

5.1 On-site gázelőállító berendezések és üzemek

Nagy gázfelhasználás és folyamatos ellátás igénye esetén a leggazdaságosabb megoldás, ha a gázok előállítása közvetlenül a felhasználó telephelyén történik. Ilyenkor magát az ipari gáz előállító berendezést, vagy akár egy komplett termelőüzemet működtetünk a felhasználó telephelyén távvezérléssel. Ezt az ellátási formát nevezzük on-site gázellátásnak. A vevő csak a felhasznált gázért fizet, a tervezés, telepítés, szerelés, működtetés, karbantartás a Messer feladata.

Vészleállások, vagy karbantartás esetére egy Backup rendszer (kriogén tároló tartályok és kiegészítő tartálykocsis cseppfolyós ellátás) biztosítja a folyamatos gázellátást, továbbá csúcsigények esetén, a berendezés termelésével párhuzamosan, innen is megvalósulhat az ellátás egy része.

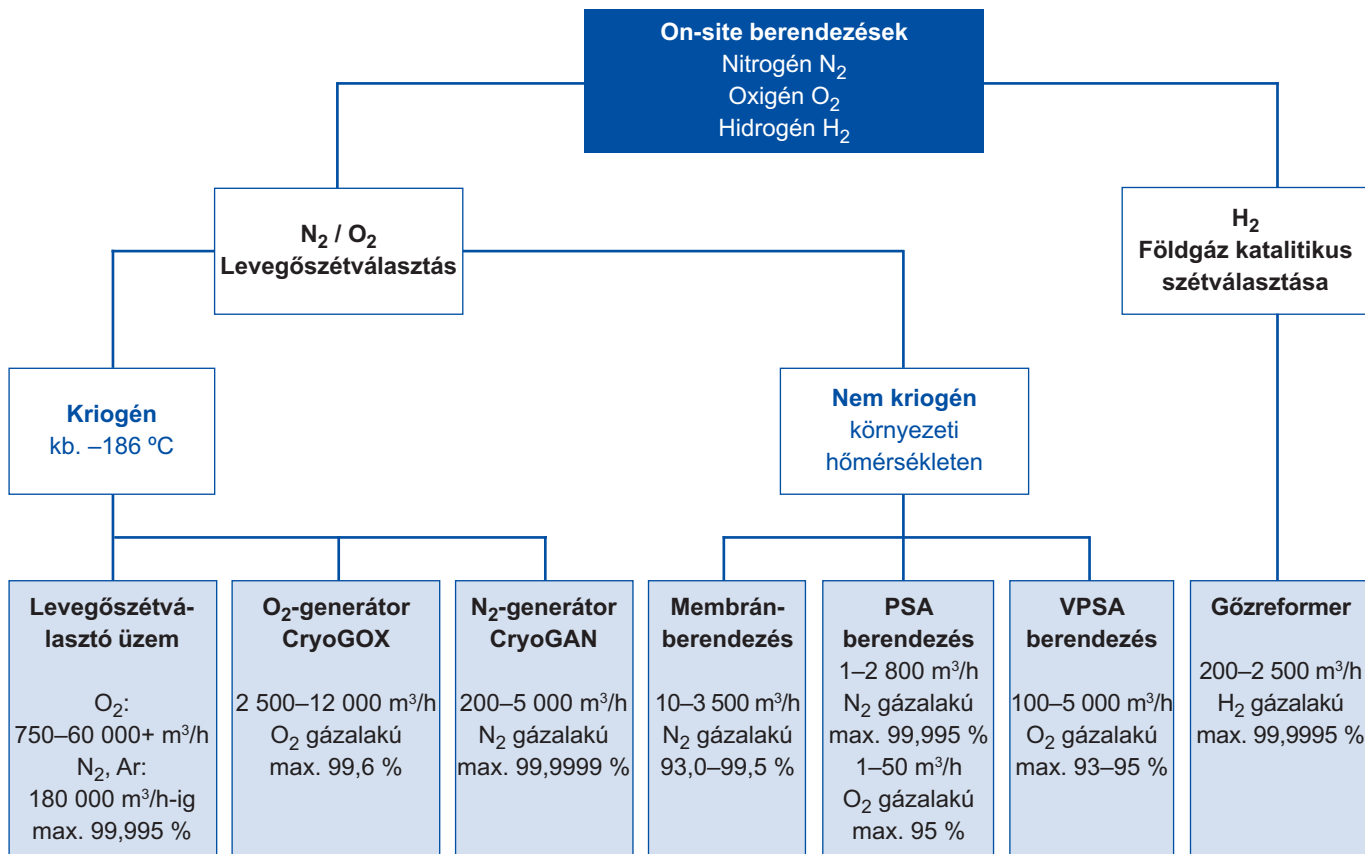
Az on-site berendezések, illetve üzemek leggyakoribb típusai

Levegőszétválasztó berendezések

• Kriogén levegőszétválasztás

A kriogén levegőszétválasztás során a levegőgázokat az alacsony hőmérsékletű rektifikálás elve szerint választjuk szét a gázok eltérő forráspontját kihasználva. A két főkomponens, a nitrogén és az oxigén mellett ezzel az eljárással az argon, valamint ritka nemesgázok, a kripton és a xenon is tiszta formában kinyerhetők.

Az on-site gázelőállító berendezések típusai



Berendezés típusok:

- multitermék-levegőszétválasztó üzemek, nagy kapacitással, opcionális cseppfolyósítással
- nitrogén generátorok (CryoGAN)
- oxigén generátorok (CryoGOX)
- *Nem-kriogén, környezeti hőmérsékleten történő levegőszétválasztás*
A nem kriogén levegőszétválasztó eljárás vagy a nyomáslengetéses adszorpció elvét követi, vagy szemipermeábilis membránok segítségével a különböző gázkomponensek eltérő diffúziósebességére épít.

Berendezés típusok:

- nyomáslengetéses adszorpció elvén működő PSA-berendezések
- vákuum-nyomáslengetéses adszorpció elvén működő VPSA-berendezések
- membránberendezések

Gőzreformáló berendezések hidrogén előállítására

A „gőzreformálás” során földgáz és vízgőz átalakítása megy végbe, melynek eredményeül nagytisztaságú hidrogént és szén-dioxidot kapunk.

A Messer kriogén és nem kriogén levegőszétválasztó berendezéseinek névleges kapacitása

Névleges kapacitás			
Berendezés típus	Termék	m ³ /h	t/nap
Levegőszétválasztó	O ₂	750–60 000+	25–2 000+
	N ₂ , Ar	180 000-ig	
Generátor	O ₂	2 500–12 000	100–400
	N ₂	200–5 000	10–100
PSA	N ₂	10–2 800	0,5–85
VPSA	O ₂	100–5 000	20–150
Membrán	N ₂	10–3 500	0,5–100

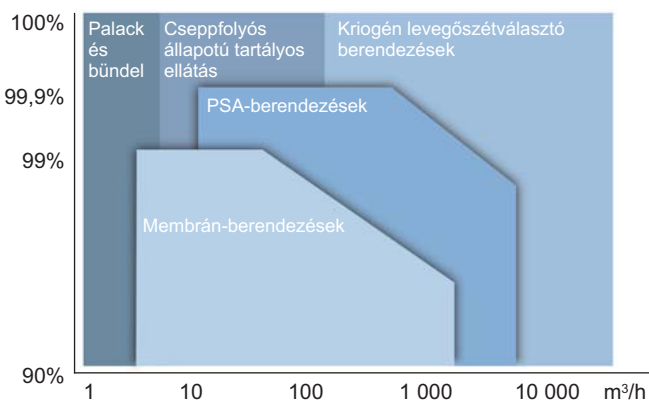
A megfelelő on-site technológia kiválasztása

A megfelelő on-site technológia kiválasztása elsősorban a felhasználási cél és mód, a helyi lehetőségek, valamint a mennyiségi és minőségi (gáztisztasági) igények alapján történik.

A választás első lépését két diagramunk segíti, amelyek határadatai tájékoztató átlagos értékek, amelyektől a kivitelezhető tényleges rendszerek teljesítménye kedvezőbben is alakítható.

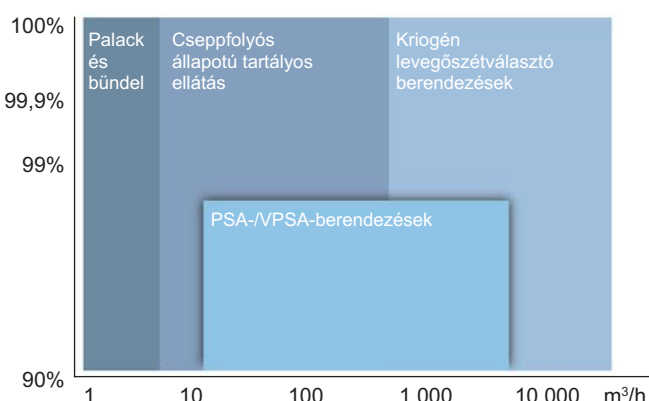
Nitrogénellátás

Gáztisztaság



Oxigénellátás

Gáztisztaság



Kriogén levegőszétválasztó berendezések

A kriogén levegőszétválasztó üzemek telepítésére különösen nagy gázigény (pl. acélipar, petrokémia, finomítók), vagy többféle gázra vonatkozó felhasználás esetén kerül sor. Az ilyen rendszerek több gázalakú és/vagy cseppfolyós termék (főleg nitrogén, oxigén és argon) előállítására is alkalmas levegőszétválasztóval működnek óránként 750 m³-től 40 000 m³-ig (azaz naponkénti 25–2 000 tonnáig) terjedő, sőt esetleg még ennél nagyobb kapacitással. A technológiáról részletesebben a 2. fejezet „Kriogén levegőszétválasztás” alfejezetében olvashat.

Többnyire azonban csak egy-egy gázalakú és/vagy cseppfolyós termék előállítására van szükség, amelyre a kisebb, kompaktabb és költséghatékonyabb nitrogén- vagy oxigén-generátorok nyújtanak optimális megoldást, általában mintegy 12 000 m³/h (azaz mintegy 400 tonna/nap) kapacitásig. A CryoGAN nitrogén-generátorokat és a CryoGOX oxigén-generátorokat a Messer külön a partner felhasználói igényeire optimalizálva tervezi és kivitelezi. A generátorok költséghatékony, megbízható, rugalmas és egyszerű gázellátási formát biztosítanak a legkülönbözőbb iparágak számára.

Ezek a komplett, nagy teljesítményű üzemek, berendezések nagyfogyasztók teljes gázellátására alkalmasak, és a gáztisztasággal szembeni legszigorúbb igényeket is kielégítik.

A kriogén levegőszétválasztás előnyei:

- Nagy gáztisztaság.
- Nagyfokú üzembiztonság.
- Kis energiafelhasználás.
- Lehetőség cseppfolyós oxigén és nitrogén párhuzamos előállítására.

Nem-kriogén levegőszétválasztó berendezések

A nem-kriogén levegőszétválasztó berendezések nyomáslengetéses adszorpciós, illetve vákuum-adszorpciós (PSA, illetve VPSA), vagy membrán technológiával nitrogént és oxigént állítanak elő. A kriogén rendszereknél egyszerűbb szerkezetűek és

kisebb energiafelhasználásúak, teljesítményük flexibilisen alkalmazkodik a felhasználási, általában nem nagy gáztisztasági igényekhez.

A PSA-berendezésekkel előállítható nitrogén tisztasága általában nem haladja meg a 99,9%-ot, bár kis teljesítményű, alacsony kihozatalú, laboratóriumi célú készülékekkel nagy tisztaság is elérhető, a célszerűbben VPSA technológiával előállított oxigén tisztasága azonban általában nem több, mint 93–95%. A PSA-, illetve VPSA-berendezések szokásos kapacitása 10 és 5 000 m³/h (azaz 0,5 és 150 tonna/nap) között mozoghat.

Féligáteresztő (szemipermeabilis) membránnal működő berendezések a gyakorlatban levegőből célszerűen csak nitrogén előállítására használhatók, és az elérhető gáztisztaság rendszerint a PSA berendezésekkel elérhető alatt marad. A N₂-gázáram tisztasága a membránon keresztüli áramlási sebességtől függ és gazdaságos üzem mellett 93–99,5 % érhető el. A **membránberendezések** szokásos kapacitása 10 és 3 500 m³/h közötti, fő előnyük az egyszerű szerkezet, az adszorpciósnál is kevesebb mozgó és meghibásodható alkatrész, kis energiaigény és nagy flexibilitás. A technológiákról részletesen a 2. fejezet „Levegőszétválasztás nyomáslengetéses adszorpcióval (PSA-módszer)” és „Nitrogén előállítása levegőből membrán-technológiával” alfejezeteiben írunk.

A nem kriogén on-site technológiák előnyei:

- Alacsony beruházási költség.
- Kis működési nyomás, kis energiafelhasználás.
- Biztonság a környezeti hőmérsékleten való működésnek köszönhetően.
- Áramkimaradás vagy karbantartás idejére biztonságos backup ellátás.
- Egyszerű üzemeltetés, kis helyigény.
- Nagy felhasználási rugalmasság, gazdaságosság.

Hidrogén előállítás – gőzreformálás, elektrolízis vagy PSA

A hidrogén és a szintézisgázok előállításához a Messer számos technológiát kínál, melyek közül az optimális eljárás kiválasztása több szemponttól is függ. Ilyen meghatározó tényező például az alkalmazási mód, a rendelkezésre álló erőforrások, a mennyiségi igény és a gáztisztaság.

A **gőzreformáló berendezések** nagy mennyiségű, nagytisztaságú (99,9995%) hidrogén földgázból való előállítására alkalmasak, de az eljárás kisebb mennyiségi igény esetén is ajánlott. Amíg a levegőszétválasztó üzemek, berendezések működtetéséhez az áramon és vízen kívül csak a légköri levegő szükséges, itt a helyszínen földgáz-ellátást kell biztosítani. A víz itt a földgázon kívül alapanyagként számít, mivel vízgőz alakjában részt vesz a kémiai reakcióban. Az ilyen, on-site hidrogénüzemek ellátási kapacitásának tartománya mintegy a kriogén generátorokénak a nagyságrendjébe esik.

Kisebb mennyiségi igény esetén, vagy olyan felhasználóknál, ahol a telephelyen nem állnak rendelkezésre a szükséges alap-



anyagok, a vízelektrolízis, mint hidrogén-előállítási technológia is szóba jöhet. Az elérhető gáztisztaság szokásosan minimum 99,9%, de a felhasználás fokozott minőségi követelményeinek megfelelően nagyobb tisztasági fok is elérhető.

Azon felhasználók számára, ahol valamilyen módon rendelkeznek állandó hidrogén-ellátással, de a felhasználási cél nagyobb gáztisztaságot követel meg, a Messer hidrogén-tisztító **PSA-berendezést** javasol, amely 99,999%-os tisztaságú hidrogén előállítását teszi lehetővé.

A gyakoribb technológiai megoldásokra – amelyeken kívül a felmerülő igényeknek megfelelően más lehetőségek is kínálkoznak – a 2. fejezetben található néhány, a gyakorlatban is megvalósított példát.



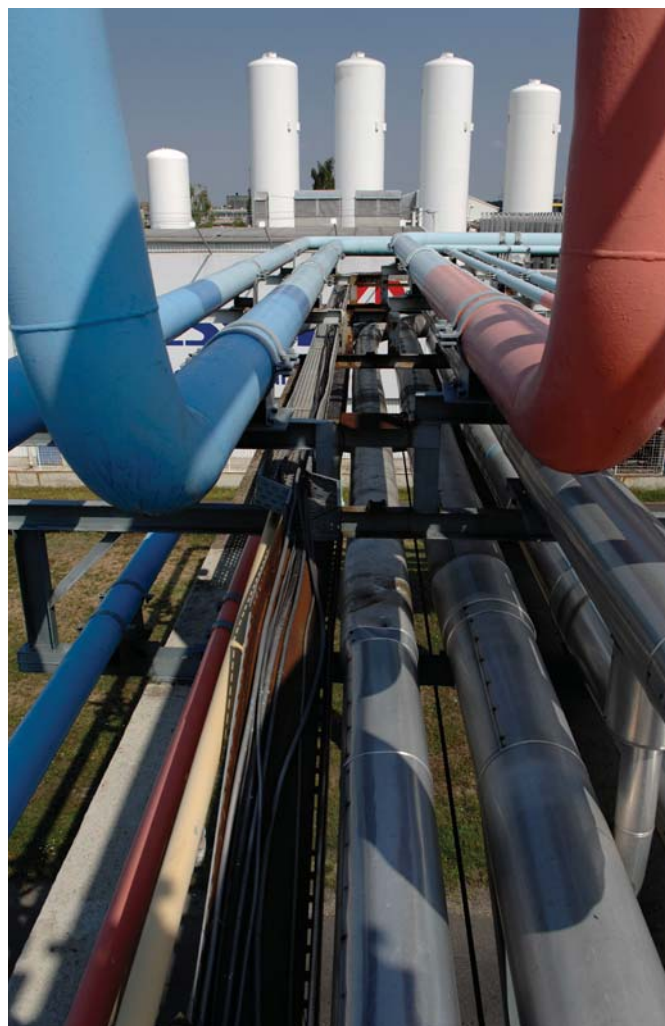
Lépésről lépésre az on-site ellátás felé

Az iparigáz ellátással szemben támasztott követelmények elsősorban a mindenkori alkalmazási területtől és az iparágtól függenek. Annak érdekében, hogy olyan ellátási koncepciót kínáljunk, amely egyaránt megfelel a gázfajtával, mennyiséggel és minőséggel szembeni igényeknek, a Messer az alábbi lépésekben készíti elő az on-site projektek megvalósítását:

1. A vevő technológiai folyamatainak vizsgálata.
2. Az eljárás paraméterei: a gáz fajtája, tisztasága, üzemi nyomás, automatizáltság szintje, üzemidő, energiaellátás, felhasználói profil, hosszú távú igények (termelésbővítés lehetősége), állandó vagy változó gázmennyiségi igény.
3. Első becslések, megvalósíthatósági tanulmány a gázellátás technológiájára, energiafelhasználásra, költségekre, backup-rendszerre, biztonsági intézkedésekre vonatkozóan.
4. Az eljárás számítógépes modellezésével a műszaki koncepció szimulációja.
5. Megbízhatósági analízis, amely biztosítja a hatékony, zavarmentes üzemelést.
6. Ajánlatadás az ellátási koncepcióra.
7. Ellátási koncepció elfogadása.
8. A berendezés telepítése és üzembe helyezése

Üzemeltetés és biztonság mindig fókuszban

Miközben a nagy levegőszétválasztó berendezések működtetéséhez saját kezelő teamre van szükség, addig a kisebb, de újabban már nagyobb on-site berendezések esetében is, gyakran teljes automatizáltság, emberi munkaerőt nem igénylő megoldás is megvalósítható. Az ilyen berendezések üzemeltetésére és felügyeletére hozta létre a Messer Budapesten az Európai Kontroll Központot, amely kapcsolatban áll minden egyes berendezés adatátviteli rendszerével, és folyamatosan figyelemmel kíséri a legfontosabb üzemadatokat, valamint minden vészjelzést. Szabálytalanság jelentkezése esetén a Központ azonnal kezdeményezi a hiba elhárítását, és rövid időn belül a helyszínen munkába állnak a Messer illetékes szakemberei.



A Budapesten működő Kontroll Központból 21 üzemeltetnek Európa szerte.