

Beat W. Hohmann

## Fortissimo – következményekkel



*A hivatásos muzsikusok halláskárosodása régi téma., amely az EU zajvédelmi irányelvei miatt újra és erősebben tudatosodott. A koncertpódiumokon és zenekari árkokban történt részletes mérésekről a múltban mindig újból tudósítottak. A svájci Suva Balesetbiztosítási Intézet viszont a zenekari muzsikusok teljes hallásterhelése reprezentatív képének kidolgozásával foglalkozik. Az eredmények figyelemre méltóak.*

### Hang és hallás

Az a hangerő, ami egy beszélgetés alkalmával a dobhártyára hat, csak pont egy milliomod része a statikus légnyomásnak. A hallás rendkívüli érzékenysége ezáltal jól felismerhető. Éppen olyan meglepő, hogy a dinamika: a hallásküszöb – tehát az éppen csak felfogható hang – és a fájdalomküszöb közötti hangnyomás-különbség 20 mikropascaltól 20 pascalig terjed (1 az 1 millióhoz). A hangnyomás szintjének mérésére egy logaritmikus értéket, a decibelt (dB) használjuk. A hallásküszöb eszerint 0 dB-nél, a fájdalomküszöb kb. 125 dB-nél mérhető. Egy 3 decibeles hangerő-növekedés már a hangenergia megduplázódását jelenti. Dupla hangerő érzékeléséhez, azonban a hangerő szintjének 10 dB emelkedésére van szükség. A fül természeténél fogva érzékenyebb a mély hangokra, mint a magas hangokra. Hangerő-méréseknél ezért a mély frekvenciákat majdnem mindig szűrővel csillapítják.

85 dB tartós zajterhelésnél maradandó halláskárosodás jöhet létre. Nemcsak a dobhártya sérül, hanem a belső fül is, ahol a rendkívül érzékeny hallászörös sejtek elhalnak, – először a magas, 4 kilohertz frekvenciánál, később a beszéd tartomány-

ban. Ezzel kapcsolatban károsodik a differenciáló képesség is. Zaj-túlterhelés esetén éppen olyan gyakran fülzúgás (Tinnitus) lép fel. Mindkét jelenség alaposan megnehezítheti, sőt tönkre is teheti egy zenész pályáját.

### Mindig egy kicsit másképp? A svájci helyzet

A balesetbiztosítási törvény (1984) életbe lépése óta minden balesetbiztosított munkavállalóra, tehát az alkalmazott hivatásos muzsikusokra is (a szabad-foglalkozásúakra nem) érvényesek Svájcban a munkahelyi balesetekre és megbetegedésekre vonatkozó előírások. A Svájci Suva Balesetbiztosítási Intézet, amely a munkahelyi megbetegedések kiküszöböléséért minden területen felelős, már akkor foglalkozni kezdett zajfelméréssel a zenekaroknál. Az 1985-ben megjelent Zene és halláskárosodás c. írás nemcsak a zenehallgatókkal, hanem a zenészekkel is foglalkozott. Mérföldkövet állított fel 1996-ban a hivatásos muzsikusok halláskárosodásával foglalkozó szimpózium. Bizonyos visszafogottság volt tapasztalható a zenekari vezetők és a zenészek részéről: némelyek fontosnak tartották nyilvánítani, hogy ők csak zenekaruk

képviselésében vannak jelen és ennek semmiképpen nincs kihatása személyes érintettségükre. 1997-től fogva a zenekari muzsikusokat folyamatosan bevonták a Suva betegség-elhárítási programjába, amely öt éven keresztül tartó rendszeres időközökben végzett hallásvizsgálatból áll. Nem hallgatható el, hogy eközben két világ feszül egymásnak. Ha a Suva alkalmazott halláskárosodás veszélyét észlelve személyes zajvédelem szükségességére figyelmeztet, a muzsikus nem egyszer a művészet feltétlen szabadságára hivatkozik. A munkaadói oldalon megértették, hogy a halláskárosodást, mint lehetséges hivatásbeli megbetegedést, nem az egészségbiztosítási pénztárnak, hanem a balesetbiztosítónak kell jelenteni, és hogy zajvédelem szempontjából a menedzsmentet itt éppen olyan felelősség terheli mint az iparban.

Elteltekintve egy időszaktól, amikor a Zene-művészek Szövetségének elnöke csak ügyvéddel volt hajlandó tárgyalni, minden érintett egyetértett abban, hogy a zenekari muzsikusok halláskárosodásának problémája a terhelés csökkentése és a hangzás megőrzése közötti célkonfliktussal elég súlyos, és nem tekinthető a szociális partneri viszony küzdőterének. A Szövetségben bekövetkezett vezetőségi váltás után a



Zajmérés mikrofonnal a fejhallgató kengyelen



Precíziós zajszintmérő eszköz Norsonic 118 – Zajvédő „Hearwig” fejtámasz

muzsikuskoknál érvényesült a felfogás, hogy az olyan intézetekkel való együttműködés mint a Suva, amely támogatást tud nyújtani a munkafeltételek megjavításához, értelmesebb, mint a konfrontáció.

### Minden regiszterrel fülközelen

A hallásterhelés mértékének megállapításánál egyre inkább nyilvánvalóvá vált egy hiányosság. A nemzetközileg is publikált, kiterjedt zenekari hallásvizsgálatok ellenére, hosszú ideig hiányoztak adatok az egyéni gyakorlás okozta károsodásról és a hosszú ideig tartó zajhatás minőségéről. E hiány pótlása és a zenekarokban a halláskárosodás elleni védelem megbízható alapokra helyezése volt annak a vizsgálatnak a célja, amit a Suva a Zürichi Technikai Főiskolával együttműködve 1999/2000-ben valósított meg. Ezen kívül a zaj-terhelést a fül közeli hangszereknél – mint pl. a hegedű – is a lehetőségek szerint pontosan fel szeretnék volna mérni „halk” és „hangos” játéknál egyaránt, feltárva az egész repertoár zajterhelését.

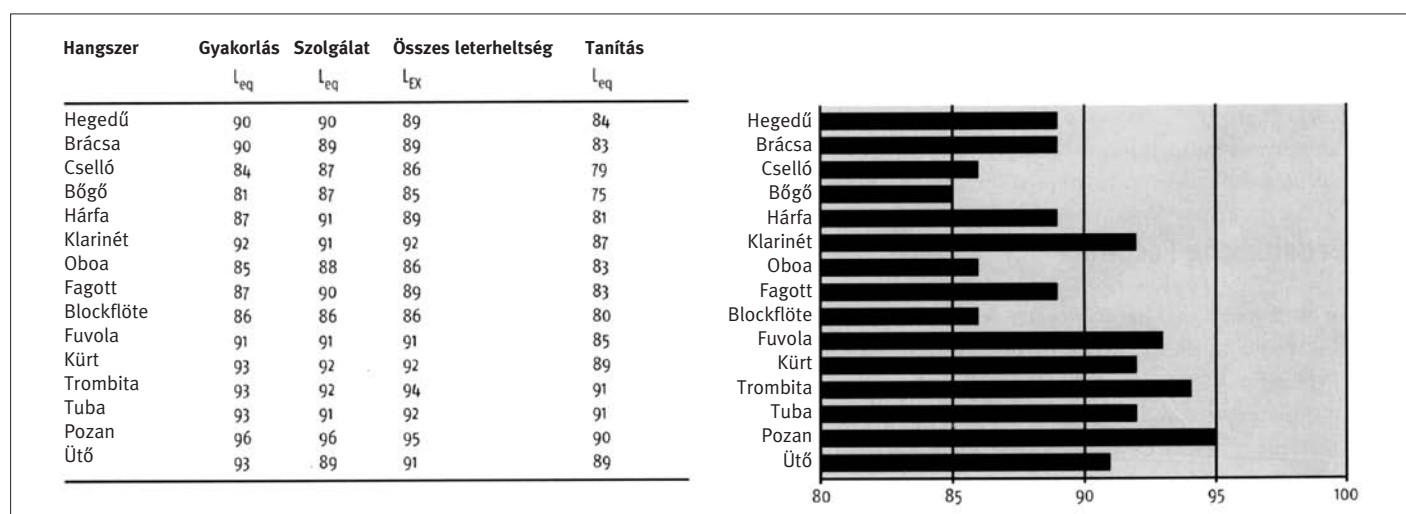
A vizsgálatban három hivatásos zenekarból (Tonhalle-Orchester Zürich, Luzerner Sinfonieorchester, Sinfonieorchester Basel), 43 muzsikus (35 férfi, 6 nő) vett részt a 28-64 évesig terjedő kor-



Zajmérés a Suisse Romande zenekarnál. Az egyik muzsikus (nyíl) a „Hearwig” fejtámaszt használja

osztályból, minden regisztert képviselve. További felmérésekre került sor pl. a Musikkollegium Winterthur, az Orchestre de Chambre de Lausanne és az Orchestre de la Suisse Romande-nál. Az egyéni hangszergyakorlás zajterhelésének a lehetőségek szerinti pontos méréséhez a

mikrofonokat fejhallgató kengyel segítségével cirka öt centiméterre a fülbemenettől, a hallójárat meghosszabbításában helyezték el. Kiegészítésként egy olyan helyen is mértek, ahol potenciálisan egy másik muzsikus, vagy egy tanár helyezkedne el. A zenekarban a mérőmikrofo-



A táblázat a zenekari muzsikuskok hallás-igénybevételét mutatja a gyakorlásnál, szolgálatban (próbák és előadások alkalmával), valamint a teljes zajterhelést 40 óras hétre vonatkoztatva; a jobboldali hasábnban a tanításnál fellépő tipikus hallásterhelés látható (minden érték decibelben). A diagram jobboldalt minden tevékenység összes zajértékét mutatja, ami 85 és 95 dB között található.

nokat flexibilis huzalkengyelekkel diszkrétan fül-középen pozicionáltak.

A játékban eltöltött valóságos idő és a megmért zaj-középsztint segítségével minden muzsikusk esetében kiszámíthatóvá vált a tartós zajterhelés (az előírt heti 40 óras munkaidőre vetítve).

### Megfontolandó eredmények

Svájcban a hivatásos zenészek átlag heti 35 órát vannak kitéve hanghatásnak. 10–15 órát töltenek el egyéni gyakorlással. A terhelésnek ezt a tényét nem lehet figyelmen kívül hagyni. A bal és a jobb fül eközben a hangszer természetének megfelelően különbözőképpen érintett. Gyakorlás közben a hegedűsök és brácsások bal fülére átlag 93 dB, jobb fülre 86 dB hangerő hat. Ezzel szemben a hárfásoknál és kürtösöknél 89 dB-től 95 dB-ig jobboldalt állapítható meg magasabb zajszint. Egyéb hangszereknél a terhelés meglehetősen kiegyenlített. Az itt következő táblázatban mindig az erősebben igénybe vett fülre ható zajszint szerepel. A természetükénél fogva inkább „halk” és „fültávoli” hangszereknél, mint pl. a cselló és nagybőgő, a hallás-terhelést más hangszerek okozzák. Más hangszereknél a saját maguk keltette hangerő áll előtérben, amit általában figyelmen kívül hagynak.

Azokat a mérési értékeket, amik egy szimfonikus zenekarra vagy operaházra tipikusak, nem szabad minden zenekari muzsikuskra ellenőrzés nélkül érvényesíteni. Egy historikus előadásmódban, barokk hangszereken játszó együttesnél – a

szólóhegedűt kivéve –, érthetően alacsonyabb értékek érvényesek: 5 dB „fül-közeli” hangszereknél, pl. fuvaláknál, és 10 dB-ig” fültávoli” hangszereknél, pl. nagybőgőknél. A zaj összhatása a zenekari muzsikuskok minden tevékenységét számba véve 85 és 95 dB között mérhető (lásd a diagrammot). Ezt más tanulmányok is megerősítik.

Az adatokból kiegészítésképpen arra is következtettek, hogy milyen hallásértalmaknak vannak kitéve a tanárok tanítás közben. Ezt arra a számításra alapozták, hogy a növendék általában a rendelkezésre álló idő felében játszik hangszerén, a tanár kb. annak ötöd részében. A tanár esetében, mivel a növendék hangszerétől nagyobb távolságra helyezkedik el, alacsonyabb zajszintről beszélhetünk. Ha zenekari tagok zeneművészeti főiskolákon tanítanak, ez zenekari szolgálatukon kívül történik, tehát foglalkozási zajterhelés tekintetében a két adat összevonandó.

Miképpen csökkenthető a zajterhelés? Az eddig használatos plexi zajárnyékoló ernyők nem elég hatásosak. Eltérők a vélemények a Hearwig-féle svéd „zajvédő fejtámaszok” megítélésében. Az Orchestre de la Suisse Romande-nál rutinszerűen használják, egy német rádióállomásnál ezzel szemben a pincében raktározzák. Mindenek előtt drága, és nehézkes a beszerzése.

A kísérlet a lépcsőzetes elhelyezésre nem járt eredménnyel. Sőt, ha az emelvény egy méternél alacsonyabb, a zajterhelés még növekedhet. Ez arra vezethető vissza, hogy a hangos trombiták és har-

sonák tipikusan enyhén lefelé tartott hangszerevel fújnak; ha a trombitás magasabban ül mint az előtte ülő muzsikuskok, közvetlenül a fülükbe fúj. Némi javulást lehet elérni, ha a trombiták és harsonák előtti teret megnövelik, mint ahogy ez a zürichi Tonhalle-ben megvalósult.

A muzsikuskok hallásuk védelmében sajnos egyre inkább csak a speciális, csekély torzító tulajdonsággal rendelkező fül dugóhoz nyúlhatnak, amely még igény szerint pillanatok alatt alkalmazható is.

### Több decibel – jobb zene?

Nemcsak a muzsikuskoknak, hanem a karmestereknek is feltehető az alapvető kérdés, hogy vajon a zenei minőség és dinamika egy kicsit kevesebb decibellel nem megvalósítható-e. A zajszint problémával kapcsolatos beszélgetéseknél a zenészek gyakran a dirigensre, a dirigens a művészeti igazgatóra, az pedig a koncert közönség vélt elvárásaira hivatkozik, de ez utóbbit még soha nem mérték fel.

Maestro Erich Leinsdorf azonban intenzíven foglalkozott az „igazi” hangerővel. Egy Prokofjev szimfónia próbájánál megmagyarázta a kürtösének: „Prokofjev hangzás-világában a kürt-fortissimo egy háztartási porszívó zúgása és egy fagott-hang között szólal meg. Prokofjev még nem tudta, hogy a kürtösök egy szép napon képesek lesznek olyan fortissimo hangok kibocsátására, amit ma megérezhetnek. Kérem még egyszer! – és legyen ez a ff és fff meno forte!

(Das Orchester 2007/7–8)