

Rétegzett közeg áramlása víz alatti küszöbök fölött: belső hullámok, frontok, „vízesések”

Kozma Péter, IV. évf., ELTE TTK
Vincze Miklós, IV. évf., ELTE TTK

Témavezető(k): **Dr. Jánosi Imre** egyetemi tanár
ELTE Komplex rendszerek fizikája tanszék
Dr. Szabó Gábor egyetemi tanár
ELTE Elméleti fizika tanszék
Dr. Tél Tamás egyetemi tanár
ELTE Elméleti fizika tanszék

Földünk légköre és állóvízei rétegzett hidrodinamikai közegek. Ezekben gyakran találunk éles réteghatárokat, meredek sűrűségugrásokat. Gazdag jelenségkör tartozik az olyan áramlásokhoz, melyeknél az egymás fölötti rétegekben a folyadék különböző sebességekkel, akár ellentétes irányokban áramlik.

Külön érdekes, ha az aljzaton egy küszöb befolyásolja az áramlásviszonyokat. Tengeri folyótorkolatok környékén megfigyelhető, hogy egy kétrétegűnek tekinthető sós óceánba hogyan áramlik be apálykor a folyó felől a kisebb sűrűségű édesvíz front, átbukva egy hordalékszátony fölött.

Ezt a jelenségkört modelleztük kísérletekkel egy kétmedencés elrendezésben, melyet egy függőleges fal oszt ketté. A fal alsó része rögzített (küszöb), míg felső része zsilipkapuként működik. Ennek elmozdítása után egy édesvízi front indítható. Ez ellenkező irányú áramlást kelt, mely belső vízesésként bukik át a zátony fölött. Digitális képiértékeléssel vizsgáltuk a réteghatár-felületek deformációját, a hullámkeltést, illetve a belső vízesés vízhozamának lüktetését. Ezen tranziens ingadozás Fourier-analízissel kapott főbb jellemzőit sikerült megmagyaráznunk. Meghatároztuk a karakterisztikus frekvenciák és az elrendezés paramétereinek közötti összefüggéseket.

Az elrendezés egyszerűsége ellenére az áramlási viszonyok meglepően összetetteknek mutatkoztak. A belső réteghatáron, és a felszínen is tölengés-szerű módusok jelennek meg; utóbbiak amplitúdója szabad szemmel láthatatlan, de az általa gerjesztett csereáramlás a zátony fölött jól megfigyelhető. A dolgozatban kitérünk ezen jelenségek környezeti analógiáira, melyek kikötőkben, zátonnal elzárt tengeröblökben végzett szonáros méréseken, illetve a Balaton vízszintmérésein alapulnak.