

Munkám nagy részében viták szemtanúja vagyok. Ezek a zenészek, stúdiósok, fórumozók közt zajlanak, vagy épp köztem és kollégáim között. A tevékenységünk során jópár elmélet, szemlélet került ki berkeinkből: több dolgot igazoltak az évek, de mindig találni apró morzsákat, amik valahogy nem tűnnek eléggé megalapozottnak, amikből újabb viták születnek. Esedékessé vált tehát szintet lépni, mely revízióhoz a tudományt kell segítségül hívni. Legfőbb ideje, hogy számos fontos kérdésben valami ésszerű magyarázatot találjunk. Ideje megállapodnunk az összehasonlítási módszereinkben és a hang tulajdonságait hordozó paraméterekben is, különben nem leszünk okosabbak, ez a világ pedig egyértelműen a tudatosságról és az optimalizálásról szól. Félek nem lesz rövid, de igyekszek izgalmas maradni. Szó lesz olyanokról pl. minthogy hallunk-e bármit 20kHz felett és még történelmi - kulturális kalandozásokat is tervezek tenni.

## INTRÓ

A cikk megírása mellett azért határoztam el magam, mert ismét találkoztam az úgynevezett "hifisták jelenségével". Egy mérnökbácsi jelent meg nálunk azzal, hogy van egy saját maga gyártott USB kábele, ami az RME Babyface hangkártyával néha kihagy, és hogy az miért lehet. Azt válaszoltam, nyilván rossz a kábele, használja a gyárit. Ő erre kibökte jöttének valódi okát: hogy de szerinte az ő USB kábelével jobban szól a Babyface! (Ismerős jelenség ugye? A "nem hittem hogy ez működhet, de mikor megmutatta" típusú jelenségek.)

Udvariánisan azt mondtam, hogy kétlem, de meghallgatom. Természetesen az ő kábele fülre pont ugyanúgy szólt mint a FF Forte gyári kábele, de ő győzködött hogy ő tisztábbnak hallja a magasakat, és hogy szerinte nem csilingelnek annyira, majdnem firtatta, hogy velem lehet valami baj. Na erre hívtam a kollégáimat, akik ugyancsak nem hallottak különbséget. Ugyanezt eljátszotta egy AC tápkábelrel is. Ez legalább nem nézett ki olyan gánynak mint az USB, amitől féltem, hogy kihúzás közben a kezemben marad a vége. A tesztek során bevallotta egyébként, hogy zavarba jött, és hogy otthon, a fejhallgatóján jobban kijött a különbség, meg hogy jópárat eladott már ebből, higgyem el, ez itt valami.

Namost ez az idős villamosmérnök bácsi, aki egyébként teljesen épelméjűnek látszik, miért csinál ilyesmit?

És még csak 2 nap telt el azóta, hogy valaki a Hangfoglaláson arról győzködött ugyancsak, hogy méregdrága tápkábelek másképp szólnak, hogy van értelme demagnetizálni a cd-t (!!!!) ésatöbbsi.

Ha értelmes választ akarunk kapni, akkor a pszichológiát kell segítségül hívnunk. Mert itt lesz ellentmondás bőven. Szóval az USB kábeles villamosmérnök bácsi aki állítása szerint 6 könyvet jegyez mérés technikában (utána néztem, döbbenetes, de tényleg így van), azzal érvel, hogy de miért vennék meg a terméket, ha az emberek nem hallanának különbséget? Szeretnék rámutatni, hogy itt véletlenül sem a válasz az érdekes, hanem a kérdés (később kitérek a válaszra is).

Ha egy mérnökember az ezoteria felé fordul, arról az első két dolog ami eszembe jut az az, hogy vagy áruoló, vagy szélhámos.

## **"A TUDOMÁNY NEM DEMOKRÁCIA, AHOL A NÉPSZERŰ VÉLEMÉNYEK SZAVAZATAI ÉRVÉNYESÜLHETNEK."**

(Earl R. Geddes)

Tehát a bácsi nem a kábel fizikai attribútumaival és a mért eredményeivel érvelt (azzal meg sem próbálkozott), hanem olyanokat mondott, hogy az egyik jazz clubban egy idős néni mikor másnap ment be, megjegyezte, hogy aznap mintha kissé jobb lenne a hangzás. Ezzel a jelenséggel semmi bajom nem lenne, de a bácsi a különbséget annak számlájára írta, hogy valamely eszköz tápkábelét az övére cserélték. Ez olyasmi kijelentés, amit a közönséges utca embere se tenne, egy mérnöktől pedig felettébb furcsa. Szeretném hangsúlyozni, hogy nem a bácsit szeretném lejáratni, hanem olyan mechanizmusokat szeretnék bemutatni, melyek az efféle káoszokat generálják.

Először is, kezdjük ott, hogy mikor hangról beszélünk egymás között, akkor gyakran használunk olyan kifejezéseket a hallott élményeink leírására, mint "nyitott", "tolakodó", "bűgös", "éles" stb. Ezek nem fizikai mennyiségek, és ezek szinte kivétel nélkül mást jelentenek mindenki számára. Ha valamit definiálnunk kell, akkor arra pontosan alkalmasak a fizikai mennyiségeink: 4kHz-nél 3dB-t emel 1 oktáv szélesen. Ez mindenki számára egyértelmű lehetne, de sajnos nem túl praktikus, ezért próbáljuk az "egyszerűbb" utat.

## **KEDVENC DEVIÁNCIÁINK**

Jelenleg az audió berendezések átviteli képességéről, tulajdonságairól diskurálunk, melyet az AES szerint 4 attribútum segítségével tökéletesen le tudunk írni:

1. ZAJ
2. FREKVENCIA VÁLASZ
3. TORZÍTÁS
4. IDŐ-ALAPÚ HIBÁK

Ezeknek persze vannak alkategóriái, de ezek közül csak eggyel fogok részletesebben foglalkozni, mégpedig a torzítással, azzal viszont most azonnal.

*A klasszikus torzítás minden esetben az, mikor linearitásból eredő változások olyan frekvenciákat hoznak létre a jelben, melyek az eredetiben nem léteznek.*

Torzítást csinál pl. egy kompresszor, amely szimmetrikusan változtatja a bejövő jel amplitúdójának linearitását, ezzel páratlan harmonikusokat létrehozva, melyek az eredeti jelben nem léteztek. Ha egy berendezés aszimmetrikus linearitást okoz (pl. csak a jel felső részére hat), akkor páros harmonikusokat hoz létre. (A definíció alapján nem soroljuk ide pl. a fázishibákat).

Alapvetően kétféle torzítással foglalkozunk, melyek ráadásul szinte mindig együtt jelentkeznek. Az egyik az úgynevezett harmonikus torzítás (THD), a másik az intermodulációs torzítás (IMD).

A harmonikus torzítás révén olyan felharmonikusok jönnek létre, melyek arányosak az alapharmonikkal. Egy 440 Hz-es normál A hangnál 880Hz-nél, 1.32kHz-nél stb. keletkeznének ezek a felharmonikusok. Ha ezek a felharmonikusok egybeesnek a hang meglévő harmonikusaival, akkor azokat a legtöbb ember nem is képes hallani.

Az intermodulációs torzítás viszont egész más térszta: két különböző frekvencia jelenlétében ha megjelenik azok különbsége és összege mint újabb frekvenciák, akkor beszélünk erről a jelenségről. Ezek szinte soha nem arányosak zeneileg a két frekvenciával, diszsonánsak, mértéküktől függően kellemetlenek. Pl: ha az előbbi 440 Hz-es hangunk mellé játszunk egy 277Hz-es C#-t, akkor az ilyen torzítást produkáló berendezésünk "legyárt" egy 717Hz-es (440 + 277) frekvenciát, és egy 163 Hz-es (440-277) frekvenciát. A 717 Hz történetesen pont az F és egy F# közé esik, és a 163 Hz-nek se sok köze van ehhez a zenei skálához. Természetesen ha a két hangforrásunk több harmonikusot is tartalmaz, akkor azok mindegyikének összege és különbsége képződik!

Tapasztalatom szerint az emberek (hangmérnökök inklúdid) vagy nincsenek tisztában az IM torzítással mint olyannal, vagy egész egyszerűen nem számolnak vele az okok között mikor valamiről releváns megállapítást próbálnak tenni.

Amit érdemes megjegyezni, hogy akármilyen eszközt is terveznek a mérnökök, azok torzítani fognak (még a legszuperebb kábelek is!), legfeljebb megpróbálják olyan szinten tartani azt, hogy az ne legyen észrevehető az emberi fül számára, vagy alternatívaként "szükségből erényt" alapon elérhető az, hogy a torzítást értékeljük jobbnak, tisztábbnak (erről majd később).

## **VESZETT TESZTEK**

Evidens, hogy fent említett 4 attribútumot műszerrel tökéletesen lehet mérni, ilyesmivel azok nem átverhetőek. Olykor előfordul, hogy bizonyos egyedek arra hivatkoznak, hogy bár a műszerrel nem mutatható ki a különbség, ők egyértelműen hallani vélik azt.

Na ilyenkor mi van? Két dolog lehetséges: 1) vagy rossz a teszt 2) vagy a triviális, hogy nem jó értékeket mérnek 😊

Itt az ideje megállapodnunk, hogy mi számít ÉRVÉNYES tesztnek. A hivatkozás hogy "más is hallja" nem számít ilyennek, lásd az előző bekezdésem a demokrácia és tudomány viszonyairól. Ha tehát valaki azzal próbálkozik, hogy valamely csodakábel jobban szól mint a másik, akkor ha nincs nála épp egy hivatalosan mért transzferkarakterisztika, akkor elég, ha érvényes tesztre hivatkozik. A "többen hallották" nem ilyen.

Kétféle teszt lehet tehát: 1) vagy mérünk 2) vagy hallás után hasonlítunk össze. Az utóbbi értelemszerűen a leggyakoribb a mindennapokban.

Először is, fogadjuk el, hogy az egyetlen elfogadható hallás-élmény teszt a vakteszt, mégpedig a dupla vakteszt: a dupla vaktesztben a teszt vezetője se tudja mit mutat, hiszen ha tudná, akkor befolyásolhatja a delikvenst. Ezt egyébként AB vagy ABX tesztnek is szokták hívni.

A tesztelt források hangereje pontosan meg kell egyezzen (0.1dB-n belül kell legyen a különbség.). A tesztnek megismételhetőnek kell lenni. Tehát pl. egy hangszeren ha eljátszuk kétszer "ugyanazt" az érvénytelen: senki nem tud valamit kétszer ugyanúgy eljátszani. Így valójában mikrofont és preampot kizárólag hangfalon visszajátszott materián lehet hitelesen A/B tesztelni. A nem megismételt tesztekét pénzfeladobásnak hívjuk.

Érvényes teszt egyidejűleg kizárólag egyetlen paraméter változtatását engedi meg (ide tartozik az, hogy nem mozdulhat el a helyéről, pl. azért, hogy kicserélje a kábelt) és minden más információtól meg kell fozza a hallgatót. A hallgató nem láthatja, ahogy változtatnak a rendszeren, nem láthatja a tesztelt tárgyat, depláne annak logóját. Ennek roppant prózai oka az, hogy ha tudja mi a két dolog, akkor ezt az információt fel fogja használni a teszt során. Nem tudunk olyan esetről hogy ez bárkinél ne így működne. Végtére is, ha van egy tízezer forintos valami és egy egymillió forintos másik valami, joggal várhat különbséget a két dolog között!

Biztos vagyok benne, hogy akármilyen szilárd érveket fogok felhasználni a hallásunk jellemzésére, sokan egész egyszerűen figyelmen kívül hagyják majd azt, és szajkózni fogják a saját hitüket, meggyőződésüket (mindig ez történik). Míg gyógyszereknél el szoktuk fogadni a placebo-hatás jelenségét, az audiófilek úgy gondolják, hogy ez velük nem történhet meg (én legalábbis nem találkoztam olyan hifistával, aki egy percig is kétségbe vonta volna, hogy amit hall az esetleg nem az, ami). Ha tudnák az okait, hogy miként változtatja meg a teszt eredményét ha engedünk a fenti kritériumok bármelyikéből is, talán könnyebb dolgunk lenne.

Sztori: egyszer voltam egy HIFI magazinba cikket publikáló újságírónál, aki kíváncsi volt, mit szólok a kis akusztikai kavicsaihoz, hallok-e különbséget. Találjátok ki, hogy hogy a teszt helyszínét képező szoba hány százaléka volt akusztikailag kezelve (0%). Ezt azért mondom, hogy azok az emberek, akik öltre menő vitákat szoktak folytatni audió kérdésekben a legritkábban törődtek egy másodpercnél többet a lehallgatás helyének akusztikai kezelésével. Ennek ellenére olyan biztosak abban amit állítanak, hogy gyakran az életüket tennék rá. Végtére is, melyik a könnyebben járható út, megváltoztatni egy szoba akusztikáját (pénz, idő, lehetőség, esztétika) vagy elhítenni magunkkal, hogy egy apróság bármiféle változást hoz? Értitek miről írok: a cipőm kétféleképpen lehet "tisza": vagy kipucolom, vagy rohadtmessziről nézem.

## **HALLOM A KÜLÖNBSÉGET!**

Most leírom a modellt, ami megmagyarázza, miért hallhatunk különbséget két egyforma valami közt.

Mikor egy zenei anyagot hallgatunk, rendkívül sok dolgot észrevehetünk. Figyelhetünk a frekvenciákra, a tranziensekre, harmóniára, ritmusra, bármire: de soha nem az egészre együtt, hanem mindig csak egy részletre fókuszálunk. Ha pl. a basszus hangszínét figyeljük erősen, akkor fel se tűnik mondjuk, hogy pl. a hihat mit játszik. Ezért pl. ha többször hallgatjuk az adott felvételt, egyre több részletet figyelhetünk meg. Mivel mindig más részletet figyelünk meg, más részletre fogunk emlékezni. Ezért ha azzal állunk neki valaminek, hogy különbséget keresünk, akkor különböző dolgokat fogunk megfigyelni, különböző dolgokra fogunk emlékezni, ergó különbségeket fogunk hallani!

*Mégegyszer leegyszerűsítve: ha különbséget akarunk hallani, akkor fogunk is.*

(Ugyanakkor az a jelenség sem ismeretlen, hogy emberek olyan "felsőbbrendű igazságban" is hisznek, amit személyesen nem képesek megtapasztalni, lásd vallások: "tudom hogy van Isten!"). Természetesen ezeket a hibákat egy valid AB duplavak teszt azonnal kimutatja. Ezt többször láttam működni, mikor mindenki összevissza dolgokat ír egy teszt során, pedig korábban meg volt győződve, hogy hall különbséget. Én is áldozata voltam egy ilyen tesztnek, nagyon vicces élmény 😊 Vagy kivel nem történt meg, hogy 15 másodpercnyi vad EQ csavargatás után vette csak észre, hogy az EQ bypassolva volt végig 😊 Ez nem hiba, nem sükettség, egész egyszerűen így működik az agyunk, és ez a [várakozási előítéletekhez kapcsolódnak](#). Így van, az agyunk nem tud elvonatkoztatni az elvárásainktól sem a megerősítési előítéletektől. A "[Buyer's remorse](#)" jelensége önmagában elég komplex pszichológia problémakör, ami arról szól, hogy egy drága vásárlás kapcsán a rossz döntés beismerése helyett miként tagadjuk a valóságot.

A vakteszt tehát a szubjektív megítélések hibáit igyekszik szűrni, de sajnos nem ad végleges bizonyítást arra, hogy két összehasonlított hangzás ténylegesen különbözik-e, és pont azért, amit már korábban is mondtam: a műszerek ügyesebbek a fülünknél. Pl. egy folyamatos lejátszott jel mellett egy 80 dB-lel halkabb masszív zajt se fogunk meghallani, mert a fülünk a hangosabb hang miatt kimaszkolja a halkabbat. Egy 80dB-vel halkabb jelet egy műszer akármikor kimér "nevetve és dalolva", és az akármikor duplán aláhúzendó: a műszer minden alkalommal ugyanúgy viselkedik.

## KEDVENC ILLÚZIÓINK

Egy pár mondat erejéig foglalkoznék a halláshoz kapcsolódó illúziókkal. Több dolog is eszembe jut itt.

Az egyik, hogy a hallásunk, mint érzékelésünk folyamatosan korrigál. Pl. elvileg mindegyikőnk jól hallja a phasing effektust. Namost mikor egy szobában mászkálunk akkor ritkán vesszük észre, hogy minden hang folyamatosan phasingel a mindenkori

visszaverődések miatt. Akkor miért nem tűnik fel? Hát azért, mert egész életünkben jelen van a jelenség, és az agyunk megtanulja ezt korrigálni, ill. alkalmazni amennyiben a két fülünk egyikében ha van fáziskioltság, a másikban meg nem (ami nagy valószínűséggel fennáll). Tehát felismeri, és kikompenzálja. Ezt jól tettenérhetjük, ha bedugjuk az egyik fülünket: így már sokkal jobban fogjuk hallani ezt a bizonyos phasing effektust.

Amire viszont emlékeznünk kell, az az, hogy emiatt nem szoktunk nagy jelentőséget tulajdonítani annak, hogy melyik pozícióban hallgatunk le. A műszerek viszont egyértelműen jelzik, hogy az akusztika miatt a hallható változások sokkal nagyobb mértékűek, mint amit ebből érzékelünk! Ez ilyen egyszerű: ha 10 centivel odébb megyünk, lehet, hogy már nem is olyan élesek a magasak, mert a szoba fésűszűrő-effektusa pont kioltja mondjuk a csilingelő magasat, amiről gondolhatjuk azt, hogy azért van, mert kicseréltük a kábelt egy jobbra. Az akusztika jelentősége lényegesen nagyobb annál, mint amennyit audiofil embertársaink tulajdonítanak neki.

## 20kHz FELETT ELHAGYOD A VALÓSÁGOT

Folyamatos viták voltak, hogy hallhatunk, vagy érzékelhetünk-e 20 kHz felet. Mint köztudott, az emberi hallást 20Hz-20kHz közöttre tesszük. Nagyon kevesen hallanak csak 20kHz fölött, de a többség mondjuk általában 15-16kHz-ig érzékel. Akkor mi a magyarázat arra, hogy néha hallani vélünk olyan hatásokat, ami 20kHz FELETT történik? Tehát nem halljuk, hanem érzékeljük! Ez azt jelentené, hogy a 20kHz fontos a hangzashűség szempontjából. Megint jövök az IMD-vel.

A hangfalak közül mondjuk elég kevés tud 20kHz felett átvinni jelet csillapítás nélkül. Viszont a hangfalak a stúdióberendezések között torzításban toronymagasan az élen járnak, tehát jelentős IMD-jük van. Ha mondjuk azt specifikálják, hogy egy rendszer 20Hz-20kHz, akkor az felső határon még csak 3dB-vel kevesebb hangerőben mint tartomány többi részén.

Most képzeljük el, hogy van egy disszonáns hangunk (mondjuk csörgődob, aminek simán van bőven spektruma 20kHz felett): legyen mondjuk 22kHz-nél egy és 25kHz-nél egy-egy felharmonikus. A hangfal IMD-jének mértékében hallhatunk egy  $25-22=3$ kHz-es frekvenciát is, ami bőven a hallható tartományba esik.

Ugyanez igaz az ismert 15kHz-es szinusz hangot meg tudunk különböztetni a 15kHz-es négyszögjeltől problémáról (ezt pl. Silktől hallottam életemben először, és be is nyeltem akkor). A teória alapja az, hogy a 15 kHz-es négyszög második felharmonikusa jóval 20kHz fölé esik, tehát ha két jelet meg tudjuk különböztetni, akkor bizony hallunk 20kHz felett, mert a különbség ott lehet csak. De sajnos ez sem áll meg részint a már említett IMD miatt, de a teszt másképp is korrupt lehet: a függvénygenerátorok, amiket ilyen tesztekhez használnak csúcserőérték tartanak: ugyanolyan amplitúdójú négyszög alapharmonikusa 2dB-lel több energiájú mint maga a szinusz, ergó mikor hullámformát váltunk, egy hangosabb jelet fogunk hallgatni. Ez meg aztán azt a (helytelen) következtést eredményezi, hogy különbséget hallunk a 192kHz-en mintavételezett felvétel és a 44.1 között. Tehát van különbség, de nem azért, mert hallunk 20kHz felett, hanem mert rossz a teszt 😊

(Figyelem: ne keverjük ide most a DAW-ok és szoftverek mintavételezi frekvenciájából adódó működés- és hangzásbeli különbségeket! Arról majd talán máskor.)

A fülünk éppúgy áldozata lehet az IMD-nek: tehát az előbb említett hangfalak produkálta jelenség a fülünkben is létre tud jönni pont ugyanazon okból, mint ahogy a nemlineáris eszközök esetében is láttuk. A fül nem lineáris, tehát nem képez kivételt. Az emberi hallás és érzékelés mindezen felül frekvencia és hangerőfüggő is, sőt egyéb módokon is befolyásolható. Alkohol fogyasztásával akár 7dB-el csökkenhet a hallásunk, drogok fogyasztásával pedig tipikusan nő az érzékelésünk (ennek ellenére nem bíztatnék senkit a fogyasztásukra technikai okokból sem: túl halkra keverni egy sávot ugyanúgy nem szerencsés). A hangulatunk is befolyásolja az érzékelésünket: mindenkivel volt már ugye olyan, hogy meghallgatva az előző nap készített szupernek hitt produkciót már egyáltalán nem tűnt annyira zseniálisnak az eredmény!

A hamis basszus illúzióról: ha egy szobának erős rezonanciája van nem pontosan, hanem egy adott zenei hang környékén, akkor új frekvenciát érzékelünk. Pl. legyen egy basszusgitar hangja megpengetve 140 Hz-en, a szobának meg rezonanciája 136 Hz-en: a gitárt hamisnak (alacsonynak) fogjuk hallani akkor is, jól be van hangolva. Ha valaki belefutott már ilyesmibe, akkor a jelenség magyarázatának ismerete sokat segíthet a boldoguláshoz.

Látható, hogy a hallásunk nem annyira mértékadó, AB teszt ide vagy oda. Nézzük hát, milyen konkluzív módszerek léteznek!

## MÉRÉSEK

Az AB-tesztek nyilvánvaló hiányosságuk mellett még azért sem megfelelőek, mert a különbség érzékelésén túl nem tudja a hallgató megmondani, hogy melyik berendezés átvitele transzparensbb, vagyis hogy melyik degradálja jobban az audió jelet. Pl. ha egy tompa felvételen a rendszer beemel magasat, azt fogjuk tisztábbnak értékelni, de logikai szempontból nem ezt nevezzük transzparensnek. Vagy említhetném, hogy sokan bizonyos fajta torzításokat kellemesnek hallanak. Torzítás fura módon eredményezheti azt is, hogy valamit tisztábbnak értékelünk (pl. enyhe felharmonikus torzítás "pótolja" az elveszett magasakat, így működik az Aphex Aural Excitere is, amit egyébként bárki kipróbálhat: a jelet átküldi enyhe torzítón, majd a torzról felüláteresztő szűrővel csak a legtetejét hagyja meg, és azt keveri vissza az eredeti jelhez). Szóval ki kell szednünk a képletekből szubjektív részt, ha tudatos döntéseket szeretnénk hozni.

Említettem, hogy egy berendezés átvitele jellemezhető a 4 attribútummal, melyet mind könnyű kimérni akár özönvíz előtti berendezésekkel is.

A zajt, az idő alapú hibákat és a frekvencia választ túl könnyű tesztelni kb. bármivel, arra kár is szót fecsérelni. A torzítás egy kicsit komplikáltabb valami, de nem sokkal. Torzító analizátorok egymilliárd éve léteznek, és a régi analógok is tökéletesen alkalmasak a célra: simán kiszűrjük az eredeti jelet a mért eszköz kimenetéről egy szűk notch szűrővel, és csak a



torzítás marad. Persze mérni tudni kell, ismernünk kell a műszereinkkel kapcsolatos hibahatárokat, ismerni kell a mértékegységeket, a beosztásokra jellemző specialitásokat (pl. harmadoktávós átlagolás stb.).

Ha valaki kételkedik abban, hogy amit hall, az mérhető is, akkor pedig ott a nullteszt. A nullteszt jellegéből adódóan minden különbségi jelet megmutat, így azokat is, amit nem tudtunk az előbbi módokon mérni 😊

A nulltesztnél jobbat nem tudtak még kitalálni, ez a sztenderd minden összehasonlításra a tudományban.

Hogy működik? Vesszük az eredeti jelet, és kivonjuk belőle a tesztelni kívánt berendezés/rendszer kimenetét, és megnézzük mi marad. Ha az eredmény tökéletes csend, akkor a két jel egyenlő ÉS azonos. Period.

## HÜLYESÉGGYÁR

Innentől kezdve lehet jönni olyan téveszmékkel, mint a semmilyen méréssel nem alátámasztott bakelit és CD demagnetizáló(!). Vagy a nyócvanhárom centi hosszú tápkábel, amit ha bedugunk, drámaian javítja a hangminőséget annak ellenére, hogy előtte több kilométernyi teljesen ismeretlen minőségű kábelen jut el hozzánk az áram a generátortól vagy a transzformátortól és teljesen figyelmen kívül hagyja, hogy ma minden kompetens mérnök képes olyan áramkört tervezni a termékébe, ami szűri a hálózat zaját, amin melleleg ugyebár nem közlekedik audió jel.

Az effélet amúgy nagyon könnyű felismerni, általában sokkal drágábban kínálják mint amennyit ésszerűnek tűnik ezekért kifizetni és soha, egyetlenegy esetben sem készül hozzájuk értékelhető mérés (értékelhető alatt nem azt értem, mikor egy tápszűrő kimenetét összehasonlítják a bemenetével, hanem mikor a tápszűrőre csatolt berendezés kimenetét mérik előtte és utána!). Ráadásul sok esetben még azt is el tudom képzelni, hogy a gyártó elhiszi a saját hülyeségét. [De akkor miért kér el pár "akusztika javító kavicsért" 159 dollárt????](#) Nem mondom hogy nem néznek ki jól, de a Dunaparton ingyen van.

Szóval az efféle csalásokra egy egész iparág épül, komoly pénzeket fizetnek ilyen termékekért amúgy teljesen épeszű emberek, akik pl. nem ritkán lenéznek másokat azért, akik ugyanezt csinálják más műfajban, mondjuk TV shopos hirdetéseknek bedőlve fogyasztó mágnestablettát rendelnek. Audióban még olyannal is megspékkelik, hogy pl. diszkrét áramkörök tartalmazó berendezések "bejáratásához" szükséges időt (break-in period) is előírnak. Rendszerint 90 nap körül, ami szerintem nem teljesen véletlen figyelembe véve azt, hogy a bankon keresztül 60 napig van lehetőségünk élni a pénzünk visszaszerzésével.

## EGY KIS RETRÓ

Ami most következik, az pedig az, hogy amit mi érzékelünk, az mennyiben korrelál a valósággal. Azt akarom levezetni, hogy amit mi adott esetben jobbnak hallunk, az nem feltétlen transzparenssebbet jelent. A valami jobb azon kívül, hogy szubjektív, kulturális természetű is lehet..

Most akkor a történelemtől: az audió őskorában (60-as évek) a berendezések gyártói nagyon komoly technikai kihívásokkal küzdöttek, ami kb. minden esetben arról szólt, hogy az alkatrészek és eszközök jelentette korlátokat megpróbálták valahogy visszaszorítani. Erre mi sem nyilvánvalóbb példa az, hogy ha felüttök egy 80-as évekbeli külföldi szaklapot, minden hirdetés a hangzáshűségről (fidelity) szól. Tehát vért izzadtak hogy megpróbáljanak leküzdeni minden gátat azért, hogy a cucc véletlenül se torzítson, és ha ezt csak megközelítették, akkor rögtön azt reklámozták.

Ellenben ma mi van? Az számít menőnek, ha valaminek karaktere van, tehát torzít. Nehogy valaki azt gondolja, hogy az Universal Audio LA-2A-t vagy Pultec EQ-t vagy a Neumann U67-et azzal a céllal tervezték, hogy vintage hangjuk legyen 😊 Épp ellenkezőleg, komoly küzdelem folyt, hogy minél kevésbé színezzenek, de csak ez sikerült.

Aláírom, hogy nem kevés régi felvétel nagyon jól szól, de az nem a felhasznált technika miatt szól úgy, hanem ANNAK ELLENÉRE.

A HIFIstákkal analóg módon a stúdiókban dolgozók egy része sajnos tényleg azt hiszi, hogy ahhoz, hogy jól szóljanak vintage berendezésekre van szükségük, hiszen "a régi felvételek". De utóbbiak azért szólnak nagyszerűen mert:

1. Stúdióba csak a legtehetségesebb hangmérnökök / zenészek juthattak
2. Kíváló hangszereket használtak
3. Rendkívül jó akusztikájú környezetben.

A technika valójában csak egy egészséges korlát, ami mint kreatív tényező befolyásolta a felvétel kimenetelét. Más kérdés, hogy ezeket a vintage berendezéseket nagyon lehet szeretni, hiszen művészien lehet őket felhasználni, inspirálóak stb., de értsük meg, hogy a transzparenciához, mint minőséghez semmi közük sincs. Az hogy jók-e vagy sem, az már ízlés kérdése innentől kezdve, de semmiképp sem objektív tényező. Ahogy pl. az sem, ha valaki kicsit hamisan énekel, de még olyan "jó ízűen", nem lehet kijelenteni, hogy az az ének "rossz".

## A BAKELIT ÉS SZALAG DILEMMA

Most pedig szót kell ejtsék a fentiek demonstrálására olyan általános kérdésekről, mint pl. a bakelit vagy a szalag problémaköre. Hihetetlen, hogy még mindig léteznek emberek, akik azt gondolják, hogy a szalag vagy bakelit jobban szól mint a digitális médiák, pl. a CD. A "jót" itt abszolút értelemben értem, tehát hogy hűen reprodukálja azt, amit felvettünk, mert ahogy mondtam, a szubjektív résszel, az ízlésről nem vitatkozom.

Abban tényleg kiegyezhetünk, hogy ezek a médiumok nem ugyanúgy szólnak. Hogy mit gondolunk jónak illetve mi transzparens, na az okozza a vélemények közti különbséget. A hatásuk egyébként remekül mérhető.

Tudni illik, hogy a bakelit általában külön mastert szoktak készíteni a stúdiófelvételtől, vagyis amit ráírnak már helyből más, mint ami a CD-re kerül. Ennek oka prózai: a bakelit torzítja a magasakat, ráadásul még csak nem is egyformán: a belső barázdákon jobban. Régebben a lemezek vágásakor arra is ügyeltek emiatt, hogy a lemez elejére tegyék a harsányabb hangképpel rendelkező dalokat, a közepe felé haladva pedig a fedettebb, melankólikusabbakat, illetve szempont volt a hangerő helyes elosztása, mivel minél hangosabb egy dal, annál kevesebb fér el belőle egy oldalra. A lemezeket sokszor félsebességgel vágják, hogy vágó magas frekvenciás torzítását ezzel is csökkentsék. A basszust kötelezően monósítják (ami természetesen nagyon jól jön, ha a hangmérnök idióta sztereoó, szétesett basszust kevert), és a dinamikatartomány megmarad 50-60dB-n belül: többet nem lehet lemezen átvinni, ez kb. 10 bitnek felel meg digitálisban.

A lemezen tehát helyből magasat vágnak de legalábbis magas frekvenciát limitálnak ([ezért vannak pl. ilyenek](#)). Ezeket a magas kezelési trükköket CD-k készítésekor is szokták alkalmazni olykor. A bakelit másik híres viselkedése a tranziensek torzítása: minden tranziensnek van egy elő- és utó visszhangja, hiszen ahol a tű kivágja a barázdát, ott mindenképp átmenet lesz. Élményre ez olyan, hogy minél élesebb, hirtelenebb változás vana felvételen, annál jobban elkeni azt arányaiban.

Elég sok torzítás játszik szerepet tehát abban, hogy a bakelit kellemesen szóljon számunkra, de mért értékekben ez minden esetben rosszabb tranziens átvitelt, rosszabb torzítási mutatókat és jóval kisebb dinamikát, tehát rosszabb hangminőséget jelent. Végül pedig egy jó konverterrel fel tudom venni a bakelitet úgy, hogy élő ember nem mondja meg, hogy most a bakelitet, vagy annak digitalizált változatát hallja (természetesen addig a pontig, míg a bakelit hangminősége nem romlik a lejátszások során).

Hasonló a jelenség a szalaggal is. A fej kellemes mély emelése (=vastagabb hangzás, ami valójában egy mezei EQ), a finom zaja, kellemes torzítása és komprimálása ami bizonyos hangszereknek tényleg nagyon jót tesz és valódi kreatív forrásnak tekinthető, de ettől még a szalag szintén nem tud versenyezni a szó szoros értelmébe vett hangminőségben egy jobb konverterrel. Használjuk kreatívan, okosan, de ne azért, mert az egy transzparensabb médium.

Mindebből szerintem már levontátok azt a konklúziót is, hogy akár mi is volt a médium, amire a stúdióban rögzítettétek, kizárólag a digitális verzióban fogjátok azt hallani, amit a hangmérnök letett a master szalagra, vagy a bounce során a merevlemezre. A bakelitnél ennek lehetősége tökéletesen kizárt.

Ez lenne kb. az, amit a transzparenciáról, érzékelésről gondolok a témában zanzásítva - ebben a formában talán alkalmas arra, hogy akár vásárláskor, akár tervezéskor, vagy stúdiómunkánk során pár dologban ésszerűbb, tudatosabb döntéseket hozzatok, részint azért, hogy tesztjeitekkel támasztott követelményrendszerrel mennyire legyetek szigorúak: a legtöbb összehasonlításához nem kell nagy hacacaré, hiszen jól hallhatók az eltérések, viszont mikor táp- és usb kábelek közt létező különbségekről kezd valaki papolni olyan árcédula villogtatásakor, ahol a vessző előtt túl sok helyiérték szerepel, akkor nem árt kicsit óvatosabbnak lenni. Már ha akarunk, hiszen mindenki arra költi a pénzét, amire csak akarja.

Attól tartok, hogy létezik olyan olvasat, melyben egy kitűnő hangmérnök munkájának nagyfokú degradálása az, mikor a felvételi lánc ezer elemének jelentőségével akár csak egy szinten említjük kábelmániánkat. Úgyhogy a HIFisták tweekjeit és rituáléjait tiszteletben tartom, de én maradok inkább a pro audió oldalán, hiszek a tudománynak és az ésszerűségnek és a következetességnek. Fügöny.

