

Tudományos közlemény

A magyarországi akusztikai járműkategóriák megfeleltetése a CNOSSOS-EU módszer járműosztályainak

Beküldve: 2021.01.15.
Elfogadva: 2021.06.30.
Online közzétéve: 2022.10.24.

- ID** DR. BALOGH EDINA vezető kutató, tudományos munkatárs, Közlekedéstudományi Intézet, Közlekedésakusztikai Osztály, balogh.edina@kti.hu
- ID** SCHMELZ TAMÁS szenior kutató, Közlekedéstudományi Intézet, Közlekedésakusztikai Osztály, schmelz.tamas@kti.hu
- ID** DR. SIPOS TIBOR vezető kutató, tudományos főmunkatárs, Közlekedéstudományi Intézet, Mobilitás Kutatóközpont, sipos.tibor@kti.hu

Absztrakt: A közúti stratégiai zajtérképek előállításánál a hazai forgalomszámlálási gyakorlat nem teszi lehetővé a „szóló nehéz tehergépkocsi”, valamint a „motorkerékpár és segédmotoros kerékpár” forgalmi kategóriába tartozó járművek egyértelmű besorolását a CNOSSOS-EU módszer járműosztályába. Eltérő besorolási változatok zajkibocsátásra gyakorolt hatását elemezve előbbi kategóriára általánosan, utóbbira pedig a belterületi útszakaszokra vonatkozóan igazoltuk a probléma akusztikai relevanciáját.

Kulcsszavak: stratégiai zajtérképezés; CNOSSOS-EU; akusztikai járműkategóriák; zajkibocsátás-számítás

Correlation of Hungarian acoustic vehicle categories with the vehicle categories of the CNOSSOS- EU method

Abstract: In the production of strategic road traffic noise maps, the Hungarian traffic counting practice does not allow for a clear classification of vehicles belonging to the traffic categories "solo heavy goods vehicles" and "motorcycles and mopeds" into the vehicle categories of the CNOSSOS-EU method. By analysing the noise impact of different classification variants, the acoustic relevance of the problem was demonstrated for the former category in general and for the latter category for inland road sections.

Keywords: strategic noise mapping; CNOSSOS-EU; acoustic vehicle categories; noise emission calculation

Bevezetés

A környezeti zaj értékeléséről és kezeléséről szóló 2002/49/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv¹ a környezeti zaj káros hatásainak elkerülését, megelőzését, illetve csökkentését tűzte ki célul. Ennek érdekében a tagállamok számára stratégiai zajtérképek és intézkedési tervek előállításának, majd azok ötvenkénti felülvizsgálatának kötelezettségét írta elő. A stratégiai zajtérképek a környezeti zajnak való kitettség mértékének meghatározására szolgálnak, míg az ezeken alapuló intézkedési tervek a káros hatások megelőzésére, illetve csökkentésére vonatkozó javaslatokat fogalmazzák meg.

Az irányelv központi célkitűzése volt, hogy az egyes tagállamok a stratégiai zajtérképek és az intézkedési tervek kidolgozása során közös megközelítési módot alkalmazzanak. Az e célból definiált közös zajmutatók meghatározására szolgáló egységes értékelési módszer azonban ekkor még nem állt rendelkezésre. Átmeneti megoldásként az irányelv ún. interim módszereket jelölt ki, illetve lehetőséget adott a tagállamoknak arra, hogy saját nemzeti zajszámítási eljárásukat alkalmazzák a közös értékelési módszer megjelenéséig.

A közös számítási módszer kidolgozása céljából az Európai Bizottság a Közös Kutatóközpont (Joint Research Centre) vezetésével 2008-ban elindította a Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU) projektet (Kephelopoulos et al., 2012). Ennek eredményeként 2015-ben kihirdették a 2002/49/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv szerinti közös zajértékelési módszerek meghatározásáról szóló 2015/996 bizottsági irányelvet² (a továbbiakban CNOSSOS-EU irányelv).

¹ Az Európai Parlament és a Tanács 2002/49/EK irányelve (2002. június 25.) a környezeti zaj értékeléséről és kezeléséről

² A Bizottság (EU) 2015/996 irányelve (2015. május 19.) a 2002/49/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv szerinti közös zajértékelési módszerek meghatározásáról

A CNOSSOS-EU irányelv hazai jogrendbe való átültetése megtörtént, azonban a jelenleg folyamatban lévő szakmai adaptáció – melynek célja az irányelv tényleges alkalmazhatóságának biztosítása a hazai járműállomány, infrastruktúra és környezeti viszonyok mellett – számos kihívást tartogat. Cikkünk az adaptációs folyamat feladatai közül a közúti közlekedési zajkibocsátás számítása során, az egyes járműtípusok akusztikai kategóriákba sorolása kapcsán jelentkező kérdések megválaszolása céljából elvégzett emissziószámítási vizsgálatokat mutatja be³. Az elemzés során arra keressük a választ, hogy az új módszer akusztikai járműkategóriáinak bevezetésével kapcsolatos bizonytalanságok milyen mértékű hatással vannak a számított zajkibocsátási értékekre. Az akusztikai járműkategóriák kialakítása más tagállamok korábban alkalmazott módszerei esetében is eltér a CNOSSOS-EU irányelvben meghatározottól (Dutilleuxa – Soldano, 2018; Faulkner et al., 2019). A francia NMPB2008 zajszámítási módszerben az egyik CNOSSOS-EU szerinti kategória hiányzik, ennek akusztikai relevanciáját mérési és modellezési eredmények alapján igazolták (Pallas – Dutilleuxa, 2018). A többi tagállami módszer esetében hasonló célú és jellegű vizsgálattal a szakirodalmi feltárás során nem találkoztunk.

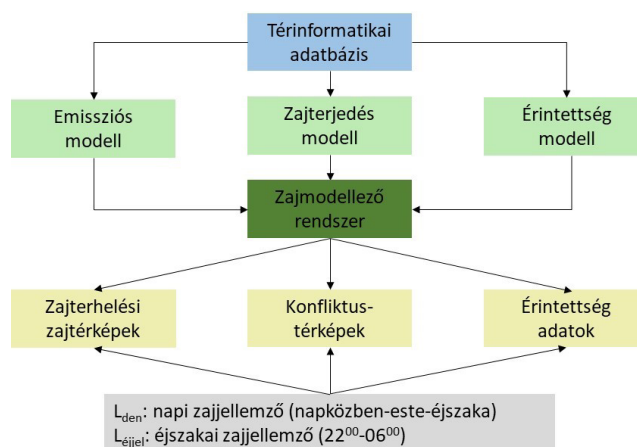
A következőkben áttekintést adunk arról, hogy az akusztikai járműkategóriák kialakításának feladata miként illeszkedik a stratégiai zajtérképezés folyamatába, majd a probléma részletes ismertetését követően az elvégzett vizsgálat módszertanát és eredményeit mutatjuk be.

A stratégiai zajtérképezési folyamat áttekintése

A stratégiai zajtérképezési folyamatot az 1. ábrán szemléltetjük. A stratégiai zajtérképek (a zajterhelés abszolút mértékét bemutató zajterhelési zajtérképek, illetve a tagországonként meghatározott stratégiai küszöbértékek túllépésének mértékét ábrázoló konfliktustérképek) a zajkibocsátás és a zajterjedés modellszámítással történő meghatározásán alapulnak. A zajtérképeket két, uniós szinten egységes zajmutatóra (a teljes napra vonatkozó zajterhelést leíró L_{den} zajjellemzőre, illetve az éjszakai időszak zajterhelését bemutató $L_{éjjel}$ zajjellemzőre) vonatkozóan kell elkészíteni. A számított zajterhelési értékek alapján meghatározandó érintettségadatokat (adott értéknél nagyobb zajterhelésnek kitett lakosok, lakóépületek száma, illetve terület nagysága) szintén mindkét zajmutatóra elő kell állítani. Az emissziós, a zajterjedési, valamint az érintettségszámítást végző modellből álló rendszer működése az érintett területre felépített térinformatikai adatbázis felhasználásával valósul meg.

A CNOSSOS-EU módszer a közúti, vasúti és ipari zajforrásokra vonatkozóan a zajkibocsátás meghatározására forrásonként eltérő eljárást alkalmaz, a zajterjedés számítására azonban egységes módszert határoz meg. A légi közlekedésre vonatkozóan mind a kibocsátás, mind a terjedés számítása a többi forrástól eltérő módon történik.

A stratégiai zajtérképek elkészítésére eddig alkalmazott hazai zajszámítási eljárás és a CNOSSOS-EU módszer közötti legnagyobb eltérés a közúti és a vasúti emissziószámítás, valamint az érintettségszámítás területén jelentkezik.



1. ábra A stratégiai zajtérképezési folyamata

Forrás: saját szerkesztés

³ A vizsgálatok a CNOSSOS-EU irányelv adaptációjára irányuló intézkedéscsomag megvalósításának 1. fázisa c. projekt keretében valósultak meg (támogatói okirat száma: GVF/886/2019-ITM_SZERZ)

Az emissziószámítás meghatározó eleme a zajforrás megfelelő leírása, ami magában foglalja a forgalomban részt vevő járművek zajkibocsátást befolyásoló jellemzőik szerinti csoportosítását. A vasúti zajforrás CNOSSOS-EU módszer szerinti leírása alapjaiban különbözik a hazai eljárás megközelítésétől: míg előbbinél a jármű definíció szerint „a vonat bármely önálló, függetlenül mozgatható, a vonat többi részéről leválasztható vasúti alegysége”⁴, utóbbi esetében a szerelvény egésze jelenti a számítási alapegységet. A közúti zajforrás leírása kapcsán ilyen szintű szemléletbeli különbséggel ugyan nem találkozunk, a járműkategóriák kialakítása terén lényeges eltérések mutatkoznak a két módszer között. Ezekkel alább részletesen foglalkozunk.

Akusztikai járműkategóriák kialakítása a hazai és a CNOSSOS-EU módszer szerinti közúti zajkibocsátás-számításban

A CNOSSOS-EU módszer az egyes közúti gépjárműtípusokat azok akusztikai jellemzői szerint az 1. táblázat szerinti kategóriákba sorolja.

1. táblázat A CNOSSOS-EU módszerben alkalmazott közúti járműosztályok

Kategória	Elnevezés	Leírás
1	Könnyű gépjárművek	személygépjárművek, ≤3,5 tonnás áru fuvarozók, SUV-k ⁵ , MPV-k ⁶ , pótkocsival, lakókocsival együtt
2	Középnehéz gépjárművek	középnehéz gépjárművek, >3,5 tonnás áru fuvarozók, autóbuszok, lakóautók stb. – kéttengelyes, a hátsó tengelyen ikerkeres járművek
3	Nehézgépjárművek	nehéz járművek, túragépjárművek, buszok – három- vagy többtengelyes gépjárművek
4	4a	Kétkerekű gépjárművek
	4b	
5	Nyílt kategória	a jövőbeli igények szerint határozandó meg

Forrás: CNOSSOS-EU irányelv Melléklet [2.2.a] táblázat

A táblázatban szereplő típusleírások alapján a 2. kategóriába („Középnehéz gépjárművek”) kizárólag kéttengelyes járművek tartoznak, míg a három- vagy többtengelyes gépjárművek a 3. kategóriába („Nehézgépjárművek”) sorolandók.

A 4. kategórián belül („Kétkerekű gépjárművek”) két alkategória került kialakításra: a 4a kategória a segédmotoros kerékpárokat, míg a 4b kategória a motorkerékpárokat foglalja magában. A szétválasztás okaként a segédmotoros kerékpárok és a motorkerékpárok jelentősen eltérő közlekedési jellemzőit jelölték meg.

A hazai eljárás három akusztikai járműkategóriát különböztet meg. A forgalmi járműkategóriák e három kategóriába való besorolása – a vonatkozó utügyi műszaki előírás⁷, illetve a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet⁸ alapján – a 2. táblázatban bemutatott módon történik.

2. táblázat A hazai zajszámítási eljárás során alkalmazott akusztikai járműkategóriák

Járműkategória megnevezése (ÚT 2-1.109)	Járművek főbb jellemzői	Akusztikai járműkategória
személy- és kistehergépkocsi	szgk. vontatmánnyal vagy anélkül, kis autóbusz 16 férőhely alatt, tehergépkocsi (megengedett legnagyobb össztömege <3500 kg)	I.
szóló autóbusz	KRESZ szerint meghatározott (kivéve a 16 férőhely alattiakat)	II.
csuklós autóbusz	KRESZ szerint meghatározott	III.
könnyű tehergépkocsi	tehergépkocsi, össztömeg: 3500–7000 kg	II.
szóló nehéz tehergépkocsi	tehergépkocsi pótkocsi vagy vontatmány nélkül, össztömeg >7000 kg	III.
tehergépkocsi szerelvény	tehergépkocsi pótkocsival, nyergesvontató	III.
motorkerékpár és segédmotoros kerékpár	KRESZ szerint meghatározott	II.

Forrás: 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet 5. sz. melléklet 2. táblázat

⁴ CNOSSOS-EU irányelv Melléklet 12. o.

⁵ Városi terepjárók (Sport Utility Vehicles)

⁶ Többcélú járművek (Multi-Purpose Vehicles)

⁷ Országos közutak keresztmetszeti forgalmának számlálása és a forgalom nagyságának meghatározása, e-UT 02.01.21 (a korábbi számozási rendszer szerint ÚT 2-1.109) utügyi műszaki előírás

⁸ A zajkibocsátási határértékek megállapításának, valamint a zaj- és rezgés kibocsátás ellenőrzésének módjáról szóló 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet

A hazai forgalmi járműkategóriák főbb jellemzőit és a CNOSSOS-EU módszer járműosztályainak leírását összevetve két olyan forgalmi kategória azonosítható, melyekbe tartozó járművek CNOSSOS-EU módszer szerinti osztályokba való besorolása nem egyértelmű (a kérdéses kategóriákat a 2. táblázatban piros kerettel emeltük ki):

- a „szóló nehéz tehergépkocsi” kategóriába tartozó járműveket a hazai forgalomszámlálási gyakorlat nem különbözteti meg tengelyszám szerint, így azok megosztása a CNOSSOS-EU módszer szerinti 2. és 3. járműkategória között problémát okoz;
- a „motorkerékpár és segédmotoros kerékpár” kategória együttesen kezeli a kétkerekű gépjárműveket, ezek besorolása a CNOSSOS-EU módszer 4. kategóriájának két alkategóriájába ezért nem megoldott.

Eltérő besorolási változatok zajkibocsátásra gyakorolt hatásának vizsgálata

Az előző fejezetben felvázolt probléma akusztikai relevanciájának megítélése céljából emissziós modellszámításon alapuló elemzést végeztünk. Célunk annak felmérése volt, hogy a kérdéses hazai forgalmi kategóriákba tartozó járművek különböző – a pontos besoroláshoz szükséges információk hiányában meghatározott – arányú megosztása a CNOSSOS-EU módszer érintett kategóriái között milyen hatással van a zajkibocsátás mértékére.

Mind a szóló nehéz tehergépkocsik, mind a motorkerékpárok és segédmotoros kerékpárok esetében hat vizsgálandó besorolási változatot határoztunk meg, melyeket a 3. táblázatban foglaltunk össze. Az A jelű változatokban a teljes forgalom figyelembevételét feltételeztük, míg a B jelű változatok esetén csak a kérdéses kategóriákba tartozó járművekkel számoltunk.

3. táblázat Besorolási változatok

Besorolási változat jele	Szóló nehéz tehergépkocsik		Motorkerékpárok és segédmotoros kerékpárok	
	CNOSSOS-EU 2. kategória	CNOSSOS-EU 3. kategória	CNOSSOS-EU 4a kategória	CNOSSOS-EU 4b kategória
A	teljes forgalom		teljes forgalom	
A1	100 %	0 %	100 %	0 %
A2	0 %	100 %	0 %	100 %
A3	50 %	50 %	50 %	50 %
B	csak 2. és 3. kategória		csak 4a és 4b kategória	
B1	100 %	0 %	100 %	0 %
B2	0 %	100 %	0 %	100 %
B3	50 %	50 %	50 %	50 %

Forrás: saját szerkesztés

A szóló nehéz tehergépkocsikra vonatkozó vizsgálat helyszínéül egy jelentős nehézgépjármű-forgalmat lebonyolító autópálya-szakaszt választottunk (M1 autópálya 26+692 és 29+600 km szelvények közötti szakasza). A kétkerekű gépjárművek vizsgálatához – mivel a hatályos magyar szabályozás szerint a segédmotoros kerékpárok autópályára és autóútra nem hajthatnak fel – célszerűen alacsonyabb kategóriájú útszakaszt jelöltünk ki (11. számú másodrendű főút 13+298 és 14+709 km szelvények közötti szakasza), szem előtt tartva az érintett kategóriába tartozó gépjárművek minél magasabb forgalmi arányára vonatkozó követelményt.

A modellszámításhoz szükséges forgalmi adatokat az Országos Közúti Adatbank 2015. évi, az országos közutak átlagos napi forgalmát megadó táblázatai (Magyar Közút, 2016a) alapján vettük fel. A forgalmi adatok napszakok szerinti felbontása a Törvényszerűségi tényezők 2015. c. kiadvány (Magyar Közút, 2016b) 4. mellékletében szereplő 'A' akusztikai napszaktényezők alkalmazásával történt. Az akusztikai napszaktényezők kiválasztásánál a szóló nehéz tehergépkocsik esetén napi forgalomjellegként az 1. kategóriát („nagyarányú nemzetközi forgalmat lebonyolító főutak”) vettük figyelembe, míg a kétkerekű gépjárművek vizsgálatánál a 2. kategóriával („átlagos éjszakai forgalmú utak”) számoltunk.

A számítás során a hatályos hazai szabályozásnak megfelelően a vizsgált útszakasz kategóriájának függvényében az egyes járműkategóriákra vonatkozóan a 4. táblázatban feltüntetett megengedett sebességeket vettük figyelembe.

4. táblázat Megengedett sebességek a vizsgált útszakaszokon

Kategória	Elnevezés	Megengedett sebesség [km/h]	
		M1 autópálya	II. sz. II. rendű főút
1	Könnyű gépjárművek	130	90
2	Középnézű gépjárművek	80	70
3	Nehézgépjárművek	80	70
4a	Segédmotoros kerékpárok	-	40
4b	Motorkerékpárok	130	90

Forrás: saját szerkesztés

A fenti bemenő adatokat felhasználva a 3. táblázatban szereplő járműbesorolási változatok mellett adódó zajkibocsátási értékeket a SoundPlan zajmodellező szoftver 8.0 verziójával határoztuk meg, melyben választható számítási eljárásaként már elérhető volt a CNOSSOS-EU módszer teszterverziója.

A vizsgálat eredményeinek bemutatása

Szóló nehéz tehergépkocsik

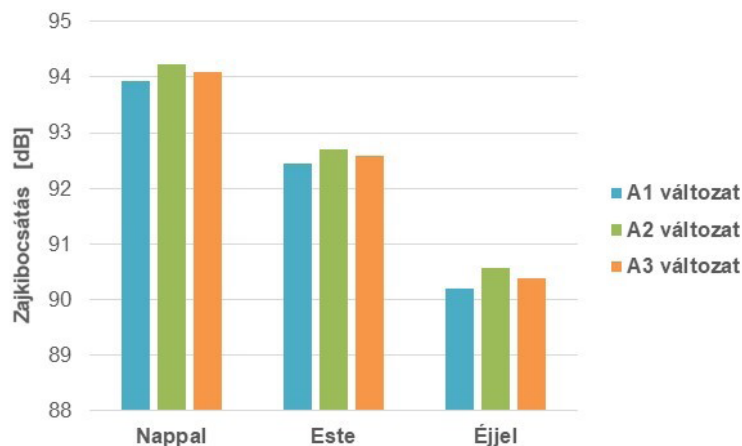
A szóló nehéz tehergépkocsik 3. táblázat szerinti A jelű besorolási változataira (a teljes forgalom figyelembevételével) meghatározott zajkibocsátási értékeket az 5. táblázatban, illetve a 2. ábrán tüntettük fel. A legkisebb zajkibocsátási értékek a szóló nehéz tehergépkocsik 100%-át a CNOSSOS-EU módszer szerinti 2. kategóriába, azaz a kisebb zajkibocsátású középnehéz gépjárművek közé soroló A1 jelű verzió esetén adódtak. A legmagasabb zajkibocsátási értékek a szóló nehéz tehergépkocsik mindegyikét a CNOSSOS-EU módszer szerinti 3. kategóriába, azaz a nagyobb zajkibocsátással jellemezhető nehézgépjárművek csoportjába soroló A2 jelű változatnál figyelhetők meg. A szóló nehéz tehergépkocsik 50-50%-os arányú megosztása a 2. és 3. kategória között köztes zajkibocsátási értékeket eredményezett. Az egyes besorolási változatokra adódó zajkibocsátási értékek közötti legnagyobb különbség a nappali, esti, illetve éjszakai időszakokra vonatkozóan: 0,3; 0,2; illetve 0,4 dB.

5. táblázat A teljes forgalom zajkibocsátási értékei napszakonként, a szóló nehéz tehergépkocsik különböző besorolási változatai esetén

Forrás: saját szerkesztés

Besorolási változat jele	Kibocsátott hangteljesítményszint [dB]		
	Nappal (06-18 h)	Este (18-22 h)	Éjjel (22-06 h)
A1	93,9	92,5	90,2
A2	94,2	92,7	90,6
A3	94,1	92,6	90,4

A 6. táblázat és a 3. ábra a szóló nehéz tehergépkocsik 3. táblázat szerinti B jelű besorolási változataira meghatározott zajkibocsátási értékeket mutatják. Az egyes változatokhoz tartozó zajkibocsátási értékek közötti eltérések vonatkozásában az A jelű változatoknál megfigyelt tendenciák rajzolódni kezdtek, a különbségek azonban valamivel erőteljesebben jelennek meg. Ennek oka, hogy a teljes forgalom figyelembevétele helyett kizárólag az érintett 2. és 3. kategóriába tartozó járművek forgalmával számoltunk.



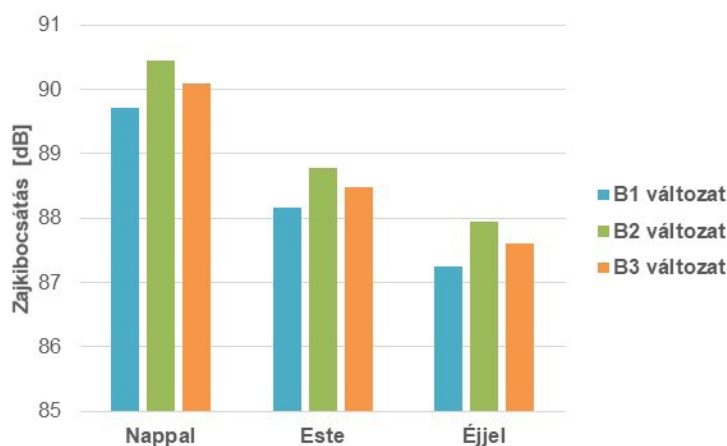
2. ábra A teljes forgalom zajkibocsátási értékei napszakonként, a szóló nehéz tehergépkocsik különböző besorolási változatai esetén

Forrás: saját szerkesztés

6. táblázat A 2. és 3. járműkategória zajkibocsátási értékei napszakonként, a szóló nehéz tehergépkocsik különböző besorolási változatai esetén

Besorolási változat jele	Kibocsátott hangteljesítményszint [dB]		
	Nappal (06-18 h)	Este (18-22 h)	Éjjel (22-06 h)
B1	89,7	88,2	87,2
B2	90,5	88,8	87,9
B3	90,1	88,5	87,6

Forrás: saját szerkesztés



3. ábra A 2. és 3. járműkategória zajkibocsátási értékei napszakonként, a szóló nehéz tehergépkocsik különböző besorolási változatai esetén

Forrás: saját szerkesztés

Motorkerékpárok és segédmotoros kerékpárok

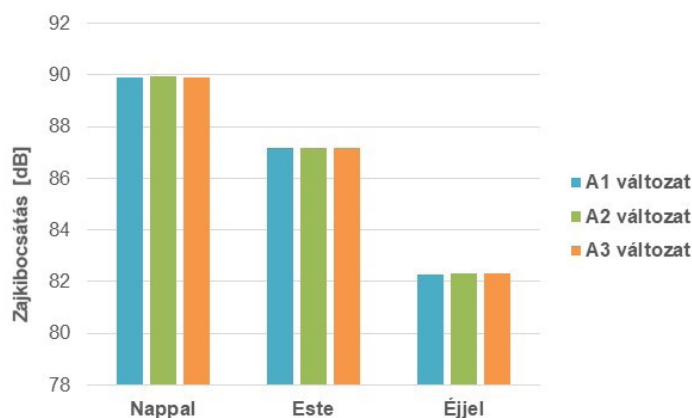
A motorkerékpárok és segédmotoros kerékpárok 3. táblázat szerinti A jelű besorolási változataira (a teljes forgalom figyelembevételével) meghatározott zajkibocsátási értékek a 7. táblázatban, illetve a 4. ábrán láthatók. A járműbesorolás problémájának akusztikai relevanciájára irányuló vizsgálatunk fontos eredménye, hogy az egyes besorolási változatokra adódó zajkibocsátási értékek között gyakorlatilag nem állapítható meg különbség. Ez az azal magyarázható, hogy míg a kétkerekű gépjárművek zajkibocsátásában a hajtóműzaj dominál (a CNOSSOS-EU módszer gördülési zajt nem is határoz meg a 4. járműkategóriára), a vizsgált útszakaszon a motorkerékpárokra

vonatkozóan megengedett sebesség (90 km/h) mellett a gördülési zaj szerepe a meghatározó (Poulidakos et al., 2016). A motorkerékpárok szerepe a teljes forgalom zajkibocsátásában ezért igen csekély, akusztikai kategorizálásuk így érdemben nem befolyásolja azt. Bár a segédmotoros kerékpárokra jellemző sebességtartományban a hajtóműzaj szerepe már jelentősebb, e járművek hozzájárulása a teljes forgalom zajkibocsátásához – gyári kipufogórendszer alkalmazása esetén alacsony emissziószintjük és a vizsgált külterületi szakaszon jellemző mérsékelt forgalmi arányuk miatt – elhanyagolható.

7. táblázat A teljes forgalom zajkibocsátási értékei napszakonként, a motorkerékpárok és segédmotoros kerékpárok különböző besorolási változatai esetén

Besorolási változat jele	Kibocsátott hangteljesítményszint [dB]		
	Nappal (06-18 h)	Este (18-22 h)	Éjjel (22-06 h)
A1	89,9	87,2	82,3
A2	89,9	87,2	82,3
A3	89,9	87,2	82,3

Forrás: saját szerkesztés



4. ábra A teljes forgalom zajkibocsátási értékei napszakonként, a motorkerékpárok és segédmotoros kerékpárok különböző besorolási változatai esetén

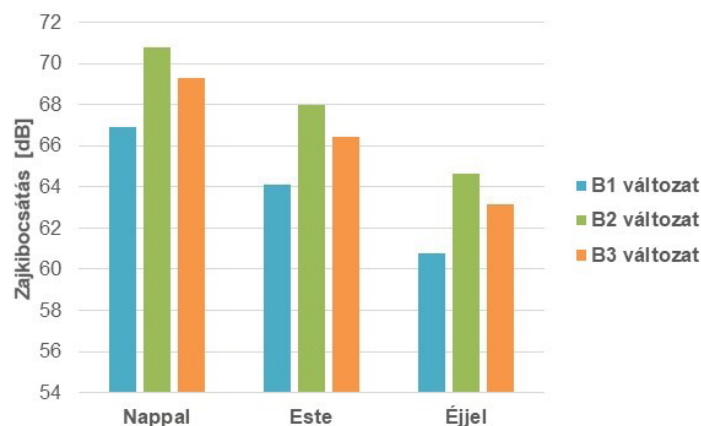
Forrás: saját szerkesztés

A 8. táblázatban, illetve az 5. ábrán a kétkerekű gépjárművek 3. táblázat szerinti B jelű besorolási változataira meghatározott zajkibocsátási értékeket mutatjuk be. Az egyes változatok között itt érdemi különbségeket állapíthatunk meg, ami annak köszönhető, hogy a számítások során a teljes forgalom helyett csak az érintett 4. kategóriába tartozó járműveket vettük figyelembe. A legkisebb zajkibocsátási értékek a kétkerekű gépjárművek összességét a CNOSSOS-EU módszer szerinti 4a kategóriába, azaz a kisebb zajkibocsátással jellemezhető segédmotoros kerékpárok közé soroló A1 jelű verzió esetén adódtak. A legmagasabb zajkibocsátási értékek ezzel szemben a kétkerekű gépjárművek mindegyikét a CNOSSOS-EU módszer szerinti 4b kategóriába, a nagyobb zajkibocsátással jellemezhető motorkerékpárok csoportjába soroló A2 jelű változatnál jelentek meg. A két alkategória közötti 50-50%-os megosztási arány köztes zajkibocsátási értékeket eredményezett.

8. táblázat A 4a és 4b járműkategória zajkibocsátási értékei napszakonként, a motorkerékpárok és segédmotoros kerékpárok különböző besorolási változatai esetén

Besorolási változat jele	Kibocsátott hangteljesítményszint [dB]		
	Nappal (06-18 h)	Este (18-22 h)	Éjjel (22-06 h)
B1	66,9	64,1	60,8
B2	70,8	68,0	64,7
B3	69,3	66,4	63,1

Forrás: saját szerkesztés



5. ábra A 4a és 4b járműkategória zajkibocsátási értékei napszakonként, a motorkerékpárok és segédmotoros kerékpárok különböző besorolási változatai esetén

Forrás: saját szerkesztés

Következtetések

A közúti zajkibocsátás számítása során a hazai eljárásban szereplő forgalmi járműkategóriák közül a szóló nehéz tehergépkocsik és a kétkerekű gépjárművek CNOSSOS-EU módszer szerinti járműosztályokba való besorolása a jelenlegi forgalomszámlálási gyakorlat alapján nem végezhető el egyértelműen. A probléma akusztikai relevanciájának vizsgálata céljából elvégzett zajkibocsátási modellszámítás eredményei alapján a két kérdéses kategória jövőbeni kezelésére vonatkozóan az alábbi javaslatok fogalmazhatók meg:

1. A szóló nehéz tehergépkocsik esetében a különböző járműbesorolási változatokra a teljes forgalom figyelembevétele mellett adódó zajkibocsátási értékek közötti 0,2–0,4 dB mértékű különbség nem elhanyagolható. Jövőbeni feladatként jelentkezik ezért a járműkategórián belül a kéttengelyű járművek részarányának meghatározása és ezzel a CNOSSOS-EU módszer szerinti járműkategóriákba való besorolás forgalmi szempontú megalapozása. A megvalósítás módjával kapcsolatban kérdésként merül fel, hogy van-e realitása a jelenlegi hazai forgalomszámlálási gyakorlat ilyen irányú továbbfejlesztésének. Jelenlegi ismereteink szerint célravezetőbb – és az emisszió mértékére való viszonylag csekély hatást tekintve kielégítő – megoldást jelenthet a részarány becslésére szolgáló közelítő szorzófaktorok meghatározása, e célból elvégzett forgalomszámlálási mintavétel eredményei alapján.

2. A kétkerekű gépjárművek esetében a problémát célszerű a stratégiai zajtérképezési feladattal érintett közutak egyes kategóriáira vonatkozóan külön-külön vizsgálni:

- A nagyforgalmú közutak⁹ külterületi szakaszai tekintetében megállapíthatjuk, hogy a motorkerékpárok és segédmotoros kerékpárok szétválasztásának problémája akusztikai szempontból nem releváns. A gyorsforgalmi utak – mivel azokon segédmotoros kerékpárok nem közlekedhetnek – értelemszerűen eleve nem érintettek a kérdésben. A további útkategóriák vonatkozásában a bemutatott emissziós

⁹ A nagyforgalmú közút fogalmát a környezeti zaj értékeléséről és kezeléséről szóló 280/2004. (X. 20.) Korm. rendelet 3.5 k) pontja definiálja.

vizsgálat eredményei alapján kijelenthetjük, hogy a kétkerekű gépjárművek megosztási aránya nincs érzékelhető hatással a teljes forgalom zajkibocsátására. Nem okozunk tehát jelentős hibát a legrosszabb eset feltételezésével, azaz a forgalmi kategóriába tartozó összes jármű motorkerékpárként való kezelésével (és ennek megfelelően a CNOSSOS-EU módszer szerinti 4b kategóriába sorolásával).

- A nagyforgalmú közutak belterületi szakaszaira (ún. átkelési szakaszok) vonatkozóan ezzel szemben felmerülhet a motorkerékpárok és segédmotoros kerékpárok forgalmi szempontból megalapozott különválasztásának igénye. Belterületen ugyanis egyrészt jellemzően nagyobb arányban vannak jelen a kétkerekű járművek (különösen a segédmotoros kerékpárok), másrészt a belterületi szakaszokon jellemző sebességtartományban a hajtóműzaj szerepe már nem elhanyagolható. Ezáltal a kétkerekű gépjárművek hozzájárulása a teljes forgalom zajkibocsátásához jelentősebb lehet. A besorolási probléma akusztikai relevanciájának megalapozott megítélése ezért további vizsgálatok elvégzését igényli. Célszerű lehet például egy – a cikkben bemutatotthoz hasonló – emissziós vizsgálat elvégzése egy kiválasztott átkelési szakaszra vonatkozóan. A további vizsgálatok eredményei alapján születhet döntés arról, hogy az átkelési szakaszok esetében is számolhatunk-e a legrosszabb eset feltételezésével, vagy pontosabb megoldás kidolgozására van szükség a motorkerékpárok és segédmotoros kerékpárok CNOSSOS-EU módszer szerinti alkategóriákba való megfelelő besorolásához.
- A nagyvárosi agglomerációk további zajtérképezendő közúti szakaszaira vonatkozóan megállapíthatjuk, hogy a kétkerekű gépjárművek (főként a segédmotoros kerékpárok) nagyobb arányának, valamint az alacsonyabb sebességtartományoknak köszönhetően itt a legnagyobb a jelentősége a motorkerékpárok és a segédmotoros kerékpárok kellően pontos szétválasztásának. Automatizált forgalomszámlálási módszer hiányában a megoldást az aktuális zajtérképkészítési feladat keretében elvégzendő kézi, illetve digitális képrögzítéssel történő forgalomszámlálás jelentheti.

A szóló nehéz tehergépkocsik esetében meghatározásra javasolt közelítő szorzófaktorokat a CNOSSOS-EU irányelv hazai adaptációja eredményeként elkészülő módszertani útmutatóban, illetve a Magyar Közút Nonprofit Zrt. által rendszeres időközönként közzétett törvényszerűségi tényezők között célszerű feltüntetni. A kétkerekű gépjárművek esetében konkrét ajánlások csak a fent részletezett további vizsgálatok elvégzése alapján határozhatók meg.

A kétkerekű gépjárművek esetében további kutatási igényként merül fel a cikkben bemutatott emissziós vizsgálat kiterjesztése egy zajtérképezési kötelezettséggel érintett átkelési szakaszra. A szóló nehéz tehergépkocsik vonatkozásában pedig a kéttengelyű járművek részarányának becslésére szolgáló szorzófaktorok meghatározását követően az elemzés továbbfejlesztésére nyílik lehetőség a valós megoszlást immár jobban közelítő besorolási változatok vizsgálatával.

Felhasznált irodalom

- Dutilleux, Guillaume – Soldano, Bertrand (2018): Matching directive 2015/996/EC (CNOS-SOS-EU) and the French emission model for road pavements, Euronoise 2018 Conference, 2018. május 27–31., Iráklío, 1213–1218. https://www.euronoise2018.eu/docs/papers/206_Euronoise2018.pdf
- Faulkner, Jon Paul et al. (2019): Europe's Transition to Strategic Noise Mapping Under CNOSSOS-EU: Data Needs Assessment and Recommendations in the Context of Ireland, Inter-noise 2019 Conference, 2019. június 16–19., Madrid, 1461–1468. http://www.sea-acustica.es/fileadmin/INTERNOISE_2019/Fchrs/Proceedings/1461.pdf
- Kephalopoulos, Stylianos – Paviotti, Marco – Anfosso-Lédée, Fabienne (2012): Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU). EUR 25379 EN. Az Európai Unió Kiadóhivatala, Luxembourg, 180 o. <https://doi.org/10.2788/31776>
- Magyar Közút Nonprofit Zrt. (2016a): Az országos közutak 2015. évre vonatkozó keresztszemzeti forgalma. Az országos közúthálózat átlagos napi forgalma. Összesítő táblázatok (országos és kezelőnkénti bontás). II., javított kiadás, Budapest, 2016. november
- Magyar Közút Nonprofit Zrt. (2016b): Törvényszerűségi tényezők 2015, Budapest, 2016. június
- Pallas, Marie-Agnès – Dutilleux, Guillaume (2018): Experimental confrontation of medium-heavy vehicle noise emission to the CNOSSOS-EU prediction method, Euronoise 2018 Conference, 2018. május 27–31., Iráklío, 1237–1244. https://www.euronoise2018.eu/docs/papers/210_Euronoise2018.pdf
- Poulikakos, Lily et al. (2016): Defining road and rail vehicles with a low environmental foot-print, Transportation Research Procedia 14 (2016) 830–839. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.031>

Valamennyi online forrás esetében az utolsó hozzáférés ideje: 2020. december 17.