

## AUTO PURGERI “HANSEN”

### Uklanjanje vazduha:

- Štedi energiju.
- Povećava rashladni kapacitet sistema.
- Skraćuje vreme rada kompresora.
- Smanjuje troškove održavanja.
- Smanjuje koroziju.
- Izbacuje slobodna vodena isparenja.



## KAKO VAZDUH ULAZI U RASHLADNU INSTALACIJU

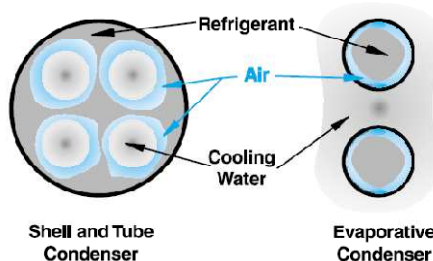
- Kod rashladnih instalacija u vakuumu ulazi kroz oštećene zaptivače na ventilima i ostaloj armaturi, kroz zaptivače na vratilima kompresora , pumpi i slično.
- Prilikom rekonstrukcija i remonta pojedinih delova rashladne instalacije.
- Prilikom dodavanja rashladnog sredstva u rashladni sistem.
- Hemijskim razlaganjem rashladnog sredstva pri čemu se stvaraju nekondenzujući gasovi.
- Raspadanjem ulja usled visoke temperature i pritiska pri čemu se stvaraju nekondenzujući gasovi.

## GDE SE SKUPLJA VAZDUH DOK JE SISTEM U RADU

- Vazduh se skuplja na različitim lokacijama na visoko pritisnoj strani rashladnog sistema
- Za te lokacije je karakteristično da su na njima niske brzine strujanja rashladnog sredstva i niže temperature rashladnog sredstva.
- **Kondenzatori, resiveri, međuresiveri, regulatori protoka sa plovkom i sl. su delovi sistema gde se skuplja vazduh.**

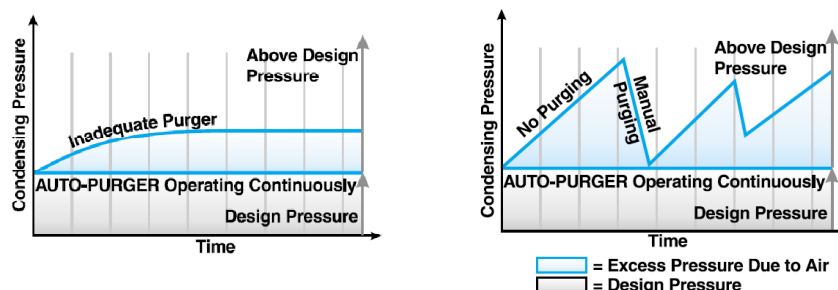
## KAKO SE VAZDUH PONAŠA KADA SE NAĐE U SISTEMU

- Kada se nađe u sistemu vazduh se ponaša kao izolator.
- Tanak sloj vazduha pokrije površinu kondenzatorskih cevi i na taj način sprečava prenos toplote između rashladnog sredstva i vode u kondenzatoru
- Rezultat je veliko smanjenje energetske efikasnosti čitavog rashladnog sistema.



*Air acts as an insulator between the refrigerant and the cooling surface, greatly reducing condensing efficiency.*

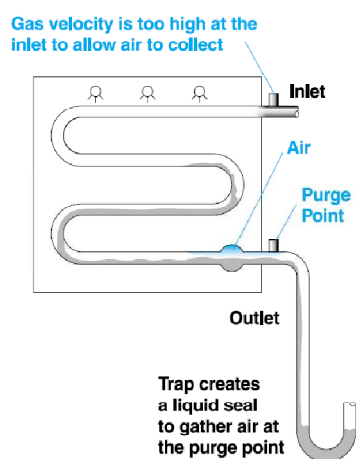
## NAJBOLJI NAČIN ZA ISPUŠTANJE VAZDUHA IZ RASHLADNOG SISTEMA



- Najbolji način za ispuštanje vazduha iz sistema je uz pomoć Auto purgera. Na taj način se vazduh sve vreme i u potpunosti izbacuje a pritisak kondenzacije se drži na najnižoj mogućoj vrednosti.
- Ručno ispuštanje vazduha ili ispuštanje pomoću neadekvatnog purgera za posledicu ima ili stalno povećan pritisak kondenzacije ili veliki pritisak kondenzacije sa povremenim smanjivanjem u vreme ručnog ispuštanja vazduha.

## MESTA ZA ISPUŠTANJE VAZDUHA

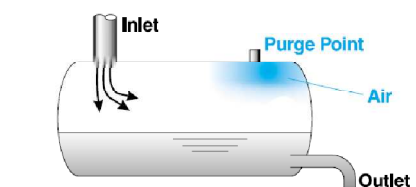
- Na evaporativnim kondenzatorima vazduh treba ispuštati na izlaznoj sabirnoj cevi iz svakog bloka posebno.
- Svaka od ovih cevi treba da ima napravljen trap u kome će biti zarobljenog rashladnog sredstva koji će sprečavati da vazduh iz kondenzatora ode u instalaciju.
- Priključak za ispuštanje mora biti postavljen na gornjoj strani izlazne cevi iz kondenzatora kako bi se sprečilo da tečni amonijak dopre u Auto purger.



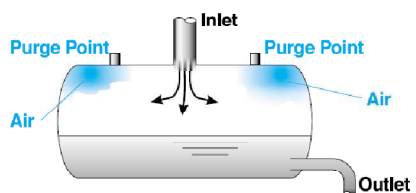
Purge point location for an evaporative condenser.

## MESTA ZA ISPUŠTANJE VAZDUHA

- Kod resivera sa ulazom amonijaka na jednoj strani tačka za ispuštanje vazduha treba da bude sa druge strane
- Kod resivera koji imaju ulaz amonijaka u sredini ispuštanje vazduha treba predvideti u dve tačke koje će biti postavljene na levoj i desnoj strani resivera
- Gore navedeno važi i za vodom hlađene dobošastocevne kondenzatore.



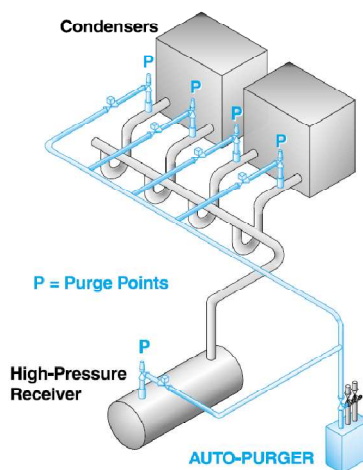
Air collects at the coolest, lowest velocity areas



Purge point locations for horizontal receivers.

## METOD ISPUŠTANJA VAZDUHA IZ VIŠE TAČAKA

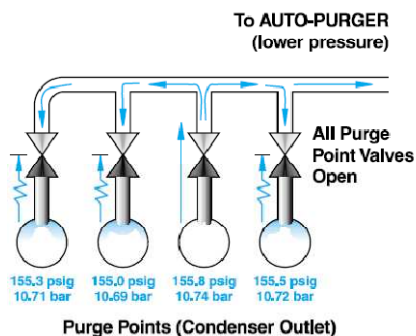
- Teško je odrediti gde će se vazduh skupiti u sistemu.
- Mnogo faktora utiče na to gde će se vazduh skupiti : broj kondenzatora i resivera, način kako je izveden cevovod do i od kondenzatora kao i spoljni vremenski uslovi (temperatura i vlažnost vazduha i slično).
- Zbog toga je vrlo važno da se ispuštanje vazduha radi iz više tačaka ali samo iz jedne tačke istovremeno.



Multipoint purging.

## ISTOVREMENO ISPUŠTANJE VAZDUHA SAMO IZ JEDNE TAČKE

- Zašto se jednostavno prilikom ispuštanja vazduha ne otvore sve tačke istovremeno?
- Ako se to i uradi ispuštanja vazduha će opet biti iz samo jedne tačke. Zašto?
- Čak i kod veoma malih razlika u pritiscima u pojedinim blokovima evaporativnih kondenzatora vazduh će izlaziti iz samo jedne tačke i kretati se ka blokovima sa nižim pritiscima i ka Auto purgeru a njegovo skupljanje će se nastaviti na drugim mestima.
- Zato se vazduh standardno ispušta samo iz jedne tačke u isto vreme što garantuje efikasno ispuštanje vazduha iz čitavog sistema u vrlo kratkom periodu.



*When multiple purge points are open simultaneously, air is purged from only the point with the highest pressure.*

## AUTO PURGERI "HANSEN"

- "Hansen" je svetski lider u proizvodnji i prodaji uređaja za ispuštanje vazduha iz rashladnih instalacija.
- "Hansen" je patentirao način ispuštanju vazduha iz više tačaka.
- "Hansen" je do danas proizveo preko 20.000 Auto purgera koji su instalirani širom sveta i koji ukupno godišnje prave uštedu u električnoj energiji od preko 300.000.000 \$.
- "Hansen" proizvodi nekoliko modela Auto purgera koji mogu da pokriju sve zahteve kupaca od velikih amonijačnih i freonskih instalacija preko malih instalacija sa jednim kondenzatorom do kompjuterski upravljanih instalacija.

### Osnovne karakteristike:

- Veliki kapacitet ispuštanja vazduha u kratkom vremenskom periodu.
- Ispuštanje iz više tačaka.
- Povratak novca u roku od godinu dana-tipično.
- Kompletno automatski start.
- Fabrički namontiran i testiran.
- Dovoljno modela da pokrije sve potrebe.
- CSA i CE sertifikati.

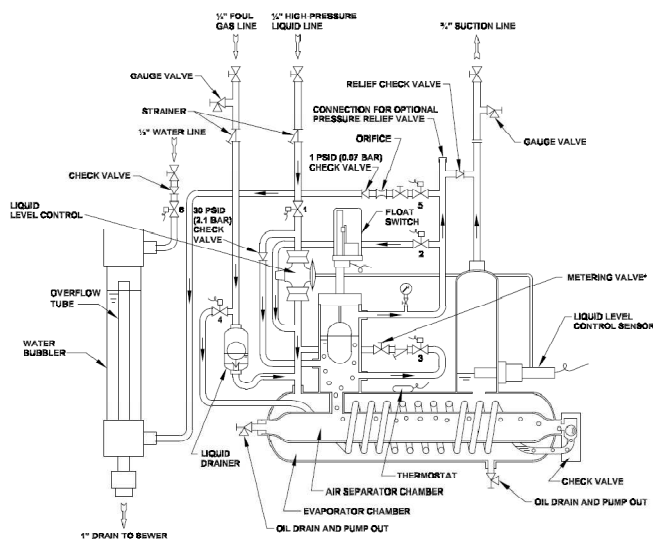
## MODEL AUTO PURGERA "AP"



### AUTO- PURGER<sup>®</sup> - AP

- Za ispuštanje vazduha iz najviše 24 tačaka.
- Idealan za velike sisteme do 5300 kW nominalnog kapaciteta.
- Potpuno i brzo odstranjivanje vazduha.
- Komplet namontiran, elektro povezan i termički izolovan.
- Svaka jedinica testirana na realnom rashladnom postrojenju.
- Kompletno automatski rad.
- Posuda sa vodom za ispuštanje vazduha uključena
- Varijanta za montiranje u kompjuterski upravljani sistem APC

## ŠEMA DELOVANJA AUTO PURGERA "AP"



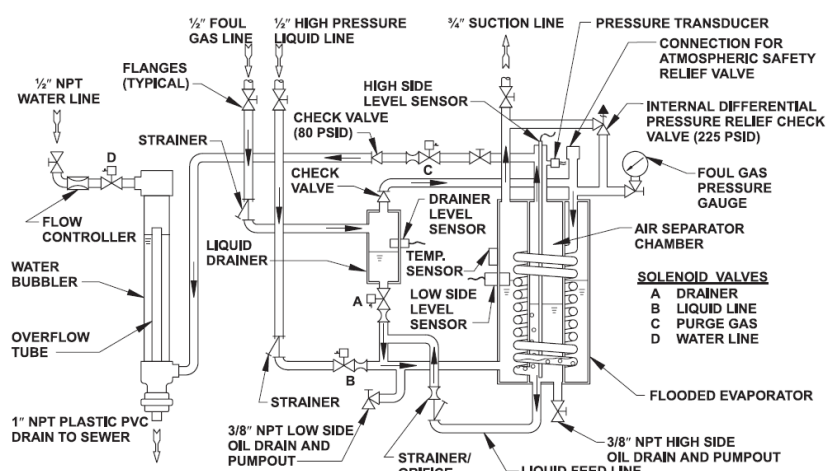
## MODEL AUTO PURGERA "APM"



### AUTO- PURGER<sup>®</sup> - APM

- Za ispuštanje vazduha iz najviše 4 tačkaka.
- Idealan za srednje velike sisteme do 700 kW nominalnog kapaciteta.
- Potpuno i brzo odstranjivanje vazduha.
- Kontrola ispuštanja sa merenjem količine vazduha i dužim zadržavanjem u tačkama u kojima ima više vazduha.
- Kompletno automatizovan sa praćenjem rada i dijagnostikom problema u radu
- Komplet namontiran, elektro povezan i termički izolovan.
- Posuda sa vodom za ispuštanje vazduha uključena
- Funkcionalno testiran.

## ŠEMA DELOVANJA AUTO PURGERA "APM"



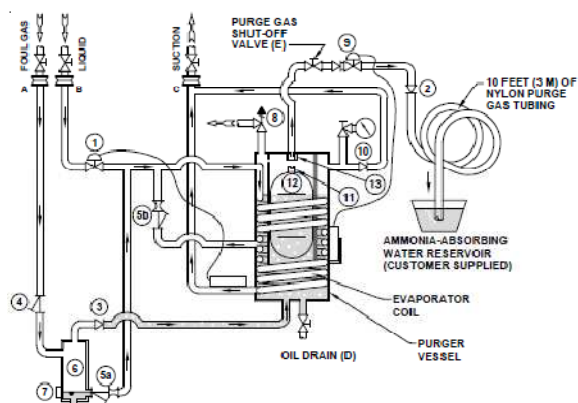
## MODEL AUTO PURGERA "NEAP"



### AUTO- PURGER<sup>R</sup> - NEAP

- Za ispuštanje vazduha iz 1 tačke.
- Idealan za male sisteme do 350 kW nominalnog kapaciteta.
- Kompletno neelektričan dizajn.
- Specijalno se koristi za sisteme koji rade u opasnim i eksplozivnim sredinama.
- Kompletno automatski rad.
- Funkcionalno testiran.

## ŠEMA DELOVANJA AUTO PURGERA "NEAP"





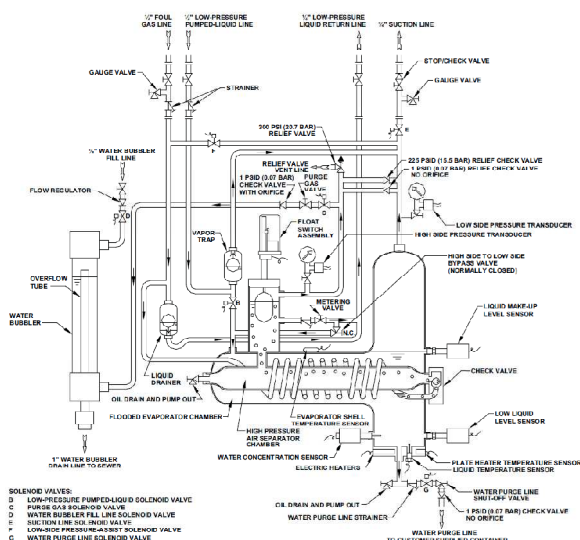
## MODEL AUTO PURGERA "APP"



### AUTO- PURGER<sup>®</sup> - APP

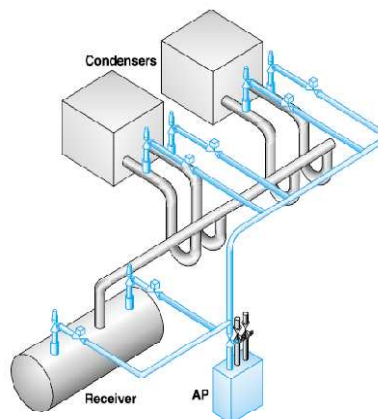
- Za ispuštanje vazduha i vode iz sistema. Ispuštanje vazduha iz najviše 24 tačkaka.
- Idealan za velike sisteme do 5300 kW nominalnog kapaciteta.
- Potpuno i brzo odstranjivanje vazduha i vode.
- Kontrola ispuštanja sa merenjem količine vazduha i dužim zadržavanjem u tačkama u kojima ima više vazduha.
- Kompletno automatizovan sa praćenjem rada i dijagnostikom problema u radu
- Komplet namontiran, elektro povezan i termički izolovan.
- Posuda sa vodom za ispuštanje vazduha uključena
- Funkcionalno testiran.

## ŠEMA DELOVANJA AUTO PURGERA "APP"



## PRIMENA AUTO PURGERA "AP"

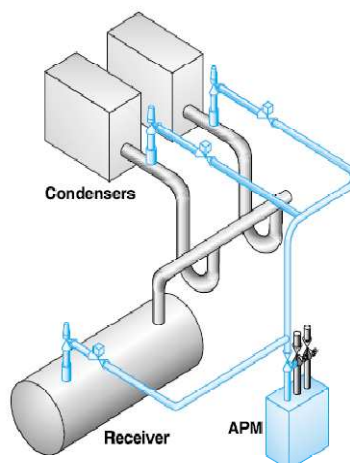
- **AUTO- PURGER<sup>R</sup> - AP**
- Na slici je prikazan primer tipične ugradnje Auto purgera u veliku industrijsku rashladnu instalaciju sa dva evaporativna kondenzatora svaki sa po dva bloka i sa jednim resiverom kod koga je ulaz rashladnog sredstva u sredini posude.
- Ovde imamo 6 tačaka za ispuštanje vazduha i to po jedna tačka na izlaznoj cevi iz svakog od kondenzatorskih blokova i dve tačke na resiveru.
- Na svakoj tački za ispuštanje vazduha postavljaju se po jedan ručni zaustavni ventil i jedan elektro magnetni ventil koji omogućavaju da se istovremeno ispuštanje vazduha vrši samo iz jedne tačke.
- Proces ispuštanja vazduha potpuno je automatizovan i odvija se od tačke do tačke u vremenskom trajanju koje se programira.



AUTO-PURGER AP application with six purge points.

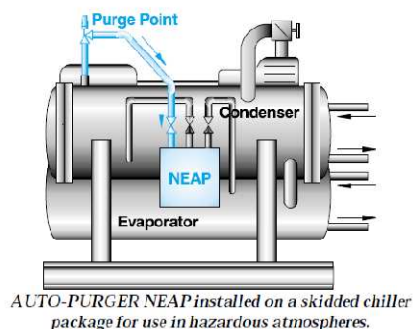
## PRIMENA AUTO PURGERA "APM"

- **AUTO- PURGER<sup>R</sup> - APM**
- Na slici je prikazan primer tipične ugradnje Auto purgera u srednje veliku industrijsku rashladnu instalaciju sa dva evaporativna kondenzatora svaki sa po jednim blokom i sa jednim resiverom kod koga je ulaz rashladnog sredstva na jednom kraju posude.
- Ovde imamo 3 tačke za ispuštanje vazduha i to po jedna tačka na izlaznoj cevi iz svakog od kondenzatora i jedna tačka na resiveru.
- Na svakoj tački za ispuštanje vazduha postavljaju se po jedan ručni zaustavni ventil i jedan elektro magnetni ventil koji omogućavaju da se istovremeno ispuštanje vazduha vrši samo iz jedne tačke.
- Proces ispuštanja vazduha potpuno je automatizovan i odvija se od tačke do tačke u vremenskom trajanju koje se programira.



## PRIMENA AUTO PURGERA "NEAP"

- Na slici je prikazan ne električni Auto purger (NEAP) postavljen na malom industrijskom čileru.
- Ovde je samo 1 tačka za ispuštanje vazduha
- Tačka za ispuštanje vazduha je locirana na dobošasto cevnom kondenzatoru sa suprotne strane od ulazne cevi iz kompresora.
- Rad ovog Auto purgera počinje onog trenutka kada se otvore svi zaustavni ventili i automatski se odvija sve do trenutka kada se ventili zatvore.

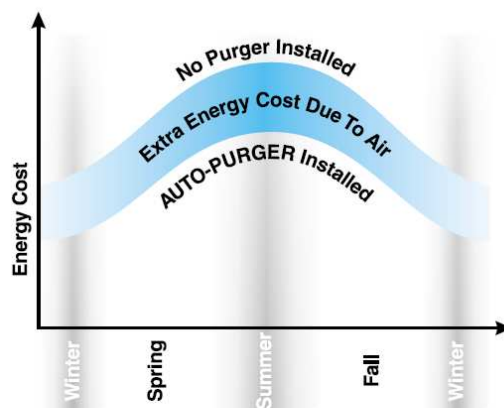


## IZBOR AUTO PURGERA

### Osnovni parametri za izbor AUTO PURGERA su:

- 1) Nominalni kapacitet rashladnog sistema.
  - 1.1) Za sisteme sa usisnim pritiskom iznad vakuuma
    - Auto purger AP 5.300 kW
    - Auto purger APM 700 kW
    - Auto purger NEAP 350 kW
  - 1.2) Za sisteme sa usisnim pritiskom u vakuumu
    - Auto purger AP 2.600 kW
    - Auto purger APM 350 kW
    - Auto purger NEAP 265 kW
- 2) Broj tačaka iz kojih treba ispuštati vazduh
- 3) Postavljanje u eksplozivnu radnu sredinu ili ne.
- 4) Rashladno sredstvo: amonijak ili freon
- 5) Ugradnja u kompjuterski upravljano postrojenje ili ne.
- 6) Da li postoji potreba da se iz sistema izbacuje i voda ili ne.

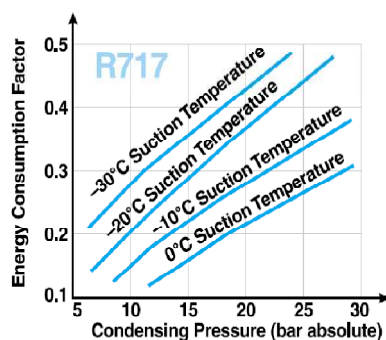
## INSTALIRANJE "AUTO PURGERA" ŠTEDI NOVAC



Installation of an AUTO-PURGER results in savings on energy costs all year.

## PROBLEMI I TROŠKOVI KOJE PRAVI PRISUSTVO VAZDUHA U SISTEMU

- Prisustvo vazduha u rashladnom sistemu povećava pritisak kondenzacije.
- Kao rezultat toga povećava se apsorbovana snaga kompresora a smanjuje rashladni kapacitet rashladnog sistema.
- Za svakih 0,7 bara povećanja pritiska kondenzacije za oko 6% se povećava apsorbovana snaga kompresora.
- Kompresori i ostala rashladna oprema rade duže da bi postigli isti efekat smrzavanja ili hlađenja.
- Ručno ispuštanje vazduha traži zaustavljanje instalacije na oko 6 sati i angažovanje nekoliko radnika.
- Ručno ispuštanje vazduha je rizično za radnike i opasno po okolinu jer se tom prilikom velika količina amonijak izbacuje u okolinu.

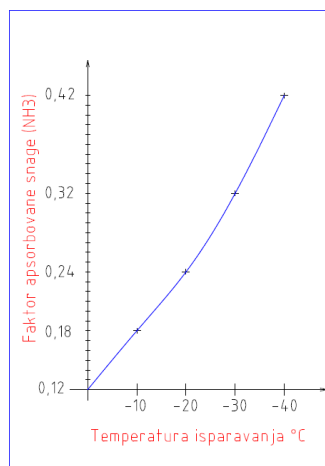


Energy consumption factor versus condensing pressure for an ammonia refrigeration system.

## KALKULACIJA UŠTEDE ELEKTRIČNE ENERGIJE KORIŠĆENJEM AUTO PURGERA

- **Formula za izračunavanje približne godišnje uštede električne energije u slučaju primene Auto purgera :**  

$$\text{Ušteta} = \Delta p / P_c \times Q \times H \times T \times M$$
 gde su:  
 $\Delta p$  = Povećanje pritiska kondenzacije zbog prisustva vazduha.  
 $P_c$  = Pritisak kondenzacije ako u sistemu nema vazduha (apsolutni).  
 $Q$  = Kapacitet sistema (kW)  
 $H$  = Faktor apsorbovane snage  
 $T$  = Broj radnih sati sistema za godinu dana (h)  
 $M$  = Cena električne energije (Din/kwh)



## PRIMER PRORAČUNA UŠTEDE ELEKTRIČNE ENERGIJE

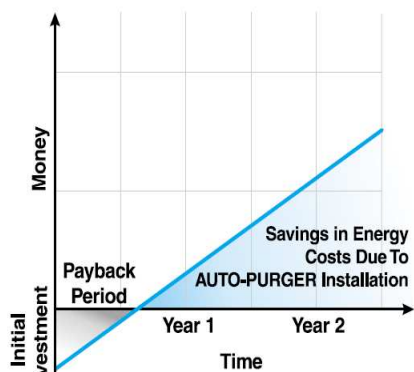
- Kalkulacija je urađena na primeru jedne naše industrije za klanje i preradu mesa.
- Parametri za proračun:
 

- Rashladni kapacitet na režimu -10°C	$Q = 2000 \text{ kW}$
- Rashladni kapacitet na režimu -32°C	$Q = 300 \text{ kW}$
- Rashladni kapacitet na režimu -42°C	$Q = 300 \text{ kW}$
- Pritisak kondenzacije	$P_c = 12 \text{ bara}$
- Faktori apsorbovane snage:	$H_{-10}=0,18, H_{-32}=0,34, H_{-42}=0,44$
- Povećanje pritiska kondenzacije zbog vazduha	$\Delta p = 1,5 \text{ bara}$
- Broj radnih sati za godinu dana	$T = 6000 \text{ h}$
- Cena električne energije	$H = 0,05 \text{ €/kWh}$
- Proračun prema obrazcu sa stranice broj 25  

$$\text{Ušteta} = 1,5/12(2000 \times 0,18 + 300 \times 0,34 + 300 \times 0,44) \times 6000 \times 0,05 = 22.275 \text{ €}$$

## POVRAĆAJ INVESTIRANJA U AUTO PURGER

Od trenutka instaliranja Auto purgera počinje velika ušteda u troškovima. Povratak investiranih sredstava je vrlo kratak i za tipičnu instalaciju je u granicama od jedne godine. Iz godine u godinu pritisak kondenzacije se zahvaljujući Auto purgeru drži na najmanjoj mogućoj vrednosti, troškovi energije su najniži a to rezultira povećanjem profita kompanije kao celine.



*Return on AUTO-PURGER investment.*