



Szalkai István

DRÓNOK ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI A KÉMÉNYEK ELLENŐRZÉSÉBEN

Absztrakt

A cikk a pilóta nélküli légi járművek különleges alkalmazásai a közszolgálatban témát a levegőtisztaság-védelmi célú pilóta nélküli légi járműcsalád fejlesztésére koncentrálnak dolgozza fel. Ezekkel a célberendezésekkel a lakossági és ipari tüzelőberendezések időszakos vagy szükség esetén eseti hatósági ellenőrző vizsgálatát illetve a környezeti határértékek átlépése esetén hatósági eszközökkel történő közbeavatkozás műszaki, technikai feltételeinek megteremtését, a hiányzó rendszer elemek számbavételét és ezt követően a tervezhető K+F tevékenység mérföldköveit mutatja be. A cikk kiindulási alapja a szerző által készített szakvélemény a témáról, valamint a kapcsolatos szakirodalom elemzése. Ennek eredményeként bemutatásra kerülnek a pilóta nélküli légi járművek különleges alkalmazásai a közszolgálatban.

Kulcsszavak: Pilóta nélküli repülőgép, kéményseprés, biztonság, életvédelem

POSSIBILITIES OF DRONE APPLICATIONS IN CHIMNEY CONTROLS

Abstract

The article deals with the special applications of unmanned aerial vehicles in the public service for the development of an air-purity protection of unnamed aircraft family. With these devices, the following milestones are presented: Periodic or ad hoc official inspection of residential and industrial combustion plants, the technical conditions for intervention by regulatory tools, and



the research – development activities. The starting point for this paper is the author's expert opinion on the subject and the analysis of the relevant Hungarian and international literature. As a result of the paper, special applications for unmanned aerial vehicles are presented in the public service.

Keywords: unnamed aerial vehicle, chimney sweeping, safety, life protection

BEVEZETÉS

A pilóta nélküli repülőgépek az egész világon egyre elterjedtebbek. Ma már viszonylag olcsón található egyszerűbb drónokat az állampolgárok számára, elsősorban szórakoztatási célra. Ezen innovatív eszközök azonban más célra is alkalmazhatók. Hasznosságuk vitathatatlan, ezért alkalmazásuk a közszolgálat számára is előnyt jelenthet. Ezáltal felmerül a kérdés, hogy a pilóta nélküli légi járműveket milyen módon alkalmazhatná a közszolgálat, illetve, hogy ennek milyen feltételei lennének. Cikkemben ezt a témakört kívánom részletesen vizsgálni. A pilóta nélküli légijárművek a közszolgálati szférában alkalmazhatók a - tisztaság-védelmi célú pilóta nélküli légijárműcsalád fejlesztésére, eseti hatósági ellenőrző vizsgálatra, de akár környezeti határértékek átlépése esetén hatósági eszközökkel történő közbeavatkozás műszaki, technikai feltételeinek megteremtésére is. Ennek köszönhetően elsősorban Budapest legfontosabb levegőminőségi kérdéseit vizsgálom, különös tekintettel a kibocsátó forrásokra és a levegőminőség alakulására, amelyeket számos képpel és ábrával kívánok szemléltetni. Ezen felül egy jogszabályi alapú javaslatétel érdekében vizsgálom és elemzem a témakörrel kapcsolatos jogszabályi háttérrel. Végül vizsgálni és elemezni szeretném a pilóta nélküli légijárművekre alapozott mérőeszközök fejlesztését és az ezzel összefüggő K+F tevékenység mérföldköveit.



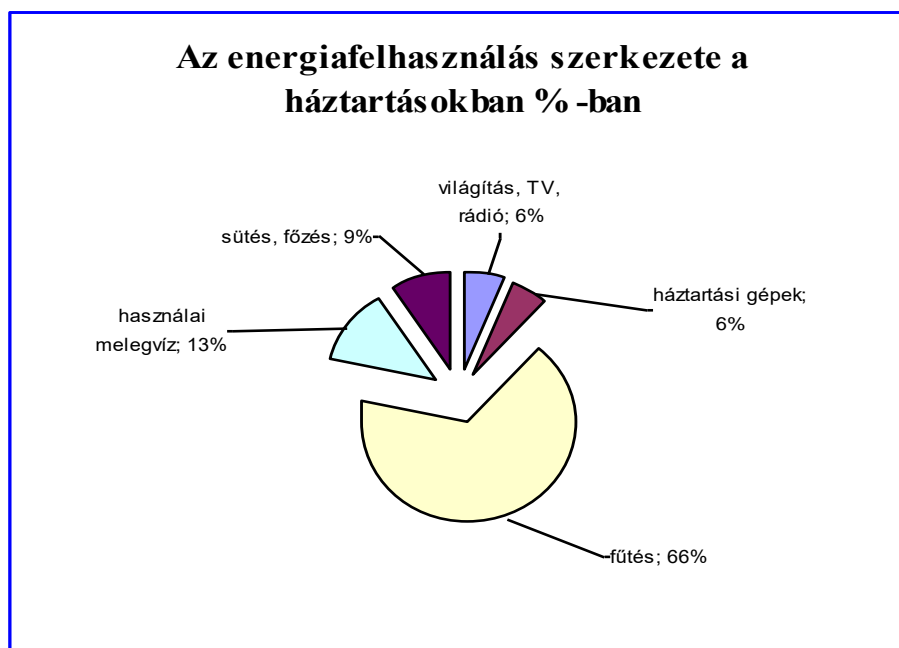
1. LEVEGŐMINŐSÉGI KÉRDÉSEK

1.1. Kibocsátó források

Magyarország nagyobb, - legalább 50.000 állandó lakóssal rendelkező - településeinek levegőminőségét meghatározó légszennyező anyagok közül a nitrogénoxidok és a szén-monoxidkoncentrációja a meghatározó. Ennek eredete ma elsősorban a közlekedési-, valamint a fűtési kibocsátások. Az ipari kibocsátás a 90'-es évek ipari leépülése óta például Budapesten sem számottevő. A lakások, épületek fűtése két fő csoportra osztható:

- az egyik esetben a szükséges hőt helyben állítjuk elő,
- a másik esetben távhőszolgáltatást használunk.

Ez utóbbi alkalmazása a levegőterhelés szempontjából jóval kedvezőbb, mint az ugyanakkora hőmennyiséget, sok helyen előállító változatban. A lakások egyedi fűtése következtében kibocsátott szennyezőanyagok mennyiségét – az emissziót – általában csak becsülni tudjuk a felhasznált fűtőanyagok mennyisége, minősége alapján.

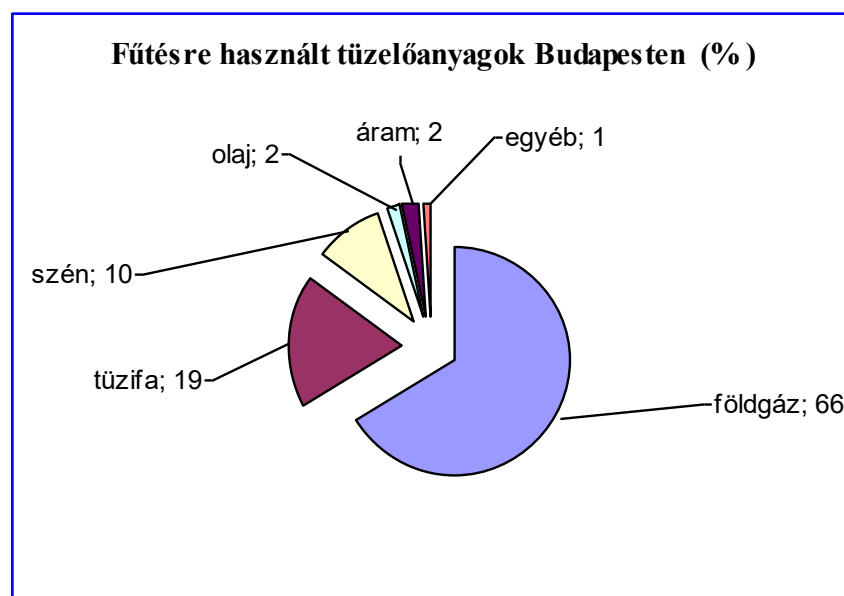


1. ábra: Energiafelhasználás szerkezete a háztartásokban. Készítette a szerző



Az egyedi mérésre annak költséges volta miatt nagyon sok készülék egyidejű mérését kellene elvégezni, a számítást tovább nehezíti, bizonytalanná teszi, hogy az égési paramétereket csak átlagértékekkel vehetjük figyelembe, a kazánok típusbizonyítványai alapján. Mérésre a fent elmondottak miatt nincs lehetőség. A háztartások energiafelhasználásának megoszlását – az egyes alkalmazási területek között – az 1. ábra mutatja. Látható, hogy a háztartásokban felhasznált energia kétharmad részét a fűtésre használják. Az utána következő két legnagyobb terület a melegvíz-előállítás és a sütés-főzés. E három terület teszi ki a háztartásban felhasznált energia majd 90%-át.

Az e területen felhasznált energia előállítása általában valamilyen tüzelőanyag elégetésével történik. A fűtésre, meleg víz előállítására felhasznált energiahordozók fajtájának százalékos arányát a 2. ábra mutatja. A fűtésre felhasznált tüzelőanyagokból a gáz a meghatározó a 66%-os részesedésével. Nem elhanyagolható a szilárd tüzelőanyagok aránya sem. A két tüzelőanyag a szén és a tűzifa együttesen 29%-al részesednek a felhasználásból. Az ábra mind a lakásokban, mind a távhőszolgáltatónál felhasznált tüzelőanyagok adatait tartalmazza.

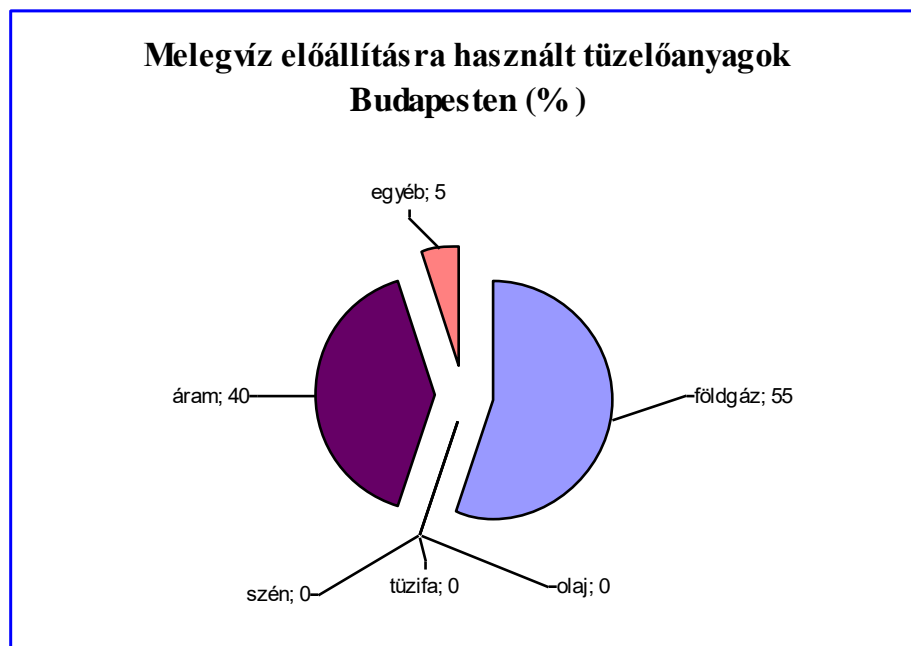


2. ábra: Fűtésre használt tüzelőanyagok Budapesten. Készítette a szerző



A gáz árának emelkedésével, az esetleges, tartósan fennálló gázellátási problémák esetén, ezek részesedése valószínűleg növekedni fog. Ennek eredménye lesz a levegőterhelésének növekedése. Mint az a diagramokból is látható a háztartásokban felhasznált energia jelentős részét fűtési, illetve meleg víz előállításra használják fel.

A háztartás második legnagyobb energia igényt jelentő szolgáltatása a melegvíz-ellátás területe. (3. ábra) Az e területen felhasznált energiahordozók¹ jelentős eltérést mutatnak a fűtéshez képest. Megállapítható, hogy a szén, tűzifa és az olaj teljesen eltűnt az e területen való alkalmazásból. Megjelent viszont meghatározó mértékben a vízfelmelegítésére a legkönnyebben átalakítható villamosenergia, kisebb mértékben a távfűtés, a napenergia.



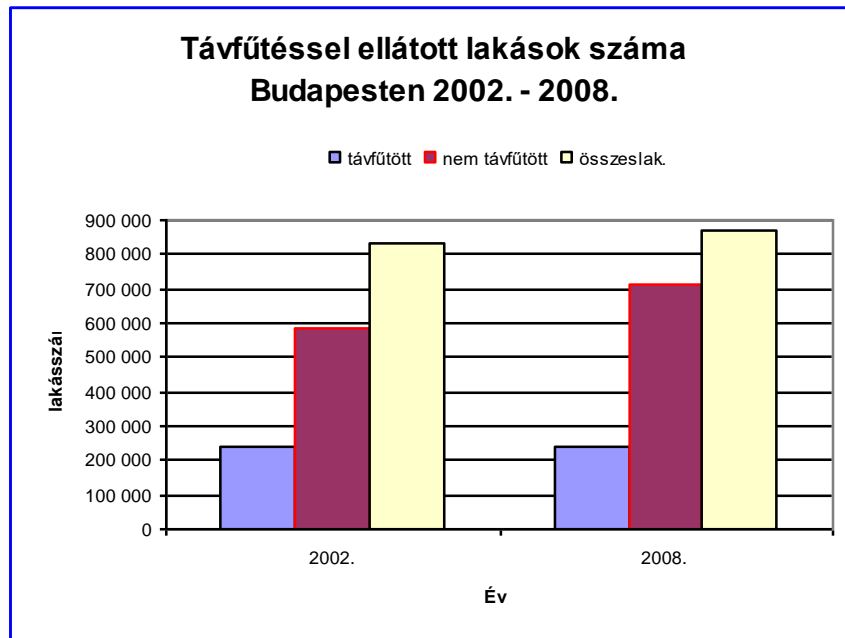
3. ábra: Melegvíz előállítására használt tüzelőanyagok Budapesten. Készítette a szerző

Az energiafelhasználás struktúrája egy adott régióban elég tipikus. A hő- és villamosenergia-igény arányaiban változó a különböző fogyasztóknál, de mindkét energiaforma ma már az

¹ A KSH 2018. évi budapesti adatai szerint



alapvető életfeltételek biztosításához tartozik, és esetleges hiányuk (területi ellátatlanság vagy alkalmanként műszaki meghibásodás stb.) az élet ellehetlenedésének érzetét kelti.



4. ábra: Távfűtéssel ellátott lakások száma Budapesten 2002-2008. Készítette a szerző

Az adatokat a levegőminőségben okozott változások szerint mérlegelhetjük. Az elmúlt évek során bekövetkezett egy, a levegőminőség alakulása szempontjából kedvezőtlen folyamat. Ennek lényege, hogy a levegőterhelés szempontjából kedvező távhőszolgáltatás aránya jelentősen visszaesett. Míg a 2002. évi lakásszámhoz viszonyítva 2006-ra 4,9%-os növekedéssel számolhatunk addig a távfűtéssel ellátott lakások aránya ugyanebben az időszakban 1%-kal csökkent! (4. ábra)

A távhőszolgáltatás esetében, a hőtermelő kazánok kibocsátásai jól mérhetőek. Ami ennél sokkal fontosabb levegővédelmi szempontból, hogy a kibocsátások, és a teljes fűtési rendszer folyamatosan ellenőrzöttek. A következő fejezetben számítási és mérési adatokkal bizonyítjuk, hogy az un. „kisberendezések” esetén az ellenőrzés, beállítás elmaradása nem ritkán tízszeres emisszió emelkedést is jelenthet. A levegőminőségi adatok ennek a folyamatnak kedvezőtlen voltára hívják fel a figyelmünket.



1.2. A levegőminőség alakulása

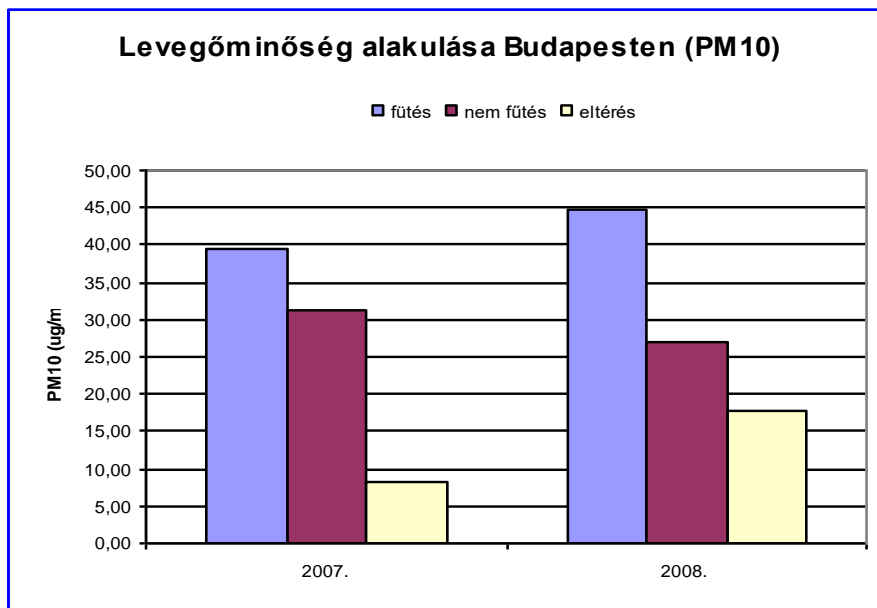
A levegőminőség (immisszió) a szennyező anyagok levegőben mért koncentrációját jelenti. Az egészség megőrzése érdekében a környezetvédelmi jogszabályok a levegőszennyezettségének korlátozását tűzték ki célul. Ennek érdekében tett intézkedés az, hogy az országot légszennyezettségi zónákra osztották fel. A zónákra történő felosztás kötelezettségét a környezet védelméről szóló jogszabályok² írják elő.

A jogszabályokban kapott felhatalmazás alapján a vidékfejlesztési miniszter rendelettel³ szabályozta az agglomerációk és zónák kijelölését légszennyezettség szempontjai szerint. A rendelet melléklete tartalmazza a települések légszennyezettség szerinti agglomerációba és zónákba sorolását, a zónacsoportok megjelölésével. Az agglomeráció és zónák területét a rendeletben felsorolt települések közigazgatási határa határozza meg. A hatályos jogszabályok szerint a légszennyezettségi agglomerációnak nyilvánított Budapest és környéke területén kötelező a légszennyezettség méréssel történő ellenőrzése.

Az EU csatlakozás kapcsán átvett levegővédelmi szabályozás hatására kerültek mérésre a szálló por 10 µm alatti részei, mérési szempontból a szálló por azon frakciója, amelynek legalább 50%-a a 10 µm-es, vagy annál kisebb mérettartományba esik a szelektív szűrőn történő leválasztáskor. Ez a szennyezőanyag a fűtési kibocsátások egyik jellemző szennyezőanyaga. A porrészecskék toxikus anyagokat (pl. fémeket, karcinogén, mutagén anyagokat), valamint baktériumokat, vírusokat, gombákat adszorbeálnak, és elősegítik bejutásukat a szervezetbe. Ezért fontos ezeknek ellenőrzése és megengedett szint alatti tartása.

² Az 1995. évi LIII. tv. 110.§ (8) bekezdésének k) pontjában, valamint a levegő védelmével kapcsolatos egyes szabályokról szóló 21/2001.(II. 14.) Korm. rendelet a 7.§ (5) bekezdése

³ 4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről



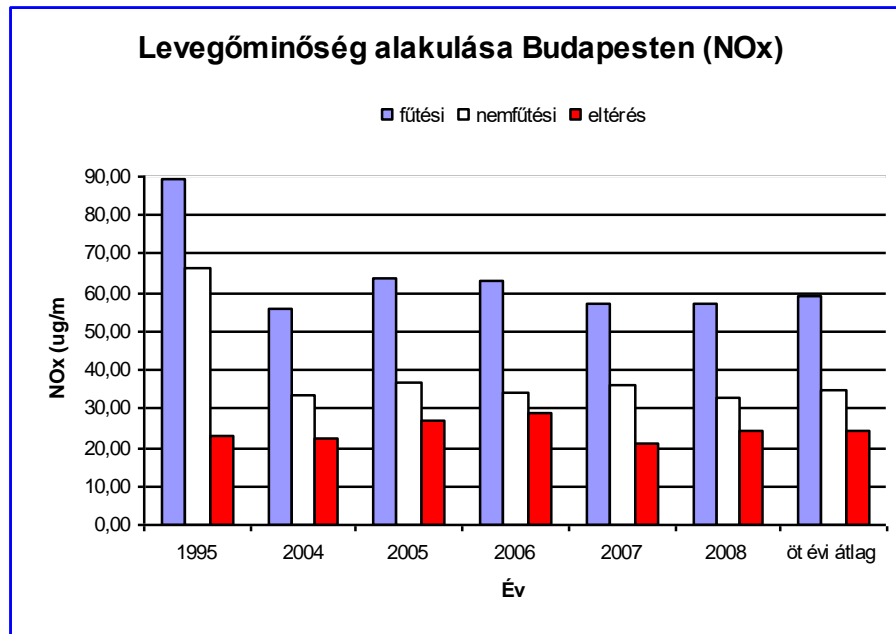
5. ábra: Levegőminőség alakulása Budapesten. Készítette a szerző

Az 5. ábra ennek a szennyezőanyagnak értékeit mutatja 2007. és 2008. évekre a havi átlagokból számolt fűtési és nem fűtési időszakokra. A diagram tartalmazza a két féléves időszakra kapott átlagok eltérését/különbségét is. A fűtési és nem fűtési időszakokra végzett összehasonlításnak az eredményeképpen megkapjuk, a csak a lakossági fűtésből származó szennyezőanyag kibocsátás következtében előálló levegőminőségi többletet, ennek arányát a teljes levegőminőségben. A nem fűtési félévben a kibocsátás a közlekedésből, az iparból és az erőművektől származik. Természetesen arányosságot feltételezve a kibocsátás mennyisége és a levegőszennyezettség között. A diagram alapján megállapíthatjuk, hogy a 2008. évi szennyezettségi értékek szignifikáns különbséget mutatnak a 2007. évben mértékhez képest. Az 2007. évi eltérés az éves átlaghoz képest 23,16%-os értéket mutat, ugyanez az érték 2008. évben 49,51% volt. Ugyanakkor a két év fűtési időszakában mért értékek is eltérnek egymástól, ha nem is ekkora mértékben. Megjegyzendő, hogy mindkét esetben a 2008. évi értékek a magasabbak!

A témám szempontjából második fontos szennyezőanyag a nitrogénoxidok. A 6. ábra diagram adatainak értékelése az előbb bemutatott szempontok szerint történik. A diagramon összehasonlításként feltüntettem az 1995.-ben mért adatokat is. Megállapítható, hogy a kezdeti

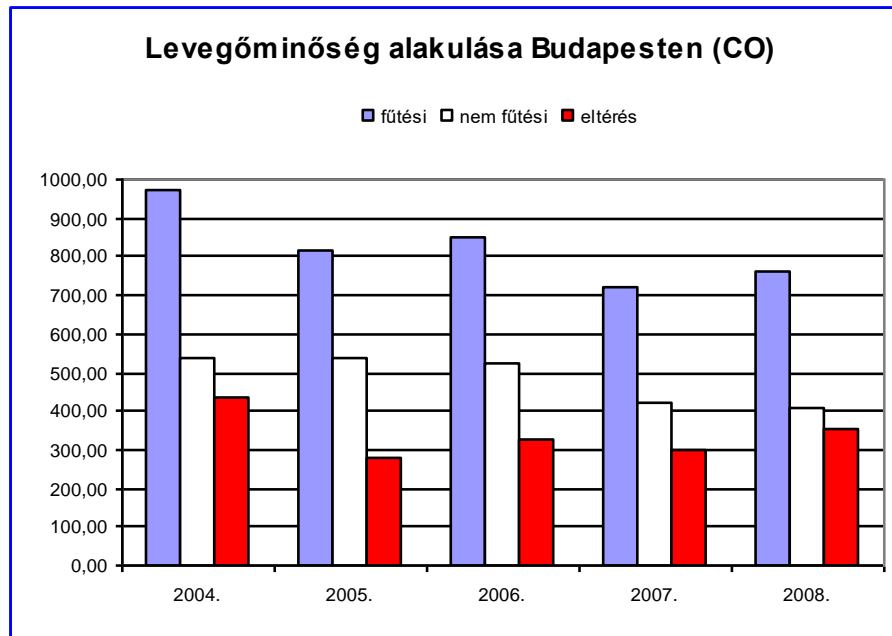


rohamos levegőminőség csökkenést követően egy egyenletes lassú emelkedés figyelhető meg a fűtési időszakban, amit a nem fűtési időszakban mért értékek stagnálása követ.



6. ábra: Levegőminőség alakulása Budapesten. Készítette a szerző

Ennek eredményeként áll elő, hogy a lakossági kibocsátások növekvő értéket mutatnak. Az utolsó év az előző évit meghaladó volt. A feladatuk tárgya szerinti harmadik legfontosabb szennyezőanyag a szén-monoxid. A 7. ábra mutatja, hogy a kibocsátási értékek a 2004. – 2008. években ingadozásokkal, lassan csökkenő értéket mutatnak a 2008. év itt is növekedett az előző évhez képest.



7. ábra: Levegőminőség alakulása Budapesten (CO). Készítette a szerző

A 6. és 7. ábrák mindegyike külön-külön is mutatja, hogy a lakossági fűtésből származó levegőterhelés a teljes értékének mintegy 30 – 45%-át, éri el. Megállapítható, hogy **a fűtési kibocsátások a város levegőminőségének, ma már egyik meghatározó tényezője, a közlekedési kibocsátásokkal egyező mértékű lett.** Ugyanakkor a kibocsátás oldaláról semmilyen érdemi visszatartó erővel bíró hatósági ellenőrzés, szabályozás nem található, szemben a közlekedéssel, mert ott a járművek kibocsátás szerinti ellenőrzése az első két alkalommal négy, ezt követően kétévente kötelező. A beszerelést követő években a kéményseprő szakma kompetenciája azt teszi lehetővé, hogy ellenőrizze a kémény alkalmasságát, de a berendezés által okozott kibocsátást nem. Más, pedig nem jár a lakásokban, a témában ellenőrzés céljából. Ha egy berendezés elhasználódása vagy a szabálytalan hulladékanyagok tüzelőanyagként való felhasználása miatt a füstgáz nem jut el a kéményig illetve onnan nem áramlik ki akadálymentesen, akkor a helyiségben feldúsulva halált okozó koncentráció alakulhat ki.



2. JOGSZABÁLYI HELYZET

2.1. Jelenleg érvényes előírások értékelése

A témánkhoz a következő hatályos jogszabályok adják a hátteret:

- Az 1990. évi LXV. törvény a helyi önkormányzatokról
- A 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól
- 2015. évi CCXI. törvény a kéményseprő-ipari tevékenységről
- A 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről
- 4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről
- 53/2017. (X. 18.) FM rendelet a 140 kW_{th} és annál nagyobb, de 50 MW_{th}-nál kisebb teljes névleges bemenő hőteljesítményű tüzelőberendezések működési feltételeiről és légszennyező anyagainak kibocsátási határértékeiről

A környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény 48.§ (3) b) pontban rögzíti, hogy a települési önkormányzat képviselőtestületének hatáskörébe tartozik a háztartási tevékenységgel okozott légszennyezésre vonatkozó egyes sajátos, valamint az avar és kerti hulladék égetésére vonatkozó szabályok rendelettel történő megállapítása.

A szabályozásban a legfontosabb a környezetterhelés csökkentésének szükségessége, a biztonságtechnikai, a vagyon- és életvédelmi szempontok érvényesülése, különös tekintettel arra, hogy az elmúlt években számos haláleset történt, amelyek bekövetkezéséért a tüzelőberendezések üzembe helyezését követő elhasználódásból, elállítódásból bekövetkező hibák voltak a felelősök. A felsorolt jogszabályok némi módosítással keretet nyújtanak egy jól működő országos ellenőrző rendszer kiépítéséhez. Az ellenőrzésekre vonatkozó konkrét feladatokat táblázatban foglalom össze. A feladatok egy részének megoldása kötelező (ezek a járási környezetvédelmi hatóság hatáskörébe tartoznak), más feladatokat pedig, részben rendelet szabályoz, részben célszerű önkormányzati rendeletben szabályozni.



2.2. A területi környezetvédelmi hatóság hatáskörébe utalt feladatok

A területi környezetvédelmi hatóság hatáskörébe utalt feladatokat az 1. számú táblázat foglalja össze.

1. táblázat: A területi környezetvédelmi hatóság hatáskörébe utalt feladatok és végrehajtásának megoldása. Készítette a szerző.

<i>10</i>	<i>A feladat jogi követelményének „helye”</i>	<i>Megoldás</i>
<i>Háztartási tüzelőberendezésben hulladék égetése tilos! Betartása ellenőrizendő!</i>	<i>4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről.</i>	<i>A területi környezetvédelmi hatósági szervezet a szilárd és olajtüzelésű berendezések üzemeltetését ellenőrzi, az ellenőrzésről jegyzőkönyvet tölt ki</i>
<i>A területi környezetvédelmi hatósági szerv ellenőrzi a levegővédelmi követelmények betartását.</i>	<i>4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről 1 -től 7 -ig mellékletei 1995. évi LIII. tv. 48 § (1) bek. alapján</i>	<i>Jelenlegi követelmény a CO vizsgálatra szorítkozik. Az ellenőrző szervezet, az ellenőrzést (külön megállapított módszerrel és módon) az alábbi gyakorisággal végzi új berendezések beszerelése esetén, a beszerelést követő 6 hónapon belül, a teljesítményhatártól függetlenül.</i>
		<i>telj. határ [kW] gyakoriság</i>



10	A feladat jogi követelményének „helye”	Megoldás	
		50 < P _{th} < 140 ill. 140 kW feletti háztartási berendezéseknél	A jogszabályt követő 2.-ik év jan. 1-től évente
		20 < P _{th} ≤ 50	A jogszabályt követő 2.-ik év jan. 1-től 3 évente
		2 (11) < P _{th} ≤ 20	A jogszabályt követő 2.-ik év jan. 1-től 5 évente
A területi környezetvédelmi hatósági szerv feladatai között: hatáskörén belül a levegőtisztaság-védelmi előírások tilalmak megszegőivel szemben, bírságot szab ki és hatósági intézkedést kezdeményez	4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről	Az ellenőrző szervezet időszakonkénti vizsgálata során és lakossági bejelentés alapján végzett ellenőrzése során szerzett tapasztalataira (és jegyzőkönyvére) támaszkodva tesz javaslatot a hatóság vezetőjének	
A területi környezetvédelmi hatósági szerv között: a hatáskörébe tartozó légszennyezők	4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a	Az ellenőrző szervezet folyamatosan pontosított adatfelvételezést végez, az adatokat a területi	



<i>10</i>	<i>A feladat jogi követelményének „helye”</i>	<i>Megoldás</i>
<i>levegőterheléséről kérésre adatokat szolgáltat a környezetvédelmi felügyelőségnek</i>	<i>helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről.</i>	<i>környezetvédelmi hatósági szervek, országosan egységes rendszer szerinti feldolgozásban adja át évente a környezetvédelem területéért felelős minisztériumnak</i>
<i>A tüzelőberendezés és a kémény megfelelő kapcsolódásának ellenőrzése, életvédelmi szempontból</i>		<i>Az ellenőrző szervezet a CO és határfok méréssel egyidőben elvégzi, a vizsgálatot dokumentálja.</i>
<i>A környezet terheléséből eredő immisszió határérték túllépés vizsgálata</i>	<i>4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről.</i>	<i>Tervezési fázisban szakvéleményt készít, szükség szerint terjedésszámítást végez.</i>

2.3. Az ellenőrző szervezettel szemben támasztott követelmények

A követelményeket röviden az alábbiak szerint fogalmazhatjuk meg:

- Az ellenőrző szervezet és gazdaságilag kapcsolódó szervezetei nem végezhetnek javító-karbantartó tevékenységet, az összeférhetetlenség miatt.



- Az ellenőrző szervezet vizsgálati díját – figyelembe véve a kötelezően igénybe veendő szolgáltatás tényét – miniszteri rendelet határozza meg, a lehető legalacsonyabb szinten.
- A tevékenységet csak a feladat elvégzésére kiképzett szakemberek végezhetik.

- Az ellenőrző szervezet kétféle módon jelölhető ki:
- pályázat kiírásával, ahol bizonyítandó a vállalkozó szakmai megfelelősége és igen fontos a vállalkozási ár, figyelembe véve, hogy a költség a lakosságot terheli,
- jogszabályba foglalt felhatalmazással, amely esetén a költség az államot illetve a területi önkormányzatot terheli, azaz közkiadás, amelyre a költségvetésben fedezetet kell biztosítani.

3. PILÓTANÉLKÜLI LÉGIJÁRMŰVEKRE ALAPOZOTT MÉRŐESZKÖZÖK FEJLESZTÉSE

3.1. Hatékony hatósági eszközökkel történő közbeavatkozás műszaki, technikai feltételeinek megteremtése pilótanélküli légi járművekre alapozott mérőeszközök fejlesztése

A mai modern világban már számos olyan innovatív technikai eszköz áll a segítségünkre, amelyek alkalmazásával a felderítési tevékenységek hatékonysága növelhető. Az egyik ilyen eredménytermék - az alapvetően katonai kutatás-fejlesztési igényként felmerülő - a pilóta nélküli repülőgépek (dronok). Manapság egyre gyakrabban személtet a média dronokkal készített légi felvételeket, elfogadottá vált ezen eszközök kismagasságú távérzékelési feladatokba történő bevonása illetve ezekre épített geodéziai, geológiai és környezetvédelmi problémák feltárása. A közszolgálat speciális területén, a rendészet, katasztrófavédelem és a honvédelem különböző szervei, szervezetei előszeretettel alkalmazzák őket különféle felderítési feladatok elvégzésére.



- Levegőtisztaság védelemi célú drón platformára telepített műszaki mérőeszköz fejlesztése alapja lehet a hatékony hatósági eszközökkel történő közbeavatkozás műszaki, technikai feltételeinek a megteremtésének.
- Ezek a ma még nem létező eszközök lennének képesek a levegőszennyező pontforrások gyors azonosítására, a kibocsátás hiteles mérésére és a mérési eredmények valós idejű továbbítására a szennyezés megelőzésére, illetve megakadályozására hivatott hatósági szervek felé.

Ez azt is bizonyíthatja, hogy a drónok - az általános felhasználáson túlmenően - ilyen speciális feladatok ellátására is képessé tehetőek.

3.2. Hiányzó rendszerelmek számbavétele és ezt követően a tervezhető K+F tevékenység mérföldkövei

- Pilóta nélküli légi járműre telepíthető kisméretű hiteles mérőeszköz fejlesztése;
- Forgószárnyas elrendezésű pilóta nélküli légi járműre olyan talpazat fejlesztése, amely biztosítja a kéményből kiáramló égéstermék zavarásmentes mérőeszközhöz történő eljutását;
- Pilóta nélküli légi járművek kémiaileg agresszív égéstermékkel szembeni védelmének fejlesztése;
- Kéménymérésre optimalizált repülési profil kifejlesztése, hogy a dron vezetésében kevésbé járatos hatósági személyek is biztonságosan képesek legyenek a mérések elvégzésére;
- Adatátviteli rendszer fejlesztése adatgyűjtő, elemző és kiértékelő funkcióval, amely képes a helyszíni mérési eredményeket fogadni a pilóta nélküli légi járművektől és azokat beillesztve egy geoinformációs adatbázisba a helyszínen gyűjtött összes képi és mérési adattal együtt hatósági eljárás lefolytatására alkalmas módon jeleníti meg a területileg illetékes környezetvédelmi hatósági szerv felé.



- Vizuális azonosítással a külsőre megállapítható műszaki hibák, szabálytalan létesítések, balesetveszélyes állapot képi dokumentálására, a területileg illetékes kéményseprő szervezet felé.

4. KÖVETKEZTETÉSEK

A pilóta nélküli repülőgépek elterjedése és népszerűsége ma már vitathatatlan. Fejlesztési igényük korlátlan, ezért a számítani kell a használatukra a közszolgálati szférában is. Cikkemben ezt a témakört kívántam részletesen vizsgálni és bemutatni. Bebizonyítottam, hogy a pilóta nélküli légi járművek a közszolgálati szférában alkalmazhatók a levegőtisztaságvédelmi célú pilóta nélküli légi járműcsalád fejlesztésére, eseti hatósági ellenőrző vizsgálatra, de akár környezeti határértékek átlépése esetén hatósági eszközökkel történő közbeavatkozás műszaki, technikai feltételeinek megteremtésére is. Ennek eredményeként vizsgáltam elsősorban Budapest legfontosabb levegőminőségi kérdéseit. Külön kiemeltem a kibocsátó forrásokat, a levegőminőség alakulását. Vizsgáltam továbbá a pilóta nélküli légi járművekre alapozott mérőeszközök fejlesztését, valamint az ezzel összefüggő K+F tevékenység mérföldköveit.

A javaslatom éppen ezért az, hogy a kibocsátás ellenőrzésével nem egy más szervezetet, hanem a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóságot kell megbízni. Az ellenőrző szervezettel szemben támasztott követelmények köre bővíthet, de fontos, hogy a fentiekben meghatározott követelmények teljesüljenek.

FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] Palik Mátyás és szerzőtársai: Pilóta nélküli repülés profiknak és amatőröknek NKE, Budapest 2013.

[2] Restás Ágoston: Wildfire Management Supported by UAV Based Air Reconnaissance: Experiments and Results at the Szendro Fire Department; 4th International Symp. on



Sustainable Managmt of Forest Resources (SIMFOR 2006):1st Int'l Workshop on Fire Management, Havanna, Kuba (2006) pp. 1-10.

[3] Restás Ágoston: The Regulation Unmanned Aerial Vehicle of the Szendro Fire Department Supporting Fighting Against Forest Fires 1st of the World! Forest Ecology and Management 234 : Suppl. Paper: S233 (2006)

[4] <https://kemenysepres.katasztrofavedelem.hu/hirek/tortenet> (2020.06.16.)

[5] Farkas József Huszár Tibor Kocsis Krisztián Leikauf Tibor, KÉMÉNYSEPRŐ-IPARI SZAKMAI ISMERET TANSEGÉDLET KATASZTRÓFAVÉDELMI OKTATÁSI KÖZPONT Budapest, 2018.

Dr. Szalkai István

Fővárosi Közterület-fenntartó Nonprofit Zrt. / Metropolitan Public Domain Maintenance Private Nonprofit Company Limited by Shares

E-mail: istvan.szalkai.dr@gmail.com

E-mail: szalkaii@t-email.hu

ORCID: [0000-0003-4667-9525](https://orcid.org/0000-0003-4667-9525)