

HÍDPÁLYÁK BELEBEGÉSÉNEK NUMERIKUS ÉS KÍSÉRLETI VIZSGÁLATA

Szabó Gergely¹ és Dr. Györgyi József²

^{1,2}BMGE, Tartószerkezetek Mechanikája Tanszék

1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3. K Épület, földszint 35.

mr.gergely.szabo@gmail.com, gyorgyi@ep-mech.me.bme.hu

Zelei Ambrus³ és Dr. Szabó Zsolt⁴

^{3,4}BMGE, Műszaki Mechanika Tanszék

1111 Budapest, Műegyetem rkp. 5.

mr.gergely.szabo@gmail.com, gyorgyi@ep-mech.me.bme.hu

Dr. Kristóf Gergely⁵

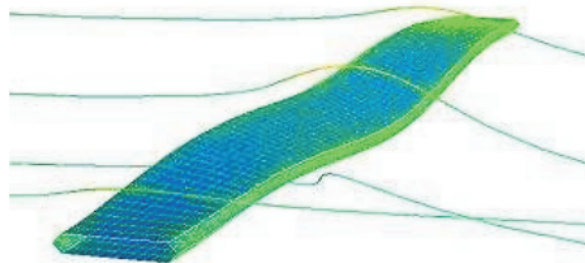
⁵BMGE, Áramlástan Tanszék

1111 Budapest, Bertalan Lajos u. 4-6.

kristof@ara.bme.hu

Keresú hídszerkezetek esetében a szélterhelés aeroelasztikus instabilitásokat okozhat, amit el kell kerülni. Ezek közül a legveszélyesebbnek tartott belebegéssel (flutter) foglalkozunk. Célunk annak a belebegéshez tartozó kritikus szélsébségnek a meghatározása, ami feletti szélsébségnél a szerkezet nagy amplitúdójú lengéseket végez. A kritikus szélsébség számítására többnyire szélsátna kísérleteket szokás végezni [2, 2001]. A számítógépi kapacitás rohamos növekedésével lehetőség nyílik a belebegéshez tartozó paraméterek numerikus számítására is. A legtöbb esetben a szerkezetnek csak egy reprezentatív metszetét vizsgálják. Ilyenkor az áramlási szimuláció kétdimenziós áramlási számításra egyszerűsíthető [1, 1998]. A kétdimenziós áramlási szimuláció igen kedvező számítási idő és numerikus hálózás szempontjából. Ennek a megközelítésnek az a hátránya, hogy nem szokványos szerkezeti kialakításnál a szerkezet egyszerűsítése nehézkes. Ilyen esetekben szükség lehet komplexebb modellek használatára.

Erre a célra az ANSYS végeeselemes programrendszer felhasználásával elkészítettünk egy olyan kapcsolt szimulációt, amelyben egy teljesen aeroelasztikus szélsátna modell kísérletét virtuálisan végeztük el. Az összehasonlítás érdekében az említett szélsátna modellt megterveztük, megépítettük és megmértük. A mérés és a számítás elve egyaránt az volt, hogy a megfújási szélsébséget fokozatosan növelve vizsgáltuk a szerkezet mozgását. A kritikus szélsébség felett az amplitúdók gyorsan növekszenek, így viszonylag kevés mérés és számítás elvégzése elegendő volt.



1. ábra

A számított és a mért kritikus szélsébségek igen jó egyezést mutatnak; 9.5 m/s körüli hozzááramlási szélsébségnél hirtelen növekvő amplitúdójú lengéseket tapasztaltunk [3, 2010]. Az 1. ábrán a kritikus szélsébség feletti esetben látható a deformált hídpálya a méréshez és a számításhoz tartozóan. A számítás az 1. ábrán látható esetben elvégezhető egyszerűbb modellezési technikával is, ennek ellenére fontos volt a komplex numerikus modell széleskörű validációja komplexebb geometriájú szerkezetek számítása előtt.

HIVATKOZÁSOK

1. Larsen A., Walther J. H.: Discrete vortex simulation of flow around five generic bridge deck sections. *J. Wind Engng. And Industrial Aerodynamics* 77-78, 591-602, 1998.
2. Brownjohn J.M.W., Choi C.C.: Wind tunnel section model study of aeroelastic performance for Ting Kau Bridge Deck. *Wind and Structures*, Vol. 4, No. 5, 2001.
3. Szabó G., Kristóf G.: Three-dimensional numerical flutter simulation. *The Fifth International Symposium on Computational Wind Engineering (CWE2010)*. Chapel Hill, North Carolina, USA, 2010.