

## Tartalomjegyzék

### Felvezető

Mi is az a mikromotor?

Mikromotor fejlesztési kihívások... 3+1

Előzmények: normál méretű és Walkman kazettásmagnók fejlesztése saját motorral

Az MCD1 mikroflopyp és a KM3 kazettás mechanika műanyag alkatrészekből készült

A Walkman mechanika tele volt kisméretű műanyag fogaskerekekkel

Pénzügyi akadályok, de a LEGO megalapítja az LMM Kft-t (létszám:17 fő) és egy kulcsembert, Sápi Imre felvétele

A mikromotor nem lett szabadalom, a LEGO nem támogatta

A LEGO kapcsolat kezdete 1988: tender kiírás motorral egybeépített hajtóműre 16x16x19mm-es méretben

Az őspéldányt megcsináltuk, csörgött zörgött, de a miénk volt

A mikromotor bemutatása a dániai Billundban. A LEGO döntése magyar közreműködéssel

Az első LEGO tárgyalás

### Városi legenda a kockacukor méret?

Bizonytalan hír, de Jánosi Marcell LEGO kockának hívta

A kocka, mint fogalom jól hangzott akkoriban

### Hány példány készült a mikromotorból?

Becsült adatunk van, 4 - 5 millió darab között

### Milyen motor változatok voltak?

A Gearmotor ötlete 1994-ben merült fel Kim Nielsentől / LEGO, és egy sörözői étlap hátulján vázoltuk fel, hogy minden mérete dupla akkora, mint a mikromotor

Erős kockázatvállalás volt a mikromotor kommutátor átvétele, de bejött...

Ugyanaz a kommutátor, ugyanaz a kefe és 1994-től működik

A Gearmotor jelentősen erősebb lett. PTC hővédelmet alkalmaztunk a LEGO játékbiztonsági előírásai miatt

Nem várt hiba: a mikromotor hajtómű szorulása: a "pumpahatás"  
Másfél év alatt beszerzési és szerszámozási források felderítése, a gyártás előkészítése és indítása

Műszaki bukfencc után happy end

Vita a szabadalmaztatásról, Casper Nielsen lekészte a repülőgépet

A minőség mindig utoljára kerül szóba?

Nem (csak) minőség ellenőrzés, hanem minőség biztosítás kell!

Jánosi Marcell tudta, hogy mit szeretne

Időpont    Beszélő  
**0:00:00**    **Kutor László**

0:05:17    Vincze István

0:05:52    Vincze István

0:09:15    Kupecz Sándor

0:11:45    Vincze István

0:12:44    Kupecz Sándor

0:14:33    Vincze István

0:16:57    Vincze István

0:20:45    Kupecz Sándor

0:23:25    Kupecz Sándor

0:23:35    Kupecz Sándor

0:26:41    Vincze István

**0:28:25**    **Kutor László**

0:28:35    Vincze István

0:29:32    Kupecz Sándor

**0:30:45**    **Kutor László**

0:30:51    Vincze István

**0:32:36**    **Kutor László**

0:32:43    Kupecz Sándor

0:36:21    Kupecz Sándor

0:37:27    Vincze István

0:39:16    Kupecz Sándor

0:43:25    Vincze István

0:46:43    Kupecz Sándor

0:50:04    Kupecz Sándor

0:52:56    Vincze István

0:55:38    Gergely Sándor

0:56:46    Gergely Sándor

Az ISO 9001-es minőségbiztosítási rendszerépítése BME segítséggel. Új fogalom lett a minőségbiztosítás.	0:58:04	Gergely Sándor
A LEGO Játékbiztonság a gyerekeket védő legmagasabb szintű minőségi elem volt, amit teljesíteni tudtunk	1:00:27	Gergely Sándor
Gyártmánytábló és a minőségtervezés	1:02:07	Gergely Sándor
Megszereztük az ISO 9001-es minősítést	1:03:17	Gergely Sándor
Korszerű mérő-ellenőrző eszközök közös fejlesztése a BME Finommechanika-Optika tanszékével	1:04:30	Gergely Sándor
Mátrixfelelősi rendszer Dr Marosfalvi János és Dr Király Csaba egyetemi tanárok útmutatásai alapján.	1:06:38	Gergely Sándor
BME végzős hallgatók szakmai támogatása	1:07:16	Gergely Sándor
Mérőeszközökről közvetlen adatbevitel és SPC alkalmazása a teljes gyártási folyamatra	1:07:59	Gergely Sándor
Az élettartam vizsgálat és visszacsatolások	1:08:56	Gergely Sándor
Reklamáció 60 db volt a kiszállított 4 millió darabból	1:09:43	Gergely Sándor
Nem várt nehézség: a kínai mágnesek porladása	1:10:16	Gergely Sándor
Az ellenőrzések minden lényeges méretre kiterjedtek, a motorban a két legfontosabb "alkatrész" a légrés...	1:10:38	Gergely Sándor
Ezen a mikromotor végmérőn legalább 4 millió darabot minősítettük	1:11:57	Gergely Sándor
Jánosi Marcell szándékának megfelelően jött létre a LEGO projekt, benne a minőségbiztosítás rendszerével	1:12:51	Gergely Sándor
Egy-egy hiba kapcsán nem bűnt, hanem megoldást kerestünk	1:13:28	Gergely Sándor
Az LMM Kft vezetése	1:13:46	Kupecz Sándor
A segítőkész dán kollégák és az első 3D alkatrész minta	1:14:32	Kupecz Sándor
Fejlesztési- gyártásbevezetési bukfenc: A kefekonzol-kefe hegesztő és motorházba helyező célgép óriási fiaskó lett. A LEGO megoldotta a problémát	1:18:37	Kupecz Sándor
Az élettartam kezdetben 20-30 óra volt, a visszacsatolásokkal és módosításokkal az 500 órát sikerült elérni	1:19:47	Gergely Sándor
A LEGO követelmény 200 óra volt	1:20:07	Kupecz Sándor
Az élettartam és egyes műveletek ellenőrzése	1:20:21	Gergely Sándor
Az egykori LEGO tárgyalópartnerek, 35 névkártya	1:21:43	Vincze István
A LEGO-nál ilyen bonyolultságú szerkezetet nem gyártottak	1:22:10	Vincze István
A mágnesprobléma megoldása LEGO módra: azonnal a partnerhez utaztak a repülőjűnkkel	1:22:46	Vincze István
Kuriózum volt az LMM-be telepített LEGO óraszerelés	1:25:21	Vincze István
A Faulhaber megvette az LMM Kft-t	1:26:08	Vincze István
A mikromotor jelentősége és hatása	1:26:28	Vincze István
A LEGO titok megfejtése és teljesítése	1:27:14	Vincze István
Motorváltozatok, amik a Gearmotor belsejét tartalmazzák, egy-egy specifikus játékba, mint pl. az Artoo Detoo-ba is megfeleltek	1:29:03	Kupecz Sándor
Az Artoo Detoo megindul...	1:31:00	Vincze István

<b>Ki gyártott még LEGO motort rajtatok kívül a világban?</b>	<b>1:31:32</b>	<b>Kutor László</b>
Nincs olyan cég amelyik csak egyedül a LEGO-nak gyártana motort	1:31:35	Kupecz Sándor
<b>Ennek az az oka, hogy jobb mágnes tudnak manapság csinálni?</b>	<b>1:32:14</b>	<b>Kutor László</b>
Nem, azok a motorok nem is ritkaföldfém mágnesűek, hanem sima ferritmágnes van bennük	1:32:17	Kupecz Sándor
Ezek a motorok nagyok. A ritkaföldfém mágnes ferritmágnessel nem helyettesíthető	1:32:25	Vincze István
A ritkaföldfém mágnes bevonat nélkül porlad, kb 300°C-on demagnetizálódik	1:33:25	Vincze István
<b>Hogy látjátok, miért ért véget ez a LEGO motor történet?</b>	<b>1:34:42</b>	<b>Kutor László</b>
A LEGO már így kezdett hozzá...	1:34:52	Vincze István
<b>Na de most is kell villanymotor a LEGO elemekhez</b>	<b>1:35:57</b>	<b>Kutor László</b>
Megveszik az olcsó, nem ritkaföldfém mágnesű és nagyobb motort	1:36:05	Vincze István
...sok cég van távol keleten, ahol napi 10 millió a darabszám.	1:36:24	Kupecz Sándor
<b>De nem ilyen méretben</b>	<b>1:37:05</b>	<b>Kutor László</b>
Továbbra is ezt a rosszabb hatásfokú, de olcsóbb motort választják	1:37:08	Kupecz Sándor
Hiába előremutató technikailag, a LEGO szisztémába túl drága	1:37:58	Kupecz Sándor
<b>Túl jó és túl drága</b>	<b>1:38:08</b>	<b>Kutor László</b>
Nem véletlen, hogy az LMM Kft-t a Faulhaber német cég vette meg	1:38:13	Kupecz Sándor
<b>Ilyen kicsi nincs, mint a mikromotor volt vagy csinálnak ilyen picit is?</b>	<b>1:39:48</b>	<b>Kutor László</b>
Csinálnak, de pl mobiltelefon vibráló motor 6mm-től lefelé 3mm-es is van	1:39:53	Kupecz Sándor
<b>Azzal nem lehetne mozgatni játékot</b>	<b>1:40:11</b>	<b>Kutor László</b>
A LEGO-nál nem született ilyen kicsi motor, az új játékokban is távolkeleti vasas motorok vannak továbbra is	1:40:21	Kupecz Sándor
<b>LEGO mikromotor összeállítás 1</b>	<b>1:41:04</b>	<b>Kupecz Sándor, Vincze István</b>
<b>LEGO mikromotor összeállítás 2</b>	<b>1:47:13</b>	<b>Gergely Sándor</b>

2022.08.29