

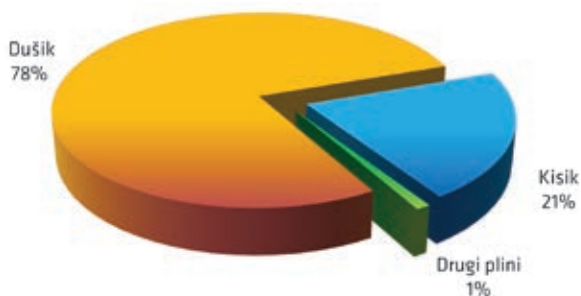
## » Generatorji dušika in kisika

Usmerjenost družbe OMEGA AIR, d. o. o., Ljubljana v razvoj in raziskave je skozi filtracijo in sušenje stisnjene zraza pripeljala do lastnih izdelkov za pripravo plinov iz atmosfere, ki se uporabljajo v raznovrstnih proizvodnih procesih.

### O dušiku in kisiku

Vsi komercialno dostopni postopki pridobivanja dušika in kisika temeljijo na separaciji iz zraka, kjer kisik in dušik predstavljata njegovi glavni sestavini.

Dušik je brez barve, vonja in okusa. Med atomoma dušika je zelo močna vez, zaradi katere je dušik zelo stabilen in tako z drugimi elementi ne reagira. Zaradi teh lastnosti se dušik uporablja v živilski industriji, obdelavi jekla, elektroniki in podobnih aplikacijah. Prav tako kot dušik je kisik brez barve, vonja in okusa, vendar v primerjavi z dušikom kisik reagira z večino kemičnih elementov. Pri večini živih organizmov kisik vstopa v metabolne poti. V procesih gorenja kisik povečuje temperaturo ognja, kar se izkorišča v metalurgiji in steklarstvu.



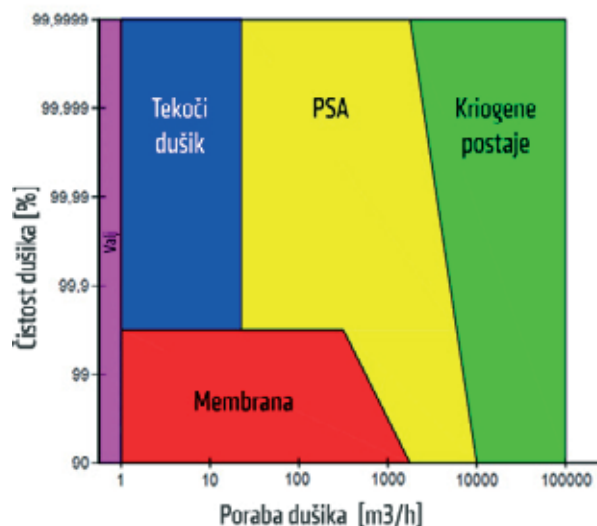
» Slika 1. Sestava zraka

Za proizvodnjo kisika in dušika se uporablja več možnih konceptov. Dušik je mogoče proizvajati z utekočinjanjem plinov s tako imenovanim krio postopkom, z membranami in s PSA (Pressure Swing adsorption) postopkom, ki ga uporablja tudi OMEGA AIR, d. o. o., Ljubljana. Za proizvodnjo kisika ni na voljo membran, zato se uporablja samo PSA in krio postopek.

Načini pridobivanja dušika in kisika, v odvisnosti od čistosti in predvidene porabe, so predstavljeni na slikah 2 in 3.

Membrane omogočajo proizvodnjo dušika z ločevanjem dušika iz komprimiranega zraka. Primerne so za proizvodnjo manjših količin in nižjih čistostih dušika. Prednost membran pred drugimi proizvodnima konceptoma je temperatura. Višja kot je temperatura, večja je učinkovitost.

S konceptom Pressure Swing Adsorption (PSA) je mogoče doseči visoko čistost (97 do 99,999 % dušika) in relativno visoke proizvodne



» Slika 2. Možni načini pridobivanja dušika

zmogljivosti. S postopkom PSA je mogoče dosežati še višje čistosti, vendar se specifična poraba stisnjene zraza povečuje in tako znižuje ekonomičnost. Čim nižja je čistost, nižji so stroški proizvodnje dušika.

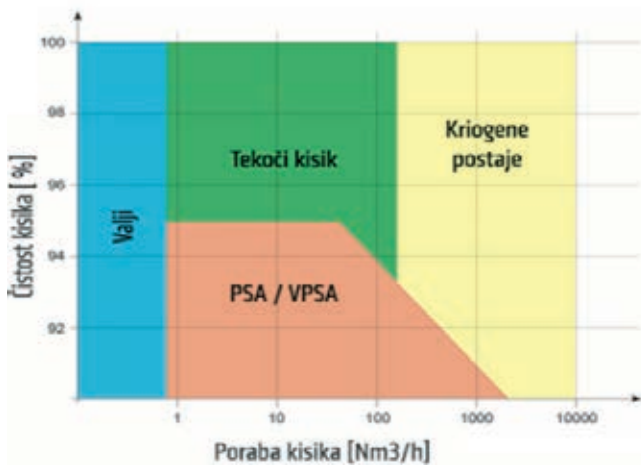
Proizvodnja dušika s kriogenimi postajami je najstarejši koncept. Posamezne pline je mogoče proizvajati z ohlajanjem zraka do utekočinjenja in ločevanja na podlagi različnih temperatur vrelišč posameznih plinov, ki sestavljajo zrak.

Krio postaje so v večini primerov locirane na samem mestu porabe. Višek proizvedenega dušika pa je mogoče distribuirati. Dušik proizveden na krio postajah je v osnovi v tekoči obliki, kar je primerno predvsem za večje odjemalce. Za manjše odjemalce pa se tekoči dušik uplini in se ga distribuira v visokotlačnih jeklenkah.

Kisik je mogoče pripraviti v proizvodnji le s postopkom PSA/VPSA in v kriogenih postajah.

PSA in VPSA se med seboj razlikujeta po delovnem tlaku. Pri PSA je tlak od 6 do 10 barov, medtem ko je pri VPSA bistveno nižji. VPSA se običajno uporablja za velike proizvodne kapacitete. S PSA in VPSA postopkom je najvišja dosežena čistost kisika 95 %. Preostala plina, poleg kisika, sta predvsem argon in helij.

S kriogenim postopkom je mogoče doseči višjo čistost. Enako kot dušik se kisik proizveden v kriogenih postajah distribuira do končnih porabnikov v tekoči in plinasti obliki.

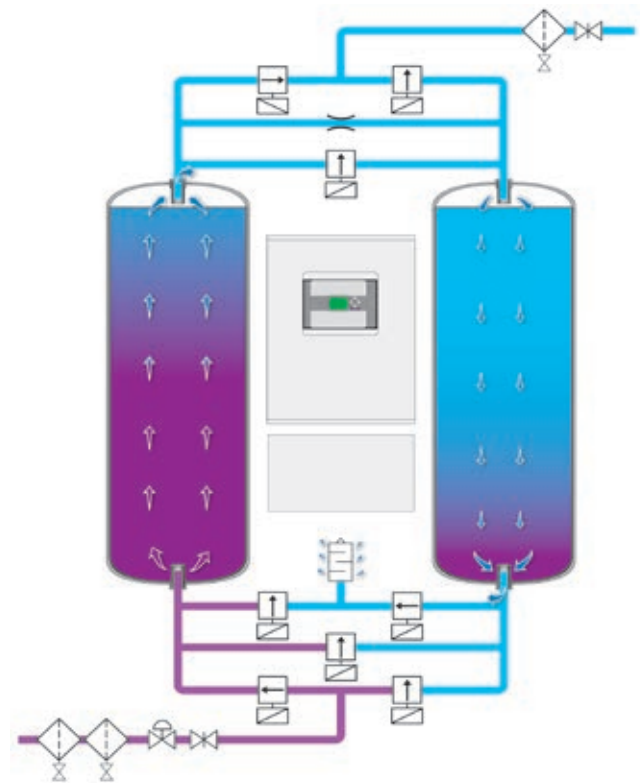


» Slika 3. Možni načini dobave kisika pri porabnikih

### PSA priprava plinov

Bistvene prednosti PSA priprave plinov pri porabniku so:

- varnost,
- plini so na voljo uporabniku, ko jih potrebuje,
- popolni nadzor nad proizvodnjo,
- proizvodne zmogljivosti ustrezajo potrebam,
- nizki stroški proizvodnje dušika,
- brez zaledenitve posod za tekoče pline,
- ni izgube dušika zaradi izhlapevanja.



» Slika 4. Shema PSA generatorja plina



DINSE

## VRHUNSKA NEMŠKA OPREMA VARILNIH ROBOTOV

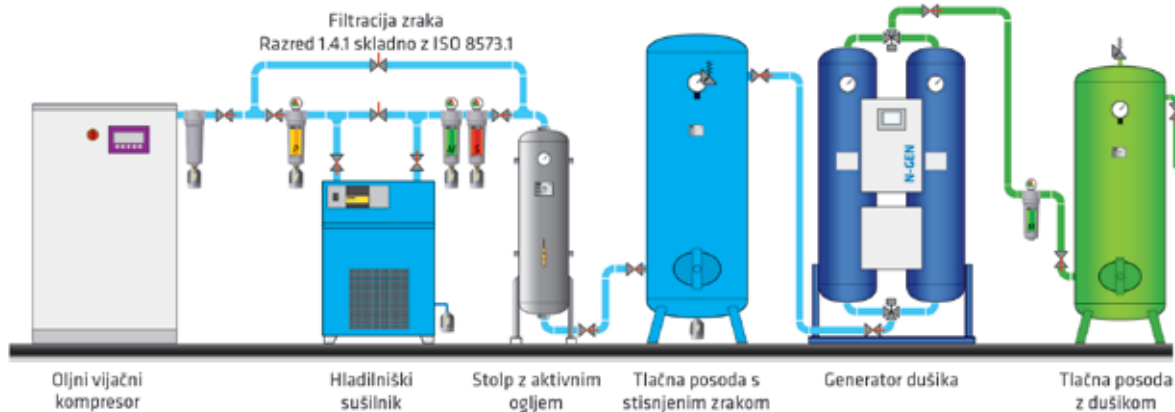
Zastopstvo, prodaja in servis:

AVTOMATIKA VARILNA TEHNIKA KOVAČ ŠTEFAN S.P.

Miklošičeva 29, Murska sobota, Slovenija

02 534 88 20 • 041 694 089 • kovac.stefan@siol.net

[www.dinse.si](http://www.dinse.si)



» Slika 5. Kompresorska postaja z generatorjem dušika

Očiščen stisnjeni zrak je usmerjen v eno od dveh posod, ki sta napolnjeni z molekularnim sitom (CMS). Plini, kot so ogljikov dioksid, vodna para in kisik, se vežejo na CMS, medtem ko dušik prosto preide posodo. Medtem ko v eni posodi poteka adsorpcija plinov pod tlakom, je v sosednji posodi atmosferski tlak. V tej posodi prihaja do čiščenja vezanih plinov. Nizek tlak in prepihovanje posode z majhnimi količinami dušika, posodo očistijo vseh vezanih plinov in se jo tako pripravi za nov cikel adsorpcije. Samodejno preklapljanje med posodama omogoča neprekinjeno proizvodnjo dušika.

Preklapljanje med posodama je zelo pogosto. V enem letu lahko dosežejo več kot 300.000 ciklov. Zaradi velikega števila preklpov je treba v generator vgraditi kakovostne komponente. To je še posebej pomembno za ventile.

### Kompresorska postaja z generatorjem dušika

Vir stisnjenega zraka je oljno mazan vijčni kompresor. Kompresorju sledi priprava stisnjenega zraka. V skladu s standardom ISO 8573 je treba za generatorje doseči kakovostni razred 1.4.1., kar pomeni, da so prašni delci manjši od 0,1  $\mu\text{m}$ , točka rosišča pod 3 °C in koncentracija olja v stisnjenem zraku je nižja od 0,01 mg/m<sup>3</sup>. To kakovost zraka je mogoče doseči s primerno filtracijo in s hladilniškimi sušilnikom. Za zniževanje koncentracije olja je v kompresorski postaji vključen tudi stolp z aktivnim ogljem. Po stolpu z aktivnim ogljem sledi tlačna posoda za zrak, za njo sledi generator dušika. Generator vsebuje vstopni in izstopni filter, ki preprečujeta kontaminacijo dušika s prahom. Za generatorjem sledi tlačna posoda za dušik.

Zgoraj predstavljena shema kompresorske postaje predstavlja klasično postrojenje proizvodnje dušika po postopku PSA. Za



» Slika 6. SKID – kompaktna kompresorska postaja z generatorjem dušika

porabnike z omejenim prostorom oz., kjer so zahteve po hitri montaži brez večjih posegov, so primerni generatorji, ki so integrirani v kompaktno in mobilno kompresorsko postajo. Kompaktnost postrojenja omogoča uporabniku namestitve opreme na majhnih prostorih po konceptu plug and play brez bistvenih stroškov namestitve.

» [www.omega-air.si](http://www.omega-air.si)



telefon: +386 1 4771-704

GSM: +386 41 797 281

<http://www.revija-ventil.si>

e-mail: [ventil@fs.uni-lj.si](mailto:ventil@fs.uni-lj.si)