

REPÜLŐTÉR-HASZNÁLAT ÉS ZAJTERHELÉS ÖSSZEFÜGGÉSEI A REPÜLŐKÉPZÉSBEN

Magyarországon az 1930-as években kezdték kiépíteni a katonai célra —természetesen polgári repülésre is használható— alkalmas repülőtereket, melyek általában nagyvárosokhoz közel, de a lakóterületektől legalább 4-5 km-es távolságban kaptak helyet. A repülőterek kialakításánál lényeges szempont volt, hogy a kijelölt ingatlan a lakóterületektől távol helyezkedjen el, ami egyéb szempontok mellett biztosította a lakosság zajhatás elleni védelmét is.

Az 1960-as évektől kezdődően folyamatosan növekedett a gazdaság teljesítőképessége, de az elmúlt 20 évben meghatározó lett a minőségi- és mennyiségi változás mértéke is, ami a közlekedés, ezen belül a légi közlekedés számára újabb feladatokat és kihívást, illetve lehetőségeket jelent. A hagyományos vidék átalakulásának eredménye, hogy a tanyák fokozatos felszámolásával és a mezőgazdasági építmények átalakulásával újabb területek állnak rendelkezésre gazdasági-ipari övezetek kijelölésére, vagy üzemek létesítésére. Ezzel együtt újabb lakótelepek —napjainkban lakóparkok— épültek, fokozatosan növekedett a lakóterületek kiterjedése.

A létesítésnél még meglévő, esetenként 4-5 km-es távolságot a települések fokozatosan felszámolták, vagyis a városok ráépültek a repülőterekre, amit jogszabályi alapokra helyezett és hatékony követelményrendszer nem szabályozott, a repülőterek oldaláról ennek befolyásolására nem volt lehetőség. A jelenlegi helyzetben is csak kezdeti lépések történtek a települések és a repülőterek viszonyából eredő zajhelyzet rendezésére, és kezelésére. Példaként említhetjük Ferihegy Nemzetközi Repülőtér vagy Tököl Repülőtér mellett a Kecskemét Repülőtér és Pápa Repülőtér, de hasonló gondokkal küzd Szentkirályszabadja Repülőtér is.

Napjainkban a lakosság egyre érzékenyebb a környezeti zajhatásokra, elutasítással kezeli a helyzetet. Azonban tényként kell rögzíteni, hogy a repülőterek közelében a legújabb lakóházak olyan kicsi távolságban épültek fel, hogy szinte képtelenség jelentős beavatkozás vagy korlátozás nélkül a repülési zajterhelést határértékre csökkenteni. A zajhatáshoz kapcsolódó konfliktus feloldásának és későbbi megelőzésének hatásos eszközeként általában a zajvédelmi programok megvalósítását tartjuk, de az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy ezek végrehajtása nehézkes, több olyan akadályba ütközik, amit a repülőterek üzemeltetői nem tudnak sikeresen leküzdeni.

A környezetkímélő repülési eljárások kidolgozása és a kisebb zajterhelést okozó repülőtér-használat megvalósítása a repülőszakemberek mellett azon szakértők bevonását igényli, akik a zajvédelmi szakmai kérdéseket kezelik. A feladat során rendszeresen merülnek fel olyan kérdések zajszakértői oldalról —pl. repülési eljárások és zajterhelés közötti összefüggések—, melyek

megválaszolása csak közös tevékenység keretében lehetséges. Ennek egyik alapfeltétele, hogy a repülőszakemberek is tisztában legyenek a repülés és a zajvédelem kapcsolatrendszerével.

Eddigi kutatásaink számos adatot és megállapítást eredményeztek, melyek ismerete hasznos lehet a ma és a jövő repülőszakemberei számára, azonban a képzés és az oktatás tekintetében még jelentős hiányosság tapasztalható ezen a területen. Jelen dolgozat célja annak bemutatása, hogy a repülőszakember képzés számára mit tudunk adni a rendelkezésünkre álló, repülőtér üzemeltetésből és repülésből származó környezeti zajjal kapcsolatos eredményeinkből, milyen zajproblémák jelentkeznek a repüléssel összefüggésben, amit meg kell oldaniuk a repülés aktív részeseinek.

REPÜLÉSI ZAJ HELYE A ZAJVÉDELEM RENDSZERÉBEN

Repülőterek, valamint leszállóhelyek környezetében kialakuló zajterhelést elsődlegesen a repülés jellemzői, így a műveletszám, a repülési irány- és útvonal, a repülési magasság, illetve a légi járművek kategóriája és zajkibocsátása határozza meg. A zajterhelés mértékét és a kimutatható zajjellemzőket, ezzel összefüggésben egy-egy zajvizsgálat körülményeit ugyanakkor az alapzaj és a háttérterhelés is befolyásolja, ami a vizsgált terület adottságaitól és beépítettségétől függ. Sok esetben a zajforrások száma és hatása miatt érvényesül a repülési zaj eltérően térben és időben. De zavaró tényező lehet akár maga a település is, vagy legtöbb esetben egy másik közlekedési zajforrás.

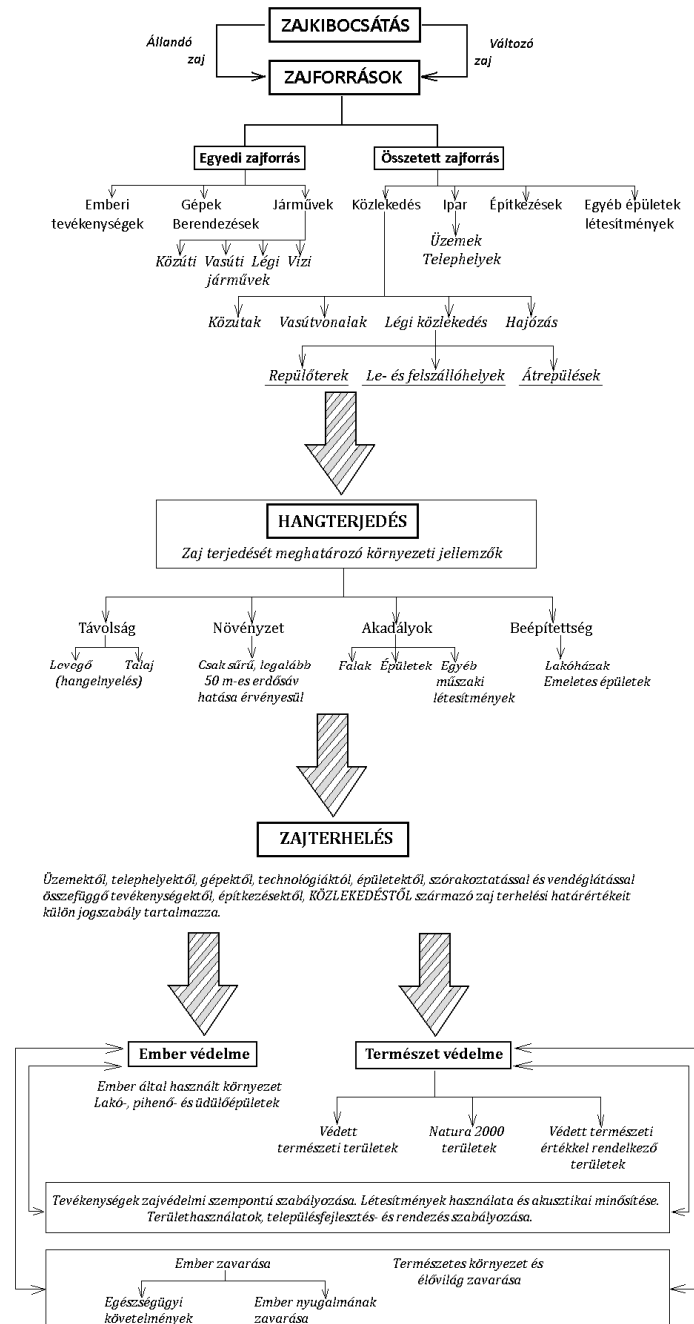
Mielőtt a repülési zaj értékelését megkezdénénk érdemes áttekinteni a környezeti zajterhelés kialakulását befolyásoló tényezőket, azok logikai kapcsolatát, illetve a zajkibocsátás, a zajterjedés és a zajterhelés összefüggéseit. Ebben van segítségünkre az 1. szánú ábra.

Nem szorul különösebb magyarázatra, hogy az emberi tevékenységek rendszerében a repülési zaj szinte soha nem jelenik meg önálló hatásként, a repüléssel érintett területeken egyéb más tevékenységektől vagy zajforrásoktól származó zajterhelés is érvényesül. A különböző forrásokból származó zajok összeadódnak, így a repülési zaj —kisebb-nagyobb mértékben— csak módosítja az alapállapotra jellemző zajterhelést. Egy-egy területen, különböző időpontokban végzett mérések eredményei mutatják szemléletesen, hogy mennyire változott a környezeti zajterhelés, milyen mértékben csökkent vagy növekedett az alapzaj a repülés —leszállás, felszállás, vagy földi üzemeltetés— hatására. Ebből a szempontból lényeges az eltérő időszak és a különböző helyszín, mivel a különböző települések vagy területek zajvédelmi szempontú összetettsége az alaphelyzetet is meghatározza. Emiatt az alapzaj helyett egyre inkább a háttérterhelés vizsgálatára helyezzük a hangsúlyt, ami napjainkban már a jogalkotásban is megjelent. De mi a különbség az alapzaj és a háttérterhelés között, és milyen tényezők határozzák meg az észlelt zajhatásokat?

Amennyiben a fogalmi meghatározásban keressük kérdésünkre a választ, a következő műszaki előírásokat és jogszabályba foglalt követelményeket vehetjük figyelembe:

- alapzaj olyan, a mérést zavaró zaj, melyet a mérés helyén, a mérési idő alatt nem a vizsgált zajforrás okoz, és zavaró hatása méréstechnikailag nem küszöbölhető ki;

— háttérterhelés a környezeti zajforrás hatásterületén a vizsgált zajforrás működése nélkül, de a forrás típusának megfelelő zajterhelés.



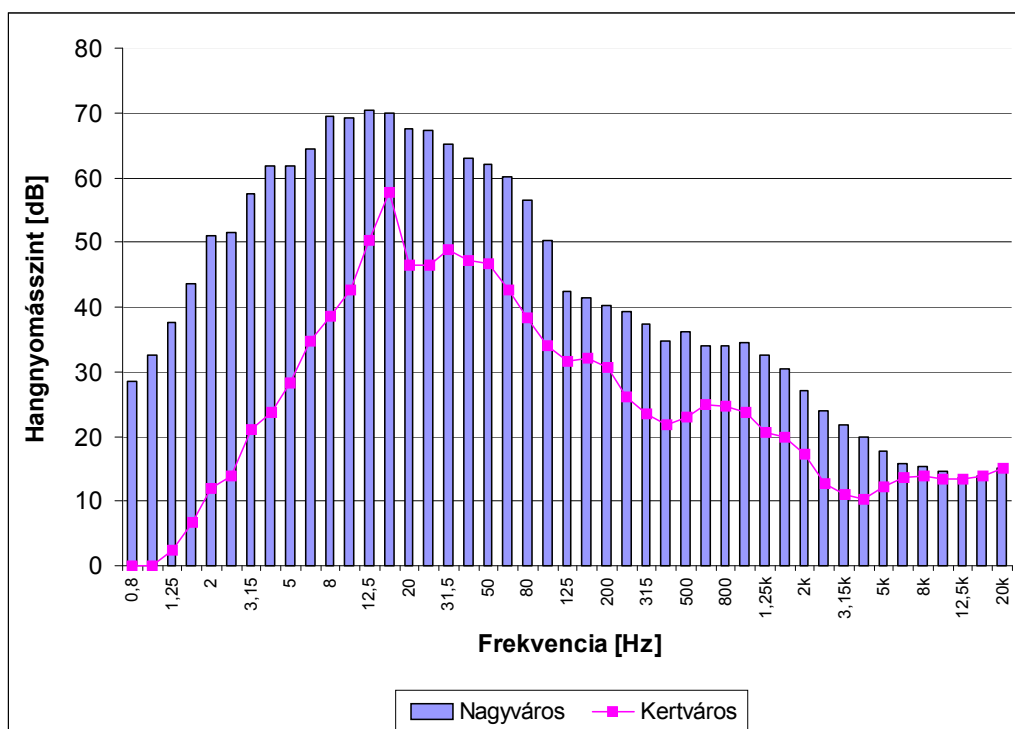
1. ábra: Zajterhelés kialakulását befolyásoló tényezők logikai kapcsolata

A repüléssel foglalkozó szakembereknek tehát azzal is tisztában kell lenniük, hogy az adott repülőtér vagy leszállóhely milyen környezetben helyezkedik el, ezért a tevékenységükkel érintett környezet adottságait figyelembe kell venniük a repülési zajterheléssel összefüggésben hozott döntéseiknél. Az 1. számú ábrából látható az is, hogy a légi közlekedés nem csak szerves része a környezeti zaj rendszerének, hanem különbséget kell tennünk a repülőtér vagy a leszállóhely, mint közlekedési létesítmény használata és az „egyszerű” átrepülések között. Ennek jelentősége a használni

kívánt légtér, pl. iskolakörök vagy küldő légterek kijelölésénél jelenik meg, de a környezetvédelmi szempontból korlátozott légterek igénybevételét is befolyásolja, esetenként a bevezetett korlátozásra kell figyelemmel lenni.

REPÜLÉSI ZAJ ÉS HÁTTÉRTERHELÉS

A repülési zaj vonatkozásában a környezet adottságait tekintve a háttérterhelés lesz a meghatározó. Ezt szemléletesen úgy tudjuk jellemezni, hogy adott területen, a szubjektív módon észlelt zajszintekből milyen mértékben emelkedik ki a repülési zaj, vagyis az alapállapotí zajhelyzetet mennyiben változtatta meg a repüléstől származó, időegység alatt fellépő zajterhelés. Ez elsődlegesen a vizsgált terület beépítettségétől, ezzel összefüggésben a jellemző háttérterheléstől függ. Fontos megjegyezni, hogy sok esetben a zajforrások hiánya miatt nem is beszélhetünk háttérterhelésről, amire az alacsony átlagértékekből következtethetünk. Két különböző terület zajállapotára mutat példát a 2. számú ábra, ahol a mért átlagos hangnyomásszinteket a frekvencia függvényében ábrázoltuk.

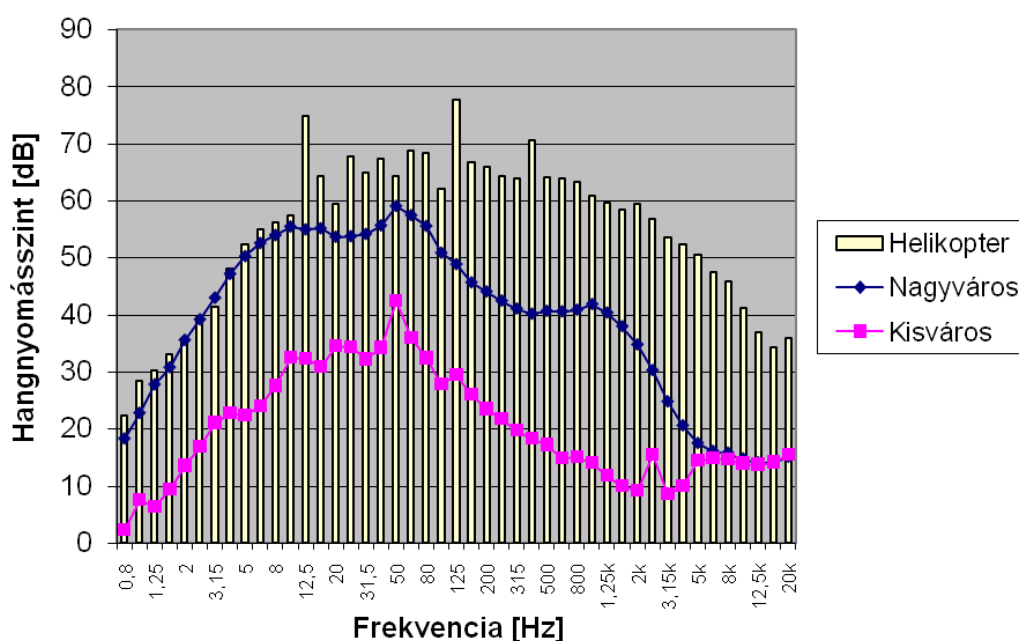


2. ábra: Átlagos hangnyomásszintek eltérő beépítettség esetében

A repülési zajjal érintett környezetet tekintve szembevetendő a teljes frekvencia-spektrumra jellemző zajszint-különbség, amit természetesen az adott területen működő zajforrások száma okoz. Ebben a tekintetben azonban érdemes figyelembe venni azt is, hogy a háttérterhelés milyen zajforrástól származik, hiszen visszatekintve az 1. számú ábrára, egyértelmű összefüggés állapítható meg a zajforrások jellege és a háttérterhelés kialakulása között. Ez az egyszerű megállapítás akkor kap nagy szerepet, amikor a repülési zaj a háttérterheléshez hozzáadódik, és módosítja a korábban már kialakult, esetenként állandónak tekintett zajhelyzetet. A változás mértéke eltérő lesz a különböző beépítettségű

környezetben, ami a zavaró hatás kialakulását és megítélését, vagy a zajterhelés értékelését is alapvetően meghatározza. Ez a tény a hagyományosan alkalmazott határértékekkel nem kezelhető, így nagyobb jelentőséggel bír, mint amit a jelenlegi szabályozással biztosítunk neki.

Az alapzaj és az esetleges háttérterhelés, valamint a repülési zaj együttes értékeléséhez meg kellett vizsgálnunk, hogy a távoli vagy nem azonosítható zajforrásoktól származó zaj jellege és a légi járművektől származó zaj mérési eredményei milyen eltérést mutatnak. Ennek céljából méréseket végeztünk eltérő települési környezetben —nagyvárosban és kisvárosban—, és egy olyan helikopter leszállóhely mellett, ahol nem volt más meghatározó zajforrás. A helikoptertől származó zajszinteket a leszállóhelytől számított 50 m-re kijelölt terhelési pontban vizsgáltuk, leszállás-állóhelyi üzem-felszállás során. A mérési eredményeket a 3. számú ábrán foglaltuk össze.



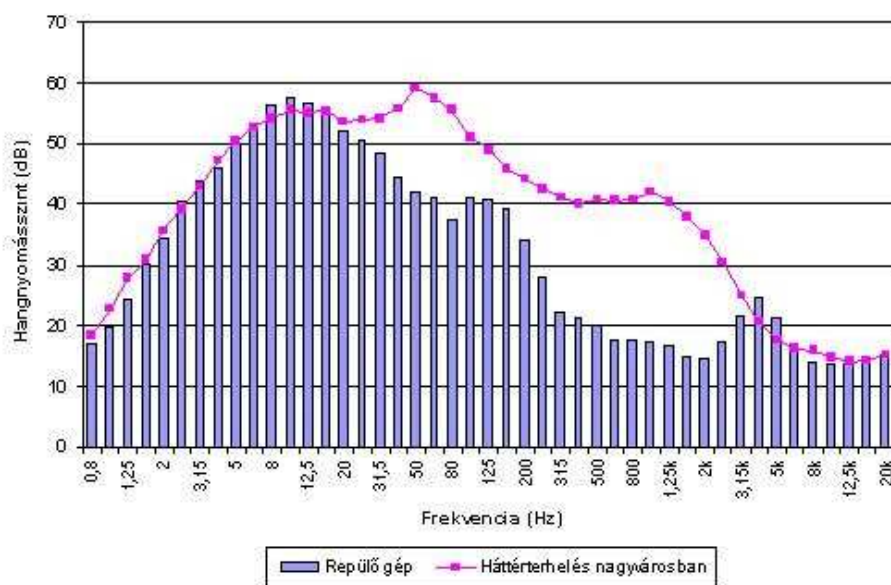
3. ábra: Átlagos hangnyomásszintek eltérő beépítettség esetében

A vizsgálati eredmények alapján jól látható, hogy a csendesnek tartott, közlekedési- és gépzaj nélküli környezetben észlelt zajszinthez képest egy helikopter leszállóhelytől és a repüléstől származó zaj jól elkülöníthető módon észlelhető, meghatározza környezetének —esetenként módosult— zajhelyzetét. A külön-külön, eltérő környezetben végzett vizsgálatok eredménye azt mutatja, hogy a helikopterzaj, vagyis a repülési zaj a nagyvárosban rögzített zajszinteket a 12,5 Hz feletti frekvenciatartományban haladja meg. Kimagasló zajszint értékeket a hallható tartományban, a 125 Hz és a 400 Hz értékeknél tapasztaltunk. Hangsúlyozzuk, hogy a helikoptertől származó zajszint értékek 50 m-es távolságra vonatkoznak.

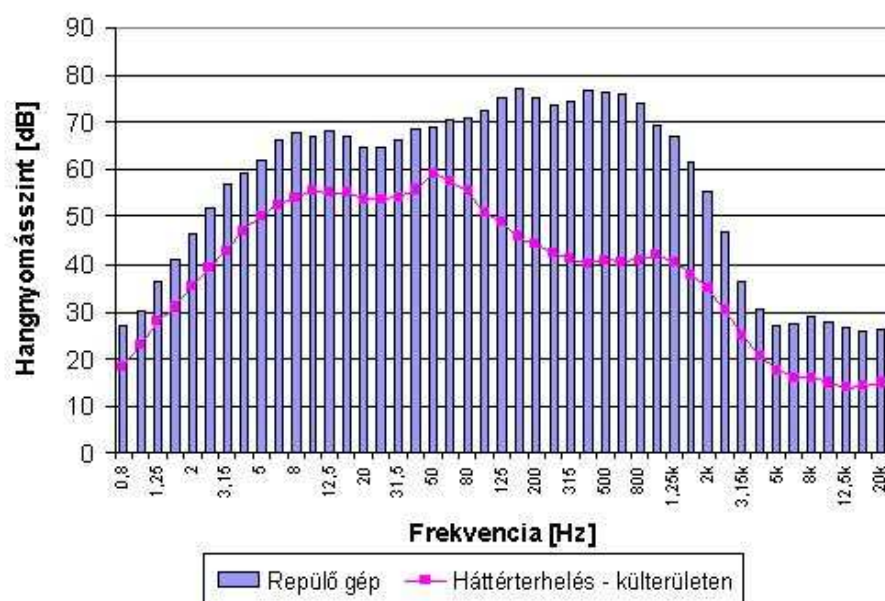
Mérési tapasztalataink szerint a városokban, lakóházakkal beépített környezetben magas, az előírt határértékekhez közeli háttérterhelés észlelhető. A le- és felszállóhelyek, illetve repülőterek környezetében, vagy az aktuálisan kijelölt terhelési pontban emiatt nem csak a légi járművektől származó zajt, hanem az összegződő zajterhelést észleljük és mérjük. Azonban a szubjektív érzékelés

szempontjából a repüléstől származó zaj megjelenése, vagyis érkezéskor a környezeti alapzajtól való kiemelkedés, távolodáskor a környezeti alapzajban való eltűnés adja a zajhatást.

Az átrepülésektől származó zaj repülőterek környezetében, illetve az érkező és a távolodó teher- és utasszállító repülőgépek —maximális felszálló tömeg meghaladja az 5,7 t-át— miatt fellépő zajterhelés szempontjából is számos problémát okoz. Az utazási magasság elérésével a földi terhelési pontban okozott zajterhelés a legtöbb települési környezetben már nem lesz jelentős mértékű, azonban a környezeti adottságok miatt kimutatható különbséget ebben az esetben is érdemes vizsgálni. Ennek céljából méréseket végeztünk nagyvárosi területen, valamint falusias lakóterület szélén, a kimutatható hangnyomásszinteket a 4. és 5. számú ábrák szemléltetik.



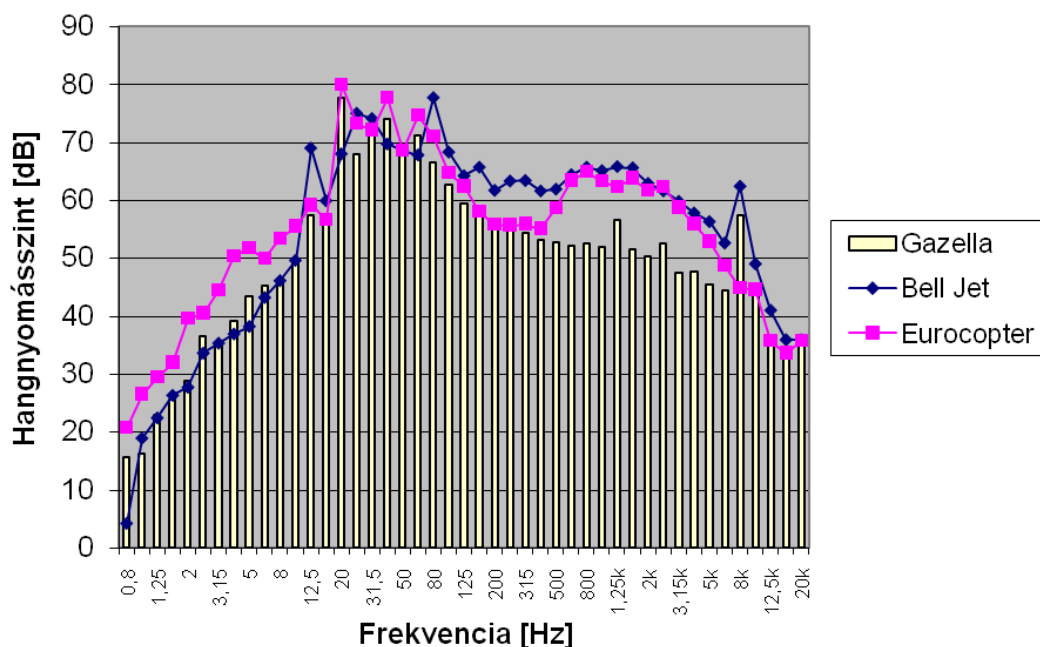
4. ábra: Repülési zaj nagyvárosban



5. ábra: Repülési zaj háttérterhelés nélküli környezetben

ÁTREPÜLÉSI ZAJSZINTEK

A terhelési pont, illetve egy-egy védendő létesítmény feletti átrepülés miatt fellépő zajterhelés is meghatározó szempont a repülési zaj értékelésénél. Szintén leszállóhely vizsgálatához kapcsolódva végeztünk méréseket több különböző, elterjedten alkalmazott helikopter típus vonatkozásában. A mérési pontot a berepülési útvonal alatt, földfelszín felett 1,5 m-es magasságban jelöltük ki. Az átrepülési magasság a teljes vizsgálati időben, azaz mindhárom repülési műveletnél 20 m volt. A mérési pont helyzete és a szabad hangtér biztosította a szokásos észlelési körülményeket. A vizsgált helikopter típusok: Eurocopter, Bell Jet, Gazella. Ezeket a helikoptereket előszeretettel használják személyszállítás céljából városi környezetben, lakóterületek közelében. A mérési eredményeket a 6. számú ábra szemlélteti.



6. ábra: Átrepülési zajszintek, repülési magasság 20 m

Helikopterek eltérő magasságon történő átrepülésétől származó zajterhelést MI-24 Hind típusú helikopterrel végzett átrepülésekre vonatkoztatva végeztük el. A zajmérésre 1,5 m magasságban kijelölt észlelési pontban, a helikopter eltérő repülési magassága és távolsága mellett került sor. A terhelés pont és a zajforrás távolságát módosítottuk, az első mérés 25 m-es, a második mérés 50 m-es, a harmadik mérés 100 m-es távolságnál történt. A terhelési pontban kimutatott, átrepülésektől származó hangnyomásszinteket az 1. számú táblázatban foglaltuk össze.

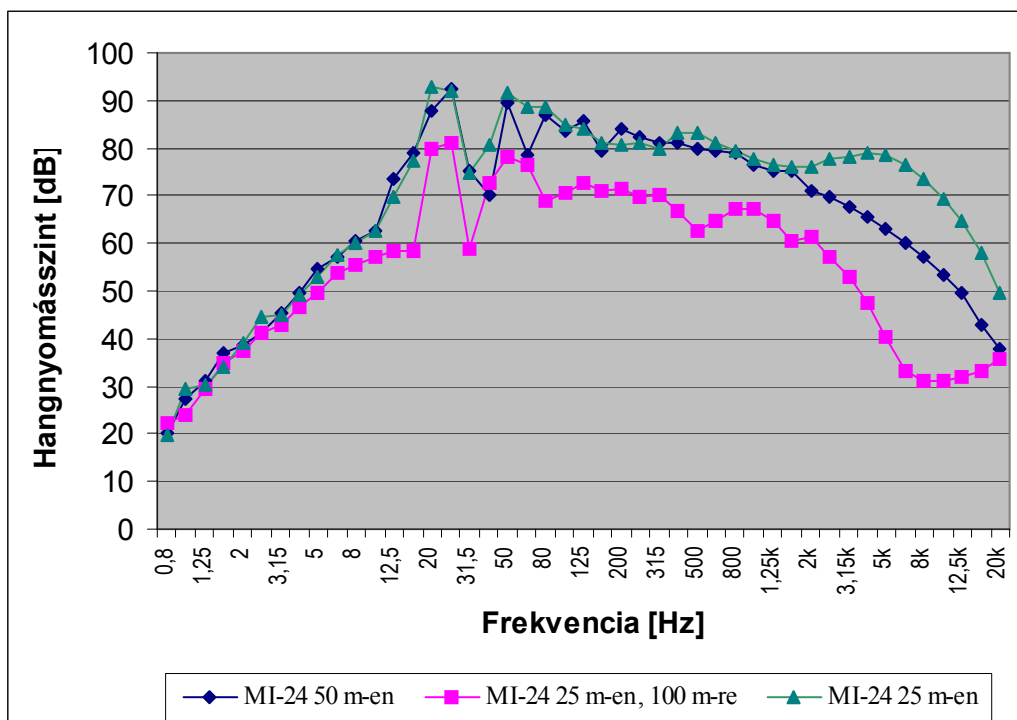
MI 24, 50 m-en átrepül			MI 24 50 m-re, 100 m-re átrepül			MI 24 25 m-en átrepül		
$L_{\max}$	$L_{\min}$	L_{Aeq}	$L_{\max}$	$L_{\min}$	L_{Aeq}	$L_{\max}$	$L_{\min}$	L_{Aeq}
100,4 dB	56,0 dB	86,4 dB	84,0 dB	55,2 dB	74,1 dB	103,2 dB	62,1 dB	89,9 dB

1. táblázat: Zajszintek MI-24 Hind helikopter átrepülése során

Az átrepülési zajszintek értékelésénél levont elsődleges megállapítás, hogy a repülési magasság kismértékű növelése kis távolságnál—esetünkben kétszeresére, azaz 25 m-ről 50 m-re— csak mérésrel kimutatható módon módosította a hangnyomásszinteket, de szubjektív észleléssel ez az eltérés nem volt érzékelhető. Mindez a magas, $L_{\max} = 100,4$ dB-es és $L_{\max} = 103,2$ dB-es zajszintek mellett abból is következik, hogy a távolság ilyen kismértékű megváltozása nincs jelentős hatással a terhelési pontban észlelt zajszintekre. Megjegyezzük, hogy 100 dB feletti, vagy ahhoz közeli hangnyomásszintek esetében a hanghatás felezésével elért 3 dB-es zajcsökkenés a szubjektív érzékelést nem befolyásolja érdemben. A repülési zaj esetében, mind a repülőterek, mind a le- és felszállóhelyek környezetében 3 dB-nél jóval nagyobb zajcsökkentést kell elérni ahhoz, hogy érzékelhető, kedvező irányú hatást érvünk el. Emellett a zajcsökkenésnek minden frekvenciasávra ki kell terjednie, amit a hangnyomásszint-frekvencia jelleg együttes hatása indokol.

Más a helyzet, amikor a terhelési pont és a zajforrás távolságát már jelentősebben növeltük, a repülési magasságot 50 m-en tartva, az oldalirányú távolságot 100 m-en választottuk meg. Ekkor mind az $L_{\max}$ értékekben, mind az átrepülésre vonatkoztatott L_{Aeq} egyenértékű hangnyomásszintekben jóval nagyobb eltérés mutatkozott. A zajszint csökkenése már jelentősnek mondható, de ekkora távolság mellett is meghaladja a zavaró hatás mértékét és jellegét. A mért értékek alapján megállapítható, hogy a zajterhelésre a kismértékű repülési magasság mellett a zajforrás és terhelési pont távolságának növelése volt érdemben hatással.

A szubjektív módon észlelhető hallástartományban, valamint az infrahang tartományban rögzített zajszinteket a 7. számú ábrán foglaltuk össze.

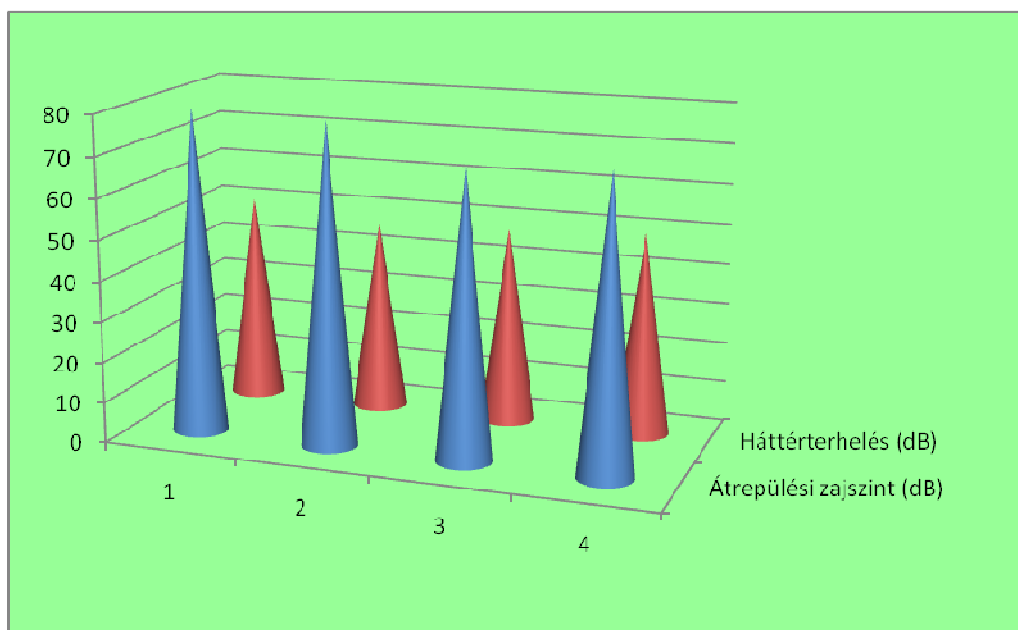


7. ábra: Átrepülési zajszintek eltérő repülési magasság és távolság esetében

REPÜLÉSI MŰVELET HATÁSA

Repülőterek, valamint le- és felszállóhelyek környezetében a jelenleg alkalmazott —jogszámban is előírt— vizsgálati eljárás szerint a repülési zaj értékelésénél, illetve a zavaró hatás mérlegelésénél az egyedi átrepülésektől származó zaj átrepülési időre vonatkozó, méréssel megállapított értékei a mérvadók. A vizsgálatok sorra azt igazolják, hogy a repülési műveletekhez kapcsolt legnagyobb zajszintek jóval meghaladják a számítással nyert egyenértékű szinteket, és az elért zajcsökkentés az $L_{\max}$ értékekben nem okozott hatékony csökkenést. Ennek jelentősége a zaj megítélésében és az esetlegesen kialakuló lakossági konfliktus helyzetben van.

A vonatkozó jogszabályokban előírt követelmények szerinti minősítés esetében a nappali 16 óra és az éjszakai 8 óra megítélési idővel számolunk, ami a mért egyenértékű hangnyomásszintekhez képest kisebb értéket ad, a legtöbb esetben a határértékek teljesülését eredményezi. A vizsgálati eredmény függ a forgalomtól is, azaz a nappali vagy az éjszakai műveletszámtól. Így van ez akkor is, ha a bekövetkező zajszint-változás vagy a maximum értékek alakulása kimagasló jellegű, ami fokozza a zavaró hatást. A zajesemény-szintek és a környezeti alapszint közötti különbséget szemlélteti a 8. számú ábra.



8. ábra: Zajesemény-szintek és háttérterhelés

Az elvégzett vizsgálatok alapján levonható az a következtetés is, hogy a repülési műveletek között kialakuló rövid, esetenként 4-5 perces időtartam ront a zajhelyzeten, a műveletszám gyakorisága a zajterhelést növeli, a rövid „csendes” időszakokban ugyanakkor a területre jellemző háttérterhelés a meghatározó. A zajszint-változás gyakorisága, és ezzel együtt a mértéke folyamatos zavaró hatást okoz, vagyis a „csendes” időszakok túl rövidek ahhoz, hogy kedvező hatást érijünk el, sok esetben pedig ellenkező hatást okoz.

AMIT A REPÜLÉSI ZAJ KEZELÉSÉRŐL TUDNI KELL

A repüléssel kapcsolatban —repülőterek, le- és felszállóhelyek létesítése és üzemeltetése— napjainkban megfogalmazott igényekre figyelemmel szinte minden esetben számolni kell a repülési zaj miatt jelentkező feladatokkal. Ennek oka elsősorban az, hogy a repülési műveletekre olyan területen kerül sor, ahol zaj ellen védendő építmények helyezkednek el, sok esetben a repülés közel kerül a lakóterületekhez. Ebbe a kategóriába tartoznak azok a le- és felszállásra kijelölt területek, melyeket egy-egy helyi rendezvény, vagy munkavégzés és időszakos személyszállítás céljából vesznek igénybe a légi járművek. De a nagyobb repülőterekhez kijelölt ki- és berepülési útvonalak is érintenek települési környezetet.

E tekintetben külön kategóriát képvisel a környezetvédelmi szempontból korlátozott légterek időszakos igénybevétele, ahol rövid ideig, valamilyen munkavégzés céljából szükséges a berepülés. Számolni kell ebben az esetben azzal is, hogy a környezeti zaj- és rezgésterhelési hatásértékek megállapításáról szóló 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet —ami a repüléstől származó zaj követelményértékeit is tartalmazza— nem ismeri a „természetvédelmi szempontból védett terület” kategóriát, így ilyen jellegű határértéket sem ír elő. A repülési zaj megítélése ebben az esetben tényleges követelményértékek mellőzésével, a zavaró hatás feltételezésén alapul, ami nem vezet minden esetben megfelelő eredményre, illetve a repülés teljes korlátozását eredményezheti.

Repülési zaj kezelése

A létesítésre irányuló engedélyezési eljárásokban egyebek mellett meg kell adni a repülőtér, vagy a le- és felszállóhely környezetének meghatározó jellemzőit, az ott elhelyezkedő épületek védettségi minősítését, valamint a repülési eljárásokra és a tervezett műveletszámra vonatkozó adatokat. Amennyiben ezeket az adatokat összevetjük a repülési zajjal kapcsolatosan rendelkezésre álló adatokkal, együttes kezelésük már jó támpontot szolgáltat a várható zajterhelés és az esetlegesen felmerülő problémák kezeléséhez. Ennek jelentősége a létesítésnél van, hiszen előzetesen kell megítélni a várható zajhatást, ami üzemeltetői és hatósági oldalról is kiemelt jelentőséget kap. Az adatszolgáltatás megalapozása természetesen ahhoz is hozzájárulhat, hogy a repülés indokolatlan vagy túlzott —természetesen a környezetvédelmi követelmények érvényre juttatását szem előtt tartva— korlátozása történjen meg. Feltesszük a kérdést, hogy hol húzható meg a határ a repülési tevékenység és a zaj elleni védelem között, ami a kíméletes környezethasználat megvalósulását is jelenti?

Zajgátló védőövezetek kijelölése jogszabályba foglalt előírás alapján történik, adott kategóriába tartozó repülőtér esetében végrehajtása kötelező a repülőtér működtetése szempontjából. Tévhit azonban azt gondolni, hogy a zajgátló védőövezet véd a zaj ellen. Védelmet vagy zajcsökkentést önmagában nem jelent, az eljárás keretében azok a kötelezettségek kerülnek meghatározásra, melyek a repülési zajjal érintett területek felhasználására és hasznosítására, az ott található épületek fenntartására, illetve a repülési tevékenység szabályozására vonatkoznak.

A zajgátló védőövezet tehát a zaj terjedését nem akadályozza, de létesítésénél két fontos tényező érvényesítésére célszerű törekedni:

- Zajgátló védőövezet kijelölésénél az érintett területek zajvédelmi szempontú felmérése és minősítése, az ott érvényesülő háttérterhelés is jelentőséggel bír. Amennyiben figyelemmel vagyunk a repülések miatt fellépő zajterhelés-növekményre is (3-4-5. ábrák), a tényleges érintettség és zajhatás megítélése is közelebb kerül a valós helyzethez, kiszűrhetőek lesznek az indokolatlanul vagy rosszul megfogalmazott követelmények;
- Zajgátló védőövezetben a meglévő, még beépítetlen, esetleg növényfedettséggel rendelkező területek zajvédelmi szempontból kedvezőbb feltételeket adnak. Az ilyen területek fenntartása szükségszerű, így kiemelt figyelmet kell erre is fordítani.

Repüléssel kapcsolatos lehetőségek

Az 1. számú ábrára visszatekintve látható, hogy a zajterhelés kialakulásának és megítélésének, ezt követően a minősítésnek feltételei vannak. Elsősorban a zaj elleni védelmet jelentő minősítést vesszük figyelembe, amikor az emberi környezet —huzamos emberi tartózkodásra kijelölt területek és épületek— kap kiemelt figyelmet. A repülési zajra vonatkozó előírások megfogalmazása során elkövetett hiba lehet, amikor a védettséget olyan időszakokban és épületekre vonatkozóan is megköveteljük, amikor az adott építmény használata szünetel. Egyrészt mellett elhelyezkedő területek használati funkciója is eltérő lehet, amit szintén figyelembe kell venni.

Természetvédelmi területek, vagy természeti értékkel rendelkező övezet vonatkozásában már nehezebb a helyzet. Leszögezhetjük, hogy ebben az esetben is biztosítani kell a repülési zaj elleni védelmet, amitől eltekinteni nem is lehet bizonyos esetekben, pl. egy-egy élőhely, táplálkozóhely vagy madarak költési helye miatt. Azonban tapasztalatunk szerint a repülési zaj jellemzőinek figyelmen kívül hagyása ilyenkor is félrevezető lehet, mivel adott környezeti feltételek mellett a le- és felszállás, illetve az átrepülés nem okoz maradandó vagy visszafordíthatatlan károsodást a természeti értékben. Sajnos az együttes értékelés a legtöbb esetben elmarad.

A védendő területek szempontjából a repülési műveletekkel kapcsolatos zajvédelmi feladatok a következőkben foglalhatók össze:

- Műveletszám minél pontosabb meghatározása szükséges, ami már a létesítés időszakában segíti a várható zajterhelés megítélését;
- Alacsony műveletszám, vagy egy-egy átrepüléstől származó zajesemény a környezet alapállapotát nem befolyásolja jelentős mértékben, ilyenkor a környezet felkészítésével, pl. az ott élők tájékoztatásával lehet kezelni a zajhelyzetet;
- Gyakori műveletszám miatt megnövekedett zajterhelés, illetve az átrepülések miatti sűrű zajszint változás (8. ábra) várhatóan a zajhelyzet gyors romlását eredményezi, ezért vizsgálni kell az érintett terület kiterjedését, háttérterhelését, zajvédelmi szempontú érzékenységét a követelményértékek alapján;

- Repülőtér, illetve le- és felszállóhely folyamatos, napi igénybevétele megköveteli a repülési eljárások és az okozott zajterhelés összevetését, a repülési eljárások módosításának lehetőségét akár egy-egy repülési napon belül is. A repülési útvonalak áthelyezésével a zajterhelés időszakosan csökken a mentesített irányokban, vagyis csendes időszakok biztosításával lehet a zajhelyzetet kedvezően befolyásolni.

ÖSSZEFOGLALÁS

A légi közlekedés sajátos létesítmények működtetését követeli meg, a repülés önmagában is különleges az emberi tevékenységek sorában vagy a közlekedés rendszerében. A zajforrás jellemzőiből adódóan a környezetben okozott zaj kezelése is eltér más zajforrások —üzemek, közúti- és vasúti zaj— működésétől származó zajterhelés kezelésétől. Hagyományos műszaki létesítmények alkalmazása nem lehetséges, egyedüli megoldás a repülési zajjal érintett területek használatának szabályozása, valamint a repülésben és légi közlekedésben bevezetett zajvédelmi szempontú intézkedések alkalmazása.

A működési körülményeket —repülőtér, le- és felszállóhely elhelyezkedése, környezet jellemzői, repülési módozatok, napi repülési szám és annak megoszlása— figyelembe véve lehet meghatározni a repülés feltételeit, indokolt esetben korlátozását úgy, hogy a környezeti zajterhelés csökkentésével a repülési tevékenység ne váljon a zavaró kategória elemévé. Amennyiben a rendelkezésre álló adatok teljes körű felhasználásával sikerül megteremteni a repülés és a környezetvédelem érdekei közötti kompromisszumot, lehetőség nyílik a környezethasználó és a védelem alá vont terület közötti ellentét feloldására. A repülőszakemberek munkáját megnehezíti a zaj elleni védelem érvényesítése, de nem jelenthet megoldhatatlan feladatot. Ehhez alapinformációk már rendelkezésre állnak, a jövő kihívása, hogy milyen módon tudják tevékenységükben ezeket felhasználni, lehetőségeiket minél több zajvizsgálati adat felhasználásával bővíteni. Erre a kihívásra a repülőképzésben is fel kell készülni, a repüléssel leginkább összefüggő környezeti probléma, a zaj elleni védelem tárgykörben szükséges ismeretek átadását célszerűen segíteni kell, hiszen a környezeti zaj elleni védelem a repülőszakemberek számára sem maradhat ismeretlen terület.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] BERA József – DR. POKORÁDI László: A repülési zaj mérésének aktuális kérdései, Járművek, 47. évfolyam, 2000. 1-2. szám, o. 25-30.
- [2] K. HIRAMATSU, T. MATSUI, A. ITO, T. MIYAKITA, Y. OSADA ÉS T. YAMAMOTO: The Okinawa study: an estimation of noise-induced hearing loss on the basis of the records of aircraft noise exposure around Kadena Air Base, Journal of Sound and Vibration 277, 2004., p. 617-625.
- [3] BERA József: Helikopter leszállóhely zajvédelmi tervezése, Repüléstudományi Közlemények különszám, 2007. április 20., Szolnok.
- [4] 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról.