



LÁNCZOS PÉTER
Okleveles gépészmérnök
Ny. MÁV igazgató



ZÁKONYI GYULA
Okleveles gépészmérnök
Ny. MÁV főtanácsos

A KALÁKA forgóváz család története

Összefoglaló

A vasútépészet nagy egyéniségei a vasút mellett többek között a korábban híres magyar vasúti járműgyártó ipar keretén belül dolgoztak, alkottak. A világhírű Ganz Vagon-és Gépgyár Igazgatósága 1954-ben pályázatot hirdetett korszerű forgóváz konstrukciók elvi megoldásaira. A kiírt pályázatra három fiatal – nem ganzos – mérnök is jelentkezett. A jelige KALÁKA volt. Napjainkban a szakirodalom a KALÁKA forgóváz család nevét feltalálóiól Kalmár Jánosról, Lánzos Péterről és Kardos Tiborról azonosítja. A három fiatal mérnök nagysikerű és a MÁV személykocsik alá 1957 után legnagyobb számban beépített személykocsi forgóváz családot alapozott meg, tervezett. Az alkotók közül egyedül Lánzos Péter érte meg a KALÁKA megszületésének 50. évfordulóját. A feltalálókra is emlékezve 2015 májusában a Magyar Vasúttörténeti Parkban rendezett ünnepi emlékülésen Zákonyi Gyula elevenítette fel a Kaláka születésének és az elmúlt 50 évének a rövid történetét.

LÁNCZOS, PÉTER
Dipl.-Ing. für Maschinenbau
MÁV-Direktor i.R. +

ZÁKONYI, GYULA
Dipl.-Ing. für Maschinenbau
MÁV Oberaurat i.R.

PÉTER LÁNCZOS
Mechanical Engineer
Retired MÁV director

GYULA ZÁKONYI
Mechanical Engineer
Retired senior engineer
councillor

Die Geschichte der Drehgestell-Familie „KALÁKA“

Zusammenfassung

Die hervorragendsten Persönlichkeiten der Eisenbahntechnik waren neben den Eisenbahngesellschaften unter anderen in Rahmen der früher berühmten ungarischen Eisenbahnfahrzeugbau-Industrie tätig. Die Direktion der weltberühmten Ganz Waggon- und Maschinenbau-Werke hat im Jahre 1954 eine Ausschreibung betreffs „Theoretische Lösungen für neuzeitliche Drehgestellkonstruktionen“ veröffentlicht. An der veröffentlichten Ausschreibung haben auch drei junge Ingenieure – keine Ganz-Angestellten – teilgenommen. In unseren Tagen wird der Name der KALÁKA-Drehgestellfamilie in der Fachliteratur als der aus den Namen der Konstrukteure – Kalmár, János – Lánzos, Péter und Kardos, Tibor – gebildete Kürzel identifiziert. Die drei Jungingenieure haben eine erfolgreiche Drehgestellfamilie für Reisezugwagen gegründet, bzw. konstruiert, deren Exemplare aus den nach 1957 unter den MÁV-Reisezugwagen eingebauten Drehstellen in höchster Stückzahl Einbau fanden. Aus den Konstrukteuren hat allein Lánzos, Péter das 50. Geburtsjahr von KALÁKA miterlebt. Leider ist er aber bei der Veröffentlichung dieses Beitrages nicht mehr unter uns. Im Rahmen der auch dem Andenken an die Konstrukteure gewidmeten feierlichen Erinnerungssitzung im Park für Ungarische Eisenbahngeschichtw im Mai 2015 hat Zákonyi, Gyula neben der Entstehungsgeschichte von KALÁKA die Geschichte der letzten 50 Jahre auch kurz in Erinnerung gebracht.

The History of the KALÁKA Bogie Family

Summary

The great personalities of the railway engineering worked for the railway companies and as creative engineers at the rolling stock manufacturing companies, which were famous in Hungary earlier. The directorate of the world famous Ganz Vagon- and Machine Factory announces a tender for the conceptual solution of new bogie constructions in 1954. Three young engineers submitted their solution to the announced tender with a code word KALÁKA. They did not work for the Ganz company, and today the professional literature identifies the name of the KALÁKA bogie family referring to the inventors János Kalmár, Péter Lánzos and Tibor Kardos. The three young engineers designed a successful construction, which was installed on the MÁV passenger coach stock in the biggest number after 1957. Only Péter Lánzos from the designers could participate on the 50 anniversary celebration of the KALÁKA, but he also departed this life before the publication of this article. Remembering also for the inventors, Gyula Zákonyi recalled the birth of the KALÁKA and the short history of the past 50 years on the celebration held at the Hungarian Railway Museum in May 2015.

Előzmények

A Ganz Vagon- és Gépgyár 1940-ben tervezte meg a könnyű, önhordó acélváz szerkezetű Cak sorozatú személykocsit. A Cak sorozatú kocsikhoz tervezték meg a Ganz-Rónai típusú forgóvázat. Ebből a típusból a Ganz 1943-1950-ig 135 darab kocsit gyártott a MÁV részére. A győri Magyar Vagon- és Gépgyár (MVG) 1950-ben további 50 darab Cak sorozatú személykocsit gyártott.

Az 1950-es évek elején, a MÁV Dunakeszi Járműjavító Vagonygyárrá történő átszervezése után a Cak sorozatú személykocsik gyártása Dunakeszin folytatódott.

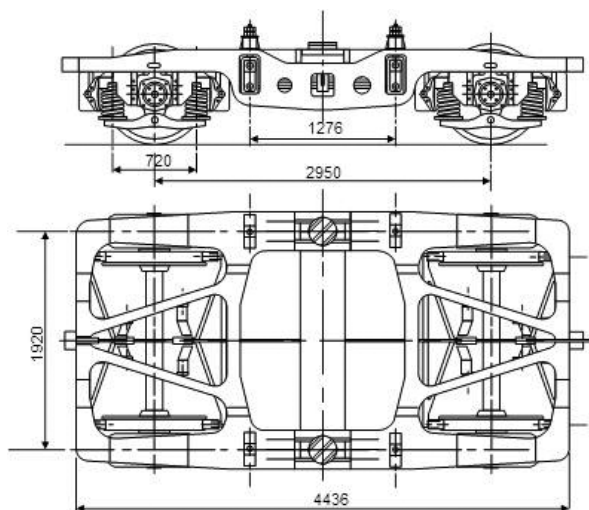
1953 márciusában elkészült az első Dunakeszin gyártott Cak sorozatú személykocsi.

Az első 40 darab Cak kocsihoz a Ganz-Rónai típusú forgóvázakat még a Ganz Gyár szállította, de 1953 júliusától már ezeket a forgóvázakat is Dunakeszin gyártották.

A 147 darab Cak sorozatú személykocsi gyártása Dunakeszin 1955 decemberében befejeződött, ezeket a kocsikat Ganz-Rónai típusú forgóvázakkal állították forgalomba. Az 1950-es évek közepére összesen 332 darab Cak sorozatú kocsit szerzett be a MÁV.

A forgóváz hossztartók lemezből összehegesztett, a középső részen nyitott, a csapágyszerkezétnél zárt, szekrényes kivitelben készültek, melyeket a homloktartók és a diagonál tartók egyesítettek merev, hegesztett forgóváz keret szerkezeté.

A csapágytok „V” alakú csapágyszerkezetű vezetése a rugószerkezettel együtt a keretre van felhegesztve. A Cak kocsi szekrény a himbarugókra támaszkodó oldal csúszó támonkon, az ún. Rónai vezetéken fekszik fel. Ezek a tányéron elforduló „V” alakú vezetékek az igen gondos fenntartás ellenére sem váltak be, gyakran berágódtak és a kocsi ki-siklásához vezettek 150 m-nél kisebb pályávevekben.



1. ábra: Ganz-Rónai típusú forgóváz
 Abb. 1: Drehgestell Typ Ganz-Rónai
 Fig 1: Bogie type Ganz-Rónai

Az ország iparosodása a vidéki városok ipari centrumokká alakulását eredményezte.

Ezek vonzaskörzete igényelte a közlekedés, elsősorban az elővárosi hivatásforgalom biztosítása céljából olyan személykocsik beszerzését, melyek a célszerű négytengelyes jelleg megtartásával lehetővé teszi azok mellékvonalakon történő biztonságos közlekedését.

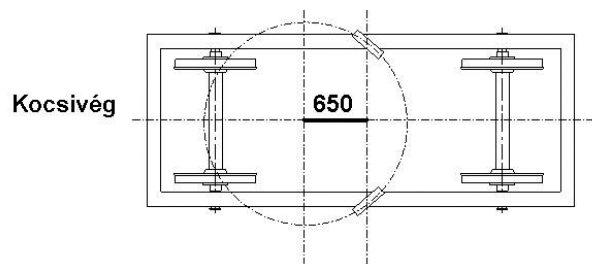
1954 évben a Ganz Vagon-és Gépgyár Igazgatósága pályázatot hirdetett korszerű forgóváz konstrukciók elvi megoldásaira.

A szakma széles köreit (BME, Ganz, Győr) mozgatta meg a kiírt pályázat, amire Dunakeszi fiatal tervező gárdája is benevezett. A pályázat **jeligéje** a KALÁKA volt.

A 23,7 m hosszú Cak típusú forgóvázas kocsik gyors darabszám növekedése (332 darab) eredményezte, hogy szükségessé vált azok mellékvonalakon való biztonságos közlekedtetése. A mellékvonalak jellegzetessége, hogy a fővonalakhoz képest kisebb a megengedett tengelynyomás és a lényegesen kisebb pályáívekkel megépített a vonalvezetése. A 23,7 m hosszú Cak kocsik a Ganz-Rónai típusú forgóvázakkal 150 m, vagy annál nagyobb sugarú pályáívekben tudott biztonságosan közlekedni.

A Cak kocsik mellékvonalon történő biztonságos közlekedtetése érdekében a következő vizsgálatokat kellett elvégezni:

- várható tengelyterhelés
- harmonikus zárt átjáró (soufflet) kanyarulati vizsgálata kissugarú pályáívekben
- Ganz-Rónai ütközők vizsgálata kissugarú pályáívekben
- a Ganz-Rónai típusú forgóvázak ívbeállási folyamatának vizsgálata a szűk pályáívekben a forgóváz kisiklásra való hajlamossága miatt
- a forgóváz hegesztési varratok repedés érzékenységének vizsgálata



2. ábra: Rónai-oldaltámok vázlatos elhelyezkedése
 Abb. 2: Anordnungsskizze der „Rónai“-Seitenstützen
 Fig 2: Schematic arrangement of Rónai side stanchions

Az elővárosi, mellékvonali forgalomra alkalmas kocsi tervezésénél a Dunakeszi tervezők a 22 tonnás CAK kocsiszekrényrel számoltak, így a várható tengelynyomás nem igényelt különösebb vizsgálatot.

A kocsik közötti zárt átjáróként akkor az acélbordákkal merevített telített vászon burkolatú, harmonikaszerűen összezárható szerkezet volt használatban. Erről a vizsgálat kiderítette, hogy 90 m sugarú pályáívekben megfelelnek az utas biztonsági követelményeknek.

Hasonlóan kielégítő eredménnyel zárult a Ganz-Rónai típusú oldalütközők viselkedésének vizsgálata, amelyeknél a kb. 45 mm lágú előlököt elegendő volt a szűk pályáívekben való befeszülés mentes beálláshoz.

A súlyponti feladatot a Ganz-Rónai típusú forgóváz ívbeállításának vizsgálata képezte.

A forgató mű olyan kivitelűt nyert ezeknél a forgóvázaknál, hogy a forgáspontok 650 mm-rel esnek a kocsi vége irányába mindkét forgóváz középvonalától. A forgáspontok távolságának 1300 mm-rel történő megnövelése jótékony hatással volt a kocsiszekrény végének szűkítésére, csupán csekély mértékű szűkítésre volt szükség.

A forgató művet forgóvázanként két egymáshoz képest szögben elhelyezett ékprizma képezte, melyek teknőszerűen kiképzett ellendarabjai a forgóváz hossztartóján elhelyezett talpcsapágyban elforgathatóan illeszkedtek.

A szűk pályáívekben való beállítás nehézségét a prizmás felületek **nem megfelelő kenhetősége** okozta elsődlegesen. Az pedig a legmondosabb fenntartás mellett sem volt garantálható, hogy a kétoldali prizma mindegyike azonos kenést kapjon, vagyis a négy alátámasztás azonos súrlódási ellenállást fejtsen ki kanyarulati beálláskor. Ebben az esetben pedig az elforgás nem az ideális, elméleti forgáspont körül történt, hanem a nagyobb ellenállású körül, ami a vele párt képezőnél dupla elmozdulást, a kocsiszekrény szerkesztési szelvényből való kilépését, esetleg kívül maradását eredményezte.

Az eddigi elméleti és gyakorlati ismeretek birtokában került sor azon ívbeállási próbák végzésére, melyeket a KPM. a Kaposvár-Fonyód közötti vonalon szervezett meg Osztópán állomás kitérőjében. A nem nagy sebességgel végzett próbák egyértelműen igazolták a feltevések, az elmélet helyességét, a próba kapcsán történt többszöri ki-



3. ábra: A 40 éves ünnepségre készített közös fotó a feltalálólókról, balról-jobbra + Kalmár János, Lánzos Péter és + Kardos Tibor
 Abb. 3: Die für das 40-Jahresfest erstellte Aufnahme mit den Konstrukteuren, von links nach rechts
 Fig 3: Photo of the inventors made at the celebration of the 40th anniversary

siklás egyértelművé tette a konstrukciós változtatás szükségességét.

Az 1970-es évek közepén még elenyésző darabszámban volt forgalomban Ganz-Rónai típusú forgóváz, de ezek mindegyikének forgó műve korszerűsítve lett Hrubos Károly Ganz főmérnök által kidolgozott ún. olajteknős, kulisszás kivitelre.

A Dunakeszi Vagonyár tervező gárdájának alapvető célja volt a Cak típusú kocsiszekrény megtartása, mivel annak gyártó eszközei, sablonjai az üzemben rendelkezésre álltak, (mai szemmel nézve bármennyire is kezdetlegesek voltak).

1954. augusztus hónapban két Cakmű sorozatjelű személykocsit küldött próbaútra a Dunakeszi Vagonyár a KALÁKA típusú forgóvázak prototípusával.

Megszületett a KALÁKA I. típusú forgóváz.

Az új KALÁKA típusú forgóváz gyártására történő átállást a Bah, később 20-26 sorozatú kocsik sorozatgyártásának folyamatába beillesztve kellett megoldani.

1957 december 17.-én sikeres futópróba után állt forgalomba a Bah sorozat prototípusa. Ezek a személykocsik már mind KALÁKA típusú forgóvázakkal futottak.

A lejárá ablakos Bah – később 20-26 sorozatú – kocsikból 1962 októberéig 5 év alatt 525 kocsit gyártott a Dunakeszi Vagonyár a MÁV részére.

A Cak kocsiszekrény megtartásának kívánalma azt jelentette, hogy az alváz főkereszt-tartót a Ganz-Rónai típusú forgóváz elméleti forgáspontjának helyére kell áthelyezni, annak érdekében, hogy a szelvényeszűkítés eredeti formájában megmaradjon, mivel a KALÁKA forgóvázak nem kulisszás oldal támokkal, hanem forgótányérral csatlakoztak az alvázhhoz. A forgótányéros megoldás a forgóvázak nagyobb elfordulási képességét is jelentette, ezáltal a kocsik 80 m-es sugarú ívekben is közlekedhettek. Lényegében ez a változtatás főkereszt-tartók áthelyezését jelentette az al-

vázban, vagyis az alváz fő keresztartók középvonalának távolsága, – az alváz forgócsap távolsága – így 16500 mm-re változott.

Az új forgóváz keret tervezésénél fontos szempont volt az egyszerű kivitel, a gazdaságos gyárthatóság, a jó vonalvezetés. Ezeknek a szempontoknak a figyelembe vételével sikerült megtervezni egy olyan lemez konstrukciójú, zárt szekrényű forgóváz keretszerkezetet, melynek minden eleme lemezollón szabható volt és minimális lángvágási munkát igényelt.

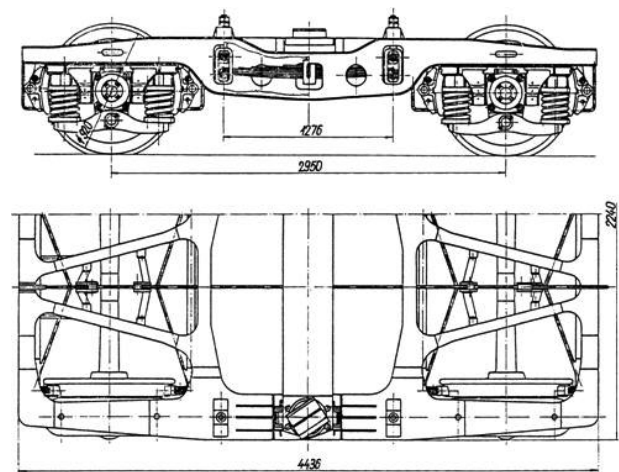
A forgóváz keret szekrényyszerű hosszartói a Hk jellegű kerékpárok csapközepeire tekintettel a hosszartók középvonalainak távolsága változatlanul 1920 mm maradt.

A forgóváz tengely távolsága az előd forgóváz 2950 mm-es méretéhez képest, fék- és futástechnikai szempontok figyelembevételével 2500 mm-ben került meghatározásra, ami jelentős méretcsökkenést jelentett.

Az új forgóváznak – elődjéhez hasonlóan – kettős rugózása volt, és közel azonos rugózási arányokkal rendelkezett. A himbagerendát ugyancsak zárt szekrényes tartóként alakították ki, melynek közepén helyezkedett el a kezdetben gömbsüveg alakú, majd később a síkfelületű forgótányér, két szélén pedig a kocsiszekrényt dőlés ellen megtámasztó oldalsó, műanyag betétes csúszó-pofák.

A forgóváz csapágy vezetése, primer rugózása – annak kényes, igényes beállítása ellenére is – teljes mértékben öröklődött a Ganz-Rónai típusú forgóvázról.

A forgóváz, alap-konstrukciójának továbbfejlesztése folyamán, örökölte a pályázatot megelőzően Szondy Györgytől, a Ganz Vagon szerkesztésének kiváló mérnökétől kapott **KALÁKA** nevet. Ez a név nemcsak a **közös munkára**, hanem a **tervezők** személyére is utalt. A szakma, illetve a szakirodalom ma is ezzel a megnevezéssel illeti ezt a forgóváz típust.



4. ábra: KALÁKA I. típusú forgóváz
 Abb. 4: Drehgestell Typ KALÁKA I.
 Fig 4: Bogie type KALÁKA I.

A KALÁKA forgóváz család közös jellemzője volt a 2500 mm-es tengelytávolság, az egyenes vonalú keretszerkezet, a Hk jellegű kerékpár (hordógörgős csapágyazás), valamint az ékprizmás csapágyvezetés.

A KALÁKA I. típusnál a himba (szekunder) rugózására laprugót építettek be, de az eredeti Ganz-Rónai típushoz képest (1276 mm) lényegesen kisebb (1030 mm) szemtávolsággal, ahhoz hasonló rövid láncszemes, ingás felfüggesztéssel.

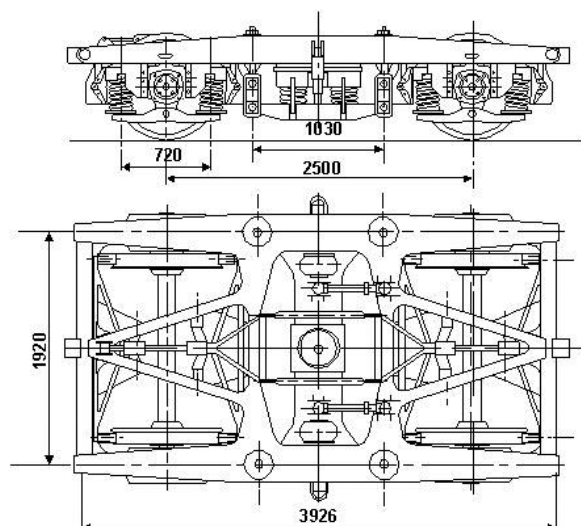
A KALÁKA II. típus lényegében csak a hossztartó magasított, erősített kivitelével tért el elődjétől. és így alkalmassá vált a nagyobb súlyú (pl. hálókocsi) kocsiszekrények viselésére. Az említett két típus gyártása csak rövid ideig tartott, mert a himbarugózás laprugóját csavarrugó váltotta fel, és ezzel

1956 évben megszületett a KALÁKA III. típus

A KALÁKA III. forgóváz himbagerenda csavarrugós megoldása egyidejűleg szükségessé tette a lengéscsillapítás megoldását is, ami kezdetben helyi találmány szerinti mechanikus szerkezet volt. A feltalálók a Vagonygyár Technológiai osztályának jól képzett technológusai Tálás József és Markó János voltak. A szerkezet kialakítása, és beépítése lehetővé tette később a korszerűbb hidraulikus lengéscsillapító alkalmazását.

A négy rugózott oldalsó csúszó tám a szekrény terhelés kb. 30 %-át viselte. A forgóváz kigyózó mozgásának csillapítására ez elegendőnek mutatkozott.

A kocsik fővizsga javításakor szerzett üzemi tapasztalatok eredményeztek szerkezeti módosításokat is. Egy ilyen módosítás a forgótányérnál volt. Az eredetileg gömbsüvegnek kialakított érintkező felületek nehéz kenhetősége,



5. ábra: KALÁKA III. típusú forgóváz
Abb. 5: Drehgestell Typ KALÁKA III.
Fig 5: Bogie type KALÁKA III.

a felületek gyakori berágódását okozta. Az után szabályzashoz a forgótányért le kellett szerelni, majd forgácsolással a gömbsüveg felületeket párban felszabályozni. Ez meglehetősen időigényes egyedi munka volt. Ezt a kivittelt a lapos forgótányér váltotta fel, melynél a berágódás problémáját a textilbakelit betét megoldotta.

Az üzemi tapasztalatok alapján a forgóváz keretnél is szükség volt módosításra, amire az eredetileg csőből kialakított melltartók törése hívta fel a figyelmet. A törések, repedések szinte kizárólag a homloktartókat bekötő hegesztések varratainál jelentkeztek. A repedések azzal voltak magyarázhatók, hogy a cső falvastagsága fele volt a hossztartó gerinclemez vastagságának, és ezek hegesztése sok esetben nem volt megfelelő. a hiba kiküszöbölésére a cső melltartót nyitott „C” szelvényű tartóval helyettesítve a meghibásodás megszűnt.

A KALÁKA típusú forgóvázak futástechnikailag engedélyezett legnagyobb sebessége 140 km/h volt. A féktechnikailag engedélyezett sebesség a kormány szelep és a fékszerkezet típusától függött. Személyvonati fék (P) esetén elegendő volt az egy-féktuskós szerkezet, amellyel csak 120 km/h sebességig lehetett elérni az előírt fékutat. A futástechnikailag engedélyezett 140 km/h sebesség igénye esetén gyorsvasúti (R) fékrendszerre volt szükség, amihez kettős- féktuskós szerkezet kellett a járulékos pneumatikus szerelvényekkel (centrifugál regulátor, csúszásgátlók) együtt. A forgóváz konstrukciója erre is lehetőséget adott. A kettős-féktuskós kivitelű forgóvázak a KALÁKA IV. típusjelet kapták.

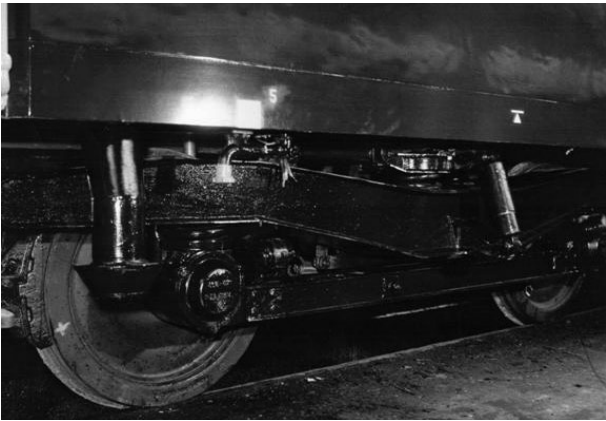
Ezen forgóváz család tagjai igen széles tartományban változó üzemi feltételek közt vettek részt a forgalomban. 80-140 km/h sebességtartományban 31-51 tonna tömegű kocsik alatt futottak fő- és mellékvonalakon egyaránt.

Az egyes kocsi típusok, melyek alatt Kaláka forgóvázak futottak:

Bk.....	31 tonna	WL.....	40 tonna
By.....	33,5 tonna	WR	40 tonna
Bah, Bhv.....	36 tonna	Mérő162.....	47 tonna
Ap	37 tonna	Vonatfűtő.....	50 tonna
A/19-17/.....	37 tonna	Kormányzati termes....	50,5 tonna

Típusváltozatok a Kaláka III-on belül:

Forgótányér:	gömbös, lapos
Melltartó:	150, 120 mm
Függ. leng. csill.:	csapszeges, pogácsás
Fék:	egyszerű, kettős féktuskós
Biztonsági kengyel:	ollós, függvasas
Kikötőkar:	fix, állítható
Kereszt lengéscsillapító:	van, nincs
Vezetőállásos kocsinál:	pályakotró + sebesség mérő
Himbafelfüggesztés:	hosszúingás, rövid láncszemes
Egységes:	Ganz-Rónay csapágyvezetés



6. ábra: Kísérleti M típusú kocsí forgóváz
Abb. 6: Versuchsdrehgestell für Reisezugwagen Typ M
Fig 6: Type M carriage test bogie

A KALÁKA típusú forgóvázaknál, 120 km/h sebesség felett jellemző volt, hogy a szoros csapágyvezetés hamar kiverődött, és ezért a jármű futásjósága jelentős mértékben romlott.

Az üzemelési tapasztalatok alapján az 1960-as évek közepén a Dunakeszi MÁV JJ. Üzem Szerkesztési Osztálya megtervezte, majd le is gyártotta a Bhv/M típusú kísérleti kocsit, mely kocsit alá az alább bemutatott kísérleti forgóvázat kötötték be. A kocsit szekrényen csak kisebb módosítások voltak.

A Bhv/M 50 55 20-27 499-2 pályaszámú kísérleti kocsival és az új forgóvázzal folytatott futásjósági mérések nem hozták a várt eredményt, ezért az egyenes homlokú Bhv/M kocsit a jól bevált KALÁKA III típusú forgóvázzal állították forgalomba.

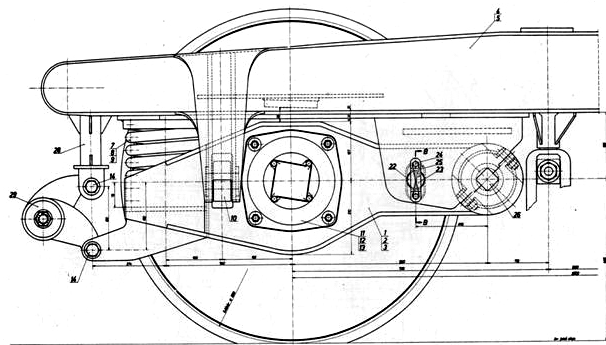
A Ganz-Rónai rendszerű „V” alakú. un. prizmás csapágyvezetés kiváltására volt egy másik kísérleti változat is, az un. lenkeres csapágyvezetés. Az elv az jó volt, azonban a kivitelezési pontatlanságok, valamint az akkor gyártott gumi minőségi problémái miatt nem vált be. A tervező + Szentpéteri András volt.

1975-ben mintegy 2000 személykocsi futott KALÁKA forgóvázakkal. A típus életképességét pedig semmi sem bizonyítja jobban, mint az a tény, hogy alapvető módosítások nélkül 20 évig gyártották ezt a típust a Dunakeszin, majd a Székesfehérvári Járműjavítóban.

1972 február hónapban a Bah(v) sorozat gyártása befejeződött, ami azt jelentette, hogy 15 év alatt 1730 Bah(v) sorozatú személykocsit adott át a gyár a MÁV részére.

A KALÁKA forgóváz család története a By sorozatú, 20-17 törzsszámú, másodosztályú belföldi személykocsi gyártásával folytatódott. 1973 és 1982 között, 10 év alatt közel 500 By sorozatú személykocsit vett át a MÁV a Dunakeszi Üzemtől.

A KALÁKA típusú forgóváz kialakításánál egyetlen, de alapvető, szerkezeti egység maradt meg eredeti formájában, a Ganz-Rónai rendszerű „V” alakú. un. prizmás



7. ábra: Lenkeres kísérleti forgóváz
Abb. 7: Mit Lenker ausgerüstetes Versuchsdrehgestell
Fig 7: Test bogie with lenker

csapágyvezetés. A menetes csavarokkal állítható szoros csapágyvezetés néhány hónap alatt fellazult, ennek következtében romlott a jármű futása, a kocsiszekrény nyugtalan, szitáló mozgását eredményezte.

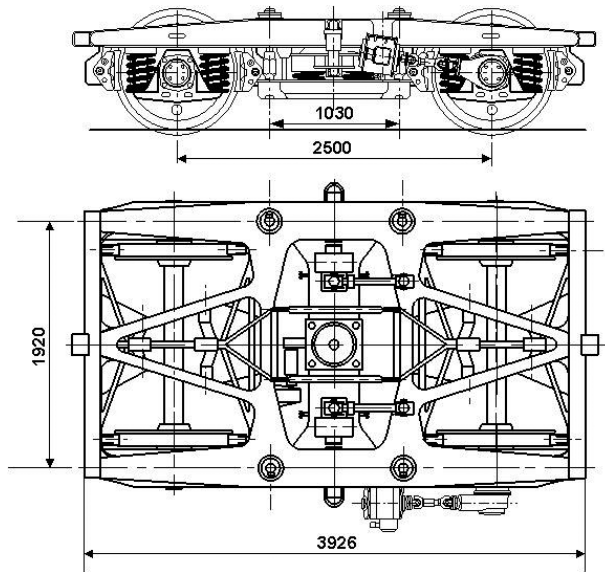
A probléma megoldására a Dunakeszi Szerkesztési Osztálynak az volt a feladata, hogy a KALÁKA típusú forgóvázak csapágyvezetését, lehetőleg kis beruházással korszerűsítsék. Az új csapágyvezetési rendszer igényeit legjobban a VUKV típus (a Csehszlovák Járműipari Kutató Intézet találmánya) közelítette meg, mely a CSD különböző motor- és személykocsik forgóvázainál jól bevált. Magyarországon a Bz kocsik és Bz motorkocsik alatti forgóvázakba van beépítve.

A vezetés elve a csapágyrugón belül középen elhelyezett vezető rúd, mely egy gumiba ágyazott szegmensekre osztott műanyagperselyben mozog. Ennek a csapágyvezetésnek kényes eleme a perselyt befogó gumi betét, mely nem lehet túlzottan lágy, de ugyanakkor biztosítania kell a megfelelő súrlódó erőt és a hézagmentes vezetést kopott perselyek esetében is. A forgóváz csapágyvezetése hézagmentes kialakítású.

1972-ben a VUKV csapágyvezetést öt Bhv sorozatú kocsit KALÁKA típusú forgóvázába építette be Dunakeszi. A kísérleti forgóvázak másik lényegesen módosított eleme a himba felfüggesztés, mely mindkét végén „késélre” támaszkodó, hosszúingás kialakítású, és keresztirányban a lengéseket hidraulikus lengéscsillapítók mérsékeltek. A hosszú inga lágy karakterisztikáját a gumirugós himba oldalütközők progresszív jellegűvé teszik, ezáltal lényegében kettős ingaként működik. A hosszúinga közepén feszítő anyával lehetett a kocsi magasságot beállítani.

A vasútüzemi próbák és a mérések azt mutatták, hogy a késéles himba felfüggesztés a himbabölcső helyzetét nem stabilizálja kellőképpen, esetenként ferdén helyezkedik el. Ennek kiküszöbölésére a két himbabölcső között egy merev összekötő rudat építettek be.

A vizsgálatok tanulságai alapján megállapítást nyert, hogy az új forgóvázak több előnyös tulajdonsága van, és alkalmas a sorozatgyártásra. Dunakeszi Szerkesztési



8. ábra: VUKV 90 típusjelű forgóváz
Abb. 8: Drehgestell Typ VUKV 90
Fig 8: Type VUKV 90 bogie

Osztálya a VUKV csapágyvezetési alapelvet megőrizve, a gyártáshoz szükséges rajzdokumentációt átdolgozta. Az új megoldásnál a vezető csapot nem a forgóváz keretbe, hanem a csapágytok rugótányrójába építették be. Ekkor megszületett a VUKV 90 típusjelű forgóváz, mely a KALÁKA-P nevet is viselhetné, mivel Peták Tibor főkonstruktor vezetésével zajlottak a tervezési munkák. Ezeket a forgóvázakat a 1975-1982 között közel 400 By sorozatú, 20-17 törzsszámú személykocsi alá építettek be, mivel az első 100 kocsi még un. alacsony „C”- melltartós KALÁKA III típusú forgóvázat kapott.

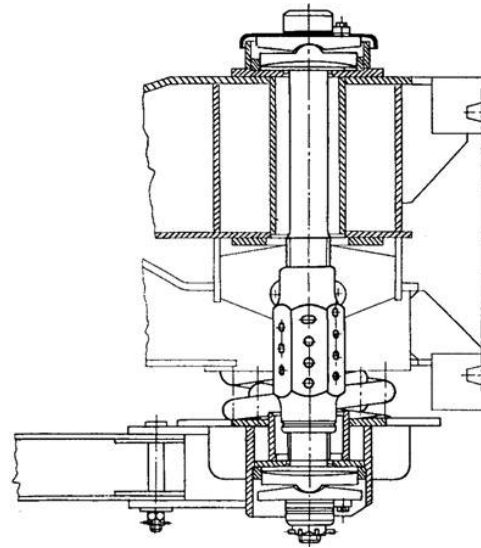
1978-ban megszületett a továbbfejlesztett változat, a 91 típusjelű forgóváz. Kifejlesztésének elsődleges célja az volt, hogy egyaránt alkalmasak legyenek – minimális szerkezeti elem változtatása mellett – a 47-48 Mp tömegű belforgalmú és a 53-54 Mp tömegű nemzetközi forgalmú kocsik alá történő bekötésre, 140 km/h megengedett maximális sebességgel. Fontos szempont volt a jó futási tulajdonság, az előnyös javítási-fenntartási és korszerű gyártás- és szereléstechológiai alkalmazhatóság. A tervező Murárik László volt.

A forgóváz konstrukció alapját az 1975-től sorozatban gyártott VUKV 90 típusjelű, valamint a már korábban kifejlesztett RÁBA-OSZZSD forgóvázak kialakításának, javíthatóságának és gyárthatóságának kritikai vizsgálata képezte.

A VUKV 91 forgóváz konstrukcióból 2 pár belforgalmú és 2 pár nemzetközi forgalmú forgóváz készült az akkori Székesfehérvári Járműjavító Üzemben.

A tervezés során olyan kialakítást sikerült megvalósítani, hogy a két típus között a következő eltérések adódtak:

- a himbarugók különbözőek
- azonos csapágyrugók mellett a nemzetközi forgalmú



9. ábra: Hosszúingás himba felfüggesztés, VUKV 90 típusjelű forgóvázon
Abb. 9: Wiegeaufhängung mit Längspendeln am Drehgestell Typ VUKV 90
Fig 9: Long pendular bolster suspension on a type VUKV 90 bogie

kocsiknál a rugók fölé 1 db 10 mm vastagságú acélból készült alátétet kell behelyezni

- a himba alsó ütközőinél – a himbarugók túlterhelésének védelme érdekében – a nemzetközi forgalmú kocsiknál 1 db 10 mm-es vastagságú plusz betéteztést kell alkalmazni

Műszaki adatok:

Tengelytáv:	2500 mm
Nyomtáv:	1435 mm
Csaptávolság:	2000 mm
Kerékpár jellege:	Daxk végtárcsás
Csapágyak típusa:	WJ 120×240×80, WJP 120×240×80
Generátor típusa:	WG 140 K6 8 kW
Hajtásház áttétele:	i = 5
Fékszerkezet:	kettős féktuskó
Lengéscsillapítók:	függőleges és keresztirányú (hidraulikus)

Szerkezetségi szelvény: UIC 505

Maximális megengedett rakott kocsitömeg:

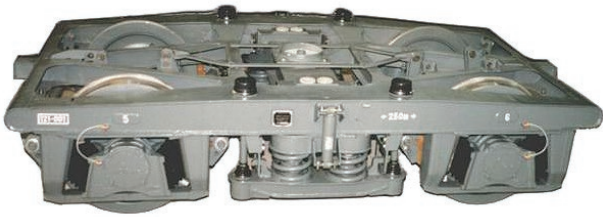
– Nemzetközi forgalmú: 53-54 t

– Belforgalmú 47-48 t

Engedélyezett maximális sebesség: 140 km/h

A forgóváz keret védőgázos hegesztéssel készült merev, zárt keretszerkezet, alacsony C-mellvasással ellátva. A segéd hosszartók U120 profilból készültek.

A kerékpárok eredetileg abroncsos kivitelűek voltak 920 mm-es futó kör átmérővel. A tengelyvégek végtárcsásak és bármilyen variációban különböző végszerelvényekkel elláthatók: hajtómű, M2 típusú csúszásátlók, AR 11 típusú regulátor, tengelyvég földelő berendezés. Csapágytokonként 2-2 db hengergörgős kivitelű csapágy van alkalmazva.



10. ábra: DK 121 típusjelű forgóváz
 Abb. 10: Drehgestell Typ DK 121
 Fig 10: Type DK 121 bogie

A 91 típusjelű forgóváznál a csapágyvezetés VUKV rendszerű: túlfedéssel szerelt gumigyűrűkben poliamid műanyag szegmensek vezetnek hézag nélkül a rugóvezető csapot, mely így súrlódásos lengéscsillapító hatást is eredményez.

A csapágy és himbarugózás aránya a belforgalmú kocsinál 20:80 %-os, a nemzetközi forgalmúnál 25:75 %-os.

Himbafelfüggesztés: A himbafelfüggesztés mindkét változatnál duplex csavarrugókon keresztül támaszkodik a himbabölcsőkre. A himbabölcsők hosszúingákkal vannak felfüggesztve a forgóváz keretre. A függesztő csavarok ún. késéleken vannak alátámasztva. A himba mind hossz- mind keresztirányú mozgását rugalmas oldalütközők határolják (két fém fegyverzet közé vulkanizált gumi).

Ezek a forgóvázakon már kettős féktuskós szerkezet volt, pneumatikus csúszáságtolókkal és centrifugál szabályzóval együtt. A forgóváz keret is módosult az alkalmazott Daxk típusú kerékpárok miatt, amelyek csaptávolsága 2000 mm volt, és hengergörgős csapágyazással rendelkeztek.

Ez a forgóváz típus nagyobb sebesség elérésére is alkalmas lett volna a tárcsafék és a sínfék alkalmazásával. Ezeket a korszerűsítéseket, amikor országon belül a megengedett pályasebesség 120 km/h volt a MÁV illetékesei nem tartották indokoltnak. A VUKV 91 típusjelű forgóvázból összesen négy pár épült a Székesfehérvári Járműjavítóban, melyeket a jó futási tulajdonságai miatt elsősorban a külön célú, vagy mérő kocsik alá kötötték be.

Az 1990-es évek közepén a Bhv sorozatú személykocsik nagyszámú főjavításának igénye újra előtérbe helyezte az alatta futó KALÁKA-III típusú forgóvázak korszerűsítését.

A MÁV igényeinek maximális kielégítése érdekében, 1999-ben Dunakeszin kifejlesztésre került a KALÁKA III. forgóváz korszerűsített változata, felhasználva a különböző forgóvázak javítása ill. korszerűsítése során szerzett több évtizedes tapasztalatokat. A forgóváz korszerűsítése során messzemenően figyelembe vették az alábbiakban felsorolt és kiemelten fontosnak tartott célok megvalósítását.

- A forgóváz karbantartás nélküli futásteljesítményének növelése (fővizsga 1,2 millió km elérésekor),
- A fenntartási igény csökkentése a 6 hónaponkénti kikötéses vizsgálatról 12 hónaponkénti kikötéses vizsgálatra, valamint az egyéb részegységek karbantartási igényének csökkentése,

- A forgóváz kialakítása biztosítsa, hogy a jármű teljes sebesség és teljesítmény tartományában ne lépjen fel utazási komfortot rontó rezgés,
- A forgóváz keret hasznos élettartamának meghosszabbítása 15 évvel,
- A forgóváz keresztirányú futástulajdonságainak jelentős javítása.
- A forgóvázból származó járműzaj csökkentése,
- Az üzemeltetési, karbantartási költségek minimalizálása,
- A meghibásodási lehetőségek csökkentése.

Az új fejlesztésű forgóváz tervezési és kivitelezési munkáit Cservenák János osztályvezető irányította. Az új fejlesztésű forgóváz primerrugózása ún. MEGI rugó rendszerű. A gumirugó beépítési szögeinek megválasztása olyan, hogy függőleges irányban lágy rugózást, keresztirányban mérsékelt elasztikusságot, hosszirányban pedig szoros csapágyvezetésnek megfelelő merevséget biztosítson.

A konstrukció legfontosabb előnye hogy kopó ill. súrlódó elemet nem tartalmaz.

Megszületett a 121 típusjelű korszerűsített KALÁKA forgóváz

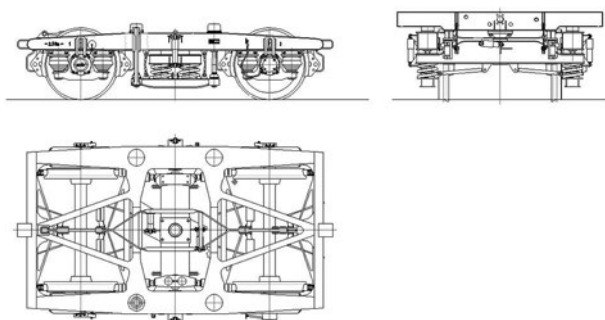
Az átépített KALÁKA III. 121 típusjelű forgóvázakon futó Bhv 50 55 20-07 766-8 pályaszámú kocsik futásjósága $v=80-132$ Km/h sebességtartományban a futásjósági mérőszámok alapján „jó” minősítést ért el.

Az INDUSTRIA Nemzetközi ipari szakkiállításon 2000-ben az átépített 121 típusjelű KALÁKA típusú forgóváz INDUSTRIA nagydíjat kapott. Sorozatgyártását a MÁV nem rendelte meg.

2002-ben a MÁV a Ganz-Hunslet Rt-től megrendelte a nagyelemes főjavítással felújított Bhv sorozatú kocsik forgóvázainak szállítását. Ezeket a forgóvázakat a GH 120 kísérleti forgóváz módosított dokumentációja alapján az eredeti KALÁKA III forgóvázakból alakították ki. A teljes jármű korszerűsítése során a kocsiszekrény nagyelemes főjavítást kapott Dunakeszin új belső berendezéssel, a GH



11. ábra: DK 121 típusjelű forgóváz a tervezőkkel
 Abb. 11: Drehgestell Typ DK 121 mit den Konstrukteuren
 Fig 11: Type DK 121 bogie with the designers



12. ábra: GH-120 S típusjelű forgóváz
 Abb.12: Drehgestell Typ GH-120 S
 Fig 12: Type GH-120 S bogie

120-S típusú forgóvázak korszerűsítését a Ganz-Hunslet Rt végezte.

A KALÁKA forgóváz keret eredeti formájában megmaradt, a Ganz-Rónai csapágy vezetésű csapágyvillák, valamint a primer acélrugók helyére a kúpos gumirugók kerültek, melyek a hézag nélküli csapágyvezetést tették lehetővé. A tengely csapágyazása műanyag kosaras, két-soros hengergörgős. A forgóvázakra tengelyvég földelőket szereltek fel.

A himba felfüggesztés gumiba ágyazott hosszúingás kialakítású. A himba rugózásba oldalanként beépítettek egy-egy függőleges és két vízszintes elrendezésű hidraulikus lengéscsillapítót. A forgóváz fékszerkezete is megmaradt eredeti – egy féktuskós – formájában, 120 km/h engedélyezett maximális sebességgel.

A 156 darab forgóváz Ganz-Hunslet Rt-ben való legyártása után a forgóvázak gyártása Dunakeszin a Bombardier MÁV Hungary Kft-nél folytatódott. A további gyártás során a forgóvázon újabb átalakításokat végeztek, ezért az új forgóvázakat 131-es típus jelzéssel látták el.

A GH-120-S típusjelű forgóvázon a Dunakeszi tervező gárda Peták Tibor vezetésével két jelentős módosítást hajtott végre. A himbagerenda és a forgóváz keret közötti hosszirányú erő áthatást kikötőkarosra módosították. A karokat a forgóváz keret két oldalán a keret és a himba gerenda közé építették be. A másik módosítás a himba alatti, kifordulásra hajlamos himbabölcsőket kereszt irányban merev távtartó rudakkal kapcsolták össze.

A 131 típusjelű forgóvázakon – a legeslegutolsó 50 kocsis szériánál – a mechanikus fékszerkezeten jelentős módosítás történt, ami az emeltyűk és összekötő rudak súlyponti felfüggesztését jelenti, ezáltal a mozgás közben kisebbek a fékszerkezet kilengései, és stabilabb a féktuskók helyzete. A karbantartás során tapasztalták, hogy ezekenél a kocsiknál ritkábban kell féktuskót cserélni.

A 131 típusjelű forgóvázak engedélyezett maximális sebessége 120 km/h, az elővárosi forgalomban közlekedő Bhv és BDt sorozatú kocsi alá építették be.

A Bhv 20-05 sorozatú kocsi főjavítása 2009 októberében befejeződött, ami azt jelenti, hogy 1997 és 2009 között 362 darab főjavított, Bhv 20-05 sorozatú nagyelemes főjavításon átesett kocsi került a MÁV személykocsi állagába.

Köszönetnyilvánítás az előadás anyagának összeállításában, felülvizsgálatában résztvevő és korábban Dunakeszin dolgozó kollégáknak.

Forrásművek jegyzéke

1. Lácsoz Péter: A Cak-Bam-Bah sorozatú MÁV személykocsi története Budapest, 2008
2. Dr. Horváth Tibor: A vasúti kocsi forgóvázai Budapest, 1987
3. Vasúti kocsi szerkezete, berendezései és üzeme MÁV-START Zrt, 2013

A KaLáKA cikk nyomdába adáskor kaptuk a szomorú hírt, 2016. február 28.-án életének 87. évében elhunyt Lácsoz Péter.

Lácsoz Péter a Budapesti Műszaki Egyetemen 1952-ben végzett okleveles gépészmérőként. Szakmai pályafutását a Dunakeszi Vagonygyárban, majd MÁV Járműjavítóban kezdte meg.

Ezt követően a Vasúti Tudományos Kutató Intézetben, utána a MÁV Vezérigazgatóság Gépészeti Szakosztályán dolgozott. MÁV-os szakmai pályafutása a MÁV Vezérigazgatóság Vasútbiztonsági Önálló Osztályán fejeződött be, amelynek vezetője volt nyugállományba vonulásáig. Aktív nyugdíjasként hosszú éveken át szaktanácsadóként tevékenykedett a Dunakeszi Járműjavítóban.

Fejlesztési tevékenységét elsősorban a vasúti személykocsi gyártás és javításszervezésének, a vasúti személykocsi konstrukciók tervezésének, vasúti személykocsi forgóvázak tervezésének és gyártáselőkészítésének, féktechnikai mérőkocsi tervezésének, építésének és a fékkísérletek irányításának, a MÁV Vezérigazgatóságon a vasúti kocsi üzemel-

tetés szervezésének, valamint a vasútbiztonság ellenőrzésének a balesetvizsgálat műszaki és elméleti alapon történő javításának területén fejtette ki.

Legkiemelkedőbb szakmai eredményének a KaLáKA forgóváz megtervezését tekinthetjük.

A KaLáKA forgóvázcsaládból 1957-től két évtizedig mintegy 4000 forgóváz készült, nagyrészt Dunakeszin. A forgóvázak közül napjainkban többnyire korszerűsített formában közel 1000 közlekedik a MÁV vonalain.

Lácsoz Péter a Gépípar Kiváló Dolgozója, Kiváló Vasutas, a Közbiztonsági Érem arany fokozatának kétszeres kitüntetettje, a Haza Szolgálatáért bronz fokozatának, valamint a Magyar Köztársasági Érdemrend kiskeresztjének birtokosa volt.

Lácsoz Péternek a Mikó Imre díj kuratóriuma a díjat a személykocsi gyártás, javítás és üzemeltetés, terén kifejtett tevékenységéért, különösen a forgóvázak gyártásban való eredményes közreműködéséért 2005-ben adományozta.

Kisteleki Mihály, Per László