, ako ich spoznáte, stačí počúvať, koľko krát budú spomínať údržbu.

Použitá literatúra:

- [1] Interné materiály ADRIAN GROUP s. r. o.

Autor:

Ing., Michal Mihalyfi
konateľ
ADRIAN GROUP s. r. o.
Lazovná 53, 974 01 Banská Bystrica
Tel.: +421905221014 E-mail: mihalyfi@adrian.s