

# A LÉGTECHNIKÁBAN ALKALAMZOTT SZABÁLYOZÓK

[□ vissza az  
áttekintéshez](#)

dátum      rovat  
2020.06.22.      termékek

Ha Ön gyakorló légtechnikai tervezőként vagy kivitelezőként nincs teljesen tisztában azzal, hogy a légtechnikában milyen szabályozó komponenseket szokás alkalmazni, ez a kiadvány segít eligazodni. Ismertetjük a szabályozók fajtáját és alkalmazási területüket, beépítési követelményeiket.

## Miért is van egyáltalán szükség szabályozókra a légtechnikában?

A szabályozók azt teszik lehetővé, hogy a légtechnikai hálózaton a tervezett mennyiségű levegő jusson a megfelelő helyre. Szabályozók nélkül nem tudnánk biztosítani a levegő elosztását főleg a modern igényekhez igazodó változó térfogatáramú rendszereknél. A levegő a kisebb ellenállás irányába áramlik, ezért a kisebb ellenállású ágakon fojtó elemekre van szükség, a tervezett állapotnak megfelelő levegő elosztásához.

## A légtechnikai szabályozókat alapvetően három csoportba sorolhatjuk:

- I.      Fojtószelepek, szabályozózsakuk pl. TROX VFR, IRIS, JZ zsakuk (statikus)
- II.      Konstans térfogatáram szabályozók (CAV szabályozók) pl. TROX RN, VFC, VFL, EN (dinamikus)
- III.      Változó térfogatáram szabályozók (VAV szabályozók) pl. TROX TVR, TVE, TVJ....stb. (dinamikus)

## I. fojtószelepek működése és használata

Régebben, míg kevésbé voltak elterjedve a frekvenciaváltók és így a változó térfogatáramú rendszerek egyszerű konstans térfogatáramú rendszereket hoztak létre, ahol annak érdekében, hogy a legtávolabbi befúvási pontra is eljusson a tervezettnek megfelelő mennyiségű levegő a közelebbi ágakon fojtásokat alkalmaztak. Ezt meg lehetett oldani a légtechnikai vezeték méretének megfelelő megválasztásával, ahol az ellenállást maga a légtechnikai vezeték okozta vagy fix fojtótárcsák alkalmazásával. Konstans rendszerek vagy rendszer-részek ma is léteznek, a mai kornak megfelelő fojtóelemek a pillangószelepek illetve az íriszes szabályozók és a szabályozózsakuk.

Annak érdekében, hogy a levegő ne a közelebbi befúvási ponton áramoljon be ebben az ágban fojtóelemet helyezünk el. A fojtás mértéke megegyezik a hosszabb ág többletellenállásával. Így a közeli befúvóig vezető úton éppolyan ellenállást kell legyőznie a levegőnek, mint a távolin. Így biztosítjuk, hogy mindkét befúvón a tervezett légmennyiség jusson be. Ez egy egyszerű példa, de több befúvó esetén is ez az eljárás, csak más és más fojtási értékre állítják be a fojtóelemeket. Fontos azonban, hogy ennek a szabályozásnak a feltétele, hogy a levegő térfogatárama állandó értékű legyen. Amint a levegő mennyisége megváltozik a fojtások elcsúsznak és nem lesz biztosítható a levegő tervezettnek megfelelő elosztása.

(TROX VFR fojtószelep)  
(TROX JZ szabályozózsak)

(IRIS fojtószelep)

A fojtószelepek általában kézi állításúak és a besabályozás során a besabályozást végző szakemberek beállítják őket megfelelő pozícióba, majd rögzítik a megfelelő állásban. Ezt követően állandítani nem szükséges ezeket, mert a rendszer konstans, mindig ugyanazon

fojtásra van szükség a levegő elosztásához.

A fojtószelepek elláthatók motorral, mellyel távolról lezárhatók, így ha nincs szellőzés, akkor sem hűl ki az épület vagy ha például egy légszűrő árat karbantartás során le kell zárni akkor az motoros távműködtetéssel megoldható. A lezárószelepek lehetnek légtömör zárásúak is, ha pl. gyógyszergyáraknál, laboroknál erre igény van. Nem célszerű azonban folyamatos állítású motorral ellátni ezeket a szabályozókat, mert a pozíció átállításával az egész rendszer dinamikája megváltozik és ismételt beszabályozásra lenne szükség. A fojtószelepek csak konstans térfogatáram mellett alkalmasak szabályozásra.

A légtechnika fejlődésével felmerült az igény arra, hogy változtathassuk a befűjni kívánt levegő mennyiségét. A fojtószelepek ebben az esetben nem jelentenének jó megoldást, mert a légmennyiség változásával a fojtási értékek is megváltoznának, nem lenne biztosítható a tervezett fojtás mértéke. Annak érdekében, hogy változó térfogatáramú rendszerben is szabályozni tudjuk egyes ágakon a levegő mennyiségét a konstans térfogatáram szabályozókat, vagy ahogy a szakma hívja **CAV** szabályozókat alkalmazunk.

## II. Konstans térfogatáram szabályozók:

A konstans légmennyiség szabályozók a rajtuk átáramló levegő mennyiségét állandó értéken tartják függetlenül a rendszer nyomáskülönbségének változásától. Teszik ezt segédenergia nélkül, mechanikus működéssel.

Feladatuk megegyezik a fojtószelepekével, de a rendszerben uralkodó nyomáskülönbség változását követve szabályoznak.

(TROX RN szabályozó)  
szabályozó)

(TROX EN  
( TROX VFL)

A CAV szabályozók úgy működnek, hogy egy rugó előfeszítésével a szabályozó lapot zárni igyekezünk, az áramló levegő pedig nyitni akarja. A két ellentétes erő úgy változik, hogy az átáramló levegő mennyisége a nyomáskülönbség változásától függetlenül mindig állandó értékű lesz. A CAV szabályozók esetében mindegyik mérethez tartozik egy szabályozási tartomány, amelyben használhatók. A szabályozási tartományon kívül nem képesek szabályozni. Minden gyártó gyártmányismertetőjében megtalálható az egyes szabályozók szabályozási tartománya. A szabályozókat általában úgy méretezzük, hogy a szabályozási tartomány 2/3-ánál legyen az aktuális szabályozott légmennyiség, mert így van még tartalék, ha növelni kell a légmennyiséget és nem okoz zajt a szelep. A CAV szabályozók pontossága az áramlási sebesség emelkedésével egyre jobb, azonban minél magasabb az áramló levegő sebessége annál zajosabb a szabályozó. A 2/3-os érték egy optimális pontosságot biztosít és nem okoz zajt a rendszerben.

A CAV szabályozók beállítása mindig a beépítés helyén történik. A beszabályozást végző szakember beállítja a készülék oldalán található skálának megfelelően a tervezett légmennyiség értékét és rögzíti a tárcsát. A szabályozók ezt követően a beállítottnál több levegőt nem fognak átengedni. Ha többet fújna a ventilátor automatikusan, segédenergia nélkül zárnak, ha csökken a szállított levegő mennyisége, akkor nyitnak.

Olyan ellenállást okoznak, ami ahhoz szükséges, hogy a beállított térfogatáramú levegő áramoljon át rajtuk. Ezért méretezésükkor fontos, hogy tudjuk előre kb. milyen fojtást fognak okozni, így ha szükséges célszerű a lesugárzott zajok ellen hangelnyelő burkolatot választani illetve az áramlási zajok csillapítására hangcsillapítót.

A CAV szabályozók esetében van minimális nyomáskülönbség, mely ahhoz szükséges, hogy egyáltalán működjenek, ez általában olyan alacsony érték (5-10Pa), hogy minden rendszerben biztosítható, de alacsony nyomáskülönbségű pl. fan-coilos rendszereknél fontos figyelembe venni.

A CAV szabályozókat elláthatjuk motorral is, ekkor kettő vagy több állapot között távolról át tudjuk állítani őket. Fontos azonban tudni, hogy lezárásra nem alkalmasak, ugyanis nincs közvetlen kapcsolat a beállító tárcsa és a szabályozó lap között, „csak” egy rugó előfeszítését állítjuk.

A CAV szabályozók egy konstans térfogatáramot biztosítanak a változó ventilátor fordulatszám mellett. Annak érdekében, hogy egy rendszerben pl. a helyiségeket egyedileg tudjuk szabályozni, - hogy a szabályozásunk pl. hőmérsékletre vagy szén-dioxid szintre történjen - változó légmennyiség szabályozókat kell alkalmaznunk.

### III. Változó térfogatáram szabályozók (VAV)

Annak érdekében, hogy a modern kor kihívásainak eleget tegyünk és igényre történő szabályozást valósítsunk meg VAV szabályozókat kell alkalmaznunk. Nemcsak a komfort biztosítása a változó légmennyiség szabályozás célja, hanem a napjainkban egyre fontosabb energiahatékonyság is. Az igényeknek megfelelő szabályozással jelentős pénzt és energiát takaríthatunk meg, ami fontos a tulajdonosnak is és a környezetvédelem szempontjából egyaránt. A VAV szabályozók minden esetben motoros működésűek és érzékelővel vannak ellátva, melyek az átáramló levegő mennyiségét mérik.

(TROX TVR)  
( TROX LVC)

(TROX TVJ)

A VAV szabályozókat alapvetően két üzemmódban használhatjuk:

- 1 - légmennyiség szabályozás
- 2 - nyomáskülönbség szabályozás

#### 1. Légmennyiség szabályozás

Elterjedtebb és egyszerűbb szabályozási mód a légmennyiség szabályozás, amikor az alapjel értékét az igénynek megfelelő szenzor szolgáltatja. Az alapjel érkezik hőmérséklet érzékelőről (termosztát) vagy szén-dioxid érzékelőről, jelenlét érzékelőről, összetettebb rendszer esetén érkezik jelfeldolgozó egységről, DDC-ről is.

A szabályozók az alapjel függvényében több vagy kevesebb levegőt juttatnak a térbe.

A légmennyiségre szabályozó VAV működése:

A nyomástávadó méri az áramló levegő sebességét, melyből egy elektromos jelet generál. A légmennyiség szabályozó elem a nyomástávadóból érkező jelet -aktuális légmennyiség jelet- összehasonlítja a kért légmennyiség értékkel, melyet külső jelként kap meg -alapjel- és ha eltérést érzékel az állítómotor a szabályozólap átállításával korrigál. A vezérlő jel változására a készülék egy új tartandó értékre áll át. Ez egy folyamatos szabályozási kör, ezért a VAV szabályozóknak működésük során folyamatosan feszültség alatt kell lenniük. Általában 24V tápfeszültséget igényelnek valamint általában 0...10V vezérlő jel alapján dolgoznak.

Döntő jelentőséggel bír a szabályozás szempontjából a levegő mérés minősége. Ezért a légmennyiség szabályozók mérőrendszerének kialakítása különös odafigyelést érdemel. Az áramló levegő egy az útjába kerülő tárgynál mérhető nyomáskülönbséget okoz. A dinamikus nyomáskülönbség egy Prandtl-csővel közvetlenül mérhető. A dinamikus nyomáskülönbség ismeretében meghatározható a levegő áramlási sebessége, ami az áramló keresztmetszet ismeretében meghatározza az áramló levegő mennyiségét.

A légmennyiség szabályozásra szolgáló VAV szabályozók általában dinamikusnyomás-mérés működési elve szerinti nyomástávadóval vannak felszerelve.

A dinamikus mérési eljárás során egy rész-légmennyiség (bypass) áramlik a nyomástávadón keresztül. A távadó úgy működik, mint egy miniatürizált sebességmérő perem. A mérőpontnál egy elektromos egység található, mely az áramló levegő hatására bekövetkező hőátadásra elektromos képességének változásával reagál. Mivel a rész-légmennyiség része a teljes átáramló levegő mennyiségének, az érték átszámolható és a teljes mennyiségre kalibrálható. Így a levegőáramlással lineáris feszültségjelet kapunk. Ez

a mérési megoldás gazdaságos irodaházak és hasonló rendeltetésű épületek esetében, az érzékelő lehetséges elpiszkolódásának veszélye miatt azonban nem alkalmas magas por vagy kémiaiilag szennyezett levegőt áramoltató rendszerekhez.

A VAV szabályozók mérik az átáramló levegő mennyiségét illetve alkalmasak arra is, hogy az aktuális szabályozólap pozíciót -akár távolra is- kijelezzék. Ez nagyon hasznos információ a ventilátor vezérlésével kapcsolatban. Nem energiahatékony az a rendszer, ahol a ventilátor és a szabályozók egymás ellen dolgoznak. A szabályozólap pozíció visszajelzéssel egybekötött ventilátor fordulatszám szabályozással egy modern, energiahatékony rendszer hozható létre.

## **2. Nyomáskülönbségre történő szabályozás**

Két esetben alkalmazuk nyomáskülönbségre történő szabályozást:

A, helyiségnyomás-szabályozás esetén

B, légcsatornyomás-szabályozás esetén

**Helyiségnyomás szabályozást** egészségügyi intézmények helyiségeinél, laboroknál alkalmazunk, amikor célunk, hogy a helyiséget tekintve kirázólag egy irányba áramolhasson a levegő vagy kifelé vagy befelé. Egészségügyi helyiségeknél pl. műtők fontos, hogy kintől ne juthasson szennyezőanyag a levegővel a műtőbe ezért mindig túlnyomást tartunk. Túlnyomásszabályozásra a VAV szabályozók alkalmasak. Ez esetben olyan automatika komponensekkel látják el a gyártók a szabályozókat, melyek alkalmassá teszik a közvetlenül nyomáskülönbségre történő szabályozást.

**Légcsatornyomás** szabályozás a levegőelosztás egy módja. Olyan épületeknél alkalmazzuk, melyek hosszú folyosókkal és sok egyforma helyiséggel rendelkeznek a szabályozási ráfordítások csökkenthetők a nyomásszabályozók alkalmazásával.

Helyiségnyomás-szabályozásnál általában konstans befúvás mellett változó elszívással oldjuk meg, hogy a nyomás állandó értéken tartható legyen. Az elszívó ágba épített szabályozó vezérlése közvetlenül a nyomáskülönbség alapján történik. A statikus nyomástávadó ugyanis a helyiség és a referenciahelyiség közötti nyomáskülönbség alapján állítja az elszívó szabályozót.

A változó légmennyiség szabályozók feladat-specifikus felszereltséggel rendelkeznek. Van köztük robbanásbiztos kivitelű, légtömören záró, busz hálózatra köthető, gyorsfutású stb. számos felszereltséggel szállíthatók, cikkünkben nincs lehetőség a számos szabályozó típus részletes ismeretetésére. A VAV szabályozó gyártók részletes műszaki segédletekkel és képzett szakemberekkel segítséget tudnak nyújtani a megfelelő szabályozó kiválasztásában.