
2. Ábra. A vizsgált kopóréteg-típusok teljesítménye a négy kritérium szempontjából

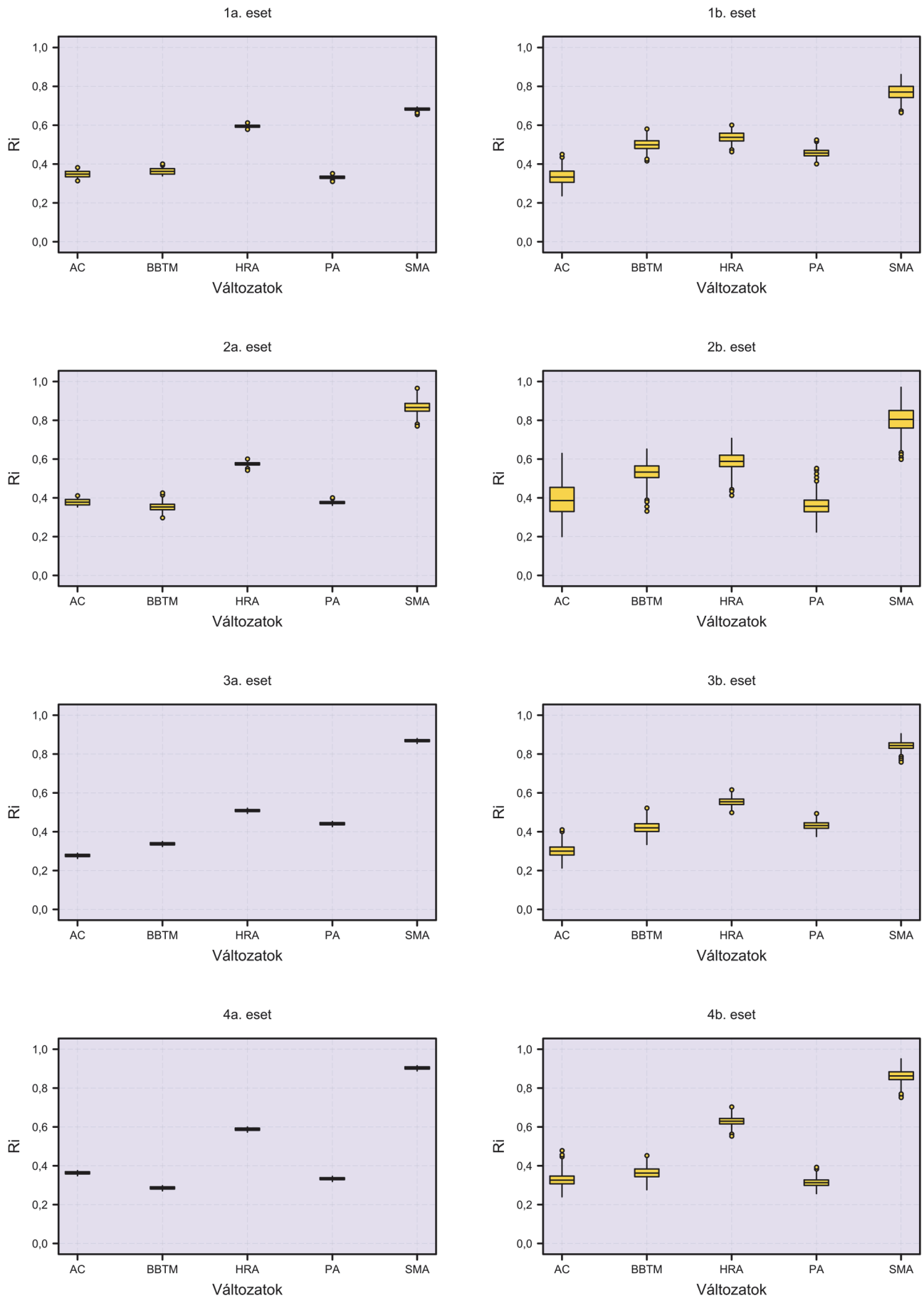
Ezeknek az eszközöknek a szinergikus kombinálásával olyan komplex és jól működő módszertant sikerült kifejleszteni, amely az összetett problémákra vonatkozó szakértői véleményekben általánosan meglévő határozatlanságokat, bizonytalanságokat és ellentmondásokat hatékonyan tudja kezelni.

Az esettanulmány során nyert eredmények a módszertan alkalmazhatóságát igazolták, támogatják a döntéshozókat abban a tekintetben, hogy a fenntarthatósági szempontokon alapulva a legmegfelelőbb kopóréteg-típust tudják kiválasztani. Bár az igazán hatékony útkezelés a gazdaságra, a környezetre és a társadalomra nagyon kedvező hatást gyakorol, mégis kevés olyan eljárás áll rendelkezésre, amely az útkezelési döntéseket érdemlegesen segíteni tudja. A javasolt módszertan a döntéshozatali problémát hierarchikus fává strukturálja, és ily módon az egyes változatok teljesítményéről különböző szempontok vagy tényezők szerinti következtetések levonását teszi lehetővé.

Mindezek mellett az Európa különböző körzeteire vonatkozóan végzett érzékenységi vizsgálat a modell „rugalmasságát” is bizonyította.

A módszertan architektúrája és algoritmusai az inputok széles sávban való változtathatóságát lehetővé teszik anélkül, hogy a rendszer normális működését megzavarnák.

Ennek a ténynek pedig abból a szempontból van jelentősége, ha a modellt használók az elméleti háttérrel nincsenek tisztában. Végül pedig érdemes hangsúlyozni, hogy a használó számára az általa valamilyen forrásból megbízhatóbbnak tekintett súlyokkal és értékelésekkel a jelenlegieket helyettesítheti.



3. Ábra. Érzékenységvizsgálat az aszfalt kopó rétegek választásakor

6. Felhasznált irodalom

1. **DURABROADS** (Cost-effective DURABLE ROADS by green optimized construction and maintenance) project. Collaborative project financed by EU Seventh Framework Programme, Theme SST.2013.5-3 Grant agreement no: 606404 Annex I „Description of Work” 2013. 104 p.
2. **DURABROADS** Deliverable D2.3 Proposal of construction, maintenance and rehabilitation procedures more affordable, resilient and sustainable for the management of road asset. 2015. 109 p.
3. **Gáspár, L.** (2012): Lifetime engineering for roads (Keynote lecture). Proceedings of CETRA 2012 (2nd International Conference on Road and Rail Infrastructure), Dubrovnik, 7-9 May, pp. 25-34.
4. **Gáspár L., Bencze Zs.** (2016): Döntéstámogató modell nagy nehézforgalmú utak aszfalt kopóréteg-típusának kiválasztásához. *Útügyi Lapok* 7. szám. 2016. március 18 p.
7. **Sandberg, U., Kragh, J., Goubert, L., Bendtsen, H., Bergiers, A., Biligri, K. P., Vansteenkiste, S.** (2010): Optimization of thin asphalt layers - state-of-the-art review. (No. 1). Linköping (Sweden): ERA-NET ROAD Project „Optimization of thin asphalt layers”.
8. **Gáspár, L.** (2008): Lifetime engineering in road asset management. CD-ROM Proceedings of 3rd European Pavement and Asset Management Conference, Coimbra (Portugal), 10 p.
9. **Tabaković, A., McNally, C., Gibney, A., Cassidy, S., Shahmohammadi, R., King, S., Gilbert, K.** (2014): Recycling Road construction in a post-fossil fuel society. Report of laboratory and site testing for site trials. (No. 8). Dublin (Ireland): 2014. EARN project (Effects on Availability of Road Network).
10. **Nemry, F., Demirel, H.** (2012): Impacts of climate change on transport: A focus on road and rail transport infrastructures. Luxembourg: Joint Research Centre (European Commission), 93 p.
11. **OECD** (2005): Economic Evaluation of Long-Life Pavements. Programme of Research on Road Transport and Intermodal Linkages (RTR), 1, 3-114
12. **MathWorks. MATLAB R2014b.** Natick, Massachusetts (U.S.), 2014.
13. **Abadie, J., Carpentier, J.** (1968): Generalization of the Wolfe reduced gradient method to the case of nonlinear constraints. Optimization, University of Keele, London (U.K.), pp. 37-47.
14. **Lin, H.** (2010): An application of fuzzy AHP for evaluating course website quality. *Computers and Education*, 54(4), pp. 877-888.
15. **European Commission** (2006): Examples of assessed road safety measures. ROSEBUD - Road Safety and Environmental Benefit-Cost and Cost-Effectiveness Analysis for use in Decision-Making, pp. 63-65.
16. **Chou, C.** (2003): The canonical representation of multiplication operation on triangular fuzzy numbers. *Computers and Mathematics with Applications*, 45(10-11), pp. 1601-1610.
17. **Saaty, T. L.** (1980): The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resource allocation. New York (U.S.), McGraw-Hill.
18. **Hwang, C. L., Yoon, K.** (1981): Multiple attribute decision making: Methods and applications. New York (U.S.): Springer. 225 p.
19. **Hammersley, J. M., Handscomb, D. C.** (1964): Monte Carlo methods. London (U.K.): Methuen

Case study for the selection of „optimum” asphalt wearing course types on heavily trafficked roads

Abstract: The DURABROADS-project partly financed by European Commission developed a new decision support model for the optimization of the asphalt wearing course types on heavily trafficked European roads. The model was also tested in a case study. The methodology based on the synergetic combination of various mathematical-statistical procedures is able to handle the uncertainties and the contradictions in the expert opinions given on complex problems. The sensitivity analysis has proved the “flexibility” of the model since the architecture and the algorithms of the methodology allow the variability of inputs in a wide range without disturbing the normal use of the system.

Keywords: asphalt wearing course types; optimization of wearing course types; heavily trafficked European roads; mathematical-statistical procedures; sensitivity analysis

Bencze Zsolt

Okl. építőmérnök, a Széchenyi István Egyetem Multidiszciplináris Műszaki Doktori Iskola PhD hallgatója. 2005 óta a Közlekedéstudományi Intézet munkatársa. Főbb kutatási projektjei: EU-s finanszírozású SPENS, INCRIS és DIRECT-MAT projekt, az M6 salaktöltéseinek vizsgálata, az M0 Keleti szektor betonburkolatának gyártás-közi ellenőrzése, az első hazai betonburkolatú körforgalom kivitelezésének ellenőrzése.

Dr. habil. Gáspár László

Okl. mérnök, okl. gazdasági mérnök, az MTA doktora. A Közlekedéstudományi Intézet kutató professzora, a Széchenyi István Egyetem emeritus professzora. 414 publikációjának és 564 szakmai előadásának zöme útépítési, fenntartási és gazdálkodási témákkal foglalkozik. 30+ nemzetközi téma és bizottság tagja vagy vezetője (volt).