

## A FONOGRÁF.

Tizenkét évvel ezelőtt mutatta be Edison megbízottja a francia tudományos akadémia egyik heti ülésén az első fonográfot.\* Az ott összegyűlt tudósok az új tünemény előtt kétkedőleg rázták fejüket és midőn a kis készülék amerikai eredetéhez illő szerénységgel mindenekelőtt feltalálójának nevét kiáltotta el, nem egy elég hangosan adott kifejezést azon sejtelmének, hogy rendkívül ügyes hasbeszélővel van dolguk, a ki fel akarja ültetni a tudós társaságot. Azóta Edison hírneve bejárta a két világot és midőn ez év elején Gouraud ezredes másodszer jelent meg a tudomány ama fóruma előtt, hogy bemutassa a tökéletesített beszélő gépet, már az került szóba, nem volna-e illő a nagy Volta-díjat, mely öt évenként a legérdemesebb elektrikusnak ítélendő oda, legközelebb a fonográf feltalálójának megkoszorúzására fordítani.

A fonográf ugyanis nemcsak első oly találmánya Edisonnak, mely általános feltűnést keltett, de a legönállóbb is. Az eszme, valamint eddigi megvalósítása teljesen az övé. Izzólámpáinak, elektromos gépeinek és telefonjának alap gondolatait előtte már mások is meghányták-vetették, de a fonográf sikerében senkivel sem kénytelen osztozni.

A Párizsban 1878-ban kiállított első fonográfban a merész gondolatnak csupán első, habár lényegesebb része vált valósággá, t. i. az, hogy elfogja röptében a hangot és érthetően adja vissza. De e két teljesen elkülönítendő mozzanat csak egyazon készüléken volt létesíthető, mert hiányzott még a lehetőség a hangot tartalmazó hengerlapok továbbítására és bármely más fonográfban végezhető reprodukciójára. A hang nem volt még elválasztható a készüléktől, melyre először bízták, a mi époly kevésbé felelt meg a czélnek, mint nem felelne meg a hangjegyre tett dal, melyet nem lehetne más zongorán visszaadni, mint azon, a melyen komponálták.

E hiányon segít a javított fonográf szerkezete. A régi fonográfban ugyanis a hangrezgéseket a rezgő lemezkének szöge egy stanniol-lapba véste be, a mely reá volt göngyöltve egy, csavarmenetekkel

---

\* V. ö. Term. tud. Közl. XI. k. 165., 166., 235. 1.

ellátott és eső súlyokkal meg óraművel egyenletes forgásban tartott sárgarézhangerre: ellenben az új készülékben Edison kizárta a stanniollapot és a kevésbé megbízható óraművet, s az előbbit egy a forgó hengerre fel- és lehúzható hüvelyszerű viaszhengerrel pótolja, mely elég lágy arra, hogy a rezgő tű belehatolhasson, de keményebb, hogy sem az így keletkezett barázdákat éveken át rendes viszonyok között meg ne őrizné; az egyenletes forgást egy leleményesen összeállított és nagyon szabályos járású elektrikus mótorral létesíti.

Ekként a kis sima viaszhenger forgás közben pontosan magába veszi azt a csavarealakban sűrűn feltekerődő finom barázdát, melyet a hangtól rezgésbe jövő lemezkének éles tűje benne váj. Ez a barázda, noha szabad szemmel alig látható, azokon a helyeken mélyebbre terjed, a hol a hang erősebb, mivelhogy a tűt ott a rezgő lemezke mélyebben is nyomja bele a viaszba. Ha már most az ekként »teleírt« viaszhengert, a »fonogramm«-ot tartójáról lehúzzuk és bármely más fonográfkészüléknek forgó fémdobjára felhúzzuk, a rajta levő barázda, hullámzatos mélyedéseivel egy második lemeznek, a »beszélő«-nek beléje illő tompa tűjét pontosan ugyanúgy rezegteti meg, mint a hogyan beszélő ajkaink előtt előbb a hangfogó lemez és a hozzá erősített viaszvájó tű rezgett és ez által a hullámzó levegőt ugyanazon hangokra készíti, mint a melyek előzőleg a hangfogót érték.

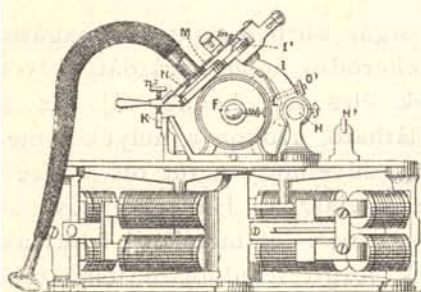
Lényegében ebből áll működése a javított fonográfnek, melynek szerkezetéről pontos képet nyújtanak 1—4. ábráink; a 3. ábra részletesen megmagyarázza a használt elektrikus mótort és szabályozóját, a többi pedig a fonografikus készüléket.

A mótór alapelemét  $D^1$  bronzkorong alkotja, melyre tíz puha vassarok,  $D^2$  van erősítve. Ezeket négy elektromágnes  $C$  vonzza egymásután magához, miáltal  $D^1$  korong és tengelye folytonos forgásba jön és  $i$  (2. ábra) surlódó kerekek révén a viaszhenger tengelyét,  $F$ -et is mozgásban tartja. A mozgás szabályozását  $d^2$  tömeg centrifugális ereje végzi, a mennyiben  $d^1$  körül elforgatja a  $d^5$  bütyköt, mely  $d^4$  zugó ellenére lenyomja  $d^3$  rudacskát és ezzel megszakítja az elektromos áramot, valahányszor a sebesség túllépi a megengedett határt.

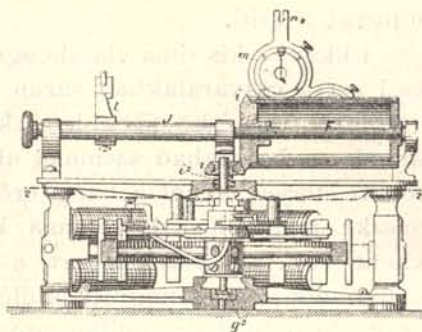
Legújabb szabadalmánál Edison némileg megváltoztatta e szabályzó készüléket, a mennyiben elválasztotta a mótór korongjától és egészen különválva helyezte el a fonográfkészülék mögött, a hol sokkal hozzáférhetőbb. A mozgást, kisebb gőzgépek szabályzóihoz hasonlóan, szíjáttétellel juttatja el hozzá és ugyancsak szíjáttétel révén tartja forgásban a viaszhengert is, kiküszöbölve a meg-

bizhatatlanoknak bizonyított surlódó kerekeket, mint azt az 5. ábra feltünteti. A készülék ez által a varrógépekéhez egészen hasonló elrendezést kapott.

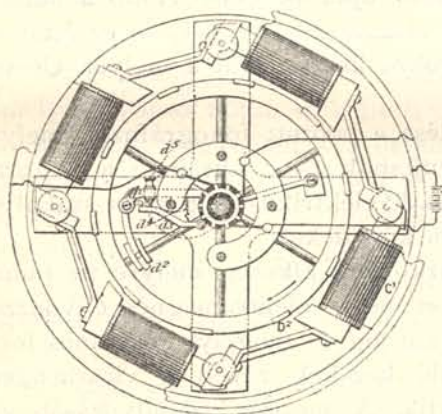
A viaszba vágott csavaralakú barázda létesítéséhez azonban a forgáson kívül hosszirányú elmozdulásnak is kell történni. Ezt a régi fonográfokon szintén a fonogramot hordó dob végezte, most pedig e feladat a fonográf egy másik rendkívül fontos alkatrészének, az



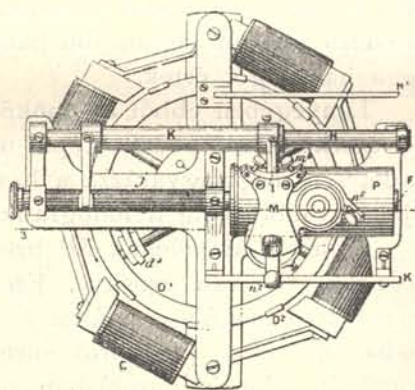
1. ábra.



2. ábra.



3. ábra.



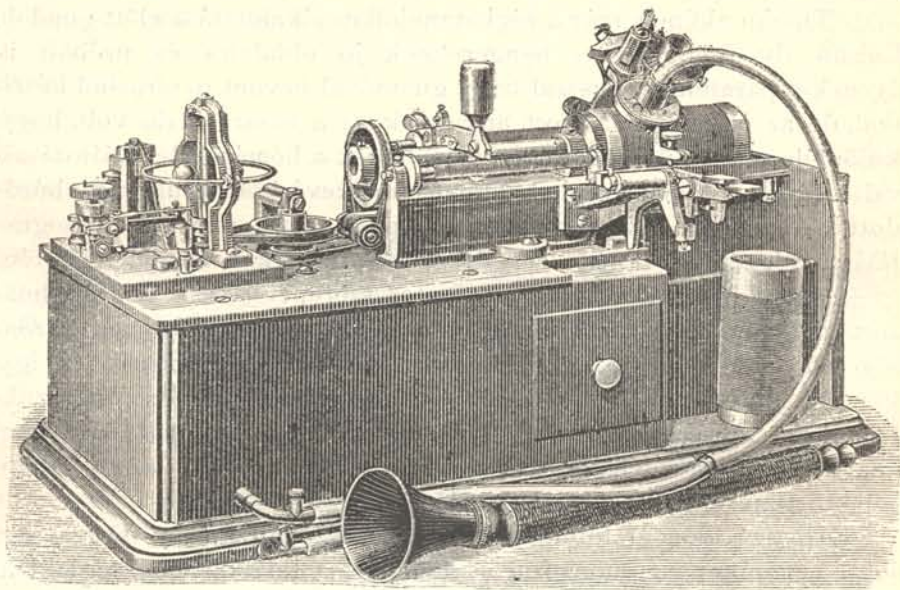
4. ábra.

írókészüléknek jutott, mely tehát az alatt, a míg a hangrezgéseket híven feljegyzi, a fonográf írólapja, az egyenletes forgásban levő viaszhenger előtt lassan elhalad. E célból a hangfogó és a beszélő lemez egymás mellett a szemüvegekére emlékeztető  $m$  keretbe (2. ábra) van foglalva és ezzel együtt  $K$  hüvely segítségével (4. ábra)  $H$  rudon eltolható. Ezt az eltolást  $l$  kar segítségével  $j$  forgó tengely létesíti, csavarmeneteivel előretolván  $l$  karnak belenyúló orrát. E csavarmenetek igen finomak, alig negyed milliméter magasságúak

és előrenyúlnak, mint a fűrészfogak, úgy hogy az írókészülék visszacsúszását teljesen megakadályozzák.

Az új példányokon *j* mellett még egy ily forgásban levő, de éppen ellenkező irányú csavarmenetekkel ellátott tengely is van (5. ábra) és csupán az *l* kar végén levő és az ábrán világosan kivehető ellensúly állásától függ, hogy melyik tolja az írókészüléket. Ez által lehetővé van téve, hogy utóbbit visszaállíthatjuk, ha meg akarunk ismételtetni valamely mondatot, melyet a fonográf az imént elmondott.

A rezgő lemezek és írótükk részletei valódi mesterművei az



5. ábra.

apró mechanizmusok gyártásának. Az elrendezést szabályozó mikrométercsavarok a legfinomabb mérőkészülékekénél keresendő pontossággal beállíthatók, úgy hogy teszem a vájó tű hegyének a viaszhenger felületétől való távolságát a milliméternek századrészei szerint változtathatjuk.  $n_2$  az erre szolgáló mikrométercsavar, melynek e célból, mint az 1. ábrán látható, *K* vánkoska szolgál támaszul, vele szemben *L* apró esztergakés van, mely *O* csavar segélyével époly pontosan beállítható, mint az előbbi és a viaszhengernek leesztergálására szolgál, ha el akarjuk róla távolítani a barázdát. Egyazon viaszhenger ugyanis többször is használatba vehető, mert a most említett egyszerű szerszám segélyével könnyen le lehet

róla a hangírást esztérgálni. Nem olyan tehát a fonogramm mint a nyomtatott könyv, hanem olyan mint az ó-korbéliek írása, a kik tudvalevőleg hegyes pálczákkal viasztáblákra írták le gondolataikat. Ha az esztérgálás nem mutatkoznék egész tisztának és meglátszanék a kés széleinek nyoma, a viaszhengert még az áramtól izzított vékony platina-drót előtt is körül kell forgatni, melyet mikrométer-csavarok tetszőleges közel szoríthatnak oda a hengerfelülethez. Kezdeti állapotban egy ily viaszhengernek átmérője pontosan 50 milliméter; hossza 115 milliméter és a hangbarázda csavarmenetének magassága  $\frac{1}{4}$  milliméter. E barázda hatása azonban igen nagy, mert a henger minden centiméternyi hosszán 80 szót képvisel.

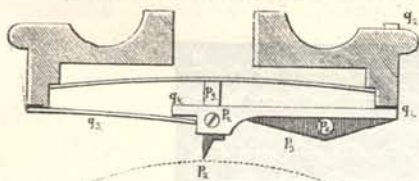
Tulajdonképen már a régi stanniollap alkalmazása előtt gondolt Edison ily fonografikus hengereknek jó oldalaira és próbált is ilyeneket parafinnal, viasszal vagy gummival bevont papírosból készíteni, de az ekként előállított anyagnak az a rossz oldala volt, hogy különféle részei különféleképen viselkedtek a hőmérséklet változásai-val szemben. A papíros hol jobban, hol kevésbé tágult vagy húzódtott össze, mint a bevonására használt puha anyag, a miből a fonografálásra végzetessé válható repedések keletkeztek a henger felületén.

Ebből is láthatjuk, milyen fontos szerepet játszik az alkalmazott viasz minősége az új fonográfban. A kereskedelemben közönségesen előforduló viasz túlságosan lágynak mutatkozott és így keverni kellett egyéb keményebb anyagokkal. Utóbbiak önmagukban ismét túlságosan kemény íróhengert szolgáltatnának, mely nem engedelmeskednék eléggé a behatoló tű rezgéseinek, a mi elképzelhető gixereknek szolgálna szülő okául.

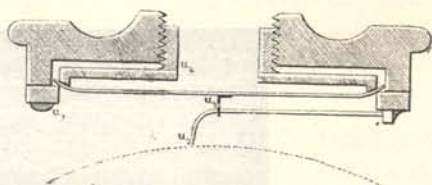
Hosszú időn át folytatott kísérletezés útján kellett tehát a legjobb keveréket meghatározni és Edison azt találta, hogy legjobban beválik keményítő anyagnak a Carnauba-viasz, mely önmagában igen kemény és törékeny ugyan, de méhviasszal és parafinnal vagy az ozokeritből kapott ceresinnel igen plasztikus keveréket szolgáltat. A keverési arány változhatik 10 és 50 százalék között. Minél több Carnauba-viasz van a keverékben, annál erősebb és tisztább a hang; egy bizonyos határon túl azonban beáll a csikorgás, mely a régi fonográfok stanniol-lapjainál oly kellemetlenül volt érezhető. Ez arány függ különben azon égalj középhőmérsékletétől is, melyre a fonogramot szánták, valamint a hang reprodukálását előidéző rezgő tűnek minőségétől is. Minél hegyesebb ez a tű, annál könnyebben elronthatná a hang vájta barázdát, a minek elkerülésére keményebb viaszanyagról kell tehát gondoskodnunk.

A beszélő lemez tujének mindig hegyesebbnek kell lennie a hangfogó lemez tujénél, hogy az emettől vájta barázdába aka-

dálytalanul beleférhessen. A hangrezgéseket továbbító tü szerkezete a 6. ábrából érthető meg. Hegyes aczélemez,  $p_2$  teszi a szerszámot, melyet a rezgő lemezhez  $p_5$  kaucsukgyűrű közepén át viasz egyesít. Azonkívül  $p_4$  csavar hozzáköti a  $p_3$  emeltyűhöz, mely a kerethez erősített  $p_6$  tengely körül foroghatólag van elhelyezve és egyik végével a  $q_2$  mikrométercsavarral beállítható  $q_1$  kaucsukvánkoston nyugszik;  $q_3$  rugó ugyanazon emeltyű másik végére támaszkodik  $q_4$  kaucsukvánkos révén és nyomván a rezgő lemez közepét, már a nyugvó állapotban némi feszültséget kölcsönöz neki, a mi érzékenységet a meginduló hang iránt nagyban emeli. A kaucsukvánkosok elősegítik az utórezgések megsemmisülését, úgy hogy a míg a régi fonográfban a szabadon álló lemez a hanghullámok hatása alatt igen egyenlőtlen nagyságú és rendetlen rezgéseket végzett, az új fonográfban az egyenlő hanghullámoknak pontosan egyenlő kirezgése a lemeznek és tűnek felel meg. A lemez folyton feszült állapotban van és nem tehet egyéb mozgást, mint a melyet a  $q_1$  vánkos neki megenged, úgy hogy a míg a régi



6. ábra.



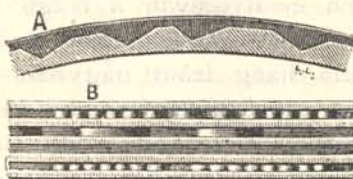
7. ábra.

szerkezetben nyitott mechanizmussal volt dolgunk, most teljesen zárt kinematikai lánczolat áll rendelkezésünkre, vagyis kényszermozgású mechanizmus, melynek egyetlen egy tagja sem hiányzik. Ha a mechanizmusnak egyik eleme, például a lemez megmozdul, minden más eleme, tehát a tűhegy is pontosan meghatározott elmozdulást végez.

Ez kimért vezetés daczára azonban még elég könnyen jár az egész hangfogó szerkezet. De mindamellett egy hibája eddig elkerülhetetlen. Minél mélyebbre kell ugyanis a tűnek a viaszba behatolni, annál nagyobbak és pedig igen gyorsan érezhetők az ellenében fellépő ellenállások. Ily módon az erős hangok, melyek nagy kirezgést szülnek, kevésbé tisztán adódhatnak vissza, mint a gyenge hangok, melyek kisebb mozgásokra készítik a lemezt és tűjét. Talán innét ered, hogy szavakat, a hol a hangárnyalatok hirtelenebben változnak, kevésbé pontosan ad vissza a fonográf, mint zenedarabokat.

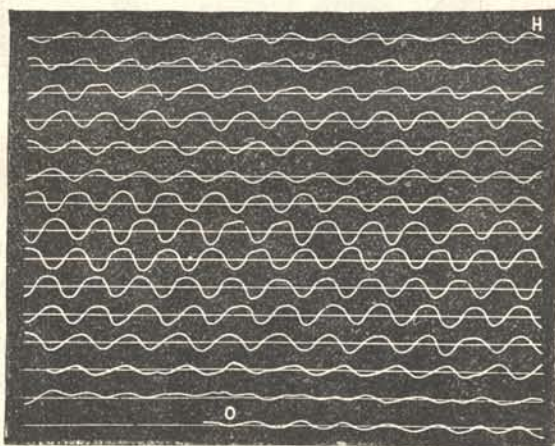
A hangfogó lemez az újabb szerkezetű fonográfokban üvegből, a beszélő lemez pedig selyemből készül. Az utóbbi berendezését a 7. ábra adja;  $o$  a kérdéses lemez, mely  $u_1$  és  $u_2$  gyűrűk közé

van fogva és jól kifeszített állapotban tartva. Közepét  $u_4$  kaucsuk-rúgó köti  $u_3$  tűhöz, mely ezáltal folytonosan a viaszhenger barázdájába van gyengén szorítva és a melyet a fonogramm hullámzatos emelkedései hoznak rezgésbe. Hegye kissé le van tompítva, hogy a barázdában kárt ne ejtsen; ugyane czélból valamivel keskenyebb is a barázdánál, úgy hogy szabadon mozoghat benne. Ha esetleg mégis a barázda szélén szaladna, úgy az könnyen észrevehető a



8. ábra.

hangnak sajátos karczó árnyalatán, a min  $m_4$  mikrométer csavarnak mozgatásával könnyen segíthetünk (lásd a 4. ábrát), mivel azzal a tű a barázdában egy hajszálnyival beljebb mozdíttatik.



9. ábra.

A 8. ábra a fonografikus barázdának sokszorosán nagyított képét ábrázolja oldalról (A) és felülről (B) nézve. A felülről nézett képen a csavarvonal négy szomszéd menetéből egy-egy darab látható és felismerhetők bennök a sűrűbben és a ritkábban egymásra következő hanghullámok.

A 9. ábra a »Háló« szónak fonografikus feljegyzését tünteti fel nagyított léptékben. Akként kapták, hogy a beszélő-lemezre tükröt erősítettek és egy arról visszaverődő fénylő pontnak rezgés

vonalát fotografozták le. Az egyes betűk hanghullámainak megfelelő kirezgések különbségei jól felismerhetők, mint az az írókészülék mechanizmusáról elmondottak után el is várható volt.

A hangíró, valamint a beszélő készülék könnyen szétszedhető és a lemezeknek meg a tűknek rendbehozatala után ismét pontosan összeállítható. Mindegyiket egy-egy toldalékcső egészíti ki, még pedig az előbbit tölcseralakba végződő szócső, az utóbbit pedig hosszú hallgatócső, mely kétfelé ágazik és végein a fül nyílásába bedugható kaucsukgombok vannak. Ez az elrendezés határozott hiányát teszi még a fonográfnek, mert egyrészt igen megszorítja azoknak számát, a kik ugyanazon fonogramm hangjait egyszerre élvezhetik, másrészt pedig undort alkalmas gerjeszteni és nem egy kényes ember akad, a ki inkább lemond a fonográf használatáról, hogy sem más valaki után fülébe dugja a pipaszár szopókájához hasonló csövégeket. Sokat vesződött már eddig is Edison oly hangtölcsernek feltalálásával, mely nélkülözhetővé tenné eme hallgatócső alkalmazását, de mindeddig sikertelenül. Azaz, hogy eléggé erősödik ugyan a tölcserben a hang, úgy hogy egyszerre nagyobb hallgatóság is jól kiveheti, de elkerülhetetlenül hozzájárul a tölcser szűk végéből származó recsegő vagy orrhangú árnyalat, mely a hangfotografia hatását egészen elrontja.

Egy másik, gyakorlati szempontból sokkal inkább latba eső hiánya még a fonográfnek a tetemes ár, állítólag kilenczszáz frank, melybe előállítására ma még kerül és a mely nem lesz talán mindenhol arányban a szolgáltatokkal, melyeket végezhetni fog.

Mert a fonográf nemcsak mulattató játékszer, hanem gyakorlati célokra szánt készülék is; olyan fontosságot nem fog ugyan soha elérhetni, mint társa, a telefon, de azért megtalálandja ő is rendeltetési körét, melyről tiszta fogalmat ma még nem is alkothatunk magunknak. Annyi bizonyos, hogy sok esetben nélkülözhetővé fogja tenni az írást és hitelesség dolgában például minden egyéb közlési módot felülmúl. Tudományos célokra is fog szolgálhatni, különösen a hangrezgések és artikulációk tanulmányozásában és ki tudja, mily érdekes akusztikai kísérleteknek leend még kiinduló pontja. De főleg azok fognak belőle hasznot húzhatni, a kiknek hangjokban rejlik művészetök, mint az énekesek, színészek és szónokok, a kik örökbe fogják kaphatni elődeik művészetét, de egyszersmind tovább fogják a jövő nemzedéknek adhatni saját hangjokat is, ekként mentvén meg maguk számára a halhatatlanságot.

Előbb azonban fel kell majd találni azt a viaszkeveréket, mely ép úgy ellen tudjon állni az idő fogának, mint mai napság könyveink papirosa.

KORDA DEZSŐ.





# Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



## A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

## Az alábbi feltételekkel:



**Nevezd meg!** — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



**Így add tovább!** — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

## Az alábbiak figyelembevételével:

**Engedély** — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhatsz](#).

**Közkinccs** — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

**Más jogok** — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.