



**SÜVEGES LÁSZLÓ**

tanácsadó főmérnök  
Ganz Motor Kft.

**A Ganz Motor Kft. fejlesztési tevékenysége**

<p><b>Összefoglaló</b> A világhírű Ganz MÁVAG jogutódjaként a Ganz Holding 2014-ben ünnepelte fennállásának 170. évét. A vasúti járművonal meghatározó cége a Ganz Motor kft. A szerző az InnoRail 2015 Konferencián elhangzott előadása alapján készült cikk közreadásával a Ganz Motor kft fejlesztési tevékenységével ismerkedhetünk meg.</p>	<p>SÜVEGES, LÁSZLÓ Oberingenieur – Berater Ganz Motor Kft.</p> <p><b>Entwicklungstätigkeit bei Ganz Motor GmbH</b></p> <p><b>Zusammenfassung</b> Die Ganz-Holdingsgesellschaft, der Rechtsnachfolger des weltberühmten Unternehmens Ganz MÁVAG begang im 2014 seine Gründung vor 170 Jahren. Die federführende Firma der Sparte Eisenbahnfahrzeuge ist die Ganz Motor GmbH. Der Autor beschreibt die Entwicklungstätigkeit der Firma. (Grundlage des Beitrags ist der Vortrag des Verfassers – Konferenz Innotrans 2015).</p>	<p>LÁSZLÓ SÜVEGES Advisor chief engineer Ganz Motor Kft.</p> <p><b>Development Activity of the Ganz Motor Ltd.</b></p> <p><b>Summary</b> The world famous a Ganz Holding Co., the successor of Ganz MÁVAG, celebrated the 170<sup>th</sup> anniversary of its existence in 2014. The Ganz Motor Ltd. is the determining rolling stock manufacturer of the Company. The author presents the development activity of the Ganz Motor Ltd. by publishing the article, the written version of his presentation held on the InnoRail Conference 2015 in Budapest</p>
--	---	--

Nem érdektelen megemlíteni, hogy a cégcsoport tavaly ünnepelte fennállásának 170. évfordulóját.

A Ganz Holding Zrt. ún. gyártási ágazatai között jelentős helyet foglal el a Ganz Motor Kft.

A teljes cégcsoport kb. 520 fő összlétszámmal rendelkezik, amely 2013. évben kb. 13 milliárd forint árbevételt ért el. A Ganz Motor Kft. létszáma kb. 150 fő, amelynek árbevétele az adott időszakban kb. 5 milliárd forint volt.

Fontos eseményként kell rámutatni, hogy a cégcsoporttal 2014 nyarán a magyar kormány ún. stratégiai megállapodást kötött. Ezen megállapodással a Ganz Holding Zrt. piaci lehetőségei mintegy kiszélesednek, összhangban a kormány általános gazdaságfejlesztési elképzeléseivel.

A Ganz Motor Kft. alapvetően különféle dízelmotorok, hidraulikus hajtóművek, különféle tengelyhajtóművek, valamint hajtott és futó forgóvázak és alkatrészeik készítésével foglalkozik, amely tevékenységhez CAD/CAM rendszerű konstrukciós háttérrel, illetőleg számítógépes termelésirányítással rendelkezik.

A Ganz Motor Kft. irányítási rendszere a nemzetközi gyakorlatban ún. „TQM” (total quality management) megjelölés alatt ismert elvek, illetve módszerek és eljárások helyi sajátosságoknak megfelelő továbbfejlesztésén alapul.

A vállalat az általános működéséhez szükséges

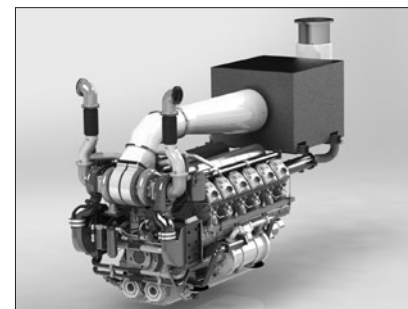
- ISO 9001:2008 minőségirányítási rendszer
- DIN EN ISO 3834-2 hegesztési anyagok
- DIN EN 15085 vasúti járműszerkezetek és komponensek hegesztése
- MÁV szállítói minősítés
- Egyiptomi Nemzeti Vasút szállítói minősítés
- Paksi Atomerőmű Zrt. minősítő lap minősítésekkel rendelkezik.

Ezek közül külön érdemes megemlíteni az ún. atomerőművi minősítést, valamint az egyiptomi vasúti certification-t, amely azért is fontos, mert 2015. június 5-én az egyiptomi elnök magyarországi látogatása során a vállalattal szándéknyilatkozat került aláírásra az Egyiptomi Nemzeti Vasút (ENR) részére készítendő 700 db személykocsiról.

Ezen bevezetés után szeretném ismertetni a vállalat tevékenységi körébe tartozó főbb termékek területén az utóbbi időben elért fontosabb fejlesztési eredményeket.

**a. Dízelmotorok**

Az elmúlt 15 évben a vállalat a múlt század hatvanas éveinek közepe óta birtokában lévő ún. Pielstick licenc alapján gyártott dízelmotorok lényeges továbbfejlesztését végezte el, természetesen a motorcsalád henger/furat méreteinek és névleges fordulatszámjainak tekintetében.



1. ábra: Részecskeszűrővel felszerelt motor elvi képét mutatja  
Abb. 1: Mit Partikelfilter ausgerüsteter Verbrennungsmotor – Prinzipskizze  
Fig 1. Theoretical arrangement of the diesel engine equipped with particulate filter

**Ganz GM185V-VG-CR motorcsalád főbb adatai**

Motortípus	Henger-szám	Névleges teljesítmény (kW)	Fordulatszám (1/min)	Emissziós fokozat*
6 GM185V-VG-CR	6	750	1500	IIIA / IIIB
8 GM185V-VG-CR	8	1000	1500	IIIA / IIIB
12 GM185V-VG-CR	12	1500	1500	IIIA / IIIB
16 GM185V-VG-CR	16	2000	1500	IIIA / IIIB
18 GM185V-VG-CR	18	2250	1500	IIIA / IIIB

\* 2004/26 EC EU előírás, IIIB fokozat, részecskeszűrővel

2. ábra: Teljesítmény adatok táblázata

Abb. 2: Leistungsdaten - Tabelle

Fig 2. Table of output power data

**Ganz GM185V-VG-CR motorcsalád főbb adatai**

NRSC teszt					
Emisszió	CO (g/kWh)	CH (g/kWh)	NO <sub>x</sub> (g/kWh)	PM (g/kWh)	CO <sub>2</sub> (g/kWh)
Teszteredmény	0,03	0,014	3,22	0,01563	742,14

3. ábra: Szennyező anyag kibocsátás táblázat

Abb. 3: Schadstoffemission - Tabelle

Fig 3. Table of pollutant emission

latszámának változatlan megőrzése mellett.

Napjainkra létrejött a Ganz GM185V-VG-CR típusjelű motorcsalád, amely az ún. common rail befecskendezési rendszer megvalósításán alapul. A család kiegészítésre került elektronikus szabályzó, illetve elektronikus diagnosztikai rendszerrel is. A fejlesztések eredményeként

a motorszennyező anyag kibocsátása kedvező, amellett, hogy javultak a fajlagos fogyasztási és nem utolsósorban az élettartam adatok.

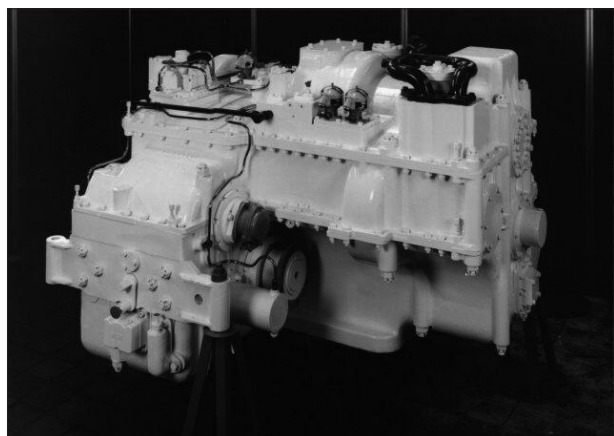
2015 februárjában a Ganz Motor Kft. az ún. CR motorcsaládjára a Nemzeti Közlekedési Hatóságtól EK típusú jóváhagyási bizonyítványt kapott, amely szerint a motorcsalád szennyező anyag kibocsátás szem-

pontjából megfelel az EK irányelvekben a vasúti dízelmotorokra meghatározott IIIB szabályozási lépcsőnek. Meg kell említeni, hogy a IIIB lépcsőt ún. részecskeszűrő berendezés alkalmazásával sikerült biztosítani.

A részecskeszűrővel felszerelt motor elvi képét 1. ábra, míg a motorcsalád teljesítmény adatait a 2. ábra mutatja. A motorok 6, 8, 12, 16, 18 hengeres változatban 750 és 2250 kW névleges teljesítménytartományban készíthetők, és az említett részecskeszűrő berendezéssel járműbe építhetők. Természetesen a motorok stabil üzemű alkalmazására is lehetőség van. A Nemzeti Közlekedési Hatóság bizonyítványának egy fontos részletét, amely a szennyező anyag kibocsátásra vonatkozik, a 3. ábra mutatja.

**b. Hajtóművek**

Néhány régebbi típusú hidromechanikus hajtómű gyártása mellett a vállalat alapvetően a H82, H122 és H182 típusjelű hidrodinamikus hajtóműveket készíti, amelyek természetesen ma már korszerűsített technológiával épülnek kb. 400-1800 kW teljesítmény tartományban (4. ábra). A vállalat foglalkozik vasúti futóművek ún. tengelyhajtásainak készítésével is, amelyek típusválasztéka fő- és mellékvonali mozdonyokon túl kiterjed különféle motorkocsik, város-



4. ábra: H82 típusú hidrodinamikus hajtómű  
Abb. 4: Hydrodynamisches Getriebe Typ H82  
Fig 4. Hydrodynamic turbo transmission type H82



5. ábra: TKK 22,5 típusú tengelyhajtómű  
Abb. 5: Radsatzgetriebe Typ TKK 22,5  
Fig 5. Wheelset equipped with gear unit type TKK 22.5

**Forgóvázak főbb adatai**

Forgóváz típusa	Nyomtávolság (mm)	Kerékátmérő (mm)	Forgóváz tengelytáv (mm)	Tengelyterhelés (t)	Engedélyezett sebesség (km/h)
Ganz univerzális futó	1000, 1435 1520, 1676	840-920	2400-2600	10-18	100-140
Ganz univerzális hajtott	1000, 1435 1520, 1676	840-920	2400-2600	12-18	100-140
GH150 futó	914, 1000 1067	800-850	2300-2400	8,5-16	80-150
GH150 hajtott	914, 1000 1067	800-850	2300-2400	12-16	80-120
GH250 futó	1435, 1520 1676	920	2600	12-18	100-200
GH250 hajtott	1435, 1520 1676	920	2600	12-22	100-160

7. ábra: Forgóvázak főbb adatai  
 Abb. 7: Drehgestelle - Hauptdaten  
 Fig 7. Main technical data of the bogies

si járművek és speciális járművek szerkezeteire is.

A vállalat legújabb fejlesztésű 22,5 t tengelyterhelésre alkalmas tengelyhajtóművét 2015. október 6-9. között a Nordic Rail kiállításon anyagi valóságában már bemutatta (Az 5. ábrát lásd a hírek rovatban).

**c. Forgóvázak**

A gyártási terület harmadik szegmense a forgóvázak, amelyekből a vállalat széles választékban futó és hajtott változatokat is készít. Igen fontos megemlíteni, hogy ezen gyártmányok, bár elvi adataik tekintetében korábbi konstrukciókon alapulnak, a gyakorlati kivitelükben

a ma érvényes nemzetközi szabványelőírások, többek között egyes esetekben az alapvető TSI feltételek figyelembevételével, illetőleg korszerűsített technológiával magas minőségi színvonalon készülnek.

A Ganz univerzális forgóvázak kézfékes és kézfék nélküli változatai napjainkban már továbbfejlesztett gyártási rendszerben készülnek. Itt kell megjegyezni, hogy a szóban forgó forgóváz az Egyiptomi Nemzeti Vasutak (ENR) szabványos személykocsi forgóváza is, amelyekből a gyártás teljes időszaka alatt a vállalati nyilvántartás szerint napjainkig 5120 db (!!!) készült (6. ábra). A forgóváz típus mostoha üzemi és

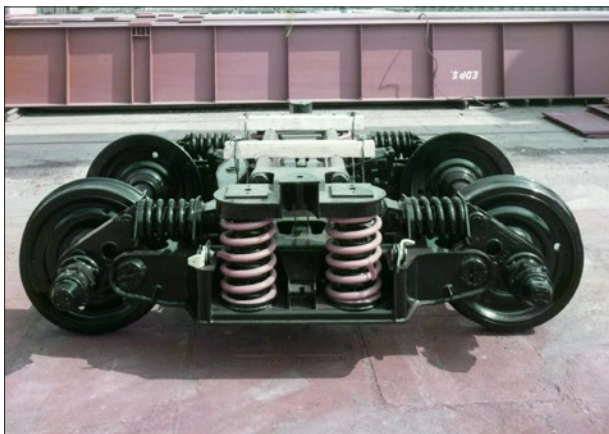
relatív rosszabb pályaviszonyok mellett is kedvező futási tulajdonságokat mutat alacsony karbantartási igények mellett. A szerkezetben alkalmazott gumielemelek alacsony „futási” zajszintet eredményeznek.

A vállalat forgóváz típusai között újabb fejlesztés a GH250 család, amelynek úgy futó, mint hajtott változata is létezik. A Ganz Motor Kft. forgóvázainak szerkezeti kialakítása 1000-1435-1520-1676 mm-es nyomtávolságon 10-22 t tengelyterhelés és 100-200 km/h sebességtartományra terjed ki. A forgóvázak főbb adatait a 7. ábra mutatja.

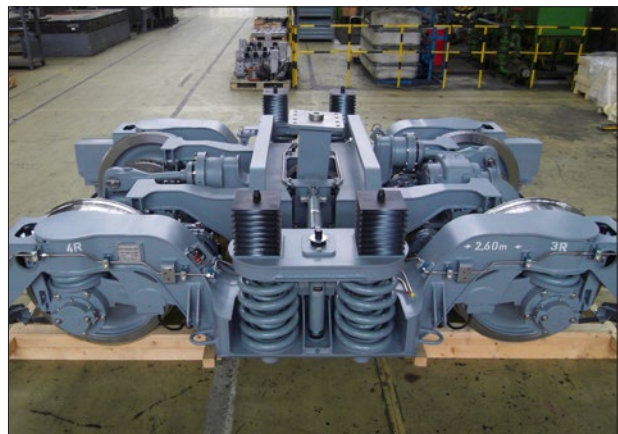
A vállalat 2014. szeptember hónapban a berlini InnoTrans Kiállításon mutatta be a GH250 2.1M típusú, FMK 008 jelű MÁV mérőkocsi számára épített hajtott forgóvázát, amely a típuscsaládban gyártott 600. darab volt (8. ábra).

Hasonló hajtott, illetve futó forgóváz (9. ábra) került beépítésre a MÁV FKG Felépítménykarbantartó és Gépjavító Kft. „Lencse” fantázianévre hallgató, egyébként UFDJ típusjelű univerzális munkagépe alá (10. ábra).

A korábban szállított 4 db hajtott és 4 db futó forgóváz rendelést megismételve a közeli időben az előzőekkel azonos kivitelű 4 db hajtott és 4 db futó forgóváz fog a cég részére leszállításra kerülni. Meg kell emlí-



6. ábra: Egyiptomi forgóváz  
 Abb. 6: Drehgestell für Aegypten  
 Fig 6. The Egyptian bogie



8. ábra: GH250-2.1M hajtott forgóváz  
 Abb. 8: Antriebsdrehgestell – Typ GH250-2.1M  
 Fig 8. Driving bogie type GH250-2.1M

teni, hogy ezen utóbbi forgóvázak vonatkozásában a vállalat ún. Notified Body minősítéssel is rendelkezik.

Előretételeként rá kell mutatni, hogy a fentebb ismertetett, a vasúti járművek szempontjából alapvetőnek számító szerkezeti egységek tekintetében a vállalatnak potenciális lehetőségei vannak ún. korszerűsítő felújításában történő részvételre, illetve ezen a területen szerzett korábbi gyakorlatának folytatására.

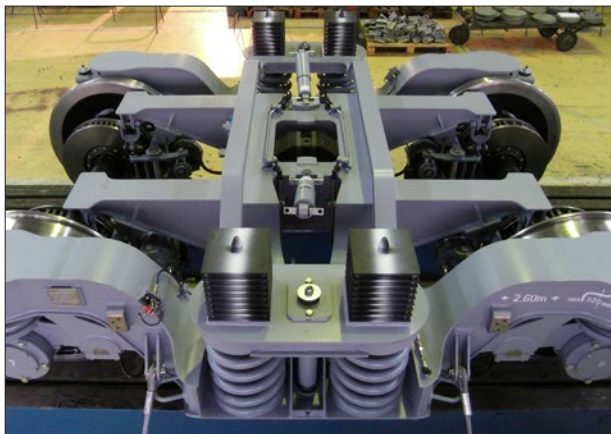
A vállalat a közelmúltban a Moldáv Vasút D1 típusú szerelvényeinek (11. ábra) felújításához szállított hidraulikus hajtóműveket, illetve a Szerb Vasutak DVM12 típusú moz-

donyaihoz dízelmotorokat. Hasonlóképpen a hazai ipar M44 sorozatú DVM2 típusú dízelmozdonyaihoz (12. ábra) is sor került dízelmotorok szállítására. Jelenleg szerepel napirenden a vállalat 12-hengeres CR motorjának a MÁV M41 sorozatú mozdonyába részecskeszűrő berendezéssel együtt történő beépítése.

Kifejezetten innovatív terméként a vállalat foglalkozik egy 22,5 t tengelyterhelésű 120 km/h engedélyezett sebességű hajtott és futó forgóváz illetve a mai követelményeknek megfelelő  $v = 200$  km/h sebességű, 12 18 t tengelyterhelésű futó forgóváz kifejlesztésével, és előírászerű minősítésével.

A termékfejlesztések a vállalat stratégiai céljai

- a vevői igények optimális kielégítése,
- átfutási idő és költségcsökkentés okán kooperációs kapcsolatok bővítése,
- a kivitelezési minőség folyamatos javítása, és annak a konstrukció és technológia területén történő megalapozása,
- a vállalási ár, szállítási határidő, minőség és a termékhez tartozó szolgáltatások összhangjának biztosítása és optimalizálása, szellemében történtek, illetve történnek.



9. ábra: GH250-2.1 futó forgóváz  
Abb. 9: Laufdrehgestell – Typ GH250-2  
Fig 9. Running bogie type GH250-2.1



10. ábra: UFDJ típusjelű darus jármű  
Abb. 10: Kranfahrzeug Typ UFDJ  
Fig 10. On track machine (OTM) type UFDJ equipped with crane



11. ábra: Felújított D1 vonat  
Abb. 11: Triebzug Typ Da nach Überholung  
Fig 11. Refurbished type D1 DMU



12. ábra: DVM12 mozdony  
Abb. 12: Lokomotive Typ DVM12  
Fig 12. Type DVM12 locomotive