



PATAKI JÓZSEF

okleveles gépészmérnök
műszaki igazgató
INVENT Kft.

SŐRÉS ÁRPÁD

okleveles gépészmérnök
ügyvezető igazgató
INVENT Kft.



Univerzális hajtott forgóváz (UHFV) kisvasúti járművekhez

(Megkezdődött a kisvasutak felzárkózása)

Összefoglaló

Ismert a hazai kisvasúti pályák többségének erősen leromlott állapota. Ehhez az állapothoz a szükséges pályamunkák elmaradásán kívül a futóművek konstrukciós kialakítása is hozzájárult. Az évtizedekkel ezelőtti műszaki színvonalnak megfelelő nehézkes, ezen belül nagy rugózatlan tömegű, gyakran csak egylépcsős rugózású forgóvázak a szükségesnél nagyobb mértékben veszik igénybe a vasúti pályát, tovább rontva annak állapotát.

Megismerve a hazai kisvasutak járműfejlesztési elképzeléseit is, nyilvánvalóvá vált, hogy napjainkban a kisvasúti járműpark megújításának legfőbb műszaki akadálya a korszerű forgóváz hiánya.

INVENT Mérnökiroda Kft. e felismerés nyomán pályázott és nyert támogatást GINOP-2.1.7-15-2016-00424 számú pályázatával UHFV (univerzális hajtott forgóváz) kifejlesztésére, keskeny nyomtávú vasutak számára.

Az írásban a fejlesztést irányító szerzők bemutatják a hazai gyártásban 2018-ban, a kisvasúti járművekhez elkészülő univerzális hajtott forgóvázat. (UHFV)

PATAKI, JÓZSEF

Dipl.-Ing. für Maschinenbau
Technischer Direktor
INVENT GmbH.

SŐRÉS, ÁRPÁD

Dipl.-Ing. für Maschinenbau
Geschäftsführender Direktor
INVENT GmbH.

Universal-Triebdrehgestell (UHFV) für Kleinbahnfahrzeuge

Zusammenfassung

Der stark verschlechterte Zustand der Mehrheit von Kleinbahnstrecken in Ungarn ist allgemein bekannt. Dazu hat neben Ausbleiben der erforderlichen Streckenarbeiten die konstruktive Gestaltung der Laufwerke auch beigetragen. Die dem technischen Niveau der vorangehenden Jahrzehnte entsprechenden schwerfälligen Drehgestelle, besonders infolge ihren großen ungefederten Massen, und oft nur mit einer Federstufe ausgerüstet, verkörpern eine übermäßige Beanspruchung der Bahnstrecke, und bewirken eine weitere Verschlechterung.

In Kenntniss die Vorstellungen betreff Fahrzeugentwicklung der Kleinbahnen in Ungarn ist es klar, dass das Fehlen eines modernen Drehgestells das höchste technische Hindernis im Hinblick auf die Erneuerung des Kleinbahn-Fahrzeugparks zu bezeichnen ist. INVENT Mérnökiroda (Technisches Bureau) GmbH/Kft. hat auf Grund dieser Erkenntniss Bewerbung eingereicht (Bewerbungs-Nr: GINOP-2.1.7-15-2016-00424) und erhielt Unterstützung für die Entwicklung des UHFV-Drehgestells (UHFV=Universal-Triebdrehgestell) für Schmalspurbahnen.

Im Beitrag behandeln die Leitung führenden Autoren die während der Entwicklung das für die Kleinbahnfahrzeuge in 2018 in einheimischer Produktion herzustellende Universal-Triebdrehgestell (UHFV).

JÓZSEF PATAKI

Mechanical engineer
Technical director
INVENT Ltd.

ÁRPÁD SŐRÉS

Mechanical engineer
Managing director
INVENT Ltd.

Universal Driving Bogie (UHFV) for Narrow Gauge Rolling Stock

Summary

It is well known that the track conditions are very poor on most of the Hungarian narrow gauge railways. These conditions were generated by the outstanding maintenance works and also the construction of running gears of rolling stock. The single stage suspension bogies, having big unsprung weight and meeting the technical standards of decades ago, overload the tracks excessively and worsen the conditions. Having recognized the development demand of Hungarian narrow gauge railways became clear that lack of the up to date bogie is the biggest technical obstacle for the modernisation of narrow gauge rolling stock. INVENT Engineering Ltd. competed with the application No. GINOP-2.1.7-15-2016-00424 for the development of the narrow gauge universal driving bogie and won a subvention. The authors, the leaders of the development, introduce the UHFV type narrow gauge bogie designed for the domestic production in 2018.

Ismert a kisvasúti pályák többségének erősen leromlott állapota. Ehhez az állapothoz a szükséges pályamunkák elmaradásán kívül a futóművek konstrukciós kialakítása is hozzájárult. Az évtizedekkel ezelőtti műszaki színvonalnak megfelelő nehézkes, ezen belül nagy rugózatlan tömegű, gyakran csak egylépcsős rugózású forgóvázak a szükségesnél nagyobb mértékben veszik igénybe a vasúti pályát, tovább rontva annak állapotát. Konstrukciós kialakításuk miatt nagy karbantartás igényűek, működésük magas zajszinttel jellemezhető. A tengelyhajtóművek, egyéb kenési helyek konstrukciós

kialakítása, műszaki színvonala miatt a környezetbe jelentős mértékű kenőanyag szennyeződés jut.

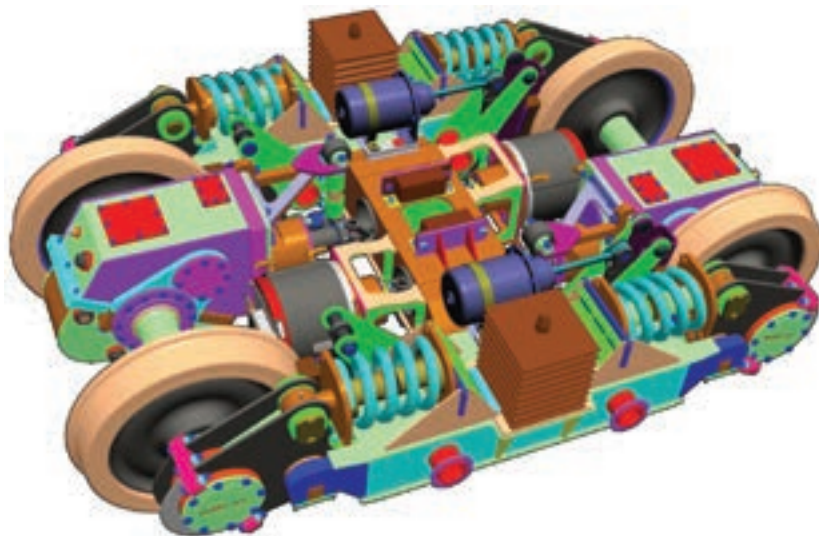
Az utóbbi években több koncepció is készült a kisvasutak fejlesztési feladatairól. Ezekben a tanulmányokban hangsúlyosan megjelenik a kisvasutak ökoturisztikai szerepének várható növekedése és ebből fakadóan mind az infrastruktúra (pálya) mind a járműpark megújításának sürgető igénye.

Ennek ellenére új jármű hosszú évek óta nem állt üzembe. Voltak ugyan jármű átépítések, de ezek csak a járművek egy-egy részegységét tudták megújítani, azokban korsze-

rűbb megoldást hozni. Egyrészt az anyagi források szűkössége miatt, másrészt, hogy Magyarországon eddig nem állt rendelkezésre a vasúti járművek egyik legfontosabb fő egysége, a korszerű keskeny nyomközű futómű (forgóváz).

Megismerve további kisvasutak járműfejlesztési elképzeléseit is, nyilvánvalóvá vált, hogy napjainkban a kisvasúti járműpark megújításának legfőbb műszaki akadálya a korszerű forgóváz hiánya.

INVENT Mérnökiroda Kft. e felismerés nyomán pályázott és nyert támogatást GINOP-2.1.7-15-2016-00424 számú pályázatával



1. ábra: Az univerzális hajtott forgóváz 3D axonometrikus ábrája

UHFV (univerzális hajtott forgóváz) kifejlesztésére, keskeny nyomtávú vasutak számára.

A fejlesztés célkitűzései:

- „Terepjáró” képesség, azaz alkalmazkodás a jelenlegi, rossz állapotú vasúti pályához.
- Vasúti pályát kímélő kialakítás, többlépcsős rugózás.
- Alacsony tömeg, minimálisan csökkentett rugózatlan tömeg.
- Alacsony karbantartási igény.
- Magas utas komfort rossz pályán is.
- Környezet barát kialakítás, alacsony zajszint.
- Hajtott- és futó forgóvázak legtöbb elemének azonossága (univerzalitás).

Univerzális hajtott forgóváz főbb méretei és elemei

- Nyomtáv: 760 mm
- Kerékátmérő: 600 mm
- Tengelytáv: 1700 mm
- Tengelyterhelés: 5-6 t
- Üzemi sebesség: 20-60 km/h

Univerzális hajtott forgóváz főbb részei

Forgóváz keret:

A forgóváz keret egy acéllemezekből összehegesztett, – felülnézetben

„H” alakú – szekrényes tartószerkezet, amely a forgóváz merev vázát alkotja. A forgóváz kerethez csatlakoznak a kerékpár csapágyházai, a primer és szekunder rugózás elemei, az oldaltámok, a vonószerkezet és fékszerkezet. Így a forgóváz keret közvetíti a hossz-, kereszt- és függőleges irányú erőket a kerékpárok és kocsiszekrény között.

Kerékpár:

A kerékpár hagyományos, tengelyre sajtolt abroncsos kerekekkel készül. A kerékpár csapágyazása hordógörgős csapágyazású, amely a rossz pályából adódó dinamikus hatásokat képes elviselni, hosszú élettartamú, alacsony karbantartási igényű. A csapágyházak elfordulást megengedő csapokkal csatlakoznak a forgóváz kerethez, biztosítva a „terepjáró” képességet, ami azt jelenti, hogy jelentősebb pályahibák esetén sem emelkedik el a kerék a síntől, javítva a futásbiztonságot.

Tengelyhajtómű:

A kerékpárra épített tengelyhajtómű adja át a villamos vontatómotortól kardan hajtáson keresztül érkező vontatási teljesítményt a kerékpárnak, illetve villamos féküzemben fordítva. A tengelyhajtómű tömege minimálisan csökkentett, a

kis rugózatlan tömeg biztosítása érdekében. A tengelyhajtómű korszerű duplázott tömítései minimálisan csökkentik a kenőanyag környezetbe jutásának lehetőségét. A tengelyhajtómű fogaskerekeinek geometriai kialakítása biztosítja az alacsony zajszintet.

Primer rugózás:

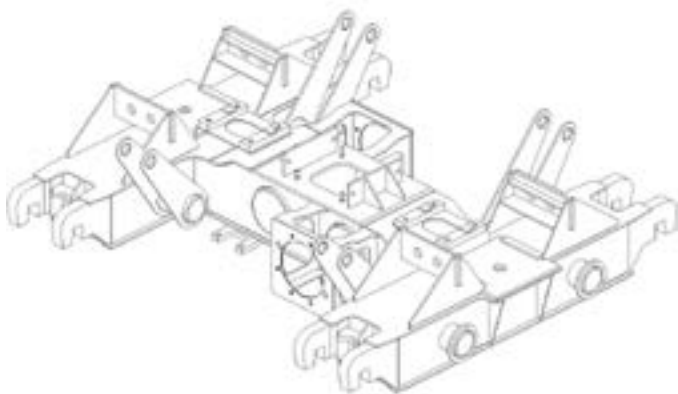
A primer rugók a forgóváz keret-höz képest elforduló csapágyházak és a forgóváz keret közé épített acél spirál rugók. A rugók méretezésével szabályozható a csapágyházak elfordulásának, vagyis „terepjáró” képességének mértéke.

Oldaltám és szekunder rugózás:

A kocsiszekrény tömege forgóvázanként két gumi-fém rétegelt gumirugón keresztül adódik át a forgóváz keretre. Ez a szekunder rugó biztosítja, hogy ívben haladáskor a forgóváz el tudjon fordulni a kocsiszekrényhez képest, továbbá ez téríti vissza a forgóvázat egyenes pályaszakaszra érve. Óriási előnye, hogy a hagyományos csúszótámokkal ellentétben nem igényel kenőanyagot, karbantartást. A környezetet kímélő tulajdonsága mellett kiváló rezgés és zaj csillapító tulajdonságokkal rendelkezik, ami jelentősen javítja az utaskomfortot is

Vonószerkezet:

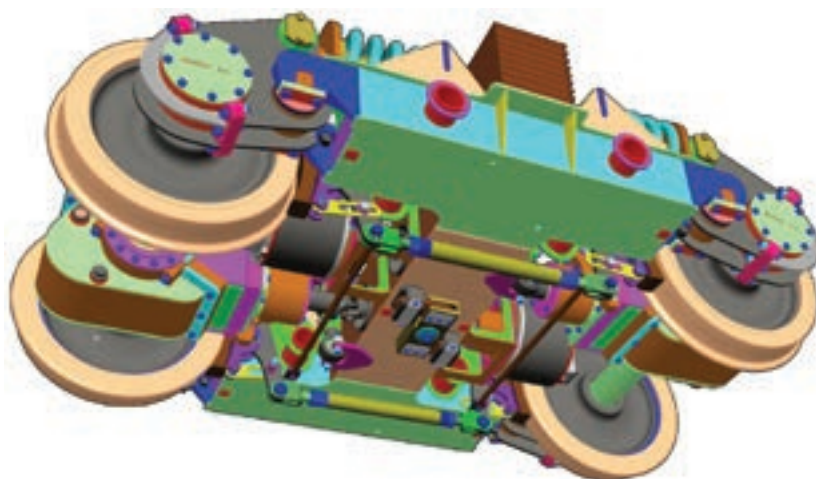
A vonószerkezet a kocsiszekrény és forgóváz közötti vízszintes erőket (vonóerőt, fékező erőt) közvetíti. A vonószerkezet „Z” alakú szerkezet, amely egy menetirányra merőleges himbából és két menetirányú vonórúdból áll. A vonószerkezet hosszirányban teljesen merev, ugyanakkor lehetővé teszi a forgóváz elfordulását és kismértékű keresztirányú elmozdulását. A „Z” kialakítású vonószerkezet előnye, hogy a kisebb pályahibákat nem közvetíti a forgóvázról a kocsiszekrényre, ami javítja az utaskomfortot. A „Z” kialakítású vonószerkezet további előnye, hogy ívben haladáskor a forgóváz



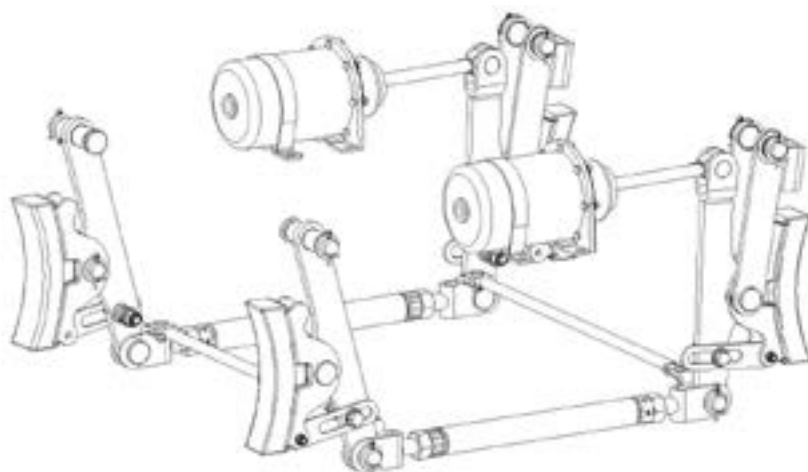
2. ábra: az UHFV forgóvázkeret



3. ábra: A hajtott kerékpár



4. ábra: A „Z” alakú vonószervezet látványterve



5. ábra: A fékszerkezet 3D látványa

a kocsiszekrényt lágy átmenettel vezeti be az ívbe, tovább javítva az utaskomfortot. A forgóváz keret alá

helyezett vonószervezet minimálisra csökkenti a forgóváz billenését, így az egyes tengelyek közötti tengely-

nyomás változást, ami a vonóerő és fékerő kifejtés hatékonyságát növeli.

Fékszerkezet:

A fékszerkezet hagyományos féktuskós, rudazatos kialakítású. A kerekek egy oldalról, a forgóváz közép felőli oldalról fékezettek. A tuskós fék a villamos hajtás fékező üzemmódja miatt gyakorlatilag csak a rögzítő fék szerepét fogja ellátni. Ezzel a hagyományos féktuskós fékezéshez képest a féktuskók élettartama megsokszorozódik, adott üzemidő alatt a környezetbe jutó fékpor a töredékére csökken.

A korszerű kisvasúti hajtott forgóváz megjelenése új fejezetet fog nyitni kisvasutak életében. Az UHFV forgóváz "terepjáró" képessége miatt rossz minőségű pályán is képes futásával magas utaskomfortot biztosítani. Az alacsony rugózatlan tömeg biztosítja a pálya kímélését, a rugózott forgóváz keretbe épített villamos vontatómotorok lehetővé teszik lejtmenet és fékezés esetén az akkumulátorokba történő visszatáplálást. Az UHFV forgóváz alkalmas dízel-villamos, hibrid vagy akkumulátoros hajtású jármű futóművéül szolgálni.

Az UHFV forgóváz fejlesztése jelenleg a gyártási rajzdokumentáció befejezésének fázisában tart. A forgóváz gyártása ez év végén fejeződik be.