**PC** **házak**

* Small Form Factor (SFF)
* Desktop (DT)
* Small Desktop (SD vagy SDT)
* Ultra-Slim Desktop (USDT)
* Mini tower (MT)
* Convertible Mini Tower (CMT)
* Midi Tower

A számítógépek a legjobb teljesítményük eléréséhez állandó hűvös levegőt igényelnek. A házventilátorok elrendezésének számos módja van, és nem mindig a legjobb választás, ha a ház vagy a rendszer gyártójára hagyatkozunk, hogy ezt megoldják helyettünk. A számítógépház felnyitása és az alkatrészek átrendezése ijesztő feladat lehet, de igyekszünk néhány tippel szolgálni a megfelelő konfigurációk megszületéséhez.

**Az alapok**

Talán kezdjük néhány kulcsfontosságú elnevezéssel és specifikációval. Fontos, hogy a megfelelő ventilátort válasszuk a feladathoz, ahogy a megfelelő tájolás és csatlakoztatás is. Íme a legfontosabb tudnivalók.

A legtöbb ház már rendelkezik egy vagy több, előre beszerelt ventilátorral. Szinte mindegyikhez tartozik egy hátsó ventilátor, amely a forró levegőt a számítógép hátulján keresztül vezeti ki. A házventillátorok minősége változó, de gyakran igazodnak a ház minőségéhez. A legjobb PC házak gyakran nagyon jó ventilátorokat tartalmaznak, míg az alsóbb kategóriás változatok általában gyengébb teljesítményű (és hangosabb) ventilátorokat használnak. Ha a ház olcsó, de a kialakítása alapvetően nem gátolja a jó szellőztetést, fontoljuk meg valamivel minőségibb ventik megvásárlását, a gyártók ugyanis nem ritkán azokat adják ajándékba, amelyek teljes áron nem lennének eladhatók, vagy alapból is alacsony árkategóriában találnánk meg őket.

**Ventilátor mérete**

A ventilátorok sokféle méretben kaphatók, de a leggyakoribbak a 120 mm-es és a 140 mm-es ventilátorok, és mostanában a nagy 200 mm-es ventilátorok is egyre népszerűbbek. A nagyobb ventilátor előnye, hogy ugyanazt a légmennyiséget alacsonyabb fordulatszámon tudja megmozgatni, ezáltal csökkentve a ventilátor zaját. Mindenképpen ellenőrizzük, hogy házunk milyen méretű ventiket támogat, és hova lehet őket beszerelni.

**CFM, fordulatszám és zaj**

A ventilátor által mozgatható levegőmennyiséget köbláb per percben (CFM) mérik. Ez a szám a ventilátor méretétől, fordulatszámától és a zajszint kiegyensúlyozásától függően széles skálán mozoghat, de egy "jó" ventilátor jellemzően 50 CFM feletti teljesítményt nyújt.

Az RPM, vagyis a percenkénti fordulatszám azt jelenti, hogy a ventilátor milyen gyorsan forog. Minél magasabb a fordulatszám, annál több levegőt mozgat meg; azonban ezek a nagy fordulatszámok gyakran zajjal járnak. A zajszintet decibelben mérve adják meg (dB, de előfordul dBA jelölés is). A kivételesen gyorsan forgó ventilátor valószínűleg erősebb motorral rendelkezik, és több rezgést generál, amelyet a számítógép használata közben hallani fog. Ha a ventilátor zaja zavaró, próbáljunk 30 dB alatti ventilátort választani. A zúgást és a rezonanciát a megfelelő ház is csökkentheti! Az olcsóbb darabok nézhetnek ki jól, de gyakran felerősítik a mozgó alkatrészekből származó rezgést. Dolgunkat megkönnyíthetik a ventik sarkaira illeszthető szilikonbetétek és a csavarokhoz társítható gumialátétek is.

A házventilátorok vásárlásakor a CFM és a dB egyensúlya a legfontosabb, ami csak a költségvetésünkből telik. A fordulatszám kevésbé fontos, amíg a ventilátor képes sok levegőt mozgatni anélkül, hogy a PC hangja olyan lenne, mint egy sugárhajtóműé. Ha nem idegenkedünk a dologtól és a számítógép is támogatja (az OEM- és előre összeállított rendszerek nem mindig), akkor a rendszer BIOS-ában egyéni ventilátor-görbét is létrehozhatunk a hűtési teljesítmény és a zajszint egyensúlyának megteremtéséhez. Másik lehetőség, hogy több vagy nagyobb ventilátort adunk a rendszerhez. Mivel a több ventilátor és a nagyobb lapátokkal rendelkező ventilátorok több levegőt tudnak mozgatni, az ilyen változtatások lehetővé teszik, hogy lassabban foroghassanak, csökkentve ezzel a teljes rendszer zajszintjét. A választott házventilátoroktól függően ez többe kerülhet, mint a kevesebb kisebb ventilátor használata, de némi extra kontrollt biztosít a számítógép akusztikája felett.

**Tájolás**

Mint minden ventilátornak, a PC-ben lévő légterelőknek is van szívó és fújó oldala, de ha nem vagyunk biztosak, a ventilátor szélein valószínűleg találunk egy kis nyilat, ami irányba állít minket. A gyártók gyakran elhelyezik ezt a szimbólumot a ventilátor egyik széle mentén, így jelezve a légáramlás irányát. Ha ez hiányzik, egyszerűen kézzel is ellenőrizhetjük, hogy merre mozog a levegő, de általában a csinos márkamatrica is a szívóoldalon található, mivel ez nagyobb valószínűséggel látható az üveg- vagy hálós oldallapokon keresztül.

**Telepítés**

A háznak meghatározott rögzítési pontokkal kell rendelkeznie elöl, hátul, felül, alul, és néha még az oldalán is. Minden ház meghatározott ventilátorátmérőket támogat (általában 120 mm és 140 mm), de bizonytalanság esetén mindenképpen olvassuk el a terméklapot, vagy a mellékelt dokumentációt.

A ventilátorok beszerelése meglehetősen egyszerű művelet. Behelyezzük, hogy illeszkedjen a rögzítőfuratokhoz, majd négy csavarral a helyére rögzítjük. Ezután jön a tápkábelek rákötése az alaplap megfelelő ventilátor-csatlakozójához (és az RGB-fejléchez, ha a ventilátor állítható RGB-világítással rendelkezik). Adott esetben érdemes lehet figyelni rá, hogy a ventilátorunkhoz legközelebbi alaplapi csatlakozót válasszuk. Ehhez pedig érdemes a ventit úgy elforgatni, hogy elegendő vezetékünk legyen, és hogy az a legegyszerűbben eljusson a helyére. A ventilátor eltávolítása ugyanilyen egyszerű: húzzuk ki a ventilátort a táp- és RGB-csatlakozóból, csavarjuk ki a rögzítőelemeket, és meg is vagyunk. Természetesen minden alkalommal, amikor valamiért levesszük az oldalpanelt, figyeljünk rá, hogy a gép ki van kapcsolva, illetve áramtalanítottuk.

**Légáramlat és megfelelő légnyomás**

Általában a ventilátorok elhelyezésének célja a PC házakban az, hogy egy légáramlási csatorna jöjjön létre a tok jobb oldalától/elölről a bal felső/hátsó rész felé. Ennek a csatornának a CPU, a GPU és más hőérzékeny alkatrészek fölé kell vezetnie a hűvös levegőt, majd a hátsó és/vagy felső részen kell távoznia. Ez az útvonal a levegő felmelegedését okozza, ahogyan halad, így a hideg levegő befelé, a meleg levegő kifelé áramlik.

Egy másik fontos fogalom a háznyomás. A hideg levegőt befúvó és a meleg levegőt kifújó ventilátorok mennyisége pozitív vagy negatív nyomást hoz létre. Ha ezek tökéletesen kiegyensúlyozottak, akkor ezt semleges nyomásnak tekintjük.

**Tájolás**

Pozitív háznyomásról akkor beszélünk, ha a ventilátorok úgy vannak beállítva, hogy több levegőt nyomnak be a házba, mint amennyit kifelé. Negatív nyomás akkor keletkezik, ha a ventilátorok több levegőt fújnak ki, mint amennyit beszívnak. Semleges nyomásról akkor beszélünk, ha a be- és a kilépő levegő mennyisége egyenlő. Mivel a számítógépházak nem zártak, és a ventilátorok száma és teljesítménye keveredhet, a mérleg nyelve általában enyhén az egyik vagy a másik irányba billen. Bár vannak mind a pozitív, mind a negatív nyomású elrendezésnek támogatói, mindkettőnek meglehetnek az előnyei is. A pozitív elrendezés biztosítja, hogy az alkatrészek mindig friss, hűvös levegővel legyenek ellátva (aminek az a mellékkörülménye, hogy a port is jobban távol tartja a számítógéptől). A negatív elrendezés gyorsan elszívja a felmelegedett levegőt, így az nem stagnál.

Mindkét nyomásrendszer sikeresen létrehozhat egy légáramlási csatornát, így az alkatrészek hűvösek maradnak. Emiatt sok felhasználó előnyösnek találja, ha kiegyensúlyozza a be- és kivezető ventilátorokat, és inkább a légáramlat irányára összpontosít. Függetlenül attól, hogy ki melyiket választja, bölcs dolog gondoskodni arról, hogy a beszívó ventilátorok a lehető legközvetlenebbül fújják a hűvös levegőt a GPU és a CPU felé. Ez azt jelenti, hogy általában a ház elejére kell helyezni őket. Ha a ház olyan, amelynek szellőző alja és lábai jelentősen elemelkednek a talajtól, akkor az alul lévő szívóventilátorok is jó választás lehetnek. Ilyenkor győződjünk meg róla, hogy a ház nem áll vastag szőnyegen, ami megakadályozza, hogy a friss levegő eljusson a ventilátorokhoz.

**Gyakori és ideális ventilátorelrendezések**

A ventilátorok elrendezésének számos különböző módja van. Az ideális ventilátorelrendezés az, amely sok hűvös levegőt szív be, és közvetlen út vezet felfelé és kifelé a számítógépből. A legjobb, de a legtöbb ventilátort igénylő konfigurációtól kezdve a kevésbé hatékony elrendezésig a leggyakoribb ventilátor-konfigurációk tartalmazhatnak pozitív vagy negatív nyomást, attól függően, hogy az egyes helyeken hány ventilátort használnak.

***Elöl, hátul, felül és alul***: Ebben a konfigurációban az elülső és az alsó ventilátorok beszívják a levegőt a házba, míg a felső és a hátsó ventilátorok elszívják a meleg levegőt. Ez egy tiszta csatornát hoz létre a számítógép központi alkatrészei között, miközben további hűvös levegőt juttat közvetlenül felfelé. Hasonló a hagyományos elülső és hátsó konfigurációhoz (lásd alább), de az áramlási sebesség növelése érdekében hozzáadott, alulról érkező légmennyiséggel. Ez a forgatókönyv hűvös levegőt biztosít közvetlenül a GPU-nak, és ezt a levegőt felfelé, a CPU és a kipufogóventilátorok felé tolja.

***Elülső, hátsó és alsó konfiguráció***: Ez a ventilátorelrendezés hasonló a fentiekhez, de egyetlen hátsó elszívó ventilátorra támaszkodik. Ez még mindig egy nagyon szilárd konfiguráció, de általában kevésbé hatékony, mivel a ház tetején gyengébb az elszívás. Ha ebben gondolkodunk, és egynél több házventilátor van a PC alján, a legjobb hűtés érdekében fontoluk meg a ház tetejére való áthelyezését. Természetesen csak akkor, ha a ház tetején vannak szellőzőnyílások és rögzítőpontok a ventilátoroknak.

***Elülső és hátsó konfiguráció***: Ez a leggyakoribb hűtési megoldás. A legtöbb, egynél több beépített ventilátorral rendelkező számítógépház így van előre konfigurálva és nagyon jól működhet. Ebben az elrendezésben egy vagy több ventilátor szívja a levegőt a ház előlapján keresztül, és közvetlenül az alaplap felé fújja azt. Ott a levegőt a GPU és a CPU fogyasztja el, és a hátsó elszívó ventilátor csatornájába fújja, így egy elölről hátrafelé irányuló áramlást hozva létre. Ne feledje azonban, hogy ez az opció közel sem fog olyan jól működni, mint kellene, ha a ház eleje nem biztosít erős, illetve elégséges légáramlást a beszívó ventilátorok számára. Éppen emiatt kerülendők a tömör üveg vagy műanyag előlappal érkező gépházak. Bár olykor akét oldalán van egy-egy keskeny szellőző, ez sok esetben nem megfelelően, vagy egyáltalán nem szolgálja ki a ventiket. Lehetőleg válasszunk mesh, avagy teljes felületén rácsozott frontpaneles házat.

***Elülső, hátsó és felső konfiguráció***: Ez a ventilátorszervezés a levegőnek a házon keresztül történő átvonásáról szól. Kevésbé lehet hatékony, mint az elülső, hátsó, alsó konfiguráció, mivel hiányzik az a felfelé irányuló lökés, amelyet az alsó házventillátor biztosít. Elég erős elülső ventilátorok esetén ez még mindig hatékony elrendezés lehet - ismét csak feltéve, hogy a ház eleje jól szellőzik.

***Felső és alsó (kémény) konfiguráció***: Ez a konfiguráció manapság nem túl gyakori, de egy olyan lehetőség, amely jól működhet, ha az elülső és hátsó ventilátorok felszerelése nem lehetséges. Ebben az elrendezésben a ventilátorok a levegőt a ház aljáról szívják be, és felfelé, az alaplapon keresztül fújják, majd a ház tetején kifújják. Ez a megoldás leginkább függőlegesen szerelt GPU-khoz alkalmas, mivel a közvetlenül a PCIe-nyílásba dugott grafikus kártyák (ha az alaplapot szabványos tájolásban szerelik fel) megakadályozhatják, hogy a hűvös levegő áramlása elérje a CPU-t.

***Csak hátsó ventilátor***: Egyes PC-házak, különösen a nagyon olcsóak, egyetlen ventilátorral rendelkeznek. És ha egyetlen ventilátoruk van, azt általában a hátsó kipufogóként használják. Ez egy rossz megoldás, és csak az alsó kategóriás komponenseknél működik. Hűvös levegőforrás nélkül az alkatrészek gyorsan túlhevülnek. A levegő mozgása ilyenkor minimális, ezért lehetőleg szerezzünk be egy vagy két másik ventilátort, amelyet a ház elejére szerelve gondoskodik a beáramló friss levegőről.

***Csak elülső ventilátor***: Ez a konfiguráció talán a legkevésbé hatékony, és nem jó hűtési megoldás. Egyetlen elülső ventilátorral a hideg levegő beszívódik, majd stagnál, mivel nincs elszívó ventilátor, amely visszahúzza. A levegő hőmérséklete megnő, és ez a forró levegő addig lebeg és forog odabent, amíg természetes módon ki nem emelkedik a házból.

Ha csak két ventilátorunk van, azokat javasolt elöl és hátul elhelyezni. Ha három ventilátorunk és egyönálló GPU-nk van, akkor javasolt a légterelőket a ház elejére, hátuljára és aljára helyezni. További ventilátorok esetén jobban számít a komponensek elrendezése is, a légáramlást esetlegesen akadályozó vezetékek vagy szerkezetek elkerülése. Ezért ennek megfelelően helyezük a ventilátorokat úgy, hogy a levegőt a ház jobb alsó (elülső), bal felső (hátsó) irányából szívja be.

Tápegységek

A tápok hatásfokával kapcsolatos, elismert tanúsítványrendszer a [**80 Plus**](http://80plus.org/). Ennek több fokozata van, melyekben az a közös, hogy a tápok 20, 50 és 100 százalékos teljesítményen elért hatásfokát vizsgálja. Fontos tudni, hogy 115 voltos (amerikai) hálózaton mérték, mely valamivel kisebb hatásfokkal dolgozik a nálunk használt 230 voltosnál. Ez annyit jelent, hogy nálunk a 80 Plusnál leírthoz képest valamivel jobb hatásfokkal működnek a tápok.

Kezdetben csak egy, standard szintje volt a tanúsítványnak, a tápok fejlődésével viszont előbb három új, magasabb hatékonyságot jelző fokozatot vezettek be (bronz, ezüst, arany), a modern, [**DC-DC**](http://prohardver.hu/tudastar/dc-dc_atalakitas.html) elektronikák megjelenésével pedig ismét szintet kellett lépni (platina), az utóbbi időben pedig a titanium fokozat került bevezetésre, ahol az eddigi 20, 50 és 100 százalékos terhelés mellett 10 százalékon is vizsgálják a hatásfokot.

| **80 Plus hatásfokok** | **20%-os terhelés** | **50%-os terhelés** | **100%-os terhelés** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Standard** | 80% | 80% | 80% |
| **Bronz** | 82% | 85% | 82% |
| **Ezüst** | 85% | 88% | 85% |
| **Arany** | 87% | 90% | 87% |
| **Platina** | 90% | 92% | 89% |
| **Titanium** | 94% | 96% | 91% |

**Egyáltalán nem mindegy, hogy milyen külső rejti az alaplapot és más fontos kiegészítőket, az esztétika mellett sok kulcsfontosságú részletre kell figyelnünk, hogy ne nyúljunk mellé a döntés során.**

A számítógépek lelkét a belső összetevőik adják: az alaplap, a ventilátorok, a merevlemez és más beépíthető eszközök, amelyek a gép megfelelő működését biztosítják, de a komputerek esetében a külső sem elhanyagolható tényező. Egy jól megválasztott házzal nem csak esztétikussabbá tehetjük a berendezést, hanem az élettartamát is növelhetjük és, feltételezve, hogy hosszú évekig használjuk a készüléket, a jövőbeli bővítésekhez is ideális alapot teremthetünk. De hogyan válasszunk a bőséges kínálatból? Néhány alapvető jellemző megismerése nagyban megkönnyítheti a dolgunkat, ezekre érdemes odafigyelni választás előtt:

**Méret**

A számítógépházak méretét főként az alaplap szabja meg, emellett fontos szempontot jelenthet, hogy milyen körülmények között használjuk majd a gépet: ha sokszor szállítnánk, akkor értelemszerűen érdemes kisebb verziót választani, ha kevés hely áll rendelkezésre az otthonául szolgáló helyiségben, akkor a kisebb-közepes megoldások lehetnek megfelelőek, ha viszont sok plusz felszereléssel bővítjük a számítógépünket és a minél nagyobb teljesítmény az elsődleges cél, akkor a legnagyobb toronyra lehet szükségünk.

A házak közül a közepes és nagy verziók (midi tower, full tower) standard ATX alaplapok és mATX és a mITX formátumú alaplapok befogadására alkalmasak, illetve a full tower típusok az EATX (Extended-ATX) alaplapokkal is kompatibilisek lehetnek. A mini tornyok (mini tower) microATX szabványú alaplapokhoz valóak. A mini torony kis mérete miatt a bővítésére nem nagyon van lehetőség, a nagyobb tornyok viszont egy "átlagfelhasználó" számára nem feltétlenül szükségesek, egy hard core gamer viszont minden bizonnyal hasznukat veszi. Méret tekintetében ezért a felhasználás jellege lehet a meghatározó szempont.

**Szellőzés**

A ventilátor rendkívül fontos szerepet játszik a gépek élettartamának megőrzésében: egy nem kellően szellőztetett PC hamar felmelegszik és könnyebben tönkremennek az alkatrészei, valamint a felhasználás élményét is rontja a nem elég gyors vagy akadozó működés. A ventilátorok viszont a kelleténél jóval hangosabbá is tehetik a berendezést, ezért a zavaró zajok kiküszöbölése is ugyanolyan alapvető fontosságú feladatot jelent. A lényeg, hogy a két aspektus ne menjen egymás rovására. Ventilátorból ideális esetben legalább kettőt tartalmaz a ház, egyet elől, ami beszívja a hidegebb levegőt és egyet hátul, ahol elvezeti a felmelegedett levegőt a belső térből.

A házak anyaga és struktúrája és sokat számít a légáramlás optimalizálásában,

egy lyuggatott burkolat sok levegőt enged be, bár ezzel együtt esetleg több port és szennyezést is, a látványos és népszerű edzett üveg burkolatok viszont nem segítik elő passzívan a hűtést. A folyadékhűtéses megoldások alkalmazásánál lényeges az elegendően nagy ház választása, a mini-ITX házakba nem igazán fér el egy ilyen plusz berendezés. A hangszigetelő lapok beépítése megszüntetheti a hűtőeszközök zajának problémáját, de egyúttal mérsékelheti a szellőzési lehetőségeket is.

**Csatlakozók**

A külső eszközök csatlakoztatása a számítógéphez mindenképpen szükséges, ezért nem mindegy, hány darab és milyen típusú csatlakozó található a házon, valamint az sem, hogy ezek hol helyezkednek el rajta. A portok és USB-bemenetek esetében mindenképpen jó, ha minél elérhetőbb helyen találhatóak, ezért ellenőrizzük az első panelen elhelyezett csatlakozási pontokat. Az USB csatlakozók közül a legtöbb előlapi panelen már megtalálhatóak az USB 3.0, USB Type-C verziók is, valamint fülhallgató és mikrofon portok is, de azt, hogy ezekből mennyire van szükségünk, azt a személyes igényeink szabják meg.