

# DIGITÁLIS AUDIÓ FORMÁTUMOK A KÖNYVTÁRAKBAN

*Iszály György Barna, [gviszaly@nyf.hu](mailto:gviszaly@nyf.hu)*

*Nyíregyházi Főiskola*

A számítógépek megjelenése és elterjedése a könyvtárakban új fejezetet nyitott a könyvtári szolgáltatások életében. Kezdetben a hatalmas, több szobás méret és a korlátozott kimeneti perifériák miatt a felhasználásuk is meglehetősen szűk területre korlátozódott. Nagy változást hozott az, amikor megjelentek az első személyi számítógépek, mivel így a számítástechnika a mindennapok szerves részévé vált. Kezdetekben csak szövegszerkesztésre és egyéb kisebb irodai alkalmazásokra alkalmazták ezeket, de nemsokára megjelentek az első olyan adatbázis kezelő rendszerek is, amelyek már könyvtári környezetben is alkalmazhatóak voltak. Nemsokára pedig megjelentek az első integrált könyvtári rendszerek, amelyek már képesek voltak a hagyományos könyvtári katalógusok kiváltására, és a könyvtárosi munka egyszerűsítésére és felgyorsítására.

A fejlődés itt nem állt meg. A számítógépek teljesítménye, adattároló kapacitása rohamosan nőtt, és újabbnál újabb hardveres eszközök jelentek meg, melyekkel lehetővé vált különböző formátumú képek, hangok és egyéb multimédiás adatok tárolására, feldolgozására és megjelenítésére.

A könyvtárak kezdetben csak a dokumentumok nyilvántartására használták a számítógépeket, azonban hamar felismerték a digitalizálásban rejlő lehetőségeket. Ez nem volt meglepő, hiszen a dokumentumok digitalizálásának több előnye is van:

- **Állományvédelem:** az eredeti dokumentumot csak a digitalizálás idejéig kell használnunk, utána csak különleges esetben kell a felhasználó számára bocsátani. Helyette digitalizált változat szolgáltatható.
- **Minőség:** míg az eredeti dokumentum minősége nem, vagy csak nagy költséggel és időráfordítással javítható, addig a digitalizált dokumentum minősége bizonyos keretek között kis ráfordítással javítható, így a felhasználónak egy jobb minőségű, könnyebben értelmezhető dokumentumot tudunk szolgáltatni.
- **Szolgáltatás:** míg az eredeti dokumentum egy időben csak egy olvasó számára szolgáltatható, addig a digitális formátum egyszerre több felhasználó számára is elérhetővé tehető hálózati megosztás révén.

Ezen előnyök ismeretében természetesnek tűnik, hogy a könyvtárakban megjelentek a teljes szöveges adatbázisok is, melyek már nem csak a dokumentumok bibliográfiai és elérhetőségi adatait tartalmazzák, hanem az eredeti dokumentumok teljes tartalmát is. Számos olyan hazai és nemzetközi kezdeményezést ismerünk, mely a nagyon régi, különleges, vagy valamilyen oknál fogva nehezen hozzáférhető dokumentumok digitalizálásával és közzétételével foglalkozik.

A könyvtárakban a digitalizálás azonban nagyon sokáig csak és kizárólag a nyomtatott jellegű dokumentumokra terjedt ki, és csak az elmúlt években születtek olyan kezdeményezések, amelyek már nem csak a nyomtatott, de a hangzó dokumentumokra is kiterjedt. Ennek egyik oka az, hogy a hangzó dokumentumok digitalizálása jóval

problematikusabb, mint a nyomtatott dokumentumoké. Nézzük meg, miből adódnak ezek a problémák.

A hang egy időfüggő média. Míg egy nyomtatott dokumentumnál – amely időfüggetlen média – tetszőleges két különböző időpontban is ugyanazt látjuk az oldalon, addig a hangzó dokumentumoknál két eltérő időpontban más és más fogunk hallani. A hang tehát időben folytonosan változik.

De mi is a hang? A hang hosszanti hullámokban terjedő mechanikus rezgés. Ezt a folytonos analóg jelet kell digitálisan feldolgozható formátumra hozni. A digitalizálás folyamata nem más, mint hogy jól meghatározott időközönként megmérjem a rezgés – ne feledjük a hang egy mechanikai rezgés – amplitúdóját, amelyet aztán eltárolok valamilyen adathordozóra. Ezt a folyamatot egy A/D digitális átalakító segítségével tudom megtenni.

A digitalizálás során három fontos tényezőt kell szem előtt tartanunk. Ezek közül az első a mintavételezési frekvencia. Ez azt mondja meg, hogy milyen időközönként kell mintát vennem a hangból, hogy megfelelő minőségű legyen a digitalizált felvételem. Ennek meghatározásához Shannon tétele nyújt segítséget, amely kimondja, hogy a mintavételezési frekvenciának mindig legalább a kétszeresének kell lennie a digitalizálandó jel legnagyobb frekvenciájánál. Mivel az ember hallástartománya a 20 Hz-től a 20 KHz-ig terjed ezért ennek az értéknek minimum 44 KHz-nek kell lennie. Ezért van az, hogy a HIFI minőségű zenei felvételek esetében ez a mintavételezési frekvencia értéke 44,1 KHz.

Mi történik akkor, ha nem megfelelő a mintavételezési frekvencia? Ebben az esetben az eltárolt értékek nem fogják pontosan visszaadni az eredeti rezgés formáját, így a felvétel torzulhat, zajossá válhat. Így a nem megfelelő mintavételezési frekvenciából adódóan szignifikáns részek maradnak ki a tárolásból.

A második fontos tényező, amelyre figyelmet kell fordítanunk, az a kvantálás. Ez az azt fejezi ki, hogy hány biten tároljuk a mért amplitúdó értékeket, azaz hány különböző értéket tudunk megkülönböztetni a digitalizálás során. Elfogadott érték az 1, 2 és a 4 bájt, de leggyakrabban a 2 bájtos kvantálást szokták használni. A nem megfelelően kiválasztott kvantálási érték is hibához vezethet. Digitalizáláskor az analóg jelet egy közelítő digitális jellel kell leírnom. Amennyiben nem megfelelő a kvantálás foka, úgy előfordulhat, hogy az eredeti jel és a tárolt érték között nagyon nagy lesz az eltérés: Ezt az eltérést nevezzük kvantálási hibának.

A kvantálásnak két fajtája létezik. Az első az úgynevezett lineáris kvantálás, amikor is egyenlő intervallumokat használok a mért amplitúdó érték digitális jellel alakításánál. A másik a nem lineáris kvantálás, amely vagy a logaritmikus kvantálást, vagy az emberi halláshoz alkalmazkodó kvantálást alkalmaz.

A harmadik tényező, amelyikre figyelmet kell fordítanunk, az a csatornák száma. A csatornák teszik lehetővé, hogy a megszólaló hang térhatású hangzást keltsen a hallgató számára. Elméletileg tetszőleges számú csatornát lehet kezelni a számítógéppel, azonban az egyszerű felhasználás szempontjából a legáltalánosabbak az egycsatornás, azaz mono, vagy a kétszatornás, azaz sztereo felvételek. Napjainkban egyre elfogadottabb a 4, 5 illetve 6 csatornás formátumok, melyek a házimozsi rendszerek elterjedésével egyre népszerűbbek. A professzionális stúdiók pedig a hangfelvételek készítésekor 16 illetve 32 csatornát szoktak alkalmazni.

Ha bedigitalizálunk egy hangzó anyagot, figyelembe véve a fent említett szempontokat, akkor egy meglehetősen nagy méretű állományt kapunk. Egy sztereo zenei hangállomány digitalizálásánál a következő értékekkel fogunk találkozni.

Egy másodperc digitalizált zenei hanganyag elkészítéséhez 44100 mintavételt kell minimum tárolnunk. A hangminőség megtartása érdekében célszerű a mintákat 16 biten tárolni. Így tehát az egy másodperc alatt tárolt információ értéke:

$$44\ 100\ \text{minta} * 2\ \text{bájt} = 88\ 200\ \text{bájt/s}$$

A sztereó hangzás azt jelenti, hogy két független csatorna szólal meg egyszerre, ezért ezt a két csatornát függetlenül kell tárolnunk egymástól. Ezért az előbbi értéket meg kell duplázni.

$$88\ 200\ \text{bájt/s} * 2 = 176\ 400\ \text{bájt/s}$$

Egy másodpercnyi zenei hanganyag tárolásához tehát megközelítőleg 172 Kbájt/s mennyiségű információt kell tárolnunk, és visszajátszáskor is ennyi információt kell tudnunk eljuttatnunk a hangkártyához, azaz az átviteli rátának ennél az értéknél nagyobbnak kell lennie. Ha tehát egy másodperc alatt ekkora információs igényünk van, akkor egy perc alatt ennek a hatvanszorosát kell kezelnünk.

$$176\ 400\ \text{bájt/s} * 60 = 10\ 584\ 000\ \text{bájt/s}$$

Ez azt jelenti, hogy egy percnyi sztereó minőségű zenei hanganyag tárolásához percenként megközelítőleg 10 Mbájt mennyiségű információt kell tárolnunk. Ez meglehetősen nagy mennyiségű adat, amely egy zenei könyvtár esetében több 10 vagy 100 Tbájtnyi információt is jelenthet. Ennek tárolása és kezelése még a mai fejlett technológia mellett is rendkívüli kihívást jelent.

Szükségünk van tehát egy olyan tömörítési eljárásra, amely segítségével ezt a nagy mennyiségű adatot kezelhetőbb méretűre tudjuk redukálni. Egyszerűen használhatnánk a számítástechnikában alkalmazott tömörítési eljárások valamelyikét. Ezek ugyan veszteségmentesen tömörítenék be az adatokat, azonban ezek legtöbbször nem lenne elég hatékony, valamint ezek használata nem csökkentené jelentősen az átviteli rátát, amely szükséges lenne ahhoz, hogy hálózaton keresztül is lehessen szolgáltatni a zenei dokumentumot.

A hangzó dokumentumok tömörítő eljárásai ezért többek között kihasználják az emberi hallás tulajdonságait. Az emberi fül érzékenysége frekvenciafüggő. Ez azt jelenti, hogy a nagyon magas vagy mély frekvenciájú hangokat az ember nehezebben különböztet meg egymástól, mint más hangokat. Ezt kihasználva a legtöbb tömörítő program ezeket a frekvencia tartományokat jóval kisebb pontossággal tárolják, mint a többit így nyerve jelentősebb helymegtakarítást.

Egy másik, a tömörítési eljárásoknál gyakran alkalmazott módszer az elfedés jelenségéhez kapcsolódik. Ennek a jelenségnek az idő és frekvencia alapú változata is felhasználásra kerül a hangzó anyagok tömörítésére szánt eljárásoknál. Az idő alapú elfedésnél a jelenség azon alapszik, hogy egy nagyon erős hangot időben szorosan követő gyengébb hangot az emberi fül nem érzékel, ezért ezek a gyengébb jelek eltávolíthatóak az eredeti jelsorozatból. A frekvencia alapú elfedésénél hasonló a helyzet. Itt is egy erős frekvenciájú hang van, amely elnyomja a vele majdnem azonos frekvenciájú gyengébb erősségű jelet. Az elnyomott frekvenciákat a fülünk megint csak nem képes érzékelni, ezért ezek szintén eltávolíthatóak az eredeti jelsorozatból.

A fent említett technikák alkalmazásával a hangzó dokumentumok tömörítő eljárásai már jelentős helymegtakarításra képesek. A még jobb helykihasználás érdekében azonban az így kapott jelsorozatot még egy normál tömörítő eljárásnak is alá szokták vetni, így érve el a kívánt hatásfokot. Az ilyen, veszteséges tömörítési eljárásokkal akár 10-12-szeres tömörítési arány is el lehet érni. Ez azt jelenti, hogy az eredeti 10 Mbájt/perc arányt 1 Mbájt/perc alá lehet szorítani, ami már a méretet tekintve kezelhetővé teszi az állományokat.

Az ilyen veszteséges tömörítő eljárásoknál azonban fellép egy igen komoly kérdés, mégpedig az, hogy az így keletkezett hangzó anyagnak milyen lesz a minősége az eredetihez képest. Ennek eldöntése meglehetősen szubjektív tényező. Az kétségtelenül igaz, hogy a veszteséges tömörítés miatt bizonyos minőségromlás megfigyelhető. A kérdés már csak az, hogy ez a minőségromlás még elfogadható kompromisszumot jelent-e a kisebb és könnyebben kezelhető állományméret fejében. Ezt mindig a felhasználás célja fogja

megszabni. Egy közművelődési könyvtár esetében ez a kompromisszum nagy valószínűséggel elfogadható, míg egy zenei könyvtár esetében - ahol jóval nagyobb olvasói igények jelentkeznek a minőséggel kapcsolatosan – már nem biztos, hogy kielégítő minőséget nyújtanak ezek a formátumok. Úgy vélem, hogy egy átlagos olvasó számára ezek a formátumok megfelelő színvonalban tudják visszaadni az eredeti dokumentum hangzását. Nagyon elterjedt formátumokról beszélhetünk, hiszen emberek milliói hallgatnak nap mint nap ilyen tömörített formátumú zenei állományokat, és a különböző gyártók is kényszerülnek arra, hogy legújabb termékeik már képesek legyenek kezelni ezeket a formátumokat.

Most, hogy áttekintettük a digitalizálással kapcsolatos fogalmakat és problémákat, nézzük meg a különböző zenei formátumokat.

### **WAV formátum**

A WAV rövidítés a Wavlet – kis hullám – szóból származik. Az ilyen formátumú állományok tartalmazzák tulajdonképpen a tömörítetlen minták sorozatát, melyet a digitalizálás során kapunk. Ezt a kódolási formát PCM-nek, azaz Pulse Code Modulation-nek is nevezik. Előnye, hogy tömörítetlenül tartalmazza az eredeti hangzó anyag mintáit, így ez adja a legtökéletesebb hangzást. Hátránya viszont, hogy a tömörítés hiánya óriási méretű állományokat eredményez.

Ennek kiküszöbölésére a WAV formátumnál még két tömörítési eljárást szoktak használni. Az egyik a Differential Pulse Code Modulation (DPCM), amelynél nem a mért amplitúdó értékek kerülnek tárolásra, hanem az előző amplitúdó értéktől való eltérés. Mivel nagyon kis időközökkel veszünk mintát a hangzó anyagból, ezért ez az eltérés viszonylag kicsi, ezért pár biten jól ábrázolható.

A másik ilyen tömörítési eljárás az Adaptive Pulse Code Modulation (ADPCM). Itt általában egy 4 bites skálatényezőt adunk a mintához, amely azt megadja, hogy mennyivel kell megszorozni az előző amplitúdó értéket, hogy megkapjuk a következőt. A skálatényező mértékétől függően ez az eljárás akár az eredeti méret egy negyedére is képes tömöríteni a hangzó dokumentumot.

Könyvtári felhasználását tekintve akkor érdemes alkalmazni leginkább, ha az eredeti mű állományvédelmi szempontú megőrzése a cél, nem pedig a szolgáltatása. Ebből a tőpéldányból aztán lehetséges további másolatok, vagy más tömörített formátumú példányok készítése.

### **MP3 formátum**

A Fraunhofer intézet dolgozta ki, és 1992-től ez a hangtömörítési formátum az MPEG-1 szabvány szerves részét képezi. Eredetileg mozgóképek hangtömörítési formátumának szánták, de a szellem kiszabadult a palackból, és így mai napig az egyik legismertebb és legtöbbször használt számítógépes hangformátum. Népszerűségének egyik fő oka, hogy veszteséges tömörítéssel ugyan, de 10-12-szeres tömörítési arány érhető el vele úgy a hangminőség jelentősebb romlása nélkül.

Tömörítése egy úgynevezett Pszicho akusztikus modellen alapszik, amely kihasználja az emberi hallás fentebb már említett tulajdonságait, mint a frekvencia érzékenységet, vagy az elfedés jelenségét. Nagy vonalakban áttekintve, a tömörítés során a hangzó dokumentumokat frekvenciasávokra osztják, majd ezek külön-külön végigfutnak a pszicho akusztikus modellen. A kapott eredményt felerősítik, majd különböző pontossággal tárolják, és a végén Huffman kódolással betömörítik.

Ehhez a formátumhoz kapcsolódnak az ID3 vagy ID4 tag-ek, amelyek lehetőséget biztosítanak arra, hogy különböző információkat tároljunk el az adott számról, mint például a szerző, cím, album címe, műfaja, stb.

Első látásra tehát ideálisnak tűnik az MP3 a könyvtári felhasználásra, hiszen kis méretű állományokat eredményez viszonylag jó hangminőség mellett. Azonban nagy problémát jelent, hogy az MP3 jogdíjas! Minden MP3-as formátumot felhasználó alkalmazás után bizony jogdíjat kell fizetni, így egy ilyen formátumot használó könyvtári integrált program után is. A másik probléma, hogy ez a formátum viszonylag régi – legalább is a számítógépes fejlődési tendenciákat tekintve – és nem igazán van lehetőség a további fejlődésére. Bár napjainkban éli fénykorát ez a formátum, mellette már megjelent az MP4-es formátum is, amely megpróbálja megújítani, a kor követelményeinek megfelelővé tenni az eredeti MP3-as formátumot.

### **WMA formátum**

A Windows a Windows Media Audio formátummal próbálta felvenni a versenyt a fent említett MP3-as formátummal szemben. A 2000-es évben jelent meg ez a formátum a Windows média csomagjába integrálva, és ma már a Windows Media Player alapformátuma.

Hangminőségét tekintve közel CD minőségű hangzást tud visszaadni, azonban az állományméret tekintetében már nem ilyen jó a helyzet, mivel átlagban az eredeti méret egy harmadára tudja csak összetömöríteni a hangzó dokumentum tartalmát.

Könyvtári felhasználását tekintve van egy jó oldala ennek a formátumnak. Ez a Digital Right Management funkció, amely lehetővé teszi a szerzői jogok betartását, mivel meggátolja a jogvédett hangzó anyagok további publikálást, terjesztését. Ennek segítségével a könyvtárakban digitalizált és ilyen formátumra hozott hangzó dokumentumok jogvédelme megoldhatóknak látszik.

### **VQF formátum**

A Nippon Telegraph and Telephone Corporation és a Yamaha közös fejlesztéseként jött létre a Vector Quantization Format (VQF) formátum. Az Mp3 alternatívájaként jelent meg, azonban nem hozott akkora áttörést ezen a téren, mint várták.

Ezt a formátumot nagyon alacsony – 8 bit körüli - bitrátára optimalizálták. Ebből kifolyólag egy VQF állomány mérete közel 30-35%-al kisebb, mint egy vele azonos minőségű MP3-as állományé, és alacsonyabb átviteli szélesség mellett tudja ugyanazt a minőséget produkálni. Egy 80 Kbit/s-os VQF állomány minőségben elvileg megfelel egy 128 Kbit/s-os MP3-as állománnyal.

Ennek a méretbeli csökkenésnek azonban igen jelentős ára van. A tömörítés időben 3-4-szer több időt igényel, mint egy MP3-as állományé, és a lejátszás is meglehetősen megterheli a processzort. Ebből kifolyólag igazából nem terjedt el széles körben, bár a legtöbb multimédiás program képes kezelni ezt a formátumot.

### **OGG formátum**

Az OGG alapvetően nem más, mint egy keretrendszer, amely segít összefogni az összetartozó dolgokat. Ennek egyik része a Vorbis, amely egy általános felhasználásra szánt audiokodek. Ezen kívül az OGG keretrendszer tartalmaz még többek között egy FLAC (Free Lossless Audio Codec) formátumot, amely veszteségmentes audio tömörítő, és egy Speex (Free Codec For Free Speech) formátumot, amely beszéd tömörítésére szolgál.

Az OGG Vorbis nem használ alsávokat a tömörítésnél, helyette a vektoros kvantálást használja. Nagy előnye, hogy nyílt forráskódú, és felhasználását semmilyen szabadalom sem korlátozza. Nagy előnye a bővíthető megjegyzések használata, amely segítségével nem kényszerülünk az ID3, vagy ID4 használatára, és amelyek magában a formátumban foglalnak helyet. Az alapértelmezett megjegyzésmezőkön kívül pedig a felhasználó is létrehozhat saját mezőket, így akár bibliográfiai leírások is elhelyezhetők ebben a formátumban.

## Összehasonlítás

De vajon melyik a legalkalmasabb formátum a könyvtári felhasználásra? Ennek megválaszolásához több szempontot kell figyelembe vennünk, és mindvégig az olvasó megelégedettsége kell, hogy a szemünk előtt lebegje. Melyek tehát ezek a szempontok?

1. Véleményem szerint a legfontosabb szempontok egyike a hangzó dokumentum minőségi kérdése. Egy olvasó akkor elégedett, ha a számára legjobb minőségű dokumentumot tudjuk szolgáltatni. A hangzó dokumentumok tekintetében a minőség pedig még inkább mérvadó, mint a nyomtatott dokumentumokéban.

A legnehezebb összehasonlítani a különböző zenei formátumok esetében a minőséget, mivel ez meglehetősen szubjektív. Így ezen a téren én is leginkább csak a saját véleményemet tudom alapul venni. Tapasztalataim szerint, ugyanazon feltételek és beállítások mellett a legjobb minőségű hangzást az OGG, valamint a VQF formátum adta, amiket az MP3 és a WMA formátumok követtek.

2. Fontos szempont az is, hogy a tárolt hangzó dokumentumok mekkora helyet igényelnek, illetve, hogy milyen erős hardver és mennyi idő szükséges kódolásukhoz és a lejátszásukhoz.

Ez az összehasonlítás már sokkal jobban mérhető eredményeket produkált. A tömörített formátumok esetében abból a szempontból, hogy milyen kis helyet foglalnak el a háttértárolón, a az első helyezett a VQF formátum lett, majd ezt követte az OGG, MP3 és a WMA. A méretbeli eltérés azonos bitráta (128Kbps) esetében csak a VQF esetén volt jelentős az MP3-hoz képest, a többi formátum csak kevéssel tért el egymástól. Kisebb méretbeli csökkenést eredményezett még az, amikor változó bitrátaival tömörítettük a formátumokat, de ebben az esetben sem változott a sorrend.

Megközelítőleg fordított sorrendet állapíthatunk meg, ha a tömörítési idő, illetve a rendszerleterheltség a tömörítés és a visszajátszás ideje szerint vizsgáljuk a formátumokat. Ebben az esetben az MP3, OGG, WMA, illetve a VQF sorrendet kaphatjuk.

3. Amennyiben úgynevezett „teljes szöveges” könyvtári integrált rendszerben gondolkozunk, ahol az olvasó nem csak rákeresni tud a dokumentumra, hanem hálózaton keresztül el is tudja érni, akkor ott mérvadó az a szempont is, hogy mekkora sávszélességet igényel a dokumentum átvitele a hálózaton egyik helyről a másikra.

Hasonló minőség mellett és fix bitrátaival a sorrend megint csak a VQF, OGG, MP3, WMA sorrendet hozza. Ha változó bitrátát használunk azoknál a formátumoknál, ahol ez lehetséges, akkor az OGG és az MP3 formátum közel azonos jó eredményt mutat.

4. Könyvtáros szempontból lényeges elem az is, hogy tudunk-e a hangzó anyaggal együtt tárolni információkat, amelyek segíthetnek minket, illetve az olvasót a visszakeresésben.

Ebben a tekintetben mindegyik formátum tartogat lehetőségeket. Legtöbb esetben beállítható az előadó, az album címe, a szám címe, illetve a hangzó anyag típusa. Az MP3-nál az ID3v2 tag még ennél is több mezőt és megjegyzés részt is tartalmaz. A legjobb lehetőséget azonban ebben a kérdésben az OGG formátum tartogatja, mivel itt a felhasználó maga adhat meg új mezőket MEZŐNÉV=érték formában. Ez meglehetősen praktikus lehetőség, hiszen így a formátumba bele lehet vinni az azonosításához szükséges bibliográfiai adatokat.

5. Fontos kérdés a könyvtárak anyagi helyzetét figyelembe véve, hogy terheli-e valamilyen jogdíj az adott formátumot, vagy szabadon felhasználható-e.

Jogdíjak tekintetében sajnos nem olyan jó a helyzet, mint szeretnénk. Az MP3, VQF, illetve WMA formátumok egyike sem szabad formátum, ezek felhasználása esetén jogdíj fizetése vár ránk. Egyedül az OGG formátum az, amely teljesen nyílt és jogdíjmentes formátum, szabad felhasználással.

Mint láthatjuk, mindegyik formátumnak megvannak a maga előnyei. Az, hogy egy adott könyvtárban melyik formátum lenne a legmegfelelőbb, az attól függ, hogy milyen követelményeket támasztanak a felhasználással kapcsolatban.

A saját véleményem az a fenti összehasonlítások alapján, hogy a jelenlegi formátumok közül az OGG formátum lenne a legideálisabb a könyvtárakban való felhasználásra. Összehasonlítva a jelenleg legnépszerűbb formátummal, az MP3-al, számos jó tulajdonsága van. Jobb a tömörítési aránya és a bitrátája, jobb hangminőséget képes visszaadni, több információt tárolhat strukturáltabban. Így ideálisnak tűnik a könyvtári felhasználásra. Ezt mutatja az is, hogy számos könyvtárban, ahol hangzó anyagok digitalizálásával foglalkoznak, ezt a formátumot részesítik előnyben.

A digitális formátumokkal kapcsolatban azonban nem mehetünk el szótlánul egy igen kényes kérdés mellett. Mi lesz a digitalizált hangzó formátumok sorsa az elkövetkező 10-30 évben? Vajon értelmezni tudják-e majd a jövő számítógépei a most digitalizált zenei formátumainkat?

A választ ezekre a kérdésekre nagyon nehéz megadni. A számítástechnika fejlődését nézve azt tapasztalhatjuk, hogy állandóan újabb és újabb digitális formátumok jelennek meg, kihasználva a számítógépek egyre nagyobb teljesítményét és kapacitását. A ma még divatos és nap, mint nap használt formátumok 10-20 év múlva már elképzelhető, hogy nem lesznek támogatottak szoftveresen, hiszen újabb és jobb minőséget adó formátumok fogják felváltani őket. Amennyiben ez bekövetkezik, akkor viszont a digitalizált formátumainkat át kell majd konvertálni az új formátumra. Ez viszont meglehetősen kényes művelet, mivel a ma használt digitális formátumok legtöbbször – éppen a helynyerés érdekében – veszteséges tömörítő eljárást használ, azaz némi minőségvesztéssel jár a megadott formátumra hozás. Ha pedig ezeket a formátumokat átkonvertáljuk egy újabb formátumra, akkor féltő, még nagyobb lesz a minőségvesztés. Egyedüli kiutat ez alól az jelentene, ha megtartanánk a tömörítetlen digitális formátumokat is, azonban ez akkora tárolási kapacitást igényelne, amire egy könyvtár nem tudna felkészülni.

Érdemes-e akkor mégis digitális másolatokat készíteni a hangzó dokumentumainkról? Véleményem szerint igen. Egyrészt azért, mert számos előnyt rejt magában a digitális formátumok használata. Egyrészt dokumentum védelmi szempontból megkímélhetjük hosszú távon az eredeti hangzó dokumentumunkat, ha helyette a digitálisat szolgáltatjuk. Másrészt, a digitális formátumok hálózaton való szolgáltatásával átléphetjük az idő, hely és limitált felhasználói létszám problémáit.

### **Irodalomjegyzék**

1. Simon J. Gibbs, Dionysios C. Tsichritzis: Multimedia programming
2. Ogg Vorbis - <http://www.vorbis.com/>
3. Fraunhofer intézet - <http://www.fraunhofer.de/fhg/EN/index.jsp>
4. Nippon Telegraph and Telephone Corporation - [http://www.ntt.co.jp/index\\_e.html](http://www.ntt.co.jp/index_e.html)
5. Microsoft – <http://www.microsoft.com>
6. The Music library system of the Future / Iszály György Barna  
In: 6th International Conference on Applied Informatics  
Eger, Hungary, January 27 - 31, 2004.
7. EZ a jövő! Az Elektronikus Zeneműtár megvalósíthatósága / Iszály György Barna  
In: Networkshop 2005, Szeged, 2005. március 30. – április 1.