



MAGYAR CEMENTIPARI SZÖVETSÉG

Aktuálisan a betonutakról ■ 2006/1

update

A közlekedési zajról: Felismerések és csökkentési lehetőségek

A közlekedés által előidézett átlagos zajterhelés állandóan növekszik. A zajemisszió megfelelő intézkedésekkel csökkenthető. A zajvédelmi intézkedések azonban gyakran magasabb költségekkel és a tájkép befolyásolásával járnak együtt.



A közlekedési zajról: Felismerések és csökkentési lehetőségek



Németországban 1975 óta a lakosságot érintő átlagos zajterhelés az autópályákon 2,5 dB(A) értékkel, a többi közúton 1,5 dB(A)-l el növekedett. Az emelkedés lényegében az állandóan növekvő forgalmi terhelésre, ezen kívül autópályák esetében a nagyobb átlagsebességre vezethető vissza. Ennek többek között az lett a következménye, hogy a gyorsforgalmi utak mellett épített zajvédő falak magassága az 1980. évi kb. 3 méterről 2000-ben kb. 4,2 méterre nőtt. A zajvédelmi intézkedések egyre inkább költségtényezővé válnak és befolyásolják az út megjelenését [1].

Zajcsökkentési lehetőségek

Az immissziós értékek betartása érdekében az RLS-90 ajánlásnak megfelelően (Irányelvek az utak zajvédelméhez) zajcsökkentő intézkedéseket kell előirányozni. Az alkalmazható aktív zajcsökkentő intézkedések a következők:

- Az út vonalvezetése: megfelelő távolság a védendő objektumtól
- Hossz-szelvény megválasztása: a tervezési sebesség megválasztása
- Zajvédő építmények elhelyezése: töltések, falak, teknőforma, burkolás stb.
- Sebesség korlátozás
- Kisebb zajjal működő járművek, gumiabroncs-geometria stb.
- Zajcsökkentő útburkolatok.

A passzív zajvédő intézkedések:

- Épületek külső falának, kültéri ajtóinak, a tetőknek a megerősítése
- Zajcsökkentő ablakok beépítése.

A közlekedés okozta zajt a leghatékonyabban az út és a védendő objektumok közötti távolsággal lehet csökkenteni (1. ábra). Ha azonban, az úttól való távolság nem befolyásolható, akkor költséges zajvédő létesítményekre van szükség.

A zajcsökkentés vázlatosan ismertetett módzatai mellett az utóbbi években, Németországban a jármű és az útburkolat közötti kapcsolat zajcsökkentési lehetőségeit kutatták. Ennek oka az volt, hogy a járművek motorzaját jelentősen lehetett csökkenteni – 1980 óta személygépkocsiknál kb. 8 dB(A)-l el és tehergépjárműveknél kb. 11 dB(A) értékkel; személygépkocsiknál 40 km/h-tól, tehergépjárműveknél 60-70 km/h felett a gördülés okozta zaj van túlsúlyban [2]. Ezen ismeretek következménye a sebességcsökkentés lenne. Ha például az autópályán – 20 %-os tehergépjármű arányt feltételezve, – a sebességet 80 km/h-ra korlátozzák, az 2 dB zajcsökkentést eredményez. Ha a belvárosi lakóterületeken az 50 km/h korlátozást 30 km/h-ra változtatnák, a közlekedési zaj 3 dB-l csökkenne.

Az abroncs-útburkolat-zaj csökkentési lehetőségének megállapítására és kihasználására Németországban az utóbbi években a « Csendes forgalom csökkentett abroncs-burkolat-zaj » projekt keretében több vizsgálatot végeztek, melynek most rész-eredményei rendelkezésre állnak.

A következtetés: a burkolatfelület hatása az abroncs-burkolat-zajra jelentős. Emiatt a nagy sebességű járművekkel terhelt utakon a zajcsökkentés lehetősége mind az abroncsoknál, mind az útburkolatot illetően nagy.

A Sperenberg projekt

A kutatás keretében a Sperenberg-repülőtér egy használaton kívüli fel- és leszállópályáján 46 tesztmezőt létesítettek. A méréseket az alábbi paraméterek szerint végezték:

- A burkolatok aszfaltból, öntött aszfaltból, és betonból készültek
- A járművek akusztikus szintjét elhaladás közben mérték
- Sebességek 50-120 km/h között
- 12 különböző normál személygépkocsi abroncsot és 3 féle normál tehergépkocsi abroncsot használtak
- A méréseket nyolcszor ismételték

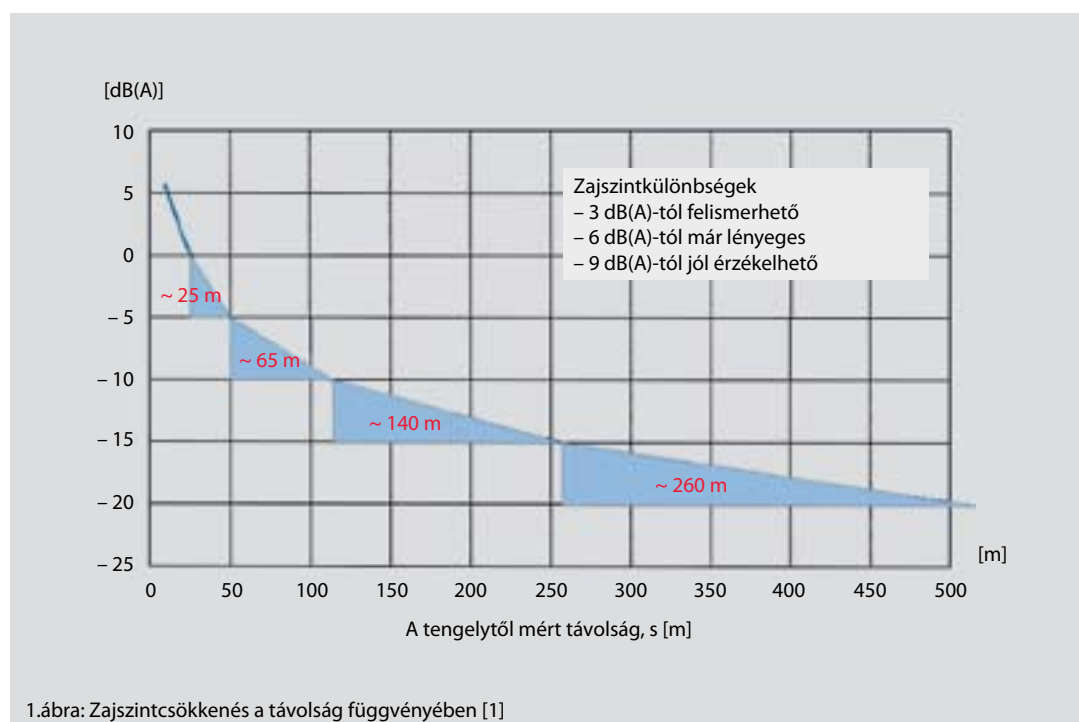
A nagyszámú eredmény az abroncs-pálya-zaj modellezésének megalapozására szolgált és egy számítási modell kifejlesztését kellett lehetővé tennie.

A Sperenberg-projekthez a következő várakozásokat fűzték:

- a kísérleti állás jármű/pálya vizsgálataiból szerzett ismereteket kiegészíteni pályán végzett mérésekkel,
- a pálya felület szerkezetének az abroncs-pálya-zajra gyakorolt hatását kvantitativ leíró matematikai modell javítását, valamint
- stratégia kifejlesztését a zajcsökkentő útfelület javaslathoz.

Az eredmények alapján a következők állapíthatók meg [3]:

- A zárt útfelületekre felállított, az abroncs-pálya-zajt modellező SPERON-képlet pontossága 2 dB.



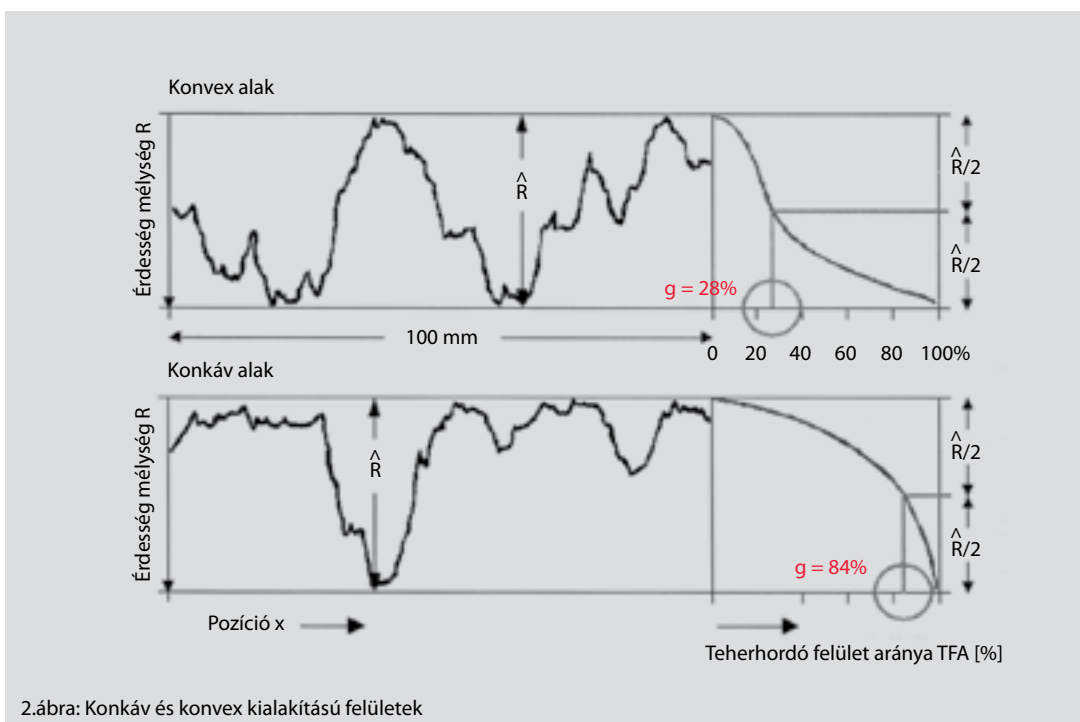
- A „legcsendesebb” személygépkocsi-abroncs zajcsökkentési lehetősége az alkalmazott személygépkocsi-abroncsok középértékéhez képest 4 dB.
- Zárt útfelületek vonatkozásában a zajcsökkentési lehetőség tehergépjármű-abroncsok esetében kisebb, mint személygépkocsi-abroncsokkal.
- A zajcsökkentés lehetősége zárt útfelületek esetében az SMA 0/8 burkolattal kereken 3 dB és hangelnyelő, nyitott burkolattal kereken 6 dB.
- A zárt burkolatok zajcsökkentési lehetőségein belül optimális felületi struktúrával mintegy 2 dB-lel csendesebb zajszint érhető el, konkáv kialakítású felületek (sík felület behajlásokkal) kedvezőbbek, mint a konvex formájúak (2. ábra). Behajlásokkal rendelkező felületeket kiváltképpen hengerléssel, konvex felületeket célszerűen felszórással alakítanak ki. Mindkét esetben alapvetően kerülendő kereszt hullámok keletkezése.
- A sima, csak mikro-érdes útfelületeket a zajcsökkentés szempontjából kerülni kell, miután visszatérően az air-pumping jelenséget okozzák.

Kísérleti szakasz a B 56 úton Dürennél

A Sperenbergben végzett vizsgálatok alapján 2003-ban, a B 56 úton, Dürennél, különböző kísérleti burkolatokkal (3. ábra) további próbaszakaszt építettek egy országos főút terheléssel történő tesztelésé céljából. Ezzel további tapasztalatokat akartak szerezni és az útfelületek textúrájának optimalizálásában kapott új ismereteket ellenőrizni.

Az abroncs-burkolat-zajt az elhaladáskor keletkező zajszint meghatározásával mérték. A zajemisszió mérések és a kísérleti szakaszok két év forgalom utáni állapotának elemzése során a következő ismeretek adódtak [4]:

- Különleges fejlesztésű, zajszegény abroncsokkal (SSR=Self Supporting Runflat) a személygépkocsi hangnyomás-szintje – egyéb használati tulajdonságai megtartása mellett – 80 km/h sebességnél, SMA burkolaton 1,3 dB-lel, jutavázonnal hosszirányban érdesített betonburkolaton 1,7 dB értékkel csökkent. A SSR-abroncsokat még sorozatban nem gyártják.
- Betonburkolaton csúszózsarus finiser által okozott rövidhullámú egyenetlenségek zajemisszióra gyakorolt hatását egyértelműen megállapítani nem lehetett.
- Extra sima burkolatfelületek előállítására bevágásokkal, finommarással és rovátkázással, ezt követő ételtöréssel nem lehetséges.



2.ábra: Konkáv és konvex kialakítású felületek

– A nyíltpórusos betonfelületek egységiesen mintegy 5 dB zajcsökkenést mutattak az SMA 0/8 burkolattal szemben. A síkosság mentesítő anyagokkal szembeni nagy ellenállású, optimális cementkő azonban hajlamos a polírozódásra. Ugyanakkor a drénbetonban, mind a vasalt betonalaprétegen, mind a zúzalékos mastixrétegen átmenő repedések mutatkoznak. Autópályákon és országos főutakon drénbetont alkalmazni jelenleg még nem lehet.

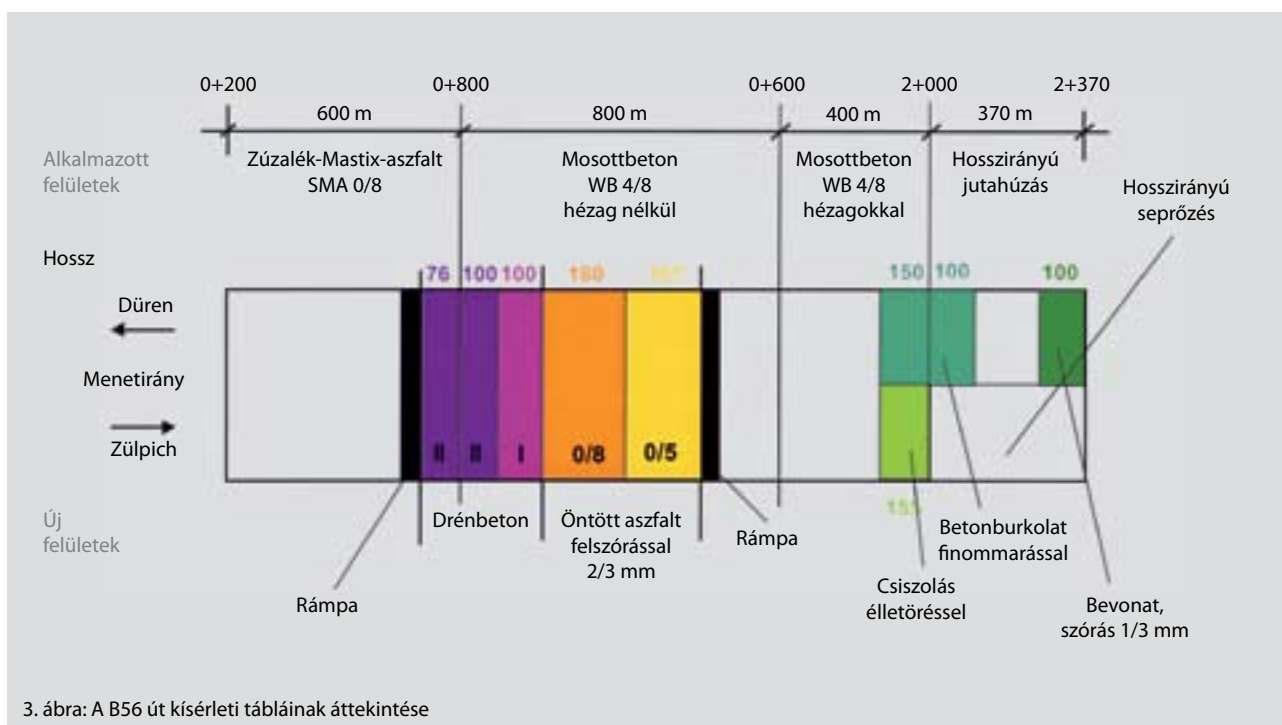
Zajcsökkentési lehetőségek betonpályákon

Kereszt- és hosszirányú simítóval működő finiserrel, valamint ezt követő, jutaszövettel végzett hosszirányú felületképzéssel előállított betonburkolatok ugyanolyan D_{stro} -értékkel (- 2 dB(A)) rendelkeznek, mint a ZMA 0/8 mm-es burkolatok. Ezt a D_{stro} -értéket betonburkolaton műfüves érdesítéssel és mosott beton textúrával is el lehet érni. A megfelelő mérés-technikai ellenőrzés rendelkezésre áll.

Ugyanakkor a felület struktúrájának a bemélyedésekkel érdesített sima felülethez való további közelítésével (mosott beton esetén a szemszerkezet célzott megválasztásával) és finiserek által okozott kismértékű felületi egyenetlenség elkerülésével a még meglévő, kb. 2 dB további csökkentési lehetőség kihasználására törekednek.

Irodalomjegyzék

- 1 Kleffner, H.-J.: Abwägungsprozesse bei Maßnahmen der Lärminderung, Straße + Autobahn, 1, 2005, S. 5–12
- 2 Steven, H.: Minderungspotenziale beim Straßenverkehrslärm, Tagung «Lärmkongress 2000»
- 3 Beckenbauer, Th.: Akustische Eigenschaften von Fahrbahnoberflächen, Straße + Autobahn, 10, 2001, S. 553–561
- 4 Sliwa, N.: Projekt «Leiser Straßenverkehr – Reduzierte Reifen-Fahrbahn-Geräusche» als Bestandteil des Forschungsnetzwerkes «Leiser Verkehr», Straße + Autobahn, 10, 2004, S. 560–569



3. ábra: A B56 út kísérleti tábláinak áttekintése

Magyarországi cementgyártók

Duna-Dráva Cement Kft.
 Beremendi Gyára
 H-7827 Beremend
 H-7827 Beremend, Pf: 20
 Tel: + 36 72 574 500
 Fax: + 36 72 574 660
 E-mail: ddc-beremend@duna-drava.hu

Duna-Dráva Cement Kft.
 Váci Gyára
 H-2600 Vác, Kőhídpart dűlő 2.
 H-2601 Vác, Pf: 198
 Tel: + 36 27 511 600
 Fax: + 36 27 511 760
 E-mail: ddc-vac@duna-drava.hu

Duna-Dráva Cement Kft.
 H-2600 Vác, Kőhídpart dűlő 2.
 H-2601 Vác, Pf: 198
 Tel: + 36 27 511 601
 Fax: + 36 27 511 770
 E-mail: ddc-vac@duna-drava.hu

Holcim Hungária Rt.
 Lábattani Cementgyár
 H-2541 Lábattan, Rákóczi út 60.
 H-2541 Lábattan, Pf: 17
 Tel: + 36 33 542 600
 Fax: + 36 33 464 004

Holcim Hungária Rt.
 Hejőcsabai Cementgyár
 H-3508 Miskolc, Fogarasi u. 6.
 H-3501 Miskolc, Pf:21
 Tel: + 36 46 561 600
 Fax: + 36 46 561 601

Holcim Hungária Rt.
 Igazgatóság
 H-1037 Budapest, Montevideo u. 2/C.
 H-1396 Budapest, Pf: 458
 Tel: + 36 1 398 60 00
 Fax: + 36 1 398 60 13

E-mail: info-hun@holcim.com
 www.holcim.hu
 www.holcim.com

A Magyar Cementipari Szövetség kiadványa. Készült a



BDZ, Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e.V.
 Tannenstraße 2, D-40476 Düsseldorf
 Telefon +49-211-43 69 26-0, Fax +49-211-43 69 26-750
 BDZ@BDZement.de, www.BDZement.de



cemsuisse, Verband der Schweizerischen Zementindustrie
 Marktgasse 53, CH-3011 Bern
 Telefon +41 +31 327 97 97, Fax +41 +31 327 97 70
 info@cemsuisse.ch, www.cemsuisse.ch



VÖZ, Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie
 Reisnerstraße 53, A-1030 Wien
 Telefon +43-1-714 66 81-0, Fax +43-1-714 66 81-66
 office@voezfi.at, www.zement.at

szövetségek UPDATE 2006/1 sz. kiadványának fordításával, a fenti eredeti kiadók engedélyével.