

Szakmai beszámoló a 2013-as évről és az OTKA T 75678 projekt teljes futamidejéről

Dr. Jármái Károly

egyetemi tanár, Miskolci Egyetem

A 2013-as év nagyon sikeres volt. Megjelent az **Optimum design of steel structures** című monográfiánk Farkas professzorral a Springer Kiadónál. Ez összefoglalja az elmúlt 5 év tudományos eredményeit a fémszerkezetek optimalása területén.

1. Farkas,J.,Jármái,K.: **Optimum design of steel structures**, *Springer Verlag*, Heidelberg, 2013. 288 p. ISBN 978-3-642-36867-7, <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-36868-4>

Nemzetközi konferenciát szerveztünk **Design, fabrication and economy of metal structures, DFE 2013** címmel Miskolcon 2013 április 24 – 26 között, melyen 38 országból vettek részt és a 671 oldalas kiadvány a Springer Kiadó gondozásában jelent meg. Öt évente szervezünk ilyen konferenciát. A konferencián cikket jelentettünk meg, melyben a téglalap alakú cellalemez optimalásával foglalkoztunk költségminimumra törekedve és kimutattuk, milyen kedvező a T alakú merevítők alkalmazása. Luis Simoes portugál professzorral vizsgáltuk a négyzetes cellalemez optimalását megbízhatósági kritérium esetén. Széndioxidot szállító csővezeték optimalását Virág Zoltánnal végeztük. Több éves kapcsolatra tekint vissza a brassói egyetemi kollégákkal való együttműködés. Velük a habosodó festék alkalmazását vizsgáltuk acélszerkezetek oszlop-gerenda kapcsolatainál.

A konferencia több célt szolgált. Ezáltal a világ minden táján információt kapnak arról, hogy hol van és milyen Magyarország, a Miskolci Egyetem.

2. Jármái,K., Farkas,J. (Eds.): **Design, fabrication and economy of metal structures: International Conference Proceedings**, Miskolc, Hungary, 2013, 24 - 26 April, *Springer Verlag*, Heidelberg, 2013. 671 p. ISBN 978-3-642-36690-1, ISBN 978-3-642-36691-8 (eBook) <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-36691-8>
3. Jármái,K.,Farkas,J.: **Minimum cost design of a rectangular box column composed from cellular clates with welded T-stiffeners**, *Design, fabrication and economy of metal structures: International Conference Proceedings*, Miskolc, Hungary, 2013, 24 - 26 April, Springer Verlag, Heidelberg, 2013. pp. 29-36. ISBN 978-3-642-36690-1
4. Simoes,L.M.C., Jármái,K., Farkas,J.: **Reliability-based optimum design of a square box column constructed from cellular plates**, *Design, fabrication and economy of metal structures: International Conference Proceedings*, Miskolc, Hungary, 2013, 24 - 26 April, Springer Verlag, Heidelberg, 2013. pp. 69-76. ISBN 978-3-642-36690-1
5. Virág Z., Jármái K.: **Optimum design of transportation tube elements**, *Design, fabrication and economy of metal structures: International Conference Proceedings*, Miskolc, Hungary, 2013, 24 - 26 April, Springer Verlag, Heidelberg, 2013. pp. 85-90. ISBN 978-3-642-36690-1
6. Száva J., Jármái K., Vlase S., Dani P., Kakucs A., Gálfi B-P., Dinu S., Popa S-C.: **Experimental investigation on one most used steel joint with intumescent paint** *Design, fabrication and economy of metal structures: International Conference Proceedings*, Miskolc, Hungary, 2013, 24 - 26 April, Springer Verlag, Heidelberg, 2013. pp. 401-406. ISBN 978-3-642-36690-1

Az optimaló algoritmusok fejlesztésével két hallgató bevonásával foglalkoztunk. Barcsák Csaba kidolgozott egy eljárást, hogy célfüggvényeket zajossá tegyünk, miközben az optimum hely nem változik, Marcsák Gábor pedig optimaló algoritmusok fejlesztését végezte. A két vizsgálat szorosan

összekapcsolódik, hogy hatékony optimáló módszereink legyenek. A Szerkezetoptimalók Világszövetsége orlandói konferenciáján ismertettünk ebből részeket.

7. Barcsák Cs., Marcsák G., Jármái K.: **Optimáló algoritmusok és tesztfüggvények fejlesztése,** *Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka XVIII*, 2013. március 21–22. Kolozsvár. Műszaki Tudományos Füzetek, 65-69 old. ISSN 2067 6808
8. Barcsák Cs., Jármái K.: **Benchmark for testing evolutionary algorithms,** WCSMO10, 2013 May, Orlando, USA, Abstract book 5124, E-Proceedings 5124.pdf, 10 p. ISBN-13:978-0-615-85240-9
9. Jármái K., Farkas J.: **Minimum cost design of a rectangular box column composed from cellular plates,** WCSMO10, 2013 May, Orlando, USA, Abstract book 5122, E-Proceedings 5122.pdf, 10 p. ISBN-13:978-0-615-85240-9

A Nemzetközi Hegesztési Intézet esseni konferenciáján a négyzetes cellalemezt vizsgáltuk két különböző merevítővel. Kimutattuk a költségmegtakarítás lehetőségét a megfelelő geometria és szelvény megválasztásával. Egy Erasmus keretében Miskolcra érkezett hallgató is részt vett a kutatásban, mely során a hegesztési utókezelési eljárások költségcsökkentő hatását vizsgáltuk.

10. József Farkas, Károly Jármái: **Cost comparison of optimized welded square cellular plates supported at four corners with two different kinds of stiffeners,** *66th Annual Assembly of International Institute of Welding*, Essen, Sept. 11-17, 2013, Doc. No. XV-1441-13, XV-F-91-13, 10 p.
11. Károly Jármái, Hendrik Pahlke, József Farkas: **Cost savings using different post welding treatments on an I-beam subject to fatigue load,** *66th Annual Assembly of International Institute of Welding*, Essen, Sept. 11-17, 2013, Doc. No. XIII-2499-13, XV-1442-13, XV-F-92-13, 12 p.
12. Károly Jármái: **Welding and cutting costs calculation for structural optimization,** *66th Annual Assembly of International Institute of Welding*, Essen, Sept. 11-17, 2013, Doc. No. XV-1443-13, XV-F-93-13, 8 p.

További cikkekben foglalkoztunk a csővezeték optimalálással, műszaki felügyeleti és karbantartó rendszerek optimalálásával.

13. Virág Z., Jármái K.: **Szabványos kör keresztmetszetű többtámaszú tartók optimális méretezése,** *GÉP*, Vol. LXIV, No. 2. 2013, pp. 59-62. ISSN 0016-8572
14. Kota L., Jármái K.: **Műszaki felügyeleti és karbantartó rendszerek optimalálása adaptív módszerek felhasználásával,** *Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka XVIII*, 2013. március 21–22. Kolozsvár. Műszaki Tudományos Füzetek, 197-200. old. ISSN 2067 6808
15. Kota L., Jármái K.: **Adaptive methods in the optimization of large scale technical inspection and maintenance systems,** XXVII. microCAD International Scientific Conference, March 21-22, 2013, University of Miskolc, Proceedings

Acélszerkezetek tűzvédelme kapcsán a membrán hatást vizsgáltuk kompozit szerkezeteknél, mely kb. 10-15 %-al növeli a teherbírást.

16. Jármái Károly, Vassart Olivier, Zhao Bin: **Membrán hatás kompozit szerkezeteknél tűz esetén. 1. rész A Cardington teszt,** *Védelem, Katasztrófavédelmi Szemle*, 2013. No. 5. pp. 5-9. ISSN 1218-2958

17. Virág Z., Jármái K.: **Technológiai és tervezői újdonságok, Szemelvények a DFE 2013 konferenciáról,** *Hegesztéstechnika*, XXIV évf. 2013, 3. szám. 37-44. old. ISSN 1215-8372

18. Kota L., Jármái K.: **Efficient algorithms for optimization of objects and systems.** *Pollack Periodica*, Vol. 9, No. 1, pp. xx-xx (2014) DOI: 10.1556/Pollack.9.2014.1.x, ISSN 1788-1994

A brassói Computational Mechanics and Virtual Engineering konferencián a topológiai optimalás egy újszerű módszerét mutattuk be, amiből cikket kívánunk beadni neves optimaló folyóiratba.

19. Daróczy L., Jármái K.: **Topology optimization by a quasi-static fluid-based evolutionary method,** 5th *International Conference "Computational Mechanics and Virtual Engineering"* COMEC 2013, 24-25. October 2013, Braşov, Romania, Proceedings on CD pp. 191-196. Eds. Sorin VLASE, György SZEIDL, Michael DEDIU, ISBN 978-606-19-0225-5

20. Farkas J., Jármái K.: **Minimum cost design of a ring-stiffened cylindrical shell loaded by external pressure,** 5th *International Conference "Computational Mechanics and Virtual Engineering"* COMEC 2013, 24-25. October 2013, Braşov, Romania, Proceedings on CD pp. 179-185. Eds. Sorin VLASE, György SZEIDL, Michael DEDIU, ISBN 978-606-19-0225-5

A szlovákiai konferencián a brassói kollégákkal a tűzvédelmi vizsgálatok legújabb fejleményeit mutattuk be.

21. Száva Ioan, Jármái Károly, Vlase Sorin, Bondár Tibor, Ungureanu Valentin-Vasile, Gálfi Botond-Pál, Dani Péter and Munteanu Renáta: **The Intumescent Paint Layer's Thickness Influence on the Load-Bearing Capacity of the Steel Joints,** 2nd *International Scientific Conference Structural and Physical Aspects of Civil Engineering*, Technical University of Košice, Faculty of Civil Engineering, Slovak Society for Mechanics, SAS, November 27 - 29, 2013, High Tatras, Štrbské Pleso, Slovakia

A DFE konferencia összefoglalása segíti az érdeklődőket az információ szerzésében és felkelti a figyelmet a következő konferenciára mind technológiai, mind tervezési szempontból.

22. Virág Z., Jármái K.: **Technológiai és tervezői újdonságok, Szemelvények a DFE 2013 konferenciáról,** *Hegesztéstechnika*, XXIV évf. 2013, 3. szám. 37-44. old. ISSN 1215-8372

23. Jármái K., Virág Z.: **Tervezői és technológiai újdonságok, Szemelvények a DFE 2013 konferenciáról,** *Acélszerkezetek*, Magyar Acélszerkezeti Szövetség lapja, Vol. X. No. 4, 2013. 46-56. old. ISSN 1785-4822

24. Kota L., Jármái K.: **Diszkrét Firefly algoritmus alkalmazási lehetőségének vizsgálata a beszállítók kiválasztásánál,** *Multidiszciplináris tudományok*, 3. kötet, 2013, 1. sz. pp. 153-162. HU ISSN 2062-9737

Összefoglalva az elmúlt 5 év szakmai tevékenysége a következő volt

Az elmúlt 5 év során nagyszámú publikáció készült az OTKA támogatásával.

1 db. monográfia angol nyelven, ez az elmúlt 5 év szakmai eredményeinek összefoglalója

2. db. monográfia magyar nyelven,

1 db. konferencia kiadvány angol nyelven,

39 db. konferencia anyag angol nyelven,

16 db. konferencia magyar nyelven,

7 db. folyóiratcikk angolul, ebből 4 db. impact faktoros,

31 db. folyóiratcikk magyarul,

4 db. TDK dolgozat, diplomaterv magyar nyelven.

A fő témák a hegesztett szerkezetek optimalálása tömegminimumra, vagy költségminimumra. Ilyenek a bordázott lemezek, cellalemezek, héjak, rácsos tartók, csőszerkezetek, stb.

A tűzvédelmi vizsgálatok egyrészt a számítások kidolgozását jelentették, másrészt az optimalást. Ehhez bizonyos kísérletek is járultak a habosodó festék viselkedésének jobb megértéséhez.

Az optimaló algoritmusok fejlesztése szinté hangsúlyos terület volt, ahol főként evolúciós módszereket fejlesztettünk és teszteltünk. Itt tesztfüggvények fejlesztésével is foglalkoztunk, hogy megbízhatóbb összehasonlítást tudjunk az egyes optimaló algoritmusoknál tenni.

Külön foglalkoztunk a költség számításokkal. Hogyan lehet meghatározni egy hegesztett szerkezet anyag- és gyártási költségét, hogy az optimalásnál ezt felhasználva kedvező geometria jöjjön ki. A tömegminimum és a súlyminimum általában jelentősen eltér egymástól.

Az eredmények általában nem közvetlenül használhatók fel, de jók arra, hogy a tervezőt orientálják a versenyképes, kis költségű szerkezetek kialakítására az optimalis méretezés felhasználásával.

Ezek voltak a főbb eredmények és ezúton is köszönjük az OTKA támogatását.