

Praktični savjeti iz prakse

**ISUŠIVANJE
ZRAKA**

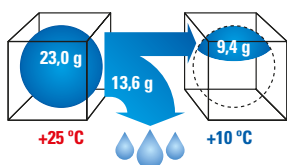
**SVE ŠTO TREBA
DA ZNATE**

VLAGA U ZRAKU

APSOLUTNA RELATIVNA

ISUŠIVANJE / ODVLAŽIVANJE ZRAKA

PRAKTIČNE INFORMACIJE O RAZLIČITIM SISTEMIMA I NJIHOVE MOGUĆNOSTI ZA KORIŠTENJE



Sadržaj vodene pare u zraku:

Na temperaturi zraka od 25 °C jedan kubični metar zraka može prihvatiti maks. 23 g vode, što bi odgovaralo vlažnosti zraka od 100 %.

Ako se taj zrak uslijed dodira s površinom ohladi na 10 °C, može prihvatiti samo 9,4 g.

Tada se višak vlage na hladnijim površinama kondenzira u vodu.

Optimalna unutarnja klima nije samo osnova za udobnost, već i za održavanje vrijednosti namještaja osjetljivog na vlagu te za zaštitu od oštećenja vlage, stvaranja plijesni i korozije.

Dva su faktora presudna za ove klimatske uvjete: sobna temperatura i relativna vlažnost zraka.

Kao što je prikazano na dijagramu udobnosti prikazanom na stranici 3, najudobnije se osjećamo u klimatskom koridoru od 20 do 22 °C s relativnom vlagom od 40 do 60%. Većina ljudi smatra da su klimatski uvjeti izvan ovih vrijednosti neugodni.

Osim toga, može nastati široka paleta oštećenja zbog prekomjerne vlažnosti zraka. Prvi prepoznatljivi alarmi obično su ljepljiva odjeća, pljesniv miris i zamrljani zidovi (mrlje od plijesni) ili ključajući krumpir u podrumskim prostorijama.

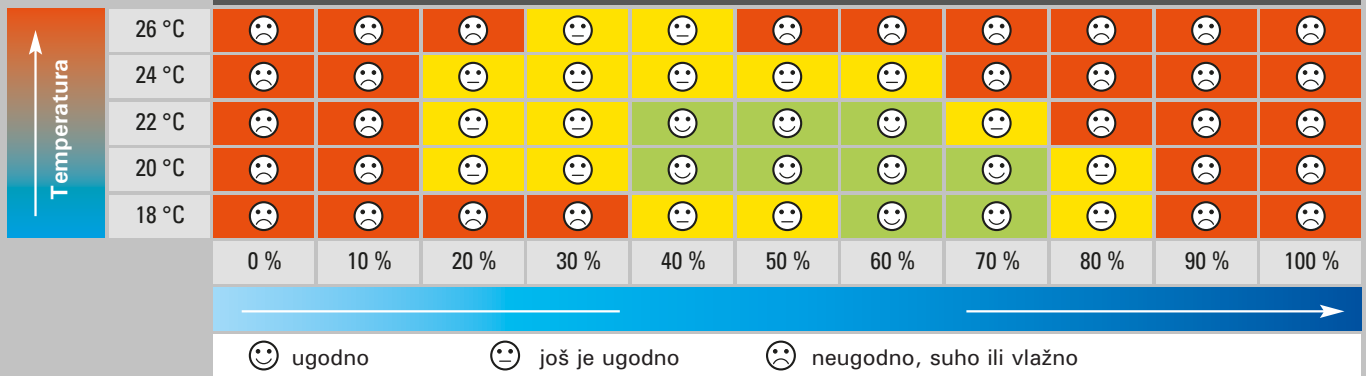
Jeste li znali, na primjer, da plijesan nastaje od vlažnosti od 70% - a hrđa od 60%?

Bez regulacije, vlažnost zraka u zatvorenom može snažno oscilirati i rijetko sama doseže optimalne vrijednosti - također ovisno o sezoni i klimatskim uvjetima na otvorenom.

Utjecaj sobne temperature na sposobnost upijanja vode da upije sobni zrak

Sobna temperatura		25 °C	20 °C	15 °C	10 °C	5 °C
PRIMJER 1 rel. stalna vlaga u zraku	Relativna vlažnost zraka	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %
	Sadržaj vode u zraku u sobi	18,4 g/m ³	13,8 g/m ³	10,2 g/m ³	7,5 g/m ³	5,4 g/m ³
PRIMJER 2 Stalni sadržaj vode	Sadržaj vode u zraku u sobi	5,4 g/m ³	5,4 g/m ³	5,4 g/m ³	5,4 g/m ³	5,4 g/m ³
	Relativna vlažnost zraka	23,5 %	31,3 %	42,1 %	57,5 %	80 %

DIJAGRAM UDOBNOСТИ (prema Leusden i Freymark)



TEORIJA PRIJE PRAKSE

Kako biste svoje prostorije održali optimalno suhima, bit će vam korisno saznati osnovne stvari o temi vlažnosti zraka. Zrak ne može neograničeno primiti vodu – postoji granica zasićenja, dakle maksimalna količina vodene pare koju zrak može apsolutno primiti – to je apsolutna vlažnost zraka navedena u gramu vode po kubičnom metru zraka.

Nasuprot tome, sadržaj vodene pare koja je stvarno prisutna u zraku u odnosu na količinu vodene pare koju bi zrak na prisutnoj temperaturi mogao maksimalno primiti, nazivamo relativnom vlažnošću zraka (r.vl.).

Dakle ako relativna vlažnost zraka u prostoriji iznosi 50 %, to je točno polovica maksimalne moguće količine vode za aktualnu temperaturu.

Sve je pitanje temperature

Kapacitet primanja vode u zrak uvijek ovisi o prisutnoj temperaturi zraka. Što je zrak hladniji, to manje vode može preuzeti. To je prikazano u sljedećoj tablici na pet vrijednosti temperature.

U 1. primjeru relativna vlažnost zraka uvijek iznosi 80 %, ali se odgovarajući apsolutni sadržaj vode u zraku značajno smanjuje ovisno o temperaturi.

U 2. je primjeru apsolutna količina vode u zraku uvijek jednaka zbog čega se relativna vlažnost zraka sve više povećava sa smanjenjem temperature.

Priznajemo, komplicirano je – a postaje još kompliciranije ako pomislite da koroziji, trul-

jenju ili stvaranju plijesni isključivo pogoduje relativna vlažnost zraka, a nikada o apsolutan sadržaj vode u zraku.

Samo je relativno apsolutno relevantno

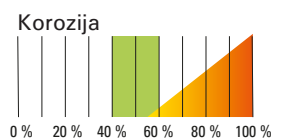
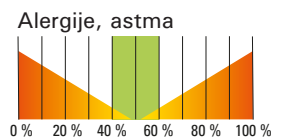
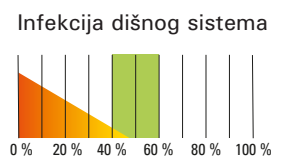
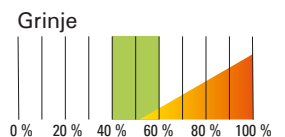
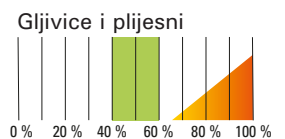
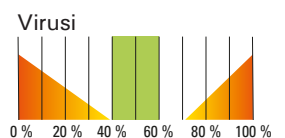
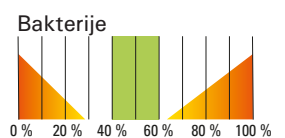
Dok dakle u 2. Primjeru na 5 °C temperature u prostoriji i uz sadržaj vode od 5,4 g/m³ vlada relativna vlažnost zraka od 80 % koja je opasna zbog plijesni i na kojoj metal korodira, isti sadržaj vode bi na 25 °C imao još samo 23,5 % relativna vlažnosti zraka, a time i presuhu klimu u prostoriji, koja nadražuje dišne putove.

Gljive plijesni i hrđa nemaju nikakve šanse na ovoj klimi iako je u zraku prostorije prisutan jednak sadržaj vode od 5,4 g/m³.

Dakle uvijek je važna isključivo kontrolirana regulacija relativne vlažnosti zraka. Nije uopće važno koliko se vlage izvlači iz zraka, nego samo koja relativna vlažnost zraka vlada!

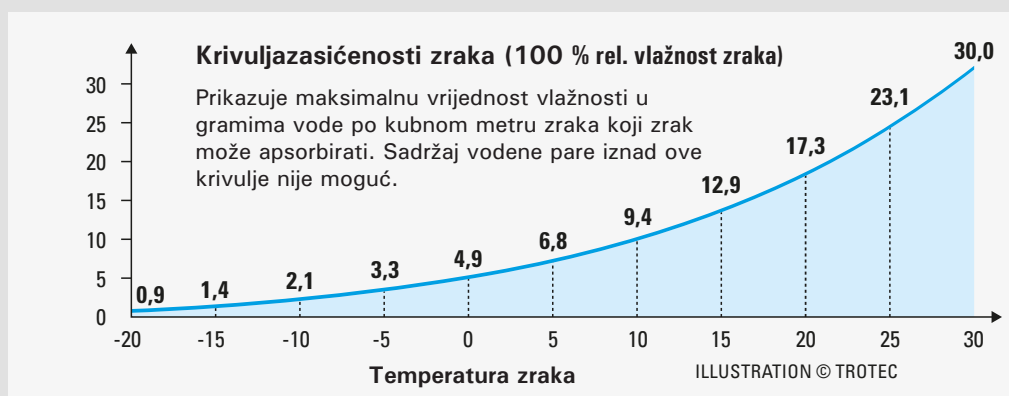
Osnovno razumijevanje ovih fizikalnih odnosa pomaže vam pri odlučivanju koje će rješenje biti učinkovito za odvlaživanje zraka i svrhu koju želite postići.

Utjecaj relativne vlažnosti zraka na ljudske i biološke međudnose:



■ Zdrava i ugodna vlažnost zraka u prostoriji
■ Razvoj bioloških organizama i interakcija s ljudima

Prikaz prema Scolfield-Sterlingovu dijagramu.



TEMPERATURA KONDENZACIJE PROTIV HYROSKOPIE

Gornja ilustracija prikazuje sadržaj tipične vreće za ponovno punjenje za pasivno odvlaživanje pomoću granula. Ove jednokratne vrećice obično sadrže visoko higroskopne soli poput kalcijevog klorida kao sredstva za sušenje, koje mogu apsorbirati vlagu iz sobnog zraka. Odnos troškova i koristi takvih rješenja izuzetno je loš u izravnoj usporedbi s električnim uređajima za odvlaživanje s regeneracijom vrućeg zraka.



Vreće sa sušilom uglavnom se koriste kao privremena preventivna zaštita od oštećenja od vlage, na primjer za cipele, elektroniku, kofere, torbe ili lijekove.

POSTUPCI ODVLAŽIVANJA ZRAKA

DVIJE TEHNIKE - JEDAN CILJ: KONTROLIRANO SMANJENJE PREVISOKE VLAŽNOSTI ZRAKA

Prije nego što vam detaljnije objasnimo oba postupka odvlaživanja (isušivanja) zraka, moramo raskrstiti s jednim mitom:

Grijanje zagrijava, a ne suši

Grijanje definitivno ne spada u postupke odvlaživanja zraka! Topliji zrak može prihvatiti više vode od hladnijeg. Tako bi se zagrijavanjem temperature prostorije uz isti sadržaj vode prvo stvarno spustila relativna vlažnost tog toplog zraka.

No, što je zrak topliji, to je više okružen hladnijim površinama na kojima se vlaga ponovno kondenzira. Vlaga ne nestaje samo zagrijavanjem zraka - sadržaj vode u zraku ostaje jednak.

Kako bi dakle bilo moguće trajno i učinkovito izvući vlagu koja se nalazi u zraku u prostoriji, kao tehničko rješenje za odvlaživanje zraka u obzir dolazi samo odvlaživanje kondenzacijom ili adsorpcijom.

Usporedba kondenzacije i adsorpcije

Svi uređaji koji se nude na tržištu i koji se nude kao hladni sušači, kondenzacijski sušači zraka, kondenzacijski odvlaživači zraka ili odvlaživači Peltier temelje se na principu kondenzacije.

Nasuprot njima tu su tehnike za adsorpcijsko sušenje. U ovu skupinu spada još uvijek hvaljeni granulat, ali se trajno i doista osjetno odvlaživanje zraka kod tog postupka postiže samo pomoću električnih uređaja s regeneracijom toplog zraka koji su poznatiji kao adsorpcijski sušači zraka.

Sve je pitanje tehnike

Čak i ako se neki nazivi uređaja na tržištu razlikuju, u pravilu je uvijek riječ o jednoj od tih dviju skupina uređaja iz čijeg se naziva stječe dojam o ugrađenoj tehnici odvlaživanja zraka.

Osim kod granulata, postupak je jednak kod svih uređaja na električni pogon - zrak iz okoline prvo se ventilatorom usisava radi odvlaživanja, a zatim se u uređaju iz njega izvlači vlaga tako da se u prostoriju vraća suh zrak, koji se trajno miješa s vlažnijim zrakom u prostoriji sve dok se ne postigne željena razine vlažnosti zraka.

No, velika je razlika između postupaka odvlaživanja, područja i ograničenja primjene obiju skupina uređaja:

KONDENZACIJA

Kao što je već navedeno u 1. poglavlju i prikazano u krivulji zasićenosti kapacitet prihvata vode u zrak isključivo ovisi o temperaturi zraka. Što je temperatura niža, to zrak može preuzeti manje vode.

No, što se događa ako se zrak obogaćen vodom naglo ohladi tako da primjerice naiđe na hladniju površinu?

U tom je slučaju prekoračena granica zasićenja od 100 % relativne vlažnosti zraka, zrak više ne može nositi višak vlage koja se zbog toga na hladnijim površinama kondenzira u vodu.

I zrak mora ispuštati paru

Budući da se vodena para na toj graničnoj temperaturi kondenzira u vodu, tu temperaturu nazivamo rosište. Taj vam je fenomen sigurno poznat s hladnih staklenih boca ljeti na kojima se stvara kondenzat ili pak sa zamagljenih prozorskih stakala zimi kao što su zrcala u kupaonici tijekom tuširanja. I maglovita jutarnja rosa također je vidljiv znak hladnog zraka obogaćenog vlagom.

Dakle kada se zrak hladi, može prihvaćati manje vodene pare, a višak vlage kondenzira se na hladnijim površinama.

Kondenzacijski sušaći zraka rade prema tom fizikalnom principu - stoga se nazivaju i hladni sušaći, tako da zrak koji prolazi hlade ispod rosišta, a vlagu koja se nalazi u njemu kondenzacijom izvlači na hladnu površinu.

Ponuda hladnih sušaća na tržištu seže od snažnih kondenzacijskih sušaća zraka s tehnikom kompresora - tzv. hladnih kompresijskih sušaća - pa sve do iznimno kompaktnih odvlaživača zraka Peltier s malom potrošnjom energije, ali znatno manjim djelovanjem i mnogo lošijom energetsom bilancom.

Dok kondenzacijski sušaći zraka odvlažuju na temelju rosišta, adsorpcijski sušaći zraka iskorištavaju princip sorpcije. Pritom se pad tlaka pare između vlažnog zraka i hi-

ADSORPCIJA

groskopskog sorpcijskog sredstva iskorištava za izvlačenje vode iz zraka. U tu kategoriju spadaju i odvlaživači iako su u najboljem slučaju prikladni samo za sušenje unutrašnjosti najmanjih zatvorenih spremnika.

Granulat - nezanimljiv kao trajno rješenje

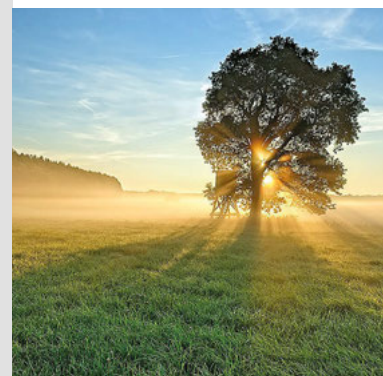
Izvorna i glavna svrha uporabe ove vrećice zapravo je zaštita robe osjetljive na vlagu tijekom transporta i skladištenja. Svi poznajemo male vrećice kao prilog pri slanju torbi, elektronike, lijekova ili odjeće.

Stoga granulati nisu prikladni kao prava alternativa odvlaživačima zraka. Uz to su oni neekonomično jednokratno rješenje koje zahtijeva redovitu kupnju svježih vrećica granulata za prihvatne spremnike jer se granulat ne regenerira. Sikativ poput spužve trajno upija vodu iz zraka, a valja ga zamijeniti kada se potpuno natopi - to je dugoročno vrlo skup postupak

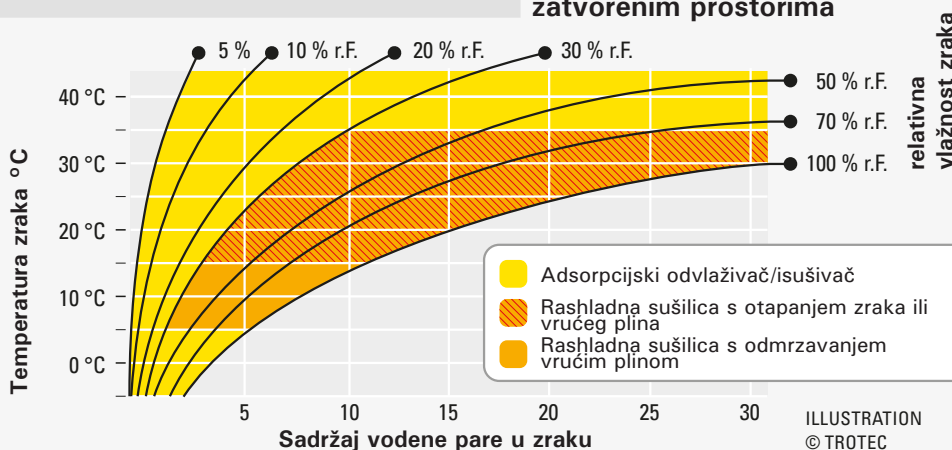
To je drukčije kod električnih uređaja s regeneracijom toplog zraka. U njima se vrti suhi rotor koji je premazano jako higroskopskim tvarima kao što su silikagel ili litijevklorid, koji iz usisanog zraka koji struji kroz rotor izvlače molekule vode.

Kako bi suhi rotor mogao trajno prihvaćati vodu, mora je predati na drugom mjestu, a to se događa pomoću regeneracije toplog zraka: Vrući se zrak provodi kroz područje regeneracije suhog rotora i ponovno izbacuje iz silika-gela pomoću toplinske energije vodene pare koja se nalazi u rotoru.

Bilo da se radi o vrućem tušu, jutarnjoj rosi ili hladnim napicima, kondenzacija je sveprisutna u svakodnevnom životu. Vlažni zrak susreće se s hladnijom okolinom ili površinama i kondenzira - princip rada rashladnih sušara.



Klimatske granice primjene u zatvorenim prostorima



Mačje leglo također djeluje na principu adsorpcije. Izuzetno higroskopski materijal upija bilo kakvu vlagu i mora se redovito mijenjati.



Hladno sušenje uživo: Zrak u sobi hladi se ispod točke rosišta na hladnom isparivaču odvlaživača zraka i voda se kondenzira na rebrima i liniji rashladnog sredstva.

TEHNIČKE RAZLIKE I NAČIN RADA HLADNIH SUŠAČA SA KOMPRESOROM

KONDENZACIJSKI SUŠAČI ZRAKA S TEHNIKOM KOMPRESORA

Budući da se većina primjena za odvlaživanje zraka u kućanstvu odvija u rasponu temperature od 15 do 25 °C, ova vrsta uređaja zbog svojeg je izvrsnog odnosa cijene, snage, djelotvornosti i energetske učinkovitosti među najčešće upotrebljavanima odvlaživači zraka u privatnom prostoru i građevini.

Kondenzacijski sušači zraka s kompresorom rade po načelu hladnjaka. U unutrašnjosti radi hladni uređaj s kompresijom koji rashladno sredstvo potiskuje kroz dva prijenosnika topline - ukapljivač i isparivač.

To omogućava nagla hladnoća

Kompresor i ekspanzijski ventil u tom zatvorenom optoku izlažu rashladno sredstvo promjenama tlaka zbog čega se plin pri stlačivanju na strani ukapljivača zagrijava, a pri širenju na strani isparivača vrlo naglo hladi daleko ispod temperature prostorije.

Na isparivaču se zapravo odvija „puno kočenje temperature“ - zrak se naglo hladi ispod temperature rosišta zbog čega se vlaga koja se nalazi u zraku ondje kondenzira u kapljice vode koje zatim kapaju u prihvatni spremnik. Hladan, suhi zrak sada se provodi kroz vrući ukapljivač, ondje preuz-

ima njegovu toplinu pa se zatim kao suh topao zrak vraća u prostoriju gdje se ponovno obogaćuje vlagom.

Nema šanse za ledeno doba

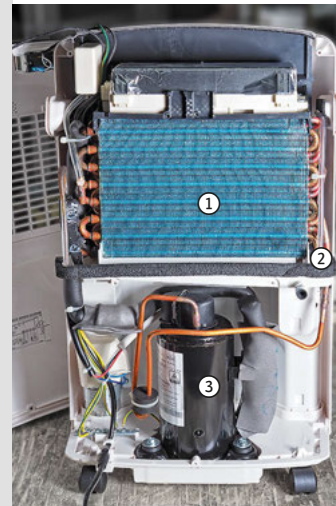
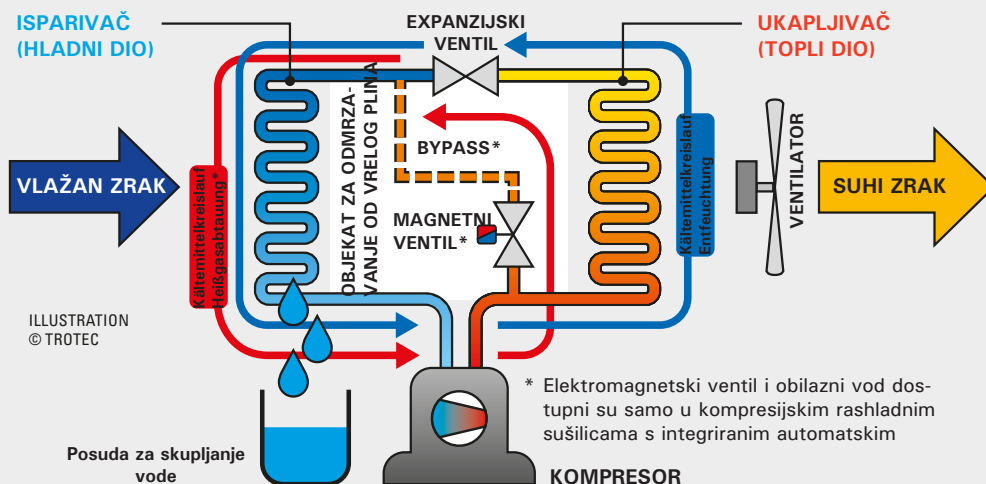
Ovisno o temperatura okoline i vlažnosti zraka isparivač može postati vrlo hladan pa se na njegovoj površini može stvoriti led ako su temperature prostorije niže od 15 °C.

Povećano stvaranje leda donekle „začepljuje“ lamele (zaleđivanje) i tako smanjuje kapacitet odvlaživanja uređaja.

Stoga svi kondenzacijski odvlaživači zraka s kompresorom imaju naprave za redovito odleđivanje isparivača - uglavnom pomoću optoćnog zraka ili vrućeg plina kao što je navedeno u sljedećem odlomku „Vrste odleđivanja“.

Ako se ne bi odvijao taj postupak odleđivanja pomoću optoćnog zraka ili vrućeg plina, isparivač (hladni dio) s vremenom bi se potpuno zaleđio toliko da bi pravi „zid leda“ onemogućio bilo kakvo strujanje zraka.

Funkcionalni princip kompresijske rashladne sušilice



Kada je hladni sušač s kompresorom otvoren radi servisiranja, gore u uređaju vidi se integrirani izmjenjivač topline s prednjim isparivačem (1) na čijoj se hladnoj površini kondenzira zrak, a ispod toga nalazi se žlijeb (2) za odvod skupljenog kondenzata u spremnik za skupljanje vode. Dolje u uređaju nalazi se kompresor (3) za komprimiranje rashladnog sredstva.

VRSTE ODLEĐIVANJA HLADNIH SUŠAČA SA KOMPRESOROM

Odleđivanje optočnim zrakom

Kompresorske kondenzatorske sušilice rade prema principu hladnjaka. Unutra radi kompresijski rashladni sistem koji rashladno sredstvo prenosi kroz dva izmjenjivača topline - kondenzator i isparivač. Budući da se većina aplikacija za odvlaživanje zraka u kućnom okruženju provodi u temperaturnom rasponu od 12 do 25 °C, rashladni sušač jedan je od najčešće korištenih odvlaživača zraka u privatnom sektoru zbog svog izvrsnog omjera cijene, performansi, učinkovitosti i energetske učinkovitosti Građevinarstvo.

Nagli hladni šok to omogućava

Rashladno sredstvo u ovom zatvorenom krugu izloženo je izmjeničnim tlakovima pomoću kompresora i ekspanzijskog ventila, što znači da se plin zagrijava kad se stlači na strani kondenzatora, a kada se proširi na strani isparivača, naglo se hladi ispod sobne temperature. Na isparivaču praktički dolazi do "kočenja pri punoj temperaturi" - zrak se naglo hladi ispod temperature točke rosišta, zbog čega se vlaga vezana u zraku tamo kondenzira u kapljice vode koje potom kapnu u posudu za skupljanje. Hladan, suh zrak sada prolazi kroz vrući kondenzator, gdje upija svoju toplinu, a zatim kao suh topli zrak ulijeva u prostoriju, gdje se opet obogaćuje vlagom.

Der Eiszeit keine Chance Nema šanse za ledeno doba

Ovisno o temperatura okoline i vlažnosti zraka isparivač može postati vrlo hladan pa se na njegovoj površini može stvoriti led

Odleđivanje vrućim plinom

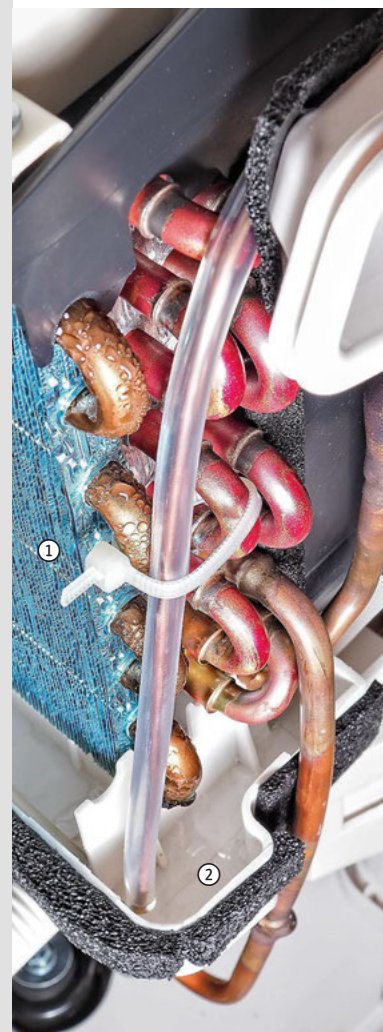
ako su temperature prostorije niže od 15 °C.

Povećano stvaranje leda donekle „začepљуje“ lamele (zaleđivanje) i tako smanjuje kapacitet odvlaživanja uređaja.

Stoga svi kondenzacijski odvlaživači zraka s kompresorom imaju naprave za redovito odleđivanje isparivača - uglavnom pomoću optoćnog zraka ili vrućeg plina kao što je navedeno u sljedećem odlomku „Vrste odleđivanja“.

Ako se ne bi odvijao taj postupak odleđivanja pomoću optoćnog zraka ili vrućeg plina, isparivač (hladni dio) s vremenom bi se potpuno zaledio toliko da bi pravi „zid leda“ onemogućio bilo kakvo strujanje zraka.

Zaključak: Hladni sušači s odleđivanjem vrućim plinom fleksibilno su upotrebljivi univerzalni uređaji jer njihov sustav odleđivanja omogućuje uporabu u područjima temperature okoline od 5 °C do 35 °C. Stoga su ovi uređaji varijabilno upotrebljivi u toplim i hladnim prostorijama - ljeti i zimi. Uređaji s odleđivanjem optoćnim zrakom mogu se za razliku od toga ekonomično i energetski smisleno upotrebljavati samo u području temperature od 15 °C do 35 °C.



Primjer usporedbe veličine tipičnog elementa Peltier kako se može primjenjivati i u malim odvlaživačima zraka.



Na hladnoj strani elementa Peltier vijčano su pričvršćena rashladna rebra na kojima se vlažan zrak kondenzira pa kondenzat zatim kapla u prihvatni spremnik koji se nalazi ispod.



KONDENZACIJSKI SUŠAČI ZRAKA S TEHNIKOM PELTIER ALIAS ELEKTRIČNI ILI POLUVODILNI ODVLAŽIVAČ

Kao i kod kondenzacijskih sušača zraka s kompresorom i kod ovog tipa odvlaživača valja u unutrašnjosti uređaja stvoriti tako hladnu površinu da je njezina temperatura niža od rosišta zraka i da se na njoj može kondenzirati voda.

No, odvlaživači zraka Peltier za odvlaživanje zraka u prostoriji ne upotrebljavaju stroj za hlađenje s kompresorom, nego integrirani element Peltier – koji se ponekad naziva i TEC (thermoelectric cooler, termoelektrični hladnjak).

Ti kompaktni termoelektrični pretvarači temelje se na efektu Peltier po kojem su dobili ime i koji utječe na protok struje između dviju polovica ploče elementa tako da se jedna strana elementa jako zagrijava, a druga jako hladi – s razlikom temperature do 70 °C između hladne i vruće strane.

Elementi Peltier iznimno su kompaktni, a upotrebljavaju se primjerice u minihladnjacima, mobilnim hladnjacima za kampiranje ili za hlađenje elemenata u računalu.

Kod kondenzacijskih sušača zraka Peltier ventilator ugrađen u uređaj usisava zrak u prostoriji pa ga provodi neposredno pored hladne strane elementa gdje se on hladni ispod svojeg rosišta, kondenzira na površini i kapla u prihvatni spremnik.

Suhi se zrak zatim provodi pored vruće strane elementa, ondje preuzima njezinu toplinu pa

se zatim kao topao i suh zrak vraća u prostoriju.

Mala izvedba – malen radijus djelovanja

Iskustvo je pokazalo da kondenzacijski sušači s tehnikom Peltier ne trebaju napravu za odleđivanje i malo struje, ali se mogu realizirati vrlo tihi i kompaktni uređaji jer ne sadrže kompresor.

No, ti odvlaživači zraka imaju samo relativno malen radijus djelovanja i razmjerno nizak stupanj učinkovitosti koji se s vremenom smanji na otprilike maksimalno trećinu učinkovitosti kompresora tako da termoelektrika zapravo i nije prava alternativa raširenoj tehnici hlađenja s kompresorima. Ponajprije i stoga jer se učinak pojedinačnih elemenata Peltier ne može proizvoljno povećavati.

Stoga usporedive vrijednosti učinkovitosti – npr. u litrama po kilovatsatu kako se mogu pronaći kod konkurentnih uređaja valja uzeti s dozom opreza. Tu se često uspoređuju jabuke i kruške jer se odvlaživači zraka Peltier ne mogu namještati pa stoga nikada ne mogu postići ni približno velike učinke odvlaživanja kao hladnih sušača. U praksi nije moguće postići više od male čaše vode tijekom 24 sata.

Odvlaživači zraka Peltier i hladni sušači samo su ograničeno usporedivi jer su na temelju iskustva namijenjeni za različita područja primjene.

Kao dugogodišnji vodeći proizvođač na tržištu mobilnih odvlaživača zraka smatramo da su uređaji Peltier prikladni isključivo za primjenu u zatvorenim prostorijama vrlo malih dimenzija, primjerice ormari za odjeću i cipele, ostave ili mali WC bez prozora.

Za trajno odvlaživanje zraka u čitavim stambenim prostorima uređaji Peltier ne mogu se upotrebljavati čak i ako to sugeriraju neke reklame.

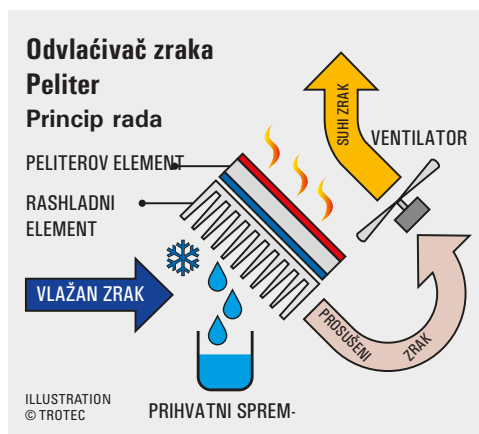


Izuzetno kompaktni Peltier odvlaživač zraka TTP 2 E tvrtke Trotec – samo veličine DIN-A5 formata i gotovo je bežuman.

Napomena :

Kako bi se sušač Peltier „do-radio“ tako da ima isti učinak kao i hladni sušač, za to bi ovisno o željenom kapacitetu odvlaživanja – npr. 10 ili 20 litara na 24 sata – u jedan jedini uređaj paralelno trebalo ugraditi 40 odnosno 80 elemenata Peltier!

No to pak ne bi nevjerojatno povećalo samo dimenzije odvlaživača, nego i potrošnju energije. Alternativno možete po jednoj prostoriji rasporediti 40 odnosno 80 pojedinačnih uređaja Peltier. Svakako će biti pravi ukras





Detaljan prikaz točka za sušenje Uređaj za sušenje zraka Comfort TTR 57 E. Rotor je prekriven silikagelom premazan, sa sušilom vrlo velik higroskopski gornji površinski dio. Sadrži profesionalne adsorpcijske jedinice za sušenje.

Jedan gram ovog sušila na površini većoj od 700 kvadratnih metara. Manje od 10 grama ima i jedna velika površina, poput kompletnog nogometnog igrališta

ADSORPCIJSKI SUŠAČI ZRAKA

Komforni uređaji s kondenzatorom

Ti uređaji koncipirani za privatnu uporabu rade po istom načelu kao i adsorpcijski sušači zraka za profesionalnu uporabu.

Usisani zrak u prostoriji provodi se kroz sektora za odvlaživanje rotirajućeg suhog rotora koji je premazan higroskopskim sorpcijskim sredstvom na kojem se taloži vlaga iz zraka.

Silikagel je tipično sorpcijsko sredstvo - to je sikativ s vrlo velikom higroskopskom površinom. U profesionalnim sustavima za adsorpcijsko odvlaživanje zraka jedan gram ovog sikativa ima površinu veću od 700 kvadratnih metara. Tako s manje od 10 grama imaju površinu jednaku površini nogometnog igrališta.

Suhi zrak koji je odvlažen taloženjem vlage na sorpcijsko sredstvo nakon toga se ispuhuje u prostoriju.

Kako bi se suhi rotor napunjen vlagom oslobodio od vode kako bi je mogao ponovno prihvaćati, kroz zaseban sektor za regeneraciju suhog rotora u trajnom optoku po grijačem elementu struji zagrijani zrak koji je zbog temperature u stanju prihvatiti vlagu sa suhog rotora te je provodi kroz element kondenzatora.

Oko njega istovremeno izvana prolazi hladniji usisani zrak zbog čega se voda u elementu

kondenzatora kondenzira i skuplja u posudi za vodu. Regenerirani se zrak u neprestanom optoku ponovno dovodi grijačem elementu radi ponovnog prihvaćanja vlage.

Industrijski uređaji s odvodom vlažnog zraka

Profesionalni adsorpcijski sušači zraka uglavnom se upotrebljavaju u području građevine i industriji, gdje su i na niskim temperaturama potrebne vrlo velike količine dijelom ekstremno suhog zraka. To se ekonomično i tehnički može postići samo s adsorpcijskim sušačima zraka.

Komercijalni adsorpcijski odvlaživači zraka u odnosu na rješenja za privatne korisnike imaju manje komfornu opremu, ali su umjesto toga konstruirani robusno, dugotrajno, otporno i za velik učinak sušenja zraka.

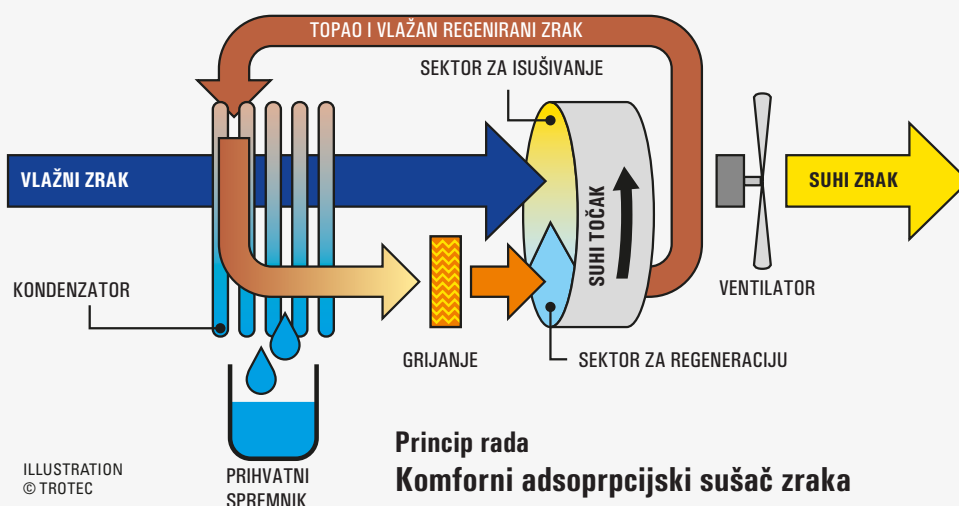
Kod tih se uređaja zbog velikog protoka zraka vlažan zrak više ne kondenzira u uređaju nego se u obliku vruće vodene pare izravno ispuhuje ili preko crijeva ili kanala odvodi van - to vam je poznato recimo sa sušilice rublja kod kuće.

Stoga pri odabiru uređaja pazite da za privatnu uporabu ne nabavite industrijski uređaj jer oni nemaju integrirani spremnik za skupljanje vode.



Gornja ilustracija prikazuje unutrašnjost Trotecovog TTR 300 s točkićem za sušenje. Ovaj industrijski adsorpcijski odvlaživač je vrlo kompaktan, ali bez spremnika za skupljanje vode. Unatoč tome nije uobičajen.

Pogodan za kućnu upotrebu. U tu svrhu posebna udobnost Adsorpcijski odvlaživači zraka poput na primjer TTR 57 E sa integriranim spremnikom za skupljanje vode i perivim zračnim filterom:



ODABIR ISUŠIVAČA ZRAKA - KOJI POSTUPAK U KOJU SVRHU?

FAKTOR ODABIRA SOBNA TEMPERATURA

Prosječna temperatura zraka u sobi koja se održava suhom najvažniji je kriterij za odabir odgovarajućeg odvlaživača zraka.

Snaga ispod 8

Upotreba odvlaživača zraka preporučuje se u nezagrijanim podrumima, vikendicama ili hladnijim sobama tokom zime s prosječnom sobnom temperaturom ispod 8 ° C. Njihov je funkcionalni princip sposoban održavati okoliš s niskim temperaturama trajno i učinkovito suhim.

Čak i pri povremeno višim temperaturama do 12 ° C, ovi uređaji i dalje rade zadovoljavajuće, ali iznad 12 ° C energetska bilanca tih uređaja previše se pogoršava za ekonomski razumnu upotrebu odvlaživanja.

Svestrani od 5 do 35 ° C

Od prosječne sobne temperature od 8 ° C, rashladne sušilice također su prikladne za odvlaživanje zraka.

Ako temperature tijekom zimskih mjeseci trajno padnu ispod 15 ° C, svakako se mora koristiti uređaj s odmrzavanjem vrućim plinom.

Ovi se višenamjenski uređaji mogu koristiti različito u vrlo velikom temperaturnom rasponu, dok hladnjače s odmrznutim zrakom u cirkulaciji smiju koristiti samo za odvlaživanje zraka na prosječnim temperaturama iznad 15 ° C - vidi također grafiku na stranici 5.

FAKTOR ODABIRA OPERATIVNI TROŠKOVI

Što se tiče učinaka troškova i koristi i izvedbe odvlaživanja u odnosu na potrošnju energije, sušač za kondenzator na kompresiju može očitito pobijediti u gotovo svim područjima primjene.

S druge strane, kondenzatorske sušilice Peltier jeftinije su kupiti i na prvi pogled energetski učinkovitije, ali karakteriziraju ih i znatno manje performanse odvlaživanja te istodobno približno 400% veća potrošnja energije po litri dehumidiziranog kondenzata.

Za adsorpcijske odvlaživače zraka, potrošnja energije može biti i do 100%

veća s istim izvedbama odvlaživanja u izravnoj usporedbi s kompresorskim rashladnim sušilicama. Međutim, operativni troškovi zaostaju pri odlučivanju o adsorpcijskom odvlaživaču, jer postoje operativni zahtjevi (niska sobna temperatura) koji se mogu implementirati samo uz pomoć adsorpcijskog odvlaživača.

FAKTOR ODABIRA UČINKOVITI RADIJUS

Kompresorski hladnjak - odličan za sve veličine soba

Što je veća prostorija koja se održava suhom, to je korisnije koristiti kompresorsku rashladnu sušilicu. Samo ova grupa uređaja ima najveći raspon različitih moćnih kombinacija ventilatora i kondenzatora za privatne korisnike.

Kako bi velike prostorije ostale suhe, odvlaživač mora također moći dovoditi velike količine vlažnog zraka, za što je potreban snažan ventilator. A za učinkovito odvlaživanje ove količine zraka, kondenzator uređaja mora biti dizajniran da bude jednako moćan.

Stoga, prilikom odabira uređaja, ne obratite pažnju samo na prikladnost veličine sobe koju nudi proizvođač, već ih provjerite i na vjerodostojnost koristeći podatke o zračnim performansama, potrošnji energije i odvlaživanju. **Jednostavno pravilo:** *Ne postoji puno litara za malu količinu vata, čak i ako to nude mnogi pružatelji usluga.*

Ovlaživač Peltier - Specijalisti za male količine

Peltierovi uređaji nisu klasični odvlaživači zraka u sobi, jer nisu dizajnirani za odvlaživanje cijelih prostorija, već da bi određena područja bila suha. Kompaktni dizajn i rad s malo buke predodređuju ovu klasu uređaja za upotrebu u ormarima za odjeću i cipele, u skladištima hrane ili, u ograničenoj mjeri, također u malim sanitarnim prostorijama bez prozora bez velike količine vlage (bez tuširanja), budući da u principu, ovlaživači vlage u ravnini prikladni su samo za okruženja bez dodatnog vanjskog unosa vlage (pogledajte "Infiltracija" na stranici 11).

Granulat

Takva sredstva za sušenje uglavnom se koriste za zaštitu i skladištenje robe osjetljive na vlagu. Svi znaju male vrećice

zatvorene u pošiljkama s elektroničkim predmetima, torbama, koferima, cipelama ili čak lijekovima. Vreće od granulata vrlo su prikladne za održavanje te robe na suhom u zatvorenom unutrašnjosti spremnika.

Međutim, na temelju toga, veće vreće, uključujući kutiju za posude, također se nude na tržištu kao „odvlaživači zraka“. Međutim, granule su za tu svrhu neprikladne iz nekoliko razloga.

S jedne strane, njihov je učinak ograničen na samo nekoliko kubnih metara okolišnog zraka i može se utvrditi samo u područjima bez dodatnog ulaska vlage izvana (vidi "Infiltracija" na stranici 11).

Nadalje, odvlaživanje zraka pomoću granula ne štedi puno resursa i sve je samo održivo. Uz to, odvlaživači granulata vrlo su skupi u odnosu na njihovo sušenje, jer kao sustav za jednokratnu upotrebu zahtijevaju redovitu kupnju novih vreća s granulatom. Uz to, granule ostaju tihe kad su zasićene vodom i jednostavno prestanu djelovati. Nema prethodnog upozorenja, nema poruke "spremnik pun", nema više sušenja.

Adsorpcijski odvlaživač zraka - profesionalna tehnologija za male, hladne prostorije

Ovoj klasi uređaja praktično nema alternative, posebno u hladnim podrumima, negrijanim ili samo privremeno grijanim interijerima.

Kompresorske rashladne sušilice s visokim performansama i dalje se mogu razumno učinkovito koristiti u okruženjima s najmanje 12 ° C, ali pri prosječnoj sobnoj temperaturi koja je trajno niža od 8 ° C, adsorpcijski odvlaživači zraka postižu performanse odvlaživanja potrebne da bi se održavao zrak suhim na učinkovitom nivou.

Brzi pregled mogućih primjena po tipu odvlaživača	KONDENZACIONI			ADSORPCIJSKI	
	Peltier (elektrotrični)	Kompresor		Granulat	Suhi rotor
		cirkulirajući zrak	vrući plin		
Održavanje vrlo malih zatvorenih područja (< 10 m ³) na suhom bez infiltracije (ulazak vlage)	■	□	□	■	□
Održavanje suhih prostorija s temperaturama od 0 do 8 ° C	-	-	-	-	■
Održavanje suhih prostorija s temperaturama od 5 do 35 ° C	-	-	■	-	□
Održavanje suhih prostorija s temperaturama od 15 do 35 ° C	-	■	■	-	□
Sušenje zgrada	-	*	*	-	*
Obnova oštećenja od plavljenja vodom	-	-	*	-	*

-nije moguće; □ moguće; ■ preporuka; ● samo komercijalne verzije, nisu prikladni za rad kao kućni odvlaživači zraka

NE ZABORAVI: INFILTRACIJA

Ono što zvuči kao izraz špijnskog rovera ne odnosi se na krijumčarenje neprijateljskih subjekata, već na vlažni vanjski zrak. Budući da se prilikom izračunavanja kapaciteta odvlaživača zraka, „infiltracija“ odnosi na vanjsku opskrbu dodatnom vlagom u prostoriju koja se odvlažuje.

Zbog toga je faktor infiltracije važan čimbenik pri izračunavanju kapaciteta prikladnog odvlaživača. Uostalom, nije samo zrak u sobi taj koji sadrži vlagu. Daljnja vlaga prodire izvana, na primjer zbog stanja izolacije zgrade, kroz proreze vrata ili otvaranje vrata, prozora itd.

Ako želite odvlažiti sobu na 20 ° C, na primjer od 80% relativne vlažnosti na 60%, tada sadržaj vode mora prema tome ići od 13,8 g / m³ (80% vlažnosti zraka) do 10,4 g / m³ (60% RH), tj. S 3,4 g po kubnom metru zraka.

U sobi zapremine 100 kubika, to čini 340 g ili ml, zar ne? Ne. Budući da se mora uzeti u obzir i vlaga dovedena izvana.

Pod pretpostavkom vanjske klime od 25 ° C pri 70% o. sadržaj vode u vanjskom zraku je 16,2 g / m³, tj. 5,8 g više nego u unutrašnjosti. Iskreno rečeno, ova bi se vlaga također željela pomiješati sa zrakom u zatvorenom, ali to se može dogoditi samo djelomično jer je soba zatvorena i dobro izolirana. Tu dolazi do izražaja faktor infiltracije, koji je, na primjer, 0,3 za dobro izolirane prostorije.

Stoga bi se svaki sat unosio dodatnih 5,8 g / m³ x 100 m³ x faktor infiltracije 0,3 l / h = 174 g / h (0,174 l), što bi rezultiralo dnevnom odvlaživanjem vode od 4,176 litara po 24 Sati bi odgovarali (0,174 lx 24).

„Tvornica vlage čovjek“

Ali više vlage unosi se i iznutra. Kao i kod infiltracije, ovo je također dodatno opterećenje vlagom. Čak i jedna biljka u saksiji svakodnevno dodaje oko 150 ml dodatne vlage u sobni zrak. To je više nego što tipični Peltierov uređaj može odvlažiti u prosjeku u roku od 24 sata. Ali faktor opterećenja vlagom postaje stvarno važan kad su ljudi prisutni.

Svaka osoba proizvodi otprilike 50 ml vlage na sat dok spava, samo ispuštajući je kroz kožu u sobni zrak. S lakšim aktivnostima sjedenja, to već iznosi 70 ml, a za kućanske poslove preko 100 ml. Stoga morate uzeti u obzir taj unos vlage pri odabiru odvlaživača.

Podrazumijeva se da Peltierov uređaj ne možete održavati da spavaća soba bude suha ako dvoje ljudi koji



spavaju zajedno dodaju 800 ml vlage u sobni zrak u roku od osam sati noći, dok Peltierov odvlaživač zraka u Primjerice, u praksi ima sposobnost odvlaživanja od najviše 300 ml u roku od 24 sata. Ujutro bi zrak bio vlažniji nego dan prije.

Ako također uzmete u obzir da se, na primjer, do 2 litre vode ispušta u okolni zrak po procesu kuhanja, pa čak i punih 2,5 litre vode po tuširanju, onda brzo postaje jasno da sve primjene s dodatnim opterećenjem vlage za Peltierove uređaje ili granule beznadan su pothvat!

Kada planirate svoje zahtjeve, uvijek uzimajte u obzir rezerve snage za dodatno opterećenje vlagom. To ćete najlakše učiniti preporukama aplikacije Trotec za odgovarajući uređaj, jer su svi tipični parametri upotrebe već uzeti u obzir.



Uz najveću svjetsku paletu odvlaživača zraka, Trotec vam može ponuditi optimalni komforni odvlaživač zraka za sve potrebe. Predstavljajući velik broj naših uređaja, ogledna usporedba veličina slijeva udesno prikazuje TTK 100 E kondenzatorsku sušilicu, koja, na primjer, postiže cjelokupan dnevni učinak Peltierovog odvlaživača za 10 minuta, ultra kompaktni TTP 2 E s Peltier tehnologijom i adsorpcijom Ovlaživač zraka TTR 57 E za hladne, negrijane prostorije.

Trotec GmbH

Grebbener Straße 7
52525 Heinsberg
Deutschland

Tel. +49 2452 962-400
Fax +49 2452 962-200

info@trotec.de
www.trotec.de

Praktično znanje vezano za isušivače odnosno odvlaživače zraka

Kondenzatorsko sušilo ili adsorpcijski odvlaživač zraka, hladna kompresija ili Peltierova tehnologija, cirkulacijski zrak ili odmrzavanje vrućim plinom? Svatko tko traži idealan uređaj za optimalnu klimu u sobi s idealnim vrijednostima vlažnosti lako se može zagubiti u moru informacija koje se pojavljuju.

Iskoristite opsežni pregled razlika uređaja, funkcija i mogućih namjena koje bismo željeli prenijeti na Vas u ovoj brošuri.

Napokon, Grupa Trotec jedna je od vodećih međunarodnih adresa za profesionalna cjelovita rješenja za sve što je povezano s kontrolom klime i dijagnostičkom tehnologijom zgrada. Kako za industrijske kupce, tako i za privatne kućne korisnike.

Nudimo vam dugogodišnju stručnost u industriji, visokokvalitetne proizvode i sveobuhvatnu uslugu - sve iz jednog izvora!

Imate li kakvih pitanja? Rado ćemo vas osobno savjetovati u detalje i radujemo se vašem pozivu ili upitu putem e-pošte.

Architektengruppe S71 doo

kolodvorska 12
71000 Sarajevo
Bosna i Hercegovina

Tel. +387 33 712-390
Fax +387 33 712-391

info@climateh.ba
www.climateh.ba

