

## Čisti prostori



### NOVI PROIZVODI

- Protupožarne zaklopke prema EN normama
- Nove aluminijske rešetke
- Kompaktna jedinica za dobavu zraka
- Nova generacija klima komora

## Sadržaj

- 2** Uvodnik
- 3** Zanimljivosti
- 4** TČP: Čisti prostori kroz povijest
- 6** TČP: Čisti prostori danas
- 7** Novi proizvodi:  
Nove aluminijske rešetke
- 8** Novi proizvodi:  
Protupožarne zaklopke prema  
normi EN-13662
- 10** Proklima:  
Nova generacija klima komora
- 12** Predstavljamo: Klimaproing d.o.o.
- 14** Komercijalni program:  
Kompaktna jedinica za  
dobavu zraka
- 15** TČP: Nova web stranica
- 16** Putopis: Gruzija, Tbilisi
- 17** Aktualno:  
Izljev nafte u Meksičkom zaljevu  
2010
- 19** Reference
- 20** Reference

## Impressum

### KLIMAOPREMA INFO

Časopis za promicanje novih tehnologija, materijala i proizvoda na području klimatizacije, ventilacije i čistih prostora.

#### Izdavač:

Klimaoprema d.d. Samobor, Hrvatska  
Gradna 78A  
Tel.: +385 1 33 62 513  
Fax: +385 1 33 62 905  
info@klimaoprema.hr  
www.klimaoprema.hr

**Urednica:** Helena Hrastnik

#### Oblikovanje i grafička priprema:

Alegra d.o.o.

**Tisak:** Tiskara Zelina d.d.

**Naklada:** 1200 primjeraka

## RIJEČ UREDNICE



**Helena Hrastnik**, dipl. oec.

Poštovani čitatelji,

Iako sa zapada stižu vijesti o gospodarskom oporavku čini se da je na našim prostorima kriza još uvijek u punom zamahu. U uvjetima smanjenih gospodarskih aktivnosti od presudne je važnosti biti konkurentan. Novi proizvodi i nove tehnologije siguran su put ka uspjehu.

U ovom broju časopisa više smo pažnje posvetili čistim prostorima, bez kojih je danas nemoguće zamisliti proizvodne pogone farmaceutske, biotehnološke, kemijske i drugih industrija. Od početka razvoja čistih prostora pa sve do danas, kada Klimaoprema Cleanroom Technology nudi kompletan inženjering po sistemu „ključ u ruke“ zadovoljavajući stroge GMP standarde farmaceutske industrije.

Predstavljamo nove aluminijske rešetke, prilagođene svjetskim trendovima i ubrzanom razvoju tehnologije.

Razvili smo, testirali te dobili odgovarajuću klasifikaciju nove generacije protupožarne zaklopke prema europskoj normi EN 1366-2:1999 što nas je svrstalo uz bok europskim proizvođačima.

Naš partner tvrtka „Proklima“ razvila je novu generaciju klima komora, dva energetski učinkovita uređaja za iskorištavanje otpadne topline.

Predstavljamo dugogodišnjeg partnera, tvrtku „Klimaproing“, primjer uspješnog projektnog biroa koji zna što je potrebno za rast i razvoj.

Iz komercijalnog programa izdvojili smo kompaktnu jedinicu za dobavu zraka, tiha i potpuno opremljena osigurava svjež zrak.

Kako bi olakšali pristup informacijama i izbjegli „lutanja“ po web stranici, na postojećoj adresi [www.klimaoprema.hr](http://www.klimaoprema.hr) Tehnika čistih prostora je izradila novu web stranicu, jednostavnu, preglednu, laku za korištenje i dostupnu svima.

Bili smo u Gruziji, životopisan putopis će Vas uvući u glavni gruzijski grad Tbilisi.

Nadam se da će novi proizvodi koje predstavljamo unijeti optimizam u Vaše urede. Vrijeme leti, neke stvari ostanu izgubljene, neki poslovi se ne ostvare, jer koliko god ste dobar planer, ma koliko god stvari dobro organizirali, životne okolnosti su vrlo nepredvidive i u trenu mogu poljuljati temelje onog što se uporno gradi. I unatoč nekim borbama s vjetrovačama, treba ostati jak, siguran u ono što radimo jer samo tada, snovi postaju stvarnost.

**ZANIMLJIVOSTI**

# Socotra Otok

Otok koji poništava bilo koji pojam o onome što se smatra „normalnim“ za krajolik na Zemlji

Smješten u Indijskom oceanu, 250 km od Somalije i 340 km od Jemena nalazi se Socotra - arhipelag od četiri otoka od kojih najveći čini 95% arhipelaga te se također naziva Socotra, veličine 3.625 km<sup>2</sup>.

Već 6 milijuna godina geografski izoliran od kopna Afrike, otok vrvi sa 700 iznimno rijetkih vrsta flore i faune od kojih je polovina endemskih. Biolozi širom svijeta proučavaju nevjerojatne biljke koje ovdje žive i rastu usprkos surovoj, toploj i suhoj klimi. Neka stabla i biljke su 20 milijuna godina stare.

Na otoku koji se sastoji od širokih pješčanih plaža koje se uspinju prema vapnenačkim platoima i planinama do 1.525 metara visine, bez ijednog hotela ili restorana, živi 40.000 stanovnika. Stanovnici se bave stočarstvom i ribarstvom, a glavni izvozni proizvodi su riba i sušeno voće.

Socotra je od srpnja 2008. godine pod UNESCO-vom zaštitom. ■

**JESTE LI ZNALI DA...**

- u Svemiru nema zvuka?  
Zapravo nema zraka kojim se zvuk prenosi, tako da bi sve one efektne eksplozije u znanstveno-fantastičnim filmovima trebale biti prikazane kao nijeme.
- zagađen zrak uzrokuje glavobolje?  
Čileanski znanstvenici su proveli istraživanje koje je ukazalo na povezanost glavobolje i izloženosti zagađenom zraku. U danima koji bilježe povećanu koncentraciju zagađenja dolazi do povećanja broja osoba hospitaliziranih zbog migrena i drugih glavobolja.
- je porast broja alergično oboljelih povezan sa štetnim tvarima u zraku?  
Njemačka udruga za alergijsko-astmatska oboljenja procjenjuje da oko 30% djece već do 12-e godine života boluje od neke alergijske bolesti. Između ostalih čimbenika veliki krivac je i nečistoća u zraku.
- se zrak pretvara u tekućinu na -190°C?  
Dušik koji čini 78% zraka, ukapljuje se pri temperaturi od -196°C.

**HUMOR****Zaštita životinja**

Sudac pita optuženoga:

- Zašto ste ubili zeca kada niste član lovačkog društva?
- A zašto je on jeo moj kupus kad nije član moje obitelji?!

**Zeko i zmija**

Ispričava se zeko zmiji:

- Izvini što sam te zezao da nemaš noge...
- Ma nema veze zeko, bilo pa prošlo!
- Ma prava si, evo ruka!

**Bolovanje**

Dolazi čovjek kod doktora:

- Doktore, trebam potvrdu da ne mogu raditi.
- A što vam fali?
- Pa ta potvrda!

# Čisti prostori kroz povijest

Čiste sobe su prostori u kojima se izvode operacije, vrše znanstvena istraživanja i radnje koje ne smiju doći u doticaj sa zagađivačima kao što su prašina, zračni mikrobi i čestice aerosola. Bez čistih prostora danas je nemoguće zamisliti proizvodne pogone farmaceutske, biotehnoške, kemijske, prehrambene, mljekarske i drugih industrija, a kako je sve počelo....

**Helena Hrastnik**, dipl. oec.

Korijeni čistih prostora sežu 100 godina unazad, kada je utvrđeno da bakterije uzrokuju infekcije rana te se javila potreba za njihovom kontrolom u bolnicama. Na tezi da eliminacija bakterija sprječava infekciju nastali su prvi čisti prostori, u Škotskoj „Royal Infirmary“ bolnici u Glasgow-u. Infekcije su smanjene uporabom antiseptik otopine na instrumentima, rana, rukama kirurga te prskanjem u zrak.

## KONTROLA VENTILACIJE

Iako nekadašnji čisti prostori imaju sličnosti sa današnjima, glavni im je propust korištenje prirodne ventilacije pri smanjenju bakterijskih infekcija. Mehanička ventilacija uporabu je pronašla 1855. g., no ipak vrlo se rijetko koristila sve do prije 60-tak godina. Krajem Drugog svjetskog rata javio se problem zračnih infekcija kojima su bili izloženi ljudi u prepunim bolnicama, vojarnama i skloništim. Postalo je jasno da ventilacija u bolnicama mora osigurati kontrolu kontaminacije.

Istraživanja su počela i do kraja 1960. g. većina načela koja diktiraju izvedbu ventilacije prostorija bila su poznata. Ustanovilo se da smjer strujanja zraka ovisi o vrsti i smještaju distributera i zračnih ventila, upoznao se efekt temperature razlike između dolaznog i okolnog zraka, utjecaj volumne dobave zraka na kontaminaciju te učinkovitost filtriranja zraka i njegovo kretanje između prostorija. Stečena znanja rezultirala su sveobuhvatnim vodičem za izradu ventilacijskih sustava operacijskih dvorana, koje je objavljeno 1962. g. u „Medical Research Council“ izvješću, u Velikoj Britaniji. Također je ustanovljena činjenica da su ljudi nosioci bakterija u zraku, jer one su raspršene po koži a pamučna odjeća ne sprječava disperziju, potrebna je čvrsto tkana odjeća.

## USMJERENO STRUJANJE ZRAKA

Usmjereno strujanje zraka za učinkovito uklanjanje onečišćenja iz bolničkim soba, predložio je Sir John Simon, 1864. g. koji je ustanovio da zrak mora strujati od ulaza prema izlazu što je moguće postići jedino sustavom umjetne opskrbe gdje je strujanje zraka regulirano. Krajem prošlog stoljeća sagrađena je „Royal Victoria“ bolnica u Belfastu u sjevernoj Irskoj, čiji ven-

tilacijski sustav zadovoljava ovaj kriterij, no razumijevanje kretanja zraka je još uvijek nedovoljno kako bi se postigao željeni rezultat.

## IZMJENE ZRAKA

Bourdillon i Colebrook su 1964. g. izvršili istraživanje u svlačionici (toaletnoj stanici) sa 20 izmjena filtiranog zraka po satu u hermetički zatvorenom prostoru. Razmatrali su „Pistonov efekt“ u kojemu zrak stvara slojeve koji se polako potiskuju prema dolje, gurajući prljavi zrak. Ustanovili su da mogućnost korištenja 60 ili više izmjena zraka po satu rezultira naglim nestankom oblaka bakterija. Zbog troška opskrbe bolnica velikim količinama zraka, nisu uspjeli dovesti u primjenu ovu ideju.

Ideja je i dalje razmatrana na sobi u kojoj se zrak dobavlja na jednosmjernan način difuzorom preko cijelog stropa. Iako najučinkovitiji, ovaj sustav nije postigao svoj puni potencijal zbog niskog volumena za opskrbu zrakom.

## PROFESOR SIR JOHN CHARNLEY

Glavni poticaj za osiguranje čistog zraka u operacijske dvorane dao je profesor Sir John Charnley. U ranim 60-tima znatno je poboljšao dizajn i tehniku kod operacije umetanja umjetnog kuka. Ovo je izuzetno učinkovita operacija no stopa oboljenja od sepse je bila gotovo 9%. Bila je to katastrofa za pacijente jer tadašnje metode za liječenje nastalih infekcija nisu imale učinka. Charnley je smatrao da infekcije nastaju radi bakterija u zraku. Uz pomoć tvrtke „Howorth Air Conditioning Ltd.“ radio je na poboljšanju zraka u svojoj operacijskoj dvorani. Kako bi se izbjegle turbulencije i postiglo silazno strujanje zraka 0.3 m/s, u operacijskoj dvorani veličine 6 x 6 m, potreban je volumni protok zraka od 11 m<sup>3</sup>/s. Smatrao je ovo neekonomičnim te je instalirao sterilan prostor veličine 2 x 2 m. Bio je nezadovoljan načinom silaznog strujanja zraka te je 1966. g. na osnovu iskustva i prototipova, instalirao ograđeni prostor koji je davao više zraka i bolje silazno usmjerenje a time i znatno manje bakterija. Također je izumio odjeću za kirurge koja onemogućava disperziju bakterija.



Slika 1. Suvremena operacijska dvorana, KBC Split, Klinika za ženske bolesti i porode

Stopa infekcije u Charnley-evim operacijama pala je sa 9% na 1.3%, no zbog napretka u kirurškim tehnikama njegovo poboljšanje ventilacije bilo je osporavano. Međutim, 1980. g. u devetnaest bolnica u Velikoj Britaniji je postavljen sistem ultra čistih operacijskih soba i Charnley je dobio priznanje za svoj rad. Utvrđeno je da jednosmjerni protok, zajedno sa propisanim odjećom kirurga, za četvrtinu smanjuje infekcije.

### INŽENJERSKA INDUSTRIJA

Sličan napredak odvijao se i u inženjerskoj industriji gdje je razvoj čistih prostora za industrijsku proizvodnju uvelike započeo tijekom Drugog svjetskog rata u SAD-u i Velikoj Britaniji, a radi poboljšanja kvalitete i pouzdanosti oružja, tenkova i zrakoplova. Ovi čisti prostori u dizajnu su kopirali operacijske dvorane. Međutim, ubrzo se ustanovilo da „bez bakterija“ nije isto što i „bez čestica“. Veliki napor ulagao se u nastojanje ne generiranja čestica na materijalima i površinama što je, radi velikih strojeva i mnoštva ljudi, bilo nemoguće.

Ratovi su zapravo bili pokretači proizvodnje visoko učinkovitih (HEPA) filtera koji zadržavaju opasne mikrobe i radioaktivne kontaminante. Njihova dostupnost osigurala je čistim sobama čisti zrak, bez lebdećih čestica.

Sobe sa filtriranim dovodom zraka kroz stropne difuzore počele su se primjenjivati 1960. g.

### LAMINARNI TOK STRUJANJA ZRAKA

Prekretnicu u povijesti čistih prostora izazvala je 1961. g. pojava laminarnog strujanja zraka, u „Sandia Laboratories“, Albuquerque, New Mexico, SAD. U maloj sobi (širina x dužina x visina) 1.8 x 3.0 x 2.1 m mjesto dobave

zraka stropnim distributerima i proizvoljnim kretanjem zraka, zrak je dobavljen HEPA filterom i na jednosmjerni način strujao preko filtera po sobi i kroz podnu rešetku istrujavao van.

„Sandia“ tim je, uz pomoć američke vojske, industrije i vladinih agencija, formirao grupu te je 1963. g. donesen prvi standard za čiste prostore, Federal Standard 209 E. Ovaj standard je osnova većine svjetskih standarda za čiste prostore.

### ZAKLJUČAK

Čisti prostori nisu nastali „preko noći“, bilo je potrebno mnogo ideja, sredstava, stručnih ljudi i volje da se postave novi standardi u proizvodnim industrijama. Dugo su se tražila rješenja ventilacijskog sustava u čistim sobama, i nije se odustalo, zbog čega smo danas sigurniji i bogatiji.

Kao što su znanstvenici i inženjeri prije nas razvijali čiste sobe, tako i mi razvijamo vlastiti „know-how“. Poznavajući dizajn i tehniku izrade čistih soba, izradujemo projekte te vršimo opremanje čistih soba. ■



Slika 2. Čisti prostor, BOSNALIJEK, Sarajevo, BiH

# Čisti prostori danas



Slika 1. PLIVA Pogon za uzorkovanje, Hrv.Leskovac



Slika 2. KBC Rebro, hematologija, Zagreb

Klimaoprema-Cleanroom Technology izrađuje projekte te vrši opremanje čistih prostora. Nudimo kompletan inženjering po sistemu „ključ u ruke“ zadovoljavajući GMP standarde farmaceutske industrije

Čisti prostori koriste se u farmaceutskoj, biotehnološkoj, kemijskoj, prehrambenoj, mljekarskoj i drugim industrijama koje su osjetljive na onečišćenja iz okoliša. Cijeli proizvodni pogoni na više etaža mogu biti čisti prostori.

Osnovu svake čiste sobe, kao i osnovu svake stambene kuće, čine zidovi, stropovi, prozori, podovi i vrata.

## ZIDOV I ČISTI H SOBA

Zidovi čistih soba napravljeni su iz panelnih sistema. Panel se sastoji od dvije stjenke (obloge) koje su presavijene oko rubova, a mogu biti izrađene od pocinčanog čelika, nehrđajućeg čelika, aluminijska ili antibakterijskog materijala. Između stjenki panela je ispunjena stiroporom ili kamenom vunom, koja panelu daje izvrsna mehanička, termodinamička i prigušna svojstva. Dostupni su i paneli bez ispune koji se koriste za razvod elektro instalacija ili u svrhu oblaganja građevinske strukture.

Površina panela je glatka, bez izbočina, vodootporna, jednostavna za čišćenje i održavanje. Standardna boja zidova je RAL 9002, a ostale boje dostupne su na zahtjev. Debljine panela su 42, 62 i 82 mm.

Paneli se montiraju u čvrsti aluminijski okvir. Učvršćivanje panela se vrši putem aluminijskih „H“ profila ili pomoću „U“ profila.

Spajanje panela također se vrši pomoću aluminijskih profila a spojevi su silikonizirani.

## STROPOVI ČISTI H SOBA

Stropovi čistih soba, kao i svi ostali elementi, izrađeni su iz panelnih sistema u kojima se naziva „nevidljivi“ ovjes za montažu na betonsku ili čeličnu konstrukciju. Stropovi su prohodni kako bi se osigurao pristup regulatorima protoka zraka i drugim elementima ventilacijskog sustava. Neprohodni stropovi dostupni su na zahtjev.

Kada su zidovi/zidovi i zidovi/stropovi međusobno spojeni montira se PVC holker koji je elastičan, a služi lakšem čišćenju i održavanju. Svi spojevi panela se pune silikonom.

## PROZORI U ČISTI H SOBAMA

Prozori u čistim sobama se u aluminijskom okviru ugrađuju u panele. Okvir je ispunjen silicijem gelom koji upija vlagu kako u praznom prostoru između dva stakla, ne bi došlo do kondenzacije.

Standardne dimenzije prozora (širina x visina) su 900x1200 mm i 1200x1200 mm. Ostale dimenzije dostupne su na zahtjev.

## VRATA U ČISTI H SOBAMA

Vrata su izrađena od panela i aluminijska te su popunjena kamenom vunom ili poliuretanskom pjenom. Češće se koriste vrata koja u sebi imaju prozor, od onih bez prozora. Vrata mogu biti obična mehanička, automatska, klizna ili automatska krilna.

Bitna karakteristika vrata u čistim prostorima je Interlock sistem. Kada su sva vrata unutar Interlock sistema zatvorena, LED lampica svijetli zeleno, a kada se jedna vrata otvore druga se automatski zaključavaju i javlja se crveno svijetlo. Ukoliko je sustav programiran na drugačiji način i ako je više vrata otvoreno javljaju se alarm i indikacija. U slučaju uzbune, gumb za paniku otključava sva vrata. Također je aktualna opcija Interlock sistema sa autoriziranim ulazom kada se vrata otvaraju samo pomoću autorizirane kartice.

## OPREMA

Oprema unutar čistih prostora je dizajnirana za generiranje minimalne kontaminacije zraka. Uz navedeno, ukupan asortiman obuhvaća operacijske stropove, laminarne kabine i kabinete, mikrobiološke zaštitne kabinete, vage, HVAC, IQ, OQ, PQ validacije.

Ovim osvrtom nastojali smo, na jednostavan način, približiti „građu“ čiste sobe njihovim korisnicima. Čisti prostori predstavljaju zahtjevne projekte koji podliježu mnogim regulativama i standardima koje naši djelatnici poznaju te u skladu sa njima izvode projektiranje. Cjelokupni „know-how“ u ovoj oblasti rezultat je vlastitog istraživanja i razvoja što je rezultiralo proizvodima potvrđenim u praksi koji zadovoljavaju stroge propise farmaceutske industrije. ■

## NOVI PROIZVODI

# Nove aluminijske rešetke

Proizvod koji je obilježio Klimaopremu doživio je rekonstrukciju. Naša je zadaća pratiti svjetske trendove i ubrzani razvoj tehnologije, pa smo tome prilagodili i nove aluminijske rešetke



**Goran Dolenc**, dipl. ing. stroj.

Promjene nisu samo tehnološke prirode već je promjenjen i izgled samih rešetki. Svi tipovi rešetki doživjeli su rekonstrukciju zbog novog kutnika koji je vizualno atraktivniji. Vidljiva površina kutnika je smanjena sa dosadašnjih 28 mm na 26 mm te je na kutniku napravljeno skošenje od 15°. Jedna od najvećih promjena je u samom načinu spajanja okvira rešetki, naime nema više tzv. „češlja“, našeg jedinstvenog načina spajanja po kojem je Klimaoprema bila prepoznatljiva. Dosadašnji način spajanja zamijenjen je kombinacijom uprešavanja i kutne spojnice.

Novost je i to da se okviri rešetke izrađuju iz dvije dimenzije kutnog profila, manji se koristi za jednoredne rešetke tipa OAH, OAV, OAB, PTR, a veći za dvoredne i dublje rešetke kao npr. OAS, OAN, itd. Obzirom da smo mislili i na naše vjerne kupce koji ugrađuju rešetke, dobro poznate bravice odlaze u zaborav, a zamjenjuju ih opruge koje koristi većina svjetskih proizvođača rešetki. Ugradnja rešetki sa oprugama daleko je jednostavnija i brža te se ne gubi vrijeme na zatezanje bravica, što pogotovo dolazi do izražaja kod većih dimenzija rešetki. Promjenu je doživjela i ugradbena rama koja je sada u potpunosti prilagođena novom načinu ugradnje. Promjenjen je način brtvljenja rešetke, odnosno spužvica koja je znala za-



davati probleme prilikom ugradnje u izvedbi rešetki sa vijcima zamijenjena je profiliranom ispunom koja osigurava dobro brtvljenje između zida i same rešetke.

Zajedno sa novim rešetkama u planu su i promjene na L-zaklopkama koje će u potpunosti biti prilagođene novom načinu proizvodnje.

## PROIZVODNJA REŠETKI

Veliki pomaci napravljeni su i u procesu proizvodnje rešetki. U suradnji sa jednom domaćom tvrtkom razvili smo specijalni stroj za rezanje profila i na taj način automatizirali jednu fazu proizvodnog procesa. Proces teče potpuno automatski tako da na kraju procesa izlaze stranice bilo kojeg tipa rešetke spremne za montažu.

Smatramo da je ovo veliki korak za Klimaopremu, ali slobodno možemo reći da tu nije kraj jer već sada se rađaju nove ideje kako bi smo proizvod koji je simbol Klimaopreme, učinili boljim. ■

## NOVI PROIZVODI

# Protupožarne zaklopke prema normi EN 1366-2

Kao tržišni lider na području Hrvatske, Klimaoprema je razvila, testirala te dobila odgovarajuću klasifikaciju nove generacije protupožarne zaklopke prema europskoj normi EN 1366-2:1999



Ivan Jagnjić, mag. ing. stroj.

Zaklopke ove vrste uskoro će postati jedine zaklopke koje će se smjeti ugrađivati u Europskoj uniji kao i u Republici Hrvatskoj jer predstavljaju više sigurnosne standarde nego zaklopke koje ne posjeduju ovu normu. Ovim korakom Klimaoprema se svrstala uz bok europskim proizvođačima koji posjeduju europsku normu te je u pogledu konkurentnosti postignut važan korak.

### RAZLIKE U PROPISIMA I POSTOJEĆE STANJE U HRVATSKOJ

Tehničkim propisom o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada koji je na snazi od 1. ožujka 2007. godine predviđena je primjena HRN EN 1366-2:2002 kao norme za ispitivanje i kontrolu sustava.

U Hrvatskoj nema ovlaštene pravne osobe koja može provesti ispitivanje prema HRN EN 1366-2:2002, već samo pravne osobe koje su registrirane za obavljanje takve vrste djelatnosti. Međutim, pravne osobe koje su registrirane za obavljanje spomenute djelatnosti nemaju uvjete niti raspoložu resursima za provođenje postupka ispitivanja propisanih HRN EN 1366-2 (do izlaska ovog članka) stoga se ispitivanja provode prema Napatku o postupku ispitivanja i o klasama otpornosti prema požaru zaklopki za zaštitu od požara u ventilacijskim i klimatizacijskim kanalima (dalje u tekstu: Napatuk o postupku ispitivanja).

Razlike između norme HRN EN 1366-2:2002 i Napatka o postupku ispitivanja su značajne. Glavna razlika jest u tome što se temperaturna izolacija ne detektira na spojnom T-kanalu (kako se navodi u Napatku o postupku ispitivanja) nego se detektira na kućištu protupožarne zaklopke, na spojnom kanalu

te na instalacijskom zidu u neposrednoj blizini zaklopke. Sami kriteriji temperaturne izolacije su bitno stroži. Također, velika razlika jest u tome što se prema EN 1366-2 vatrootporno ispitivanje mora vršiti pri podtlaku od 300 Pa na strani lamele koja nije izložena vatri. Nadalje, prema EN 1366-2 nepropusnost na hladni dim protupožarne zaklopke u zatvorenom položaju mjeri se kod sobne temperature. Od svake vrste protupožarne zaklopke ispituje se najveća i najmanja dimenzija.

### ISPITIVANJE PREMA EN 1366-2

Svrha ispitivanja je procjena sposobnosti protupožarnih zaklopki u sprječavanju širenja vatre i dima od jedne požarne zone do druge, kroz sustav ventilacijskih kanala, koji mogu prolaziti kroz zidove i podove otporne prema požaru.

Kako bi udovoljili važećim normama koje se primjenjuju u Europskoj uniji, usvojenim Tehničkim propisima u Hrvatskoj kao i zahtjevima pri projektiranju i izvođenju sustava ventilacije i klimatizacije, Klimaoprema je provela ispitivanje svojih protupožarnih zaklopki u ovlaštenom laboratoriju Europske unije sukladno harmoniziranoj normi EN 1366-2:1999.

Protupožarna zaklopka je izložena djelovanju vatre kao što je to moguće u stvarnosti. Najveća dimenzija protupožarne zaklopke se ispituje na vatrootpornost dok se najmanja dimenzija ispituje na zrakotjesnost pri sobnoj temperaturi.

Na samom početku ispitivanja sve protupožarne zaklopke trebaju proći test 50 ciklusa otvaranja i zatvaranja te ukoliko nema nikakvih mehaničkih oštećenja koji bi imali utjecaj na funkcioniranje zaklopke ispitivanje se može nastaviti.





Slika 1. Cilindrična protupožarna zaklopka PPZCEN



Slika 2. Pravokutna protupožarna zaklopka PPZEN

Temperaturna ispitivanja i ispitivanja cjelovitosti vrše se na različitim dijelovima ispitne konstrukcije tijekom ispitivanja. Nepropusnost protupožarne zaklopke određuje se mjerenjem direktnog protoka dok se održava konstantna razlika tlaka preko zatvorene zaklopke od 300 Pa.

Najvažniji kriteriji europske norme su: integritet konstrukcije (E), temperaturna izolacija (I) te propusnost dima (S).

- **Integritet konstrukcije (E):** nakon početka požarnog ispitivanja propusnost kroz protupožarnu zaklopku ne bi smjela dosegnuti  $360 \text{ m}^3 / (\text{h}/\text{m}^2)$
- **Temperaturna izolacija (I):** najviša temperatura s termo-elemenata u samoj blizini protupožarne zaklopke i zida (na strani neizloženoj vatri) ne smije biti veća od  $180^\circ\text{C}$ . Prosječna temperatura ne smije biti veća od  $140^\circ\text{C}$ .
- **Propusnost hladnog dima (S):** propusnost kroz protupožarnu zaklopku pri sobnoj temperaturi ne bi smjela dosegnuti  $200 \text{ m}^3 / (\text{h}/\text{m}^2)$

#### POSTIGNUTI REZULTATI

Protupožarne zaklopke su vatrootporno klasificirane prema EN 13501-3+A1:2009. Ova norma uzima rezultate iz ispitivanja prema EN 1366-2 te klasificira zaklopke u određene razrede.

Ispitivanja su provedena u normalnom betonskom zidu debljine 100 mm.

Prema EN 13501-3 protupožarne zaklopke posjeduju ovaj razred vatrootpornosti:

Pravokutna protupožarna zaklopka PPZEN:

**EI 120 (v<sub>e</sub> i↔o) S / E 120 (v<sub>e</sub> i↔o) S**

Cilindrična protupožarna zaklopka PPZCEN:

**EI 90 (v<sub>e</sub> i↔o) S / E 120 (v<sub>e</sub> i↔o) S**

Oznake u rezultatima su:

**EI 120 S** - zaklopka zadovoljava tri kriterija u vremenu trajanja od 120 min

**(v<sub>e</sub>)** - zaklopka se montira direktno u otvor betonskog zida

**(i↔o)** - požar može doći s bilo koje strane zaklopke

#### PROTUPOŽARNE ZAKLOPKE PPZEN I PPZCEN

Iz prethodno opisanog vidi se da ispitivanje prema EN 1366-2 ima specifične zahtjeve koji su doveli do nove konstrukcije same protupožarne zaklopke. U nastavku se navodi nekoliko značajki nove konstrukcije:

- kućište od pocinčanog lima debljine 1,5 mm
- lamela od vatrootpornog materijala debljine 38 mm
- elementi pogona od nehrđajućeg čelika
- konstrukcija s minimalnim padom tlaka
- pogonski sustav izmaknut izvan zida (tj. izvan osi rotacije lamele)
- zrakotjesno kućište
- jednostavna ugradnja
- nije potrebno održavanje
- mogućnost spajanja LON komunikacijom

Iz svega navedenog zaključujemo: budući da se ispitivanja moraju provesti u zemljama koje su članice Europske unije i da su prilično financijski opterećena, cilj nam je da se norme usvojene od strane Državnog zavoda za normizaciju, obuhvaćene Tehničkim propisom o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada primjenjuju u praksi u Hrvatskoj. ■



# Nova generacija klima komora - ProkCOOL i ProkFULL

Racionalno korištenje energije postaje glavno obilježje novih uređaja i sustava. Na tragu svjetskih trendova, PROKLIMA je razvila 2 nova energetske učinkovita uređaja za iskorištenje otpadne topline te korištenje rashladnog učina adijabatskim hlađenjem vodom



Luka Vrduka, dipl. ing. stroj.

Važnost ventilacije i klimatizacije prostora nikada nije bila veća nego danas. Boraveći u zatvorenim prostorima većinu vremena, potreba za zdravom i učinkovitom ventilacijom predstavlja imperativ zdravlja i vitalnosti. Istovremeno, potreba za racionalnom uporabom energije predstavlja izazov za proizvođače opreme. U nastojanjima da se zadovolje oba cilja te tržištu ponudi nov, inovativan i učinkovit sustav ventilacije, razvojno-istraživački odjel naše tvrtke odlučio se na razvoj dvaju novih proizvoda - ventilacijske komore s adijabatskim hlađenjem vodom tip ProkCOOL i regenerativne klima komore s visokoučinskim rekuperatorom topline tip ProkFULL. Oba proizvoda nastala su na temelju najboljih iskustava u branši, uz korištenje tehničke pomoći naših partnera, dobavljača komponenta.

## KOMORA SA ADIJABATSKIM HLAĐENJEM VODOM PROKCOOL

Ventilacijska komora ProkCOOL s adijabatskim hlađenjem predstavlja idealno rješenje za postizanje vrhunskih uvjeta u zatvorenim prostorima koja zahtijevaju klimatizaciju a u kojem boravi ili se okuplja velik broj ljudi (trgovački centri, restorani, kongresne i sportske dvorane, uredi, proizvodne hale, kuhinje, kina i kazališta).

Smanjenje potrebne rashladne energije za hlađenje, korištenjem energije ishlapljivanja vode, ekološki je prihvatljivo i energetski vrlo isplativo. Primjenom ovog načina hlađenja prostora može se izbjeći dodatno hlađenje za pokrivanje ventilacijskih gubitaka. U prijelaznim razdobljima omogućen je rad u režimu slobodnog hlađenja. Sve navedeno značajno utječe na smanjenje pogonskih troškova i održavanja, uz brz povrat investicije.

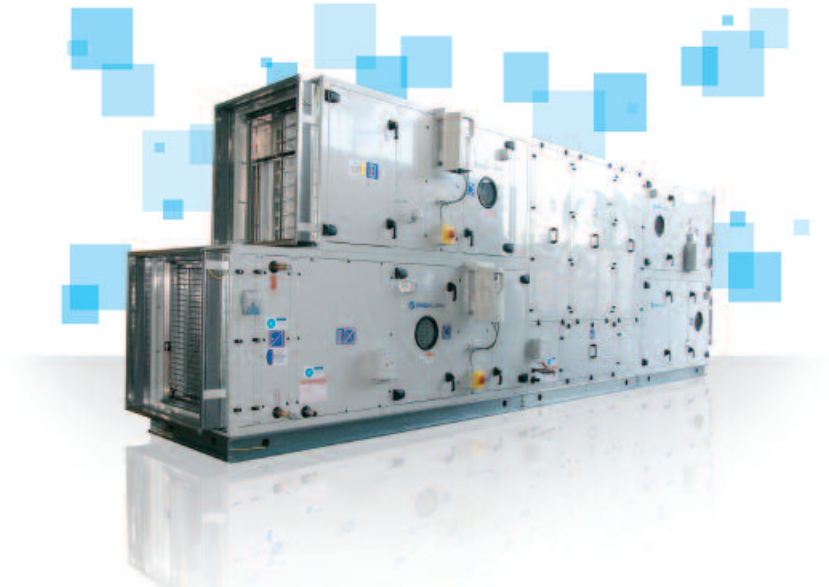
Glavne prednosti ProkCOOL uređaja s adijabatskim hlađenjem su slijedeće:

- Režim rada prilagođen vanjskim uvjetima
- Više od 40 % rashladnog učina dobiveno isključivo indirektnim adijabatskim hlađenjem
- Filtracija zraka u svim režimima rada
- Potpuni automatski rad uređaja putem elemenata DDC regulacije
- Učinkovitost povrata topline pločastog rekuperatora > 75 %
- Korištenje dizalice topline s ekološki prihvatljivim rashladnom plinom R407C
- Korištenje digitalno upravljanih kompresora sa svitkom („scroll“ kompresori) i kontinuirana regulacija rashladnog učina, što značajno smanjuje potrošnju električne energije za pogon u odnosu na sličan više stupanjski kompresorski agregat

Moguće su izvedbe ProkCOOL uređaja sa i bez rashladnog kompresorskog kruga te su time prilagodljive svakoj traženoj aplikaciji ili radnim uvjetima. Uređaji se izrađuju u 14 veličina, nazivnih protoka zraka od 1.800 do 29.000 m<sup>3</sup>/h. Podešen je za rad u 4 različita režima: ljetni režim, prijelazni period, zimski režim i inicijalno zagrijavanje.

## REGENERATIVNA KOMORA S VISOKOUČINSKIM REKUPERATOROM TOPLINE PROKFULL

Regenerativna ventilacijska komora ProkFULL s visoko osjetljivom akumulacijskom masom predstavlja idealno rješenje za industrijske, proizvodne, hotelske, trgovačke i druge prostore koji zahtijevaju veliku količinu svježeg zraka. Zbog svojeg visokog stupnja povrata topline (više od 90%) moguće je izbjeći naknadno/dodatno zagrijavanje zraka. Primjerice, pri vanjskoj temperaturi od -10 °C i temperaturi odsi-



Slika 1. Komora ProkCOOL

snog zraka od 22 °C, svježi zrak se zagrijava na oko 20 °C i u pravilu nije potrebno dogrijava-nje dobavnog zraka. Uređaj je idealan kod adaptacija postojećih ili naknadnih izvedbi su-stava ventilacije.

Uređaj sadrži dva toplinska paketa s visoko osjetljivom akumulacijskom masom, kroz koju naizmjenično prolazi svježi i odsisni zrak. Aku-mulacijska masa ima iznimna toplinska svojstva brzog preuzimanja i odavanja topline struji zraka. Toplinski paketi s akumulacijskom masom imaju stupanj povrata topline veći od 90%, čime regenerativna ventilacijska komora ProkFULL spada među klima uređaje s dosad najvećim poznatim stupnjem povrata topline.

Pomoću dodatnog grijača (ugradnja na zah-tjev), kao i digitalno upravljanih kompresora sa svitkom („scroll“ kompresori), moguće je po-stići tražene parametre dobavnog zraka u svim režimima rada.

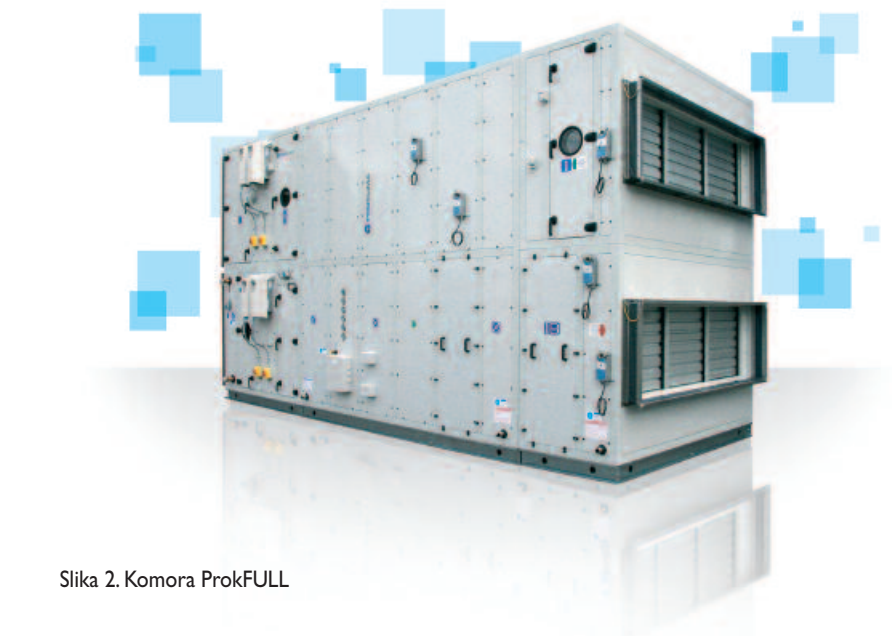
Uređaji se izrađuju u 14 veličina i dvije iz-vedbe (dvoetažna i položena), nazivnih protoka zraka od 2.700 do 34.000 m<sup>3</sup>/h. Podešen je za rad u 4 različita režima: ljetni režim, prijelazni period, zimski režim i režim slobodnog hlađenja noću.

Uz oba uređaja moguće je odabrati i niz do-datnih opcija i pribora, ovisno o potrebama projekta i željama kupaca.

Više podataka o uređaju kao i tehnički kata-log u PDF obliku moguće je pronaći na internet stranici tvrtke **www.proklima.hr** (pod Proiz-vodi) ili direktno na adresama:

<http://www.proklima.hr/hr/proizvodi/prokcool/>  
i <http://www.proklima.hr/hr/proizvodi/prokfull/>

Sve upite i dodatne podatke slobodno za-tražite u našem odjelu prodaje ili putem e-maila: **sales@proklima.hr** ■



Slika 2. Komora ProkFULL

**INTERVJU: g. FEĐA ZEKAN, direktor i vlasnik tvrtke „KLIMAPROING“ d.o.o.**

# Predstavljamo „KLIMAPROING“ d.o.o.

Radni tjedan je počeo opušteno, na zagrebačkom Zelengaju, u ugodnom društvu djelatnika „Klimaproinga“

**Helena Hrastnik**, dipl. oec.

U atraktivnim poslovnim prostorima koji se prostiru na 240 m<sup>2</sup> razgovarali smo sa g. Zekanom, vlasnikom i direktorom tvrtke „Klimaproing“, jednim od rijetkih projektnih biroa koji već dugi niz godina posjeduje i posluje u skladu sa ISO 9001 sustavom.

**Gospodine Zekan, recite našim čitateljima nešto o Vama osobno**

Rođen sam u Splitu. Kao šestogodišnji dječak doselio sam u Zagreb gdje sam završio sve škole i diplomirao na Fakultetu strojarstva i brodogradnje. Danas sam ovlaštenu projektanta termotehničkih instalacija. Volim sport, uživam u skijanju i golfu, ali i u gastronomiji. Prijatelji i poslovni partneri „Klimaproinga“ uvijek su dobrodošli na čašu Kozlovićeve Malvazije, to je vino naše kuće.

**Kako je tekao Vaš poslovni put do osnivanja „Klimaproinga“?**

Cijeli radni vijek sam proveo projektirajući. Osamdesetih godina sam radio u zagrebačkom predstavništvu tvrtke „IMP“ iz Slovenije. Raspadom bivše države uvidio sam da će doći do zatvaranja predstavništva te sam sa kolegom iz Ljubljane otvorio projektni biro. Tada se projektni ured mogao otvoriti samo u Ljubljani.

Osamostaljenjem Hrvatske, 1993. g. osnovao sam „Klimaproing“. Poslovanje je krenulo sa dva čovjeka a do danas je naraslo na 8 ljudi. Smatram da je do 10 zaposlenih optimum za ovakvu vrstu projektnog biroa.

**Koja je osnovna djelatnost „Klimaproinga“?**

Glavna djelatnost je projektiranje strojarskih instalacija (grijanje i hlađenje, ventilacija i klimatizacija, mjereni i nemjereni plin, kotlovnice, priprema potrošne tople vode, iskorištavanje otpadne topline, solarni sustavi, obnovljivi izvori energije), provođenje stručnog nadzora nad izvođenjem strojarskih instalacija i tehničko savjetovanje. Također možemo pomoći u investicijskim



Slika 1. g. Feđa Zekan

odlukama, izradi tendera, prikupljanju i obradi ponuda te općenito pri organizaciji gradnje i izvođenja radova.

**Opseg djelatnosti je širok, kako uspijevate sve obuhvatiti?**

Srce današnjeg „Klimaproinga“ su ljudi. Imamo ukupno 8 uposlenika od kojih su četiri ovlaštena samostalna projektanta, a dva su vježbenika koja će dobiti ovlaštenje, jednog strojarskog tehničara sa položenim stručnim ispitom i poslovnu tajnicu koja nas sve drži na okupu. Zaposleni pohađaju seminare i tečajeve koji se tiču struke, posjećuju specijalizirane sajmove ali i uče jezike te pohađaju druge aktivnosti koje ih ispunjuju, kako privatno tako i poslovno. Ako su Vaši djelatnici zadovoljni, poslovni rezultati su osigurani. Kod zapošljavanja novih djelatnika cijeli „Klimaproing“ je uključen u izbor nove osobe i zato je ovaj naš mali tim uspješan i lako funkcionira.

U dobrim smo odnosima i sa drugim biroima te zajedno surađujemo na velikim poslovima.

**Što je za „Klimaproing“ velik posao?**

Veliki posao je npr. projektiranje instalacija u 120.000 m<sup>2</sup> kompleksnom centru. Veliki poslovi su i komplicirani i zahtjevni projekti, neovisno o dimenzijama i veličini objekta, kao što je slučaj sa farmaceutskom



Slika 2. Uredski prostor



Slika 3. Hotel „Kempinski“, Savudrija

industrijom. Radili smo tvornicu lijekova „Belupo“ u Koprivnici, „Alkaloid“ Skopje u Makedoniji, centralni laboratorij infektivne klinike „Dr. Fran Mihaljević“ u Zagrebu, specijalnu bolnicu za ortopediju i traumatologiju „Akromion“ u Krapinskim toplicama...radi posebnih standarda sve su to bili tehnološki vrlo zahtjevni projekti.

#### Koji Vam je projekt bio posebno interesantan?

Rekao bih da je to bio hotel „Kempinski“ u Savudriji, u Istri. Radi se o luksuznom hotelu, stručnjaci „Kempinskog“ dolazili iz nekoliko zemalja Europe te su između ostaloga bili zaduženi i za odobravanje tehničkih rješenja, te za interijer hotela. Na osnovu naše preporuke, odobrili su i izabrali rešetke „Klimaopreme“ koje su ugrađene u cijelom hotelu.

Zanimljive su i obnove postojećih objekata. Na Lošinj smo projektirali rekonstrukciju starih hotela „Aurora“ i „Vespera“ gdje je također ugrađena oprema „Klimaopreme“. Za projekt strojarskih instalacija hotela „Vespera“ dobili smo pohvalu stručnjaka zaduženih za energetska učinkovitost u EBRD (Europska banka za obnovu i razvoj), koja je projekt proglasila oglednim primjerom za adaptaciju i rekonstrukciju postojećih hotela.

#### Kako dolazite do poslova?

Najbolji marketing je usmena predaja, preporuka zadovoljnih kupaca.

Od prošle godine imamo web stranicu [www.klimaproing.hr](http://www.klimaproing.hr) kojom želimo predstaviti Klimaproing i naše dosadašnje projekte. Klasično reklamiranje i oglašavanje ne koristimo u našem radu jer nam je Kodeksom strokovne etike to i zabranjeno, a i ne smatramo ga potrebnim u našoj struci. Zadovoljni investitor je zaista najbolja preporuka za nove poslove.

Na javnim natječajima praktički ne sudjelujemo.

#### Pratite li trendove Europske unije vezane za Vašu djelatnost?

Pratimo trendove u svakom pogledu. Kao primjer mogu navesti energetska certificiranje zgrada za koje će naša dva djelatnika, nakon što su odslušali preda-

vanja i položili ispite, uskoro dobiti ovlaštenje. Naime, u EU svaka zgrada ima svoju energetska klasu, zna se koliko troši energije i uz svaki stan dolazi certifikat. Građevinari to vjerojatno smatraju dodatnim nameotom, no ovo je za kupce, odnosno krajnje korisnike, koji su i najvažniji, velika prednost jer znaju što kupuju.

#### Da li ste u poslovanju osjetili utjecaj krize?

Kriza i pad investicija su jako utjecali na nas. Strana ulaganja su pala za sedam puta u odnosu na prethodne godine. Obim posla je smanjen, još radimo neke poslove koji su dogovoreni prošle godine. No, imali smo pristojne zalihe i smanjili smo neke troškove pri čemu ne mislim na troškove plaća ljudi i edukacije. Mi dobre ljude želimo zadržati. Osim toga, nismo u kreditima, imamo samo dva službena vozila i to dvije Škode. Nismo se zanosili zbog čega smo opstali i uspješno nastavili poslovati.

#### Vi kao vlasnik i direktor „Klimaproinga“, jeste li više zauzeti managerskim poslovima i naplatama potraživanja ili strukom?

Volio bih se više posvetiti projektiranju, no najviše se bavim naplatama dospjelih potraživanja. Valute plaćanja su oko 120 dana. Bilo je i izgubljenih novaca, no to nisu bili veći iznosi pa smo smatrali da nije vrijedno truda i izgubljenog vremena i nastavili dalje. Nekad se jednostavno morate pomiriti sa situacijom.

#### Za kraj recite nam, kako ste zadovoljni suradnjom sa „Klimaopremom“?

Suradnja „Klimaproinga“ i „Klimaopreme“ je dugogodišnja, datira još iz bivše države. Smatramo da je „Klimaoprema“ kvalitetna svjetska tvrtka sa proizvodima koji dosežu europski nivo, a mi u „Klimaproingu“ težimo kvalitetnim i modernim proizvodima. Osim toga, imate stručne ljude tako da uvijek brzo i lako dolazimo do informacija. Uvijek ste bili i ostali domaća tvrtka, a mi preferiramo proizvođače domaće opreme, naravno, ukoliko su kvalitetni, jer smatramo da time možemo pomoći domaćoj industriji naše branše. ■

## KOMERCIJALNI PROGRAM

# Kompaktna jedinica za dobavu zraka - FFH

Novo u ponudi komercijalnog programa je kompaktna jedinica za dobavu zraka. Tiha i potpuno opremljena osigurava svjež zrak za Vašu ugodnost



**Darko Marčinko**, dipl. ing. stroj.

U sustavima za dobavu i pripremu zraka malih kapaciteta još uvijek prevladavaju modularna rješenja za koje se smatra da su najjeftinija i najekonomičnija. To je naravno kriva predodžba. Ako zbrojimo cijenu ventilatora, filtra, električnog grijača, regulacije grijanja i ventilatora, dobivamo cijenu približno jednaku cijeni kompletne jedinice za pripremu zraka. Također, integrirano rješenje pruža dodatne povoljne karakteristike kao što su: niži troškovi ugradnje, toplinski i zvučno izolirano kućište, manji pad tlaka u jedinici i napredne funkcije upravljanja.

### KOMPONENTE FFH JEDINICE ZA DOBAVU ZRAKA

Unutar izoliranog kućišta nalazi se filter, ventilator, električni grijač i sustav upravljanja što osjetno smanjuje ukupne dimenzije jedinice i pad tlaka. Sve komponente su lako dostupne radi održavanja a poklopac kućišta moguće je otvoriti bez upotrebe alata. Svi opasni dijelovi su osigurani od neželjenog kontakta. Električni spojevi su lako dostupni preko razvodne kutije koja se nalazi u posebnoj prostorici za spajanje električnih elemenata. Modul sa ventilatorom, električnim grijačem i regulacijom moguće je vrlo jednostavno i brzo

zamijeniti. Električni spojevi izvedeni su pomoću kodiranih konektora što omogućuje jednostavniju i bržu zamjenu elektronike.

### TIHA JEDINICA ZA DOBAVU ZRAKA

Kompletna jedinica je izolirana sa svih strana izolacijom debljine 30 mm. Kućište je dvoslojno, a na području ventilatorske sekcije izolacija je sa unutarnje strane slobodna tj. nije prekrivena drugim slojem. Rezultat toga je smanjenje buke, kako kroz kućište tako i na ulaznom i izlaznom priključku. Okretaji motora bezšumno se mijenjaju pomoću namota sa odvojcima.

### KOMPLETNO OPREMLJENA JEDINICA ZA DOBAVU ZRAKA

FFH jedinica za pripremu i dobavu zraka objedinjuje sve potrebne elemente koji su kompletno ožičeni. Vrijeme potrebno za ugradnju svedeno je na minimum. Preko daljinskog upravljača moguće je jednostavno podesiti željeni protok i temperaturu.

Timer sa opcijom tjednog programiranja također je uključen, kao i mogućnost upravljanja uparenim odsnim ventilatorom. ■

Opcija kompletno odvojnog poklopcu omogućuje pristupačnost filteru i elementima unutar kućišta. Sva opasna područja su zaštićena.



Slika 1. Kompaktna jedinica za dobavu zraka

# Nova web stranica

## Tehnika čistih prostora



Tehnika čistih prostora na postojećoj web adresi izradila je novu web stranicu, jednostavnu, preglednu, laku za korištenje i dostupnu svima

Klimaoprema se sastoji od dva dijela, dva međusobno povezana proizvodna programa, koja koliko su slična, toliko su i različita. Radi se o Klima programu i Tehnici čistih prostora. Oba proizvodna segmenta osiguravaju čist, siguran i ugodan zrak, no za različite korisnike. Tehnika čistih prostora zadovoljava najstrože propise čistoće zraka koji se odnose na farmaceutsku, kemijsku i prehrambenu industriju, dok Klima program proizvodi i isporučuje opremu za ventilacijske sustave obraćajući se arhitektima, montažerima i projektantima sustava grijanja, hlađenja, ventilacije i klimatizacije.

Kako bi korisnicima oba proizvodna programa olakšali pristup informacijama, uštedjeli njihovo vrijeme i izbjegli „lutanja“ po web stranici koja znaju izludjeti, na već postojećoj internetskoj adresi [www.klimaoprema.hr](http://www.klimaoprema.hr) odvojili smo dva programa. Sada je potreban samo jedan klik miša na riječ ULAZ i naći ćete se u dijelu koji Vas interesira.

Pri izradi web stranice bili smo vođeni dobro poznatom izrekom da „slika govori tisuću riječi“ te svaki

proizvod, uz osnovne tehničke karakteristike, prikazujemo kroz mnoštvo slika koje su naše reference. Naši klijenti dali su nam povjerenje, mnoštvo izvedenih projekata potvrđuje da smo ga opravdali a bogata web stranica otvara vrata novim poznanstvima i poslovnim suradnjama.

Web stranica će biti redovito ažurirana te ćemo Vas pravovremeno obavještavati o svim novitetima iz naše ponude, kao i o događanjima unutar tvrtke. Oni koji nas poznaju, sada će nas upoznati još i bolje, a oni koji nas ne znaju, jednim klikom miša, u kratkom vremenu će nas upoznati.

Dragi partneri, nadamo se da će nova web stranica ispuniti Vaša očekivanja te da ćete naći sve potrebne informacije, no ipak, iako je često prvi kontakt, web stranica predstavlja samo virtualni put do nas. Osobni kontakt i ispunjenje Vaših specifičnih zahtjeva su naša misija, a naši djelatnici svojim znanjem, inženjerskim iskustvom i energijom u djelo će provesti Vašu ideju. ■



Projektiranje, proizvodnja i održavanje opreme za klimatizaciju, ventilaciju i čiste prostore.

Za čist i ugodan zrak

- Klima program
- Protupožarna zaštita
- Energetika - Quant Line
- Komercijalni program

Klimaoprema Cleanroom Technology vodeći je hrvatski proizvođač opreme za čiste prostore.

- Čiste sobe
- Operativske dvorane
- Laminarne kabine i kabineti
- Mikrobiološki zaštitni kabineti
- Komore za vaganje
- Filtracija

## PUTOPIS

# Gruzija, Tbilisi

Gruzija je zemlja između Crnog i Kaspijskog mora, sa 4.6 mil. stanovnika, većinom pravoslavnih kršćana. Kako je moj posjet bio poslovne prirode, više sam upoznala Gruzijce kao narod nego Gruziju kao zemlju, što je, obzirom na dostupnost turističkih vodiča, i zanimljivije

---

**Helena Hrastnik**, dipl. oec.

---

Događanja na relaciji Moskva-Tbilisi, između ruske i gruzijske prijestolnice, nekad ravnopravne zemlje Sovjetskog Saveza, koje su 2008. g. bile u ratu, plaše turiste, pa su me mnogi upozoravali da se čuvam, da ne idem daleko iz hotela i da ne lutam sama ulicama grada. Ipak, osjetila sam da je Gruzija napredovala u svim segmentima: puno se gradi, korupcija je smanjena, možete se noću voziti bez straha da će vas naoružani ljudi zaustaviti i tražiti novac kako bi vas pustili.

Tbilisi je rodni grad, po zlu dobro pamćenog diktatora Staljina, čija glava, zajedno sa Marksovom, Engellovom i Lenjinovom, „krasi“ ogromnu fasadu Gradskog muzeja. Njihovo bi uklanjanje zahtijevalo rušenje cijele zgrade, a takva je investicija za Tbilisi prevelika.

Za sve slavenske narode se vjeruje da su ljubazni, susretljivi i manje-više dobroćudni. Gruzijci ovdje prednjače, njihovo uvijek dobro raspoloženje vas jednostavno očara. Gruzijci se vole hvaliti svojim vinima, kažu da je Gruzija „kolijevka vina“ koja „ni u kojoj količini ne obaraju s nogu.“ Savjetujem da ne isprobavate do koje je mjere ta tvrdnja točna, iako su domaćini skloni zdravcima. Nazdravlja se vašem trajnom i vječnom prijateljstvu, sretnom putu nazad u Hrvatsku, prijateljskoj suradnji vaših zemalja i svemu vezanom za drage goste i prijatelje. Za vrijeme jedne večere, sa mnogom tradicionalnih i vi-

soko kaloričnih jela, pre teških za vruću ljetnu večer, nešto me toliko dojmilo da sam ustala i kao kip promatrala tradicionalan Gruzijski ples. Dosta glasan i bučan, ali ne na onaj neugodan način, već da u vama budi želju da se pridružite veselim plesačima. Kako Gruziju ne bih pamtila po slomljenoj nozi, sjela sam nazad na svoje mjesto i uživala u plesačima koji su se vrtjeli oko jedne djevojke.

U šetnji Tbilisi-jem se može doživjeti mnogo, od pašnjaka, vinograda, bezbrojnih crkva, „Lord of the rings“ utvrda do moderne arhitekture. U Zagrebu su ljudi mjesecima gundali zbog toga što su poljoprivrednici ispred Sabora razapeli šatorsko naselje u znak protesta, a Gruzijci su, bez ikakvog povoda ili simbolike, ispred zgrade Parlamenta postavili cirkus i uživali u njemu.

Vožnja Tbilisi-jem je pomahnitala, bez traka na cesti, bez semafora, sa skretanjima na sve strane, u kojoj kao vozač ne bi izdržala ni deset minuta jer vjerojatno nikada ne bih shvatila da se umjesto pokazivača smjera, u znak skretanja trubi. Većina automobila na vjetrobranskom staklu ima naljepnicu „I love Tbilisi“ i ona je dozvola za parkiranje u cijelome gradu. Ipak, na



Slika 1. Stari grad



Slika 2. Tbilisi noću

svakom parkiralištu se nalazi čovjek koji pomaže vozaču prilikom parkiranja i vozač ga može nagraditi. Ljudima koji su ne zaposleni Gruzija dozvoljava takav i slične načine zarade.

Tbilisi noću poprima dodatni šarm i tada sam vidjela kavkasku verziju Pariza. Stari dio grada je razbacan po brdašćima, ulice su tihe, sa nakošenim drvenim balkonima koji se zapravo čine i dosta nesigurnima. TV toranj sa svojih 300 m visine osvjetljava grad, predsjednička palača, mostovi iznad rijeke Mtkvari, daju lijepu sliku grada. Iz „Pariza u malom“ naglo sam se trgnula i vratila u stvarni svijet. Uz rubove najprometnije ulice stajali su, sjedili i spavali ljudi, a pored njih kutije sa alatom i četke za čišćenje. „Prodaju li ljudi taj alat?“ mislila sam, ali dobro da nisam i rekla, jer ti ljudi, na zidovima uz glavnu prometnicu, čekaju danonoćno da ih netko zaposli, a alat je njihov „životopis“ i dokaz da znaju s njime rukovati.

Iako je prosječna plaća u Gruziji 300 EUR, a kvadrat stana 1.200 EUR, svi se trude i nastoje stvoriti „bolje sutra“.

Bilo je to putovanje koje me nadahnulo i obogatilo za još jedno iskustvo. ■



## AKTUALNO

# Izljev nafte u Meksičkom zaljevu 2010.

Nakon mjesec dana nezaustavljivog širenja naftne mrlje, izljev nafte u Meksičkom zaljevu proglašen je najvećom naftnom ekološkom katastrofom američke povijesti

Na naftnoj platformi „Deepwater Horizon“ u Meksičkom zaljevu, u Atlantskom oceanu, u blizini savezne države Louisiana, 20. travnja 2010. g. došlo je do eksplozije. U trenutku eksplozije na platformi je bilo 126 radnika, od kojih je 17 ozlijeđeno, a njih 11 je preminulo. Dva dana kasnije, naftna platforma je potonula. Platforma je pripadala tvrtki „Transocean Ltd.“ sa sjedištem u Ženevi, a bila je u najmu korporacije „British Petroleum (BP)“ kojoj je ovo treći ozbiljan incident u zadnjih pet godina.

## IZLJEV NAFTE

Erupcija nafte je pokrenuta iz naftnog bazena koji je izbušen na oko 1,5 km ispod morske razine. Procjene o količini izbačene nafte u moru su oko 800.000 litara dnevno. Kao posljedica, zagađena je površina mora od oko 6.000 km<sup>2</sup>. Oko 1.000 osoba radilo je u akciji sanacije, uz pomoć 50 plovila i mnogobrojnih aviona sakupljeno je 250.000 galona vode onečišćene naftom.

Sezona uragana se približava, cijev je oštećena na par mjesta, nije fiksirana za platformu, i nafta sve jače i jače sa različitih dubina istječe u more.

## BORBA PROTIV IZLJEVA NAFTE

Prvo rješenje bilo je čelično-betonsko Zvono, 100 tona teško, koje je stavljeno na naftnu bušotinu pod morem, no ubrzo se moralo dignuti zbog formiranja kristala sličnih ledu.

Predsjednik Obama zatražio je od Kongresa hitnu pomoć od 129 milijuna USD za borbu s posljedicama koje za sobom ostavlja nafta. Oko 100 milijuna USD namijenjeno je obalnoj straži, a 29 milijuna USD Ministarstvu unutarnjih poslova. Angažirani su najbolji znanstvenici u zemlji kako bi pomogli BP-u.

Nakon bezuspješnog prvog pokušaja, drugi je bio ubrizgavanje šute (smjesa vode i krutih

tvari) pod visokim pritiskom u naftnu bušotinu, međutim, ni to nije zaustavilo curenje nafte.

Ista ovakva katastrofa u Meksičkom zaljevu već se jednom dogodila, na gotovo jednak način, prije 30 godina. Velika meksička kompanija „Pemex“ radila je na 3 km dubokoj bušotini kada je došlo do eksplozije. Sljedećih 9 mjeseci stručnjaci su neuspješno pokušavali zaustaviti istjecanje nafte istim metodama koje se koriste i danas. Isteklo je 3 milijuna barela nafte, a „Pemex“ je na sanaciju i čišćenje potrošio oko 100 milijuna USD.

Rusi su savjetovali da se problem riješi atomskom bombom, koju su oni koristili čak 169 puta za zatvaranje podzemnih spremnika plina, kopanje tunela te zaustavljanje curenja nafte iz otvorenih bušotina. Od 5 puta, samo jednom nisu uspjeli zatvoriti bušotinu. Prvi su puta zaustavili curenje nafte 1966. g. u Uzbekistanu, na dubini 1,5 km, bombom 1,5 puta jačom od one koja je razorila Hirošimu. Amerikanci ovu opciju nisu razmatrali.

Nakon gotovo 3 mjeseci konstantnog izljeva nafte, 15. srpnja 2010. g. BP je objavio da je uspješno prekinuo istjecanje uz pomoć kapsule težine 78 tona i visine od 10 m, priključene na propali preventer. No to je samo privremeno rješenje. Ventili kapsule su privremeno otvoreni kako bi se omogućilo seizmičko testiranje da bi se utvrdilo da nafta nije pobjegla ispod kamene obloge. Istovremeno je BP počeo bušiti dvije sporedne bušotine radi skidanja pritiska sa prve. Kapsula se koristi za preusmjeravanje curenja nafte prema brodovima na površini koji je sakupljaju. Vrijednost pomoćne bušotine je oko 100 milijuna USD po komadu.

## POSljedICE

U tri američke države (Alabama, Mississippi, Louisiana) ribari su ostali bez prihoda. Ptice se-



Slika 1. Potonuće platforme



Slika 2. Pelikan prekriven naftom

lice koje se gnijezde na malim otocima uz ušće Mississippija su masovno nastradale. Farme oštriga su zatvorene. Ribe koje se mriješte uz ušće ostale su bez mladih jer su jaja koja plutaju uz površinu vode, zajedno s planktonima, bile prve žrtve, a za njima i čitav hranidbeni lanac. Kornjače, ribe i ptice su općenito bile najveće žrtve ekološke katastrofe.

Što se tiče ekonomske cijene, BP je obavijestio javnost da je potrošio 760 milijuna USD na saniranje izljeva. Pet poduzeća povezanih sa incidentom (BP, Transocean, Anadarko Petroleum, Halliburton i Cameron Int. Corp.) izgubilo je ukupno 21 milijardu USD na tržištu kapitala. Standardna državna kazna po prolivenom barelu nafte je 1.100 USD, no u slučaju velikog nemara penje se i do 4.300 USD po barelu. Procjene o svakodnevnom curenju su 115.000 barela pomnožene sa dva mjeseca potrebna za sanaciju, mogle bi rezultirati i do 60 milijardi USD troškova.

Danas se više u SAD-u do daljnjega ne daju dozvole za bušenje na tako velikim dubinama te je pokrenut žestoki obračun sa naftnom industrijom, jer kako je bilo moguće da tvrtka koja nema rješenje u slučaju nezgode koja, dokazano je na ovom primjeru, može izazvati katastrofu, uopće započne sa radom i ko-panjem „crnog zlata“. ■

## VIJESTI

### Otvoreno predstavništvo Klimaopreme na Kosovu

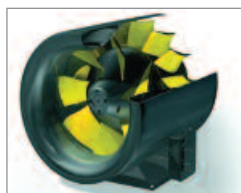
Klimaoprema je otvorila predstavništvo u glavnom i najvećem gradu Kosova, u Prištini. Ocijenili smo da snažnija prisutnost Klimaopreme na ovome tržištu ima velik potencijal. Kosovo je zemlja koja je otvorena za ulazak stranih kompanija, a u kojoj nedostaje svih vrsta roba. Prva industrija koja je ušla na kosovsko tržište bila je prehrambena, obzirom da su na Kosovu ljudi nostalgijni prema hrvatskim prehrambenim proizvodima. No, kako je započeo industrijski razvoj, Klimaopremi su postali interesantni veliki infrastrukturni projekti. Hrvatska je jedna od prvih zemalja u kojoj je Kosovo otvorilo svoje veleposlanstvo što je još jedna potvrda prijateljskih odnosa i otvorenosti ka tržišnoj suradnji dvije zemlje. Da je potencijal velik potvrđuje podatak da je u prvom polugodištu ove godine vrijednost hrvatskog izvoza na Kosovo postigla iznos od 24,4 milijuna EUR, dok je u istom razdoblju prošle godine iznosila 15,4 milijuna EUR.



### Ventilacijski sustav u skladu sa Zakonom o ograničavanju uporabe duhanskih proizvoda

Dugo toplo ljeto je prošlo, terase se zatvaraju i jutarnje kave počinjemo ispijati u ugodnom prostoru nekog ugostiteljskog objekta. Podsjećamo da Klimaoprema u ponudi ima nekoliko „paketa“ opreme kojima će prostor prilagoditi zakonskim uvjetima o ventilaciji. Paketi opreme su fleksibilni, mogu se proširivati ili reducirati ovisno o zahtjevu (odsis i dobava) ili ovisno o već postojećoj opremi u objektu. U osnovnu opremu ubrajaju se ventilatori koji trebaju zadovoljiti traženi broj izmjena zraka, filtri zraka, rešetke i žaluzije, grijači zraka te po potrebi prigušivači i rekuperatorske jedinice. U osnovnoj opremi su i upravljači te svi potrebni osjetnici i uređaji za mjerenje i regulaciju.

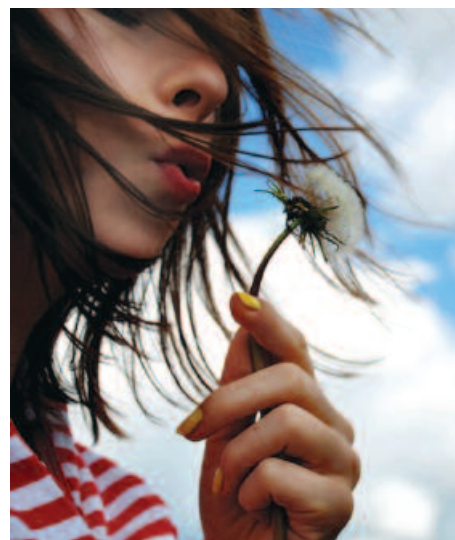
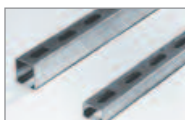
### VENTILATORI I DODATNA OPREMA ZA VENTILATORE



### FLEKSIBILNE CIJEVI, SPIRO CIJEVI I FAZONI



### MONTAŽNI, SPOJNI I OVJESNI MATERIJAL



# Reference

## Reference



Auto Par Peugeot, Lučko



Hyundai, Kaštel Sućurac



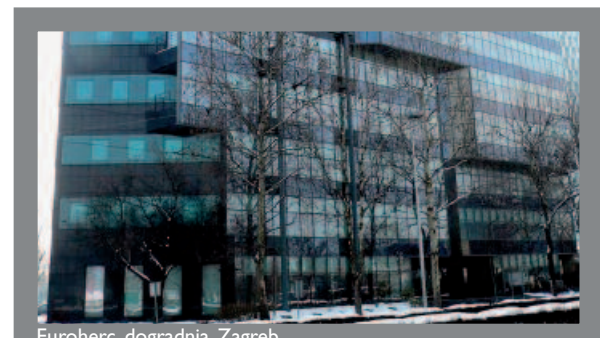
Hotel MARJAN, Split



HAIX obuča, Mala Subotica



Osnovna škola VELIVRH, Pula



Euroherc, dogradnja, Zagreb



Stambeni kompleks PUNTA SKALA, Petričane

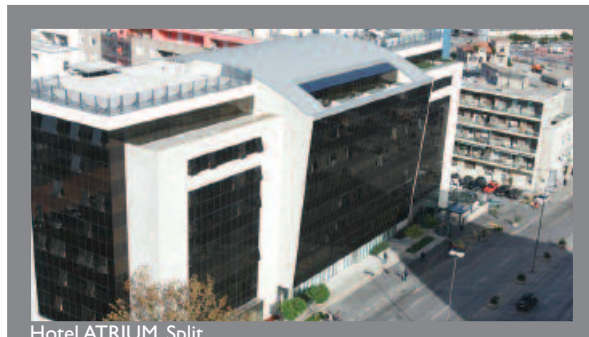


Tvornica FIORANO, Sombor, Srbija

# Reference Reference



Hotel KORKYRA, Korčula



Hotel ATRIUM, Split



FARMAVITA, Sarajevo, BiH

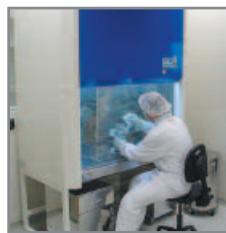


BOSNALJEK, Sarajevo, BiH



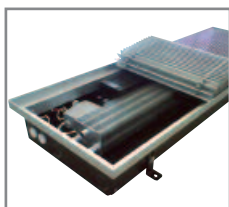
## KLIMA PROGRAM:

- elementi distribucije zraka
- protupožarne i dimoodvodne zaklopke
- prigušivači buke
- kuhinjske nape



## TEHNIKA ČISTIH PROSTORA:

- laminarni flow uređaji
- čiste sobe
- operacijske dvorane
- filtracija



## ENERGETIKA - QUANT LINE:

- zračne zavjese
- podni konvektori



## KOMERCIJALNI PROGRAM:

- ventilatori
- fleksibilne cijevi
- montažni pribor