

## ZAJFORRÁS TÉRKÉPEZÉS LEKÉPEZŐ SZOFTVEREKSEL

A Brüel & Kjaer az akusztikus leképező rendszerek úttörője, az első piacképes megoldás kifejlesztője. Már 1995-ben elkészült az STSF (spatial transformation of sound fields) rendszer, egyszerűbben fogalmazva a leképezés akusztikus holográfia útján. Az elmélet itt tanulmányozható: <https://www.bksv.com/-/media/literature/Technical-Review/bv0035.ashx>.

---

*Az STSF módszerrel a forrás közelterében egy síkban mérünk, az eredmény a hangtér képe ezzel párhuzamos síkokban. A hang-kép felbontása a mikrofon pozíciók távolságával egyezik. A módszer eredetileg négyzethálós pontjaiba helyezett mikrofonokra készült el. Ha nem stacioner forrást térképezünk, ténylegesen minden pontba kell egy mikrofon. A leképezett terület akkora, mint amit a rács befed. Egy régebbi video mutatja, mennyire praktikus ez a technika: <https://youtu.be/83QzvW9hE9c>*

---

Teljesen más a „beamforming” algoritmus (nincs elfogadott magyar megfelelője). Radartechnikában, rádiócsillagászatban kezdték alkalmazni, de minden térbeli hullámterjedés esetében bevethető. Lényege, hogy a két dimenziós sík mérőmikrofon elrendezés jeleit szabályos lépcsőzetes késleltetésekkel összeadva a tér egy konkrét irányából jövő összetevőt vizsgálhatunk. Az „irány” szó hangsúlyos, ez utal arra, hogy fényképező optikához hasonlóan adott térszögből veszünk 2 dimenziós képet, vagyis a leképezett terület a mikrofon elrendezésnél sokszor nagyobb lehet. A mikrofon elrendezés ismétlődő, de szabálytalanak látszó rács, ami nagy mértékben csökkenti a hamis, „kísértet” források megjelenését.

A Brüel & Kjaer kiemelkedő eredménye, hogy a két technikát össze tudta békíteni: ugyanazzal a mérőmikrofon elrendezéssel mindkét algoritmussal lehet leképezni, más szóval a nagyobb kiterjedésű objektum zajkibocsátó forrásait feltérképezni. A beamforming mikrofon elrendezéshez alkalmazkodó, továbbfejlesztett STSF algoritmus a SONAH (statistically optimized near field acoustic holography), itt található tömör összefoglaló cikk: <https://www.bksv.com/media/doc/bn1251.pdf>

Természetesen minden eljárásnak megvannak a korlátai: az akusztikus holográfia esetében a felső határfrekvencia, a beamforming esetében a hullámhosszhoz kötődő felbontás. Ezért a Brüel & Kjaer legújabb, és legkedvezőbb árú összeállítása is mindkét eljárást megvalósítja: <https://www.bksv.com/-/media/literature/Product-Data/bp2534.ashx> Fontos, hogy minden Brüel & Kjaer akusztikus leképező rendszer kalibrált mérőmikrofonokat alkalmaz, az eredmények így hangnyomásban vagy intenzitásban kalibráltak, nem egyszerűen kvalitatív térképek.

Brüel & Kjaer specialitás a gömbi akusztikus kamera, eredeti nevén „spherical beamforming” összeállítás. A mindössze kb. 20 cm átmérőjű fémgömbbe épített 36 mérőmikrofon és 12 webkamera a teljes térszögben képez, szó szerint pillanatok alatt megkapjuk például egy személygépkocsi utastér zajtérképét. A szokásos módon egymásra montírozott zaj szint térkép és fénykép gyors és biztonságos azonosítást tesz lehetővé. Az eredeti adatlap: <https://www.bksv.com/media/doc/bn0690.pdf>

**Magyarországon forgalmazza:**

A & K Components Kft 1096 Budapest Telepy u 2/F Telefon (1) 2158305  
[www.bruel.hu](http://www.bruel.hu) [bkc@bruel.hu](mailto:bkc@bruel.hu)