



PATAKI JÓZSEF

okleveles gépészmérnök
műszaki igazgató



LÁZÁR PÉTER

okleveles gépészmérnök
fejlesztőmérnök



SZUTTAI ANDRÁS

okleveles gépészmérnök
fejlesztőmérnök

Keskeny nyomközű univerzális futó forgóváz (UFFV) fejlesztés

Kiegészül a korszerű kisvasúti forgóváz család

Összefoglaló

Ismert a hazai kisvasúti pályák többségének erősen leromlott állapota, amely állapothoz a szükséges pályakarbantartás és felújítás elmaradása vezetett.

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

Az INVENT Mérnökiroda Kft. e felismerés nyomán pályázott és nyert támogatást előbb GINOP-2.1.7-15-2016-00424 számú pályázatával UHFV (univerzális hajtott forgóváz) kifejlesztésére, keskeny nyomtávú vasutak számára. Az UHFV hajtott forgóvázat a Vasútgépészet 2018. évi első duplaszámában bemutattuk.

A forgóvázfejlesztések következő fontos állomása, a korszerű futó forgóváz megalkotása volt.

Ezt a forgóvázfejlesztést is az INVENT Mérnökiroda Kft. végezheti el a 2018-1.1.1-MKI pályázat eredményeképpen. A fejlesztési munka eredménye a MÁV Vagon Kft.-ben vasba öntött az UFFV az univerzális futóforgóváz lesz.

Az írásban a fejlesztést irányító szerzők bemutatják a 2019-ban fejlesztett a kisvasúti járművekhez alkalmas univerzális futóforgóvázat az UFFV-t.

Entwicklung des Universal-Laufdrehgestells (UFFV) für Schmalspurbahnen

Die moderne Drehgestellfamilie für Kleinbahnen wird ergänzt

Zusammenfassung

Im Heft 1/2018 VASÚTGÉPÉSZET erfolgte als erstes Mitglied der modernen Drehgestellfamilie für Kleinbahnen die Beschreibung des Universal-Triebdrehgestells (UHFV). Das Vorführungsdatum des fertiggestellten Prototyps war 22. Februar 2019.

Das Starten der Entwicklung des nächsten Mitglieds der Kleinbahn-Drehgestellfamilie – die des Universal-Laufdrehgestells (UFFV) – waren durch ähnliche Ursachen und Mangel wie im Falle des Triebdrehgestells bedingt.

Die jetzigen Kleinbahnfahrzeuge sind mit dem technischen Niveau der vorangehenden Jahrzehnte entsprechenden schwerfälligen – besonders infolge ihren großen ungefederten Massen – Drehgestellen, und oft nur mit einer Federstufe ausgerüstet, somit verursachen sie eine übermäßige Beanspruchung des Oberbaus. Darüber hinaus können diese nur niedrige Reisekomfort gewähren. Bedingt durch ihre konstruktive Gestaltung haben die Drehgestelle einen übermäßigen Instandhaltungsbedarf, charakteristisch für ihren Betrieb ist der hohe Geräuschpegel.

Dieser Zustand hat sich bisher konserviert, da seit langer Zeit kein Neufahrzeug im Betrieb Einsatz fand, durch Mangel an modernen Schmalspurlaufwerken (Drehgestellen) war man gezwungen, bei den Fahrzeugumbauten der letzten Jahre Güterwagendrehgestelle (mit Einstufen-Federung) zu verwenden.

INVENT Mérnökiroda/Ingenieurbüro GmbH hat auf Grund der während der Entwicklung des Triebdrehgestells für Schmalspurbahnen gewonnenen Erfahrungen und nach Erkennen der Drehgestelle des Kleinbahn-Reisezugwagenparks seine Bewerbung eingereicht (Bewerbungs-Nr.: 2018-1.1.1-MKI-2018-00009) und erhielt Unterstützung für die Entwicklung des UFFV Drehgestells (UFFV=Universal-Laufdrehgestell) für Schmalspurbahnen. Das Prototyp-Drehgestell kann im Sommer 2020 fertig werden.

Development of UFFV, the new Narrow Gauge Universal Trailer Bogie

The Modern Narrow-Gauge Bogie Family Expands

Summary

We introduced our development the Universal Motor Bogie (UHFV) as the first member of a modern narrow-gauge bogie family in the 2018/1. edition of VASÚTGÉPÉSZET. The prototype was presented on 22th February 2019. The reason for the development of the Universal Trailer Bogie (UFFV) was the same. Today, most of the narrow-gauge vehicles are running on old construction bogies of single stage suspension with high unsprung mass. Poor riding quality and bed influence made on the track are the features of these bogies. Noisy running and high maintenance demand also characterise their operation. The railway operators preferred to convert the old freight wagons to passenger rollingstock extending the poor conditions also to the passenger traffic.

The INVENT Mérnökiroda Ltd. rose a found by his 2018-1.1.1-MKI-2018-00009 tender for the development of the UFFV, utilizing the experiences gained by developing the narrow-gauge motor bogie and having studied the old narrow-gauge passenger coach bogie constructions. The prototype bogie should be introduced in the summer of 2020.

A korszerű kisvasúti forgóváz család első tagjaként, a keskeny nyomközű univerzális hajtott forgóváz (UHFV) fejlesztésünket a VASÚTGÉPÉSZET 2018. évi I. számában ismertettük. Az elkészült prototípus pedig 2019. február 22.-én került bemutatásra Székesfehérváron, a MÁV Vagon Kft. telephelyén.

A kisvasúti forgóváz család következő tagjának, a keskeny nyomközű univerzális futó forgóváz (UFFV) fejlesztését a hajtott forgóvázhoz hasonló okok és hiányosságok indították el.

A mai kisvasúti járművek évtizedekkel ezelőtti műszaki színvonalnak megfelelő nehézkes, ezen belül nagy rugózatlan tömegű, gyakran

csak egylépcsős rugózású forgóvázakon futnak, így a szükségesnél nagyobb mértékben veszik igénybe a vasúti pályát. Ráadásul csak alacsony utaskomfortot képesek biztosítani. Konstruktív kialakításuk miatt nagy karbantartás igényűek, működésük magas zajszinttel jellemezhető.

Ez az állapot konzerválódott eddig, hiszen új jármű hosszú évek óta nem állt üzembe. Az utóbbi évek jármű átépítései során is, korszerű keskeny nyomközű futómű (forgóváz) hiányában egylépcsős rugózású teherkocsi forgóvázakat voltak kénytelenek alkalmazni.

A keskeny nyomközű hajtott forgóváz fejlesztése során összegyűlt tapasztalatok és a kisvasúti személykocsi állomány forgóvázainak megismerése nyomán pályázott és nyert támogatást INVENT Mérnökiroda Kft. a 2018-1.1.1-MKI-2018-00009 számú pályázatával UFFV (univerzális futó 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, minimálisra 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).

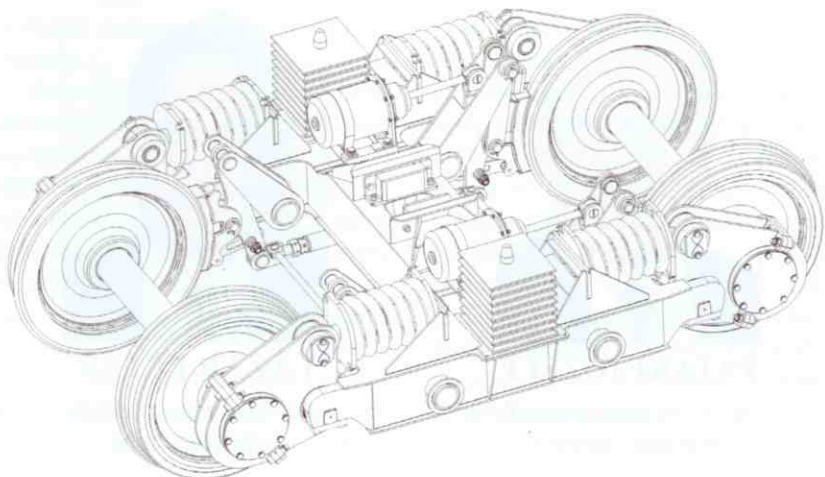
Univerzális hajtott forgóváz főbb méretei és elemei:

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

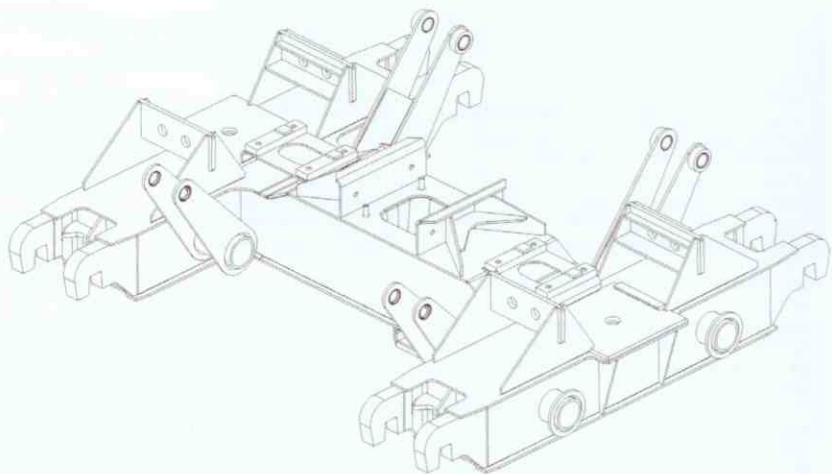
UNIVERZÁLIS FUTÓ FORGÓVÁZ FŐBB RÉSZEI

Forgóváz keret:

A forgóváz keret egy acéllemezekből összehegesztett, 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



1. ábra: Az univerzális futó forgóváz 3D axonometrikus ábrája
Abb. 1. Universal-Laufdrehgestell – axonometrische - 3D-Ansicht
Fig. 1. 3D axonometric view of the universal trailer bogie



2. ábra: Az UFFV forgóvázkeret
Abb.: 2. UFFV – Drehgestellrahmen
Fig. 2. Frame of the UFFV bogie

függőleges irányú erőket a kerékpárok és kocsiszekrény között.

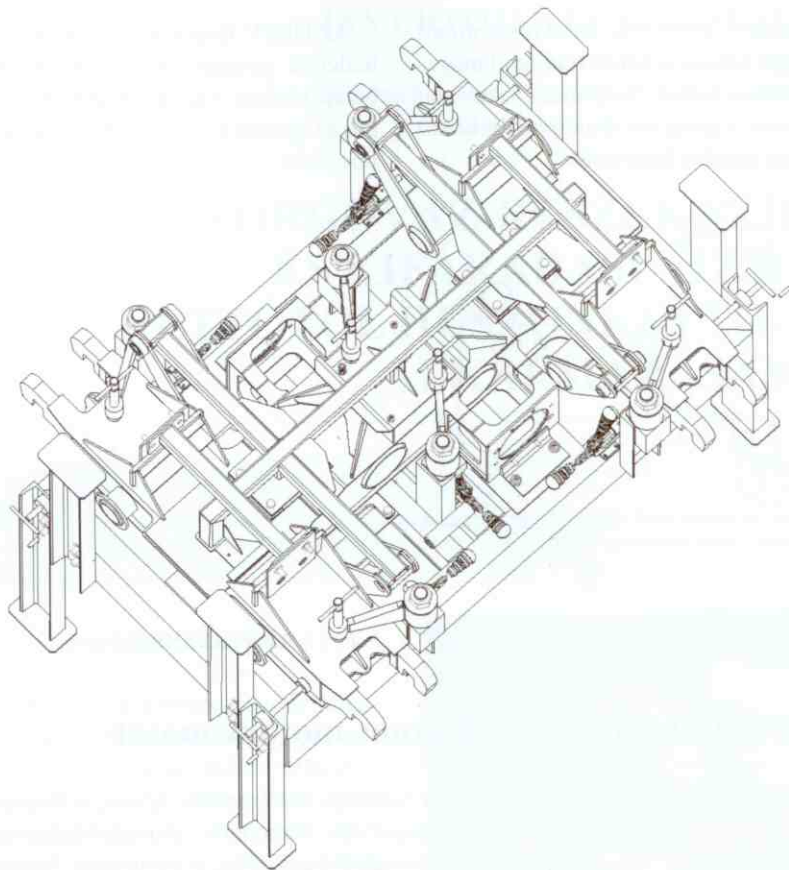
Forgóváz keret hegesztő készülék

A hajtott forgóváz fejlesztési és gyártási tapasztalatai, továbbá a futó forgóváz főbb egységeinek értékelemzése lehetővé teszik a futó forgóváz prototípusának gyártásával egyidőben felkészülni a sorozatgyártásra. Ennek fontos eszközei a prototípushoz és a későbbi sorozatgyártáshoz alkalmazandó speciális hegesztőkészülékek, melyek biztosítják a forgóváz megfelelő mértani pontosságát.

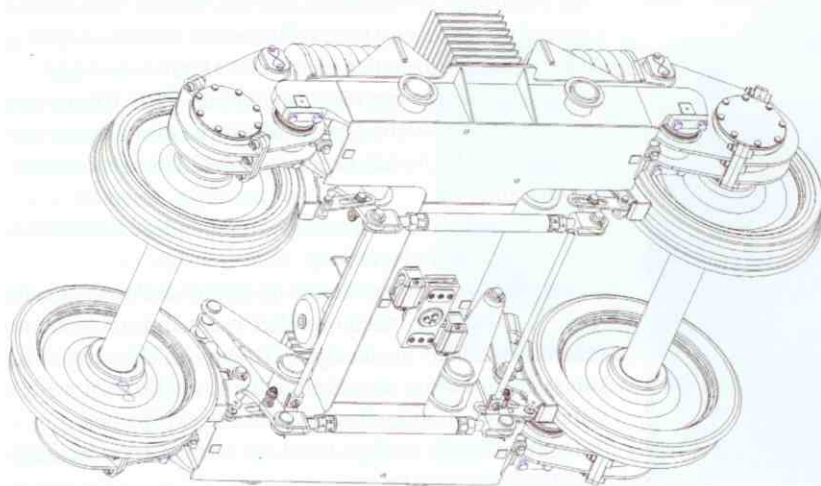
Három hegesztőkészülék került megtervezésre és legyártásra, a hossz-

tartó hegesztő készülék, a kereszttartó hegesztő készülék és a forgóváz keret hegesztő készülék.

Mindhárom hegesztő készülék stabil, ergonomikus kialakítású állványra kerül felszerelésre. A hegesztési varratokhoz történő ideális hozzáférést a hossztengety körüli elforgatást lehetővé tevő, több szögben rögzíthető forgatómű biztosítja. A forgóváz keret alkatrészeinek tájolását megmunkált ütközők biztosítják. A gyártási rajzdokumentáción előírt tűréseket, alakhelyességet a masszív leszorítók garantálják. A forgóváz keretre hegesztendő konzolok, tartók pozicionálását illető adapterek biztosítják.



3. ábra: Forgóváz keret hegesztő készülék



4. ábra: A vonószerkezet 3D-s látványa

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 karbantartás 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.

Primer rugózás:

A primer rugók a forgóváz keret-

hez 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 csúsztámokkal 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 (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 a kocsiszekrényt lágy átmenettel vezeti be az ívbe, tovább javítva az utaskomfortot. A forgóváz keret alá helyezett vonószerkezet minimálisra csökkenti a forgóváz bilitését, így az egyes tengelyek közötti tengelynyomás változást, ami a fékítő kifejtés hatékonyságát növeli.

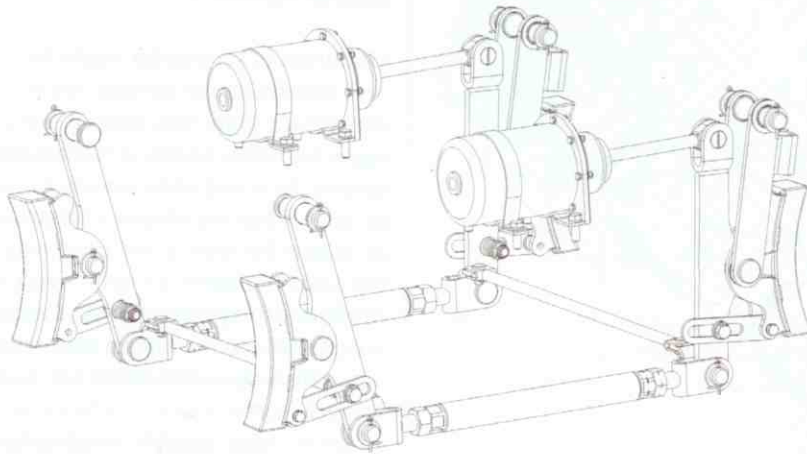
Fékszerkezet:

A fékszerkezet hagyományos féktuskós, rudazatos kialakítású. A kerekek egy oldalról, a forgóváz közép felőli oldalról fékezettek.

A korszerű kisvasúti futó forgóvázal kiegészült keskeny nyomközű forgóváz család új fejezetet fog nyitni kisvasutak életében. Mind a hajtott, mind a futó forgóváz "te-

repjáró" képessége miatt rossz minőségű pályán is képes futásával magas utaskomfortot biztosítani. Az alacsony rugózatlan tömeg pedig biztosítja a pálya kímélését.

Az UFFV forgóváz fejlesztése jelenleg a gyártási rajzdokumentáció befejezésének fázisában tart. A forgóváz gyártása 2020. évben fog befejeződni.



5. ábra: A fékszerkezet 3D-s látványa

Ausztriában bemutatták az akkumulátoros villamos motorvonatot



Az ÖBB és a Siemens 2019. április 12.-én, a Wiener Neustadtban megtartott regionális tömegközlekedési kongresszus alkalmából bemutatta, a prototípus Desiro ML akkumulátor-villamos motorvonatát üzem közben.

A vonat egy rövid körutazást tett Wiener Neustadtból Lanzenkirchenbe, és a nem villamosított vonalon Aspanig. Akkumulátoros üzemben elérte a 120 km/h sebességet.

A három részes egységet, melyet az ÖBB Cityjet-nek nevezett el, egy szabványos 4746 sorozatú villamos motorvonatból alakították ki, és először 2018 szeptemberében mutatták be.

Az akkumulátort és a szabályzó berendezést a közben-ső kocsi tetején helyezték el.

Az ÖBB reményei szerint az akkumulátoros vonatot rövid összekötő vonalakon lehet használni, melyeken a villamosítás nem gazdaságos. Tölteni az akkumulátorokat a végállomáson az osztrák villamos hálózatról, vagy a villamosított állomásokon a felsővezetékről lehet.

Ez év második felében kerül sor a vonat személyszállítási üzemben való tesztelésére.

Baden-Württemberg akkumulátor-villamos járműveket tervez rendelni

A Baden-Württemberg állam jelentette, szerződést kíván kötni a Siemens vállalattal 20, akkumulátor-villamos motorvonat szállítására, az Ortenau hálózatra.

A Baden-Württemberg utasította az állami tulajdonú Ortenau gördü-

lő anyag lízing céget, a SFBW vállalatot, hogy káros anyag kibocsátás nélküli vonatokat szerezzen be, a hagyományos dízel járművek helyett, azokra a vonalakra melyeken felsővezetékkel, vagy anélkül lehet üzemelni.

A Siemens 29,5 évre vállalta a járművek fenntartását. Eközben a hálózaton való üzemeltetésre külön tender eljárást folytatnak le.