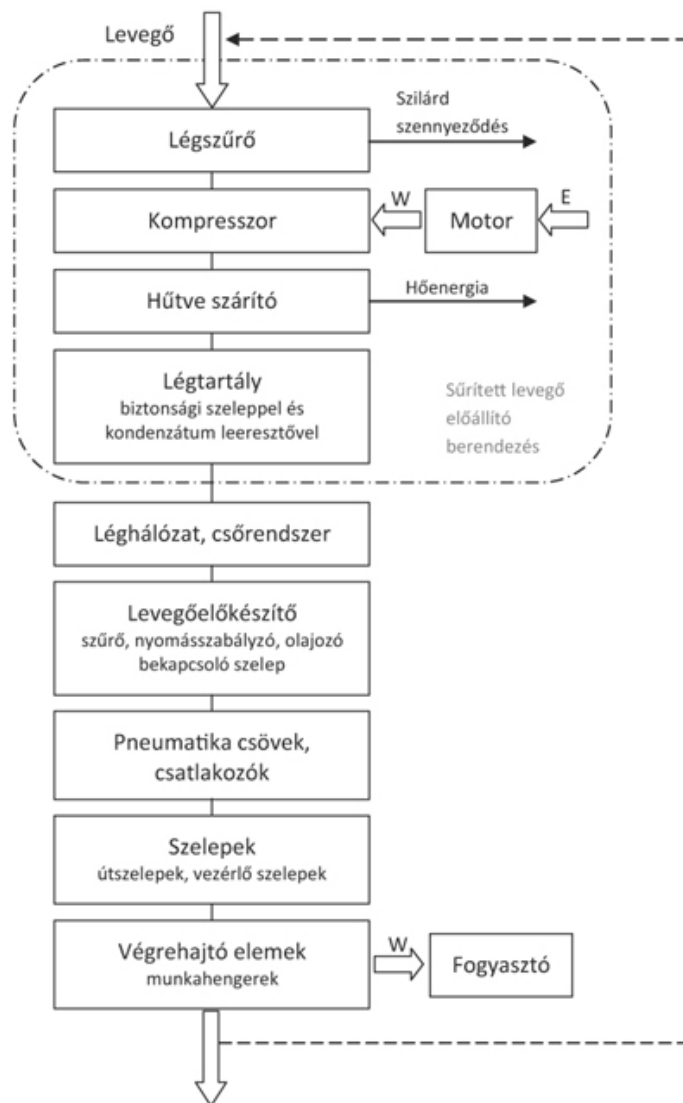


2. Pneumatikus rendszer elvi felépítése, elemei

A sűrített levegő útja az előállításától a fogyasztóig

Az előzőekben már definiáltuk, hogy számunkra a **pneumatika a sűrített levegővel történő vezérlést és erőátvitelt jelenti**. Ebből adódóan a sűrített levegőt előállító berendezés, valamint a kiépített léghálózat közvetett módon kötődik a pneumatikához, a pneumatikus vezérlésekhez.

Azonban a vezérlések és végrehajtó elemek ismerete mellett szükséges ismernünk, hogy milyen a komplex pneumatikus rendszer elvi felépítése. *Az alábbi ábra a környezeti levegő útját ábrázolja a kompresszortól a végrehajtó elemekig.*



A pneumatikus rendszer szerkezetére jellemző, hogy a különböző elemek a feladattól függően a térben bármilyen korlátozás nélkül elhelyezhetők.

Sűrített levegő előállítása és továbbítása

Mivel az alábbi elemek közvetett módon kapcsolódnak a sűrített levegővel történő vezérlésekhez, ezért ettől részletesebben most nem kerülnek ismertetésre.

Légszűrő

A kompresszor szívóágába van beépítve, amely megakadályozza, hogy a levegőben lévő szilárd szennyeződés bekerüljön a rendszerbe. Szűréssel eltávolítható a levegő nemkívánatos komponenseinek jelentős része.

Kompresszor

A kompresszor feladata, hogy megfelelő mennyiségű és nyomású sűrített levegőt biztosítson a pneumatikus rendszer számára. A meghajtómotorban keletkező mechanikai munka a kompresszoron keresztül adódik át a sűrített levegőnek. Ma az iparban leggyakrabban alkalmazott kompresszor típus a csavarkompresszor, de használatosak még a hagyományos dugattyús kompresszorok is.

Hűtve szárító, valamint rendszerszűrők

A kompresszorok által beszívott környezeti levegő nedvességtartalmának jelentős része a sűrítés utáni visszahűléskor víz formájában kiválik a sűrített levegőből. A víz bármely halmazállapotú jelenléte nem kívánatos a pneumatikus rendszerekben. A hűtve szárító berendezés a levegő gyors lehűtésével kondenzálja, illetve eltávolítja a vizet. Alkalmazzák még az adszorpciós szárítót, amelyben egy speciális anyag segítségével megkötik a levegő nedvességtartalmát.

Az olajkenésű kompresszorok által szállított sűrített levegő - eltérő mennyiségben - olajjal szennyezett. Mindemellett a környezetből beszívott szennyeződések, valamint a rendszerben esetlegesen még jelenlévő szennyeződések egy része is a sűrített levegővel távozik a - sűrített levegőt előállító - berendezésből. A rendszerszűrők a kompresszor által megtermelt sűrített levegő utókezelésére használatosak, előkészítve a levegőt a különböző felhasználási területek számára.

Légtartály

A légtartály a sűrített levegő átmeneti tárolására alkalmas, ezáltal az időszakosan megnövekedő levegő-szükségletet tudja biztosítani a pneumatikus berendezések számára. A légtartályban kerül elhelyezésre a kondenzátum-leeresztő szelep, amely manuálisan vagy automatikusan leereszti a tartályban esetlegesen felgyülemllett kondenzvizet.

Léghálózat

A rendszerben áramló sűrített levegőt szállítja a kompresszortól a felhasználás helyére. Az energiaszállító csővezeték méretezésekor, lényeges a léghálózat helyes kialakítása is, amely nagyban befolyásolja a rendszer üzembiztonságát.

Egy "apróbetűs fejezet" mindenkinek

Azt a tényt egyáltalán nem lehet megkerülni, hogy **egy pneumatikus rendszer üzembiztonsága nagyban függ a sűrített levegő minőségétől**, éppen ezért mindenkinek ajánlom a következő fejezetet, amelyben az ISO 8573-1:2011 szabvány is említésre kerül, amely a sűrített levegőnek a részecskékre, vízre és az olajra vonatkozó tisztasági kategóriáit írja elő.

A pneumatikus vezérlésű rendszerek számára elengedhetetlen a kiváló minőségű sűrített levegő. A kiváló minőség azonban alkalmazási területektől függően más-más követelményeket jelent.

A különösen jó minőségű, 100%-ig olajmentes, az ISO 8573-1 szabványnak megfelelő, 0. osztályba sorolt sűrített levegőt napjainkban már nem csak a gyógyszeripar, az orvoslás, az élelmiszergyártás és az elektrotechnika használja. Minden olyan területen igény van rá, ahol kimagasló minőségű termékeket állítanak elő. Az ISO 8573-1 szabvány szerinti 0. osztály meghatározza az egyes sűrített levegő termékek kategóriáit. Ez jelenti többek között a folyadék, gőz és aeroszol formájában megjelenő olajszennyeződésekre vonatkozó legszigorúbb osztályozást.

A szabvány szerint a sűrített levegő akkor felel meg az 1. minőségi osztálynak, amennyiben a visszamaradó olajtartalom kisebb, mint $0,01 \text{ mg/m}^3$, és legfeljebb $0,1 \text{ } \mu\text{m}$ átmérőjű és $0,1 \text{ mg/m}^3$ sűrűségű szilárd részecskéket tartalmaz. A nedvességtartalomnak a $< -70^\circ\text{C}$ -os harmatpontnak kell megfelelnie.

A sűrített levegő tisztasági osztályba sorolása - ISO 8573-1 szabvány

A sűrített levegőben a szilárd részecskék, a víz, valamint az olaj a három fő szennyező, amelyeket a sűrített levegő tisztasági kategóriái szerint osztályokba sorolják. A szennyezők koncentrációit úgy csoportosítják, hogy minden egyes tartomány saját tisztasági osztály szerinti indexet kap.

Adott mérési pontban, a sűrített levegő tisztasági osztályának a jelölési elve a következő adatokat tartalmazza: ISO 8573-1:2010 [A:B:C]

- A - részecskeosztályok | 0...8, X*
- B - nedvességtartalom | 0...9, X*
- C - olajtartalom | 0...4, X*

Például: ISO 8573-1:2010 [4:3:3]

Ha a szennyezési szint az X osztályba esik, akkor a szennyező legnagyobb koncentrációját kerek zárójelben kell megadni. Az alábbi példában a folyékony víztartalom koncentrációja, $C_w 15 \text{ g/m}^3$. Például: ISO 8573-1:2010 [4:X(15):3]

Megfelelő levegő-előkészítés nélkül nem megy...

A levegő tisztántartása érdekében tett minden előrelépés ellenére a magas károsanyag-terhelés tényét nem lehet figyelmen kívül hagyni. A környezeti levegő szennyezettségében jelentős szerepet játszanak az ásványi olaj alapú aeroszokok, valamint a többi gáz halmazállapotú szénhidrogének.

Még az olyan rendkívül tiszta gyártási folyamatokat igénylő termékek, mint élelmiszerek vagy gyógyszerek előállítása esetén is gyakran kimutatható a környezeti levegő magasabb szénhidrogéntartalma, amely a gyártás, csomagolás során bekerülhet a termékbe.

A kompresszorállomások gyakran már a környezeti levegővel jelentős mennyiségű káros anyagot szívnak a rendszerbe. A megfelelő előkészítés nélkül teljesen lehetetlen a meghatározott minőségű sűrített levegő előállítása, amennyiben nem ismert, hogy a

kompresszor által beszívott környezeti levegő milyen szennyeződések tartalmaz. Mindez teljesen független a sűrítés módjától.

Azok az üzemeltetők, akik azokra a kijelentésekre hagyatkoznak, amelyek szerint az előkészítés nélküli sűrített levegő minden további nélkül alkalmazható a nagy precizitású vezérlésekben, valószínűleg problémákkal fognak szembesülni a berendezések üzembiztonsága és/vagy a termékminőség terén.

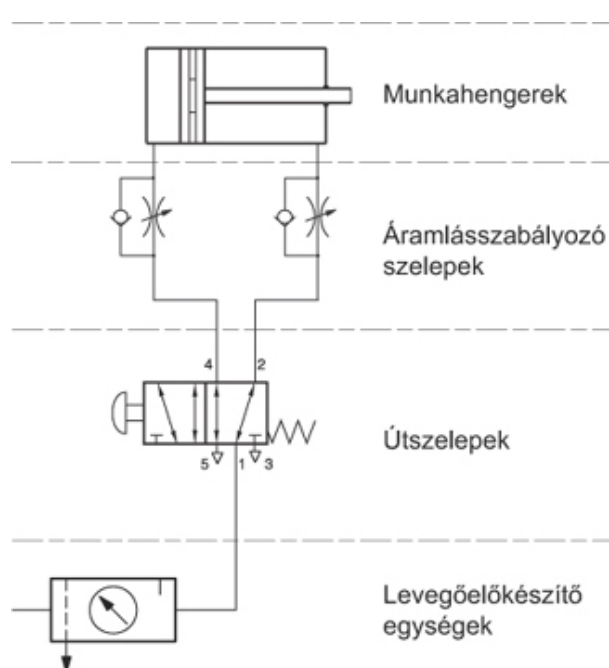
Ennek oka a beszívott levegő bizonytalan minősége és az a tény, hogy az olajmentes elven működő kompresszorok esetében csak a sűrítőtér az az egység, ami olajmentesen üzemel. A kompresszorban a mozgó alkatrészek – mint pl. a csapágyak és a tengelyek – is kenést igényelnek, ahol a kenési pontokat csak tömitések választják el a sűrítőtértől.

Következőképpen...

Egy pneumatikus működtetésű berendezés megfelelő üzemeltetése érdekében,

- *ismerjük, hogy a sűrített levegőt előállító berendezésünk milyen minőségű levegőt szív be a környezetből*
- *győződjünk meg arról, hogy a kompresszort követően olyan egységek (szűrők, hűtveszárító berendezés) vannak beépítve, amelyek biztosítják a működtetett berendezések számára a megfelelő tisztaságú sűrített levegőt*
- *legyünk tisztában azzal, hogy a rendszerben lévő folyékony szennyezők - különösen víz esetén - a levegőhálózaton belül elősegíthetik a korróziót, ezáltal további szennyezőket létrehozva*
- *amennyiben olyan pneumatikus elemet működtetünk, amely nagyobb igénybevételnek van kitéve, gondoskodjunk a megfelelő ködolajzásról, helyi vagy rendszer szinten*

A pneumatikus rendszer legfontosabb elemei



A sűrített levegő előállítását, a megfelelő előkészítést és a felhasználás helyére történő szállítását tekintjük „adottnak”, hiszen ettől a ponttól kezdődően tekinthetjük a rendszerünket - a jelenlegi megközelítésünk szerint - pneumatikus rendszernek.

A pneumatikus rendszer elvi felépítését az alábbi ábra mutatja be, egy "alapkapcsolás" elemein keresztül.

Az egyes elemeket szimbólumokkal jelöljük, amelyeket vonalakkal kötünk össze, jelölve ezzel a sűrített levegő útját. A kapcsolási rajzok összeállításánál jellemzően a levegőelőkészítő egységek

lent, míg a végrehajtó elemek fent kerülnek elhelyezésre, elősegítve ezzel az áttekinthetőséget.

A pneumatikus elemeket - a fenti ábra szemléltetése alapján - csoportosíthatjuk:

- **Levegőelőkészítő egységek**
 - szűrők
 - nyomásszabályzók
 - olajozók
 - bekapcsoló szelepek
 - lágyindító egységek
 - ...
- **Vezérlő szelepek**
 - útszelepek
 - különféle vezérlőszelepek
 - logikai szelepek
 - ...
- **Áramlásszabályzó szelepek**
 - fojtó szelepek
 - visszacsapó szelepek
 - fojtó-visszacsapó szelepek
 - ...
- **Végrehajtó elemek, munkahengerek**
 - dugattyúrudas munkahengerek
 - dugattyúrúd nélküli munkahengerek
 - forgatóhengerek
 - ...
- **Pneumatika csövek, csatlakozók**
 - a sűrített levegő továbbítására, valamint az egyes elemek összekötésére alkalmas elemek