



**ELŐHEGYI ISTVÁN**  
Okl. közl. mérnök  
GySEV Rt. Igazgatóság SOPRON

**LÖKKÖS ENDRE**  
gépészmérnök  
Vontatási Egység vezető  
GYSEV Zrt. Sopron



## GySEV Rt. M40-sorozatú mozdony remotorizáció

### Bevezető

A Vasútgépészet 1995. 2. számában jelent meg először a szerző tollából tudósítás arról, hogy a GySEV Rt. sikeresen befejezte az M44-306 pályaszámú diesel-villamos mozdonyának felújítását és remotorizációját. A sikeres mozdonykorszerűsítést a teljes M44-es sorozat remotorizációja követte. A felújított mozdonyok kedvező üzemeltetési tapasztalati alátámasztották, hogy a remotorizáció gazdaságilag és műszakilag kedvező élettartam növelő és költségsökkentő megoldás.

A GySEV-nél a dízelmozdonyok remotorizációjából felhalmozott tapasztalatokra alapozva az M40-es sorozat motorcsere és korszerűsítéséről döntöttek. A remotorizációs munka már megkezdődött. Az cikk az M40 sorozatú mozdony korszerűsítésének új feladataival ismerteti meg az olvasót. ismerteti meg az olvasót.

A cikket Előhegyi István írta. Az elmúlt 20 év indokoltá teszi, hogy a szerkesztő Előhegyi István közeli munkatársait elsősorban Lökkös Endrét, Morócz Pétert megkérje, elevenítsük fel néhány sorban és aktualizáljuk a cikket. A cikk után Előhegyi István életműve lezárásaként saját kezével írt szakmai életútját közöljük.

Előhegyi, István  
Dipl. Verkehrsingenieur  
Direktion der RÖEE AG, Sopron

### Remotorisation der RÖEE-Lokomotiven der Baureihe M40

#### Kurzfassung

In der Nummer 2. vom Jahre 1995 der Zeitschrift „Vasútgépészet“ haben wir zum erstenmal darüber berichtet, dass die RÖEE die Erneuerung bzw. Remotorisation der Lokomotive Nr. M44,306 erfolgreich durchgeführt hatte. Dieser gutgelungenen Modernisierungsaktion folgte eine Remotorisation der kompletten Baureihe M44. Die mit den modernisierten Loks erhaltenen günstigen Betriebserfahrungen hatten dokumentiert, dass die Remotorisation eine wirtschaftlich und technisch günstige Lösung bildet, die die Lebensdauer erhöht, bzw. die Kosten verringert.

Auf Grund dieser, durch die Remotorisation von Dieselloks erbrachten günstigen Erfahrungen hatte die RÖEE entschieden, alle Lokomotiven der Baureihe M40 auch mit Motortausch zu modernisieren. Die Remotorisierungsarbeit hat schon angefangen. In diesem Aufsatz werden die neuen Aufgaben der Modernisierung der Lokomotiven der Baureihe M40 dargelegt.

5 retro írással a szerző 2004. évi alábbi cikkének változatlanul közléte időszerű. Egyrészt a Ganz-MÁVAG-ban gyártott DVM-6 prototípust 1966-tól követte a DVM 8 széria mozdony építése és 1970-ig elkészült, mind a 80. A 80 db-os széria két példányát a MÁV-tól a GYSEV megvásárolta és a szerző irányításával megvalósulhatott a 2004-ben kezdődött az M40-es felújítás, és remotorizáció. Ebben az évben az M40 születésének 60. születésnapját a két DVM-6. jelenti.

Az M40 széria számos példánya gyorsan eléri a 60. születésnapját. A MÁV-tól átvett két M40-es között található a GYSEV két járműgyede, ezek 2024-ben 55. illetve 56. éves kort érik meg.

Ezek a sorok Süveges László ny. főmérnök Ganz szaklektorunk hiteles adatai szerint a DVM 8-5, 201 pályaszámú 1968-ban, a DVM8-6-os, 222-es pályaszámú pedig 1969-ben készült el. (Szerkesztő Kovács Károly)

### Előzmény a GYSEV M44-es sikeres remotorizáció

A GySEV Rt. számára a 15 darab M44-sorozatú mozdony remotorizációja egyértelműen sikeresnek bizonyult, a mozdony megbízhatósága javult, a karbantartási ráfordítás és az üzemanyag felhasználás csökkent. A GySEV vontatási feladatai azonban nőttek, és ez a körülmény szükségessé tette a mozdonyállag további bővítését. Az osztrák vonali tolatós teher- és egyéb feladatok miatt az igény az M44-nél nagyobb teljesítményű jármű iránt mutatkozott. A választás a már sokak által ismert M42-001 és M40-222, valamint 208 pályaszámú mozdonyok vásárlását eredményezte. A használtan megvásárolt mozdonyok állapota minden kétséget kizáróan jelezte, hogy a GySEV egy új, más típusú remotorizáció előtt áll.

Az M44-sorozatú remotorizáció során tapasztalatakból kiindulva az M40-222 pályaszámú mozdony át-

alakításának tervezése eleve abból indult ki, hogy minden szempontból ésszerűbb a remotorizáció egy szélesebb változatát választani, amely a mozdony konstrukciós lehetőségeinek jobb kihasználásával, a gépezeti és villamos részek „egyenszilárdságú” kialakításával jár.

Az előzetes műszaki vizsgálathoz, és a későbbi tervezéshez a Caterpillar, GPH, Ganz-Transzelektro, Rexroth cégek részvételével munkacsoport alakult és első lépésként a mozdony műszaki „korlátainak” meghatározása történt meg.

Ennek során a költségek határok között tartása érdekében meg kellett állapítani, hogy a forgóváz és vontatómotorok megváltoztatásától, valamint a hűtőcsereától óvakodni kell. A mozdony egyéb részeit pedig vitathatatlanul modernizálás alá kell vonni.

A vontatómotorok hivatalos teljesítménye 209 kW, ami megfelelő karbantartással a motortól el is várható, annak ellenére, hogy az eredeti

kivitelben a motorok kisebb teljesítményre voltak igénybe véve. Ennél fogva a vontatási teljesítményt (főgenerátor kimenő teljesítménye) 832 kW-ban határoztuk meg, szemben a mozdony eredeti 640 kW vontatási teljesítményével, ami szinkron üzemben, 1280 kW, a GySEV átalakításra váró másik M40-401 pályaszámú mozdonyával együtt már egy nagyteljesítményű dízel-villamos mozdonyoknak felel meg, amely szükség esetén bármely célra felhasználható.

A hűtő teljesítménye a megnövelt 832 + 110 kW teljesítményigényhez képest, pedig éppen elfogadható. Igen meleg nyári napokon (22 nap) ugyan előfordulhat az a kedvezőtlen eset, hogy a rendszer túlmelegedés miatt a dízelmotor kifejehető teljesítményét korlátozza. Ilyen esemény valószínűsége azonban kicsi.

A költségvizsgálatok is a vontatási teljesítmény növelését, pontosabban a főgenerátor cseréjét igazolták. A Ganz hagyományosan alacsony fordulatszámú főgenerátorához a feltöltővel ellátott dízelmotor jellegű motorra lett volna szükség, természetesen magasabb áron. Az árkülönbözet viszont lényegében fedezte egy új háromfázisú generátor és egyenirányító szekrény költségeit. Így lehetőség nyílt egyrészt a teljesítmény növelésére, másrészt elkerülhető, hogy a dízelmotor viszonylag kedvezőtlen fordulatszám tartományban üzemeljen. Továbbá kiküszöbölhető, illetve csökkenthetővé vált a turbófeltöltős motorok tolatási üzemben meglévő kedvezőtlen tulajdonsága, a hirtelen gyorsításkor előálló füstképződés. A kellően nagy teljesítmény és a kis tömegű generátor lehetővé teszi a motor gyors felfutását, a teljesítmény emelését a füsttár alatt közvetlenül. A szabályozás pedig ezután gondoskodik a fogyasztás és terhelés szempontjából optimális munkapont beállításáról.

Tulajdonképpen e két alapvető döntés után a remotorizáció koncepciójának kidolgozása már lénye-



1. ábra



2. ábra

gében kényszerpályán haladt, és kialakult a végleges elképzelés, majd a tervezés, engedélyezés, beszerzések után a GySEV soproni vontatási főnökségén megkezdődtek az átalakítási munkák.

### M40-sorozatú remotorizáció

A fenti megfontolásokból alakult ki a végleges koncepció:

- Dízelmotor-csere a Zeppelin cég által szállított CAT 3512B DI – TAJWAC típusjelzésű dízelmotorra (motorteljesítmény 1280 kW).
- Főgenerátor-csere a Ganz-Transz-

elektro cég háromfázisú váltakozó áramú egyenirányítóval ellátott generátorára (vontatási teljesítmény: 832 kW).

- Irányítástechnikai eszközök komplett cseréje a Ganz-Transzelektro cég MVE-02 típusú mikroproceszoros irányítástechnikai berendezésére.
- A segédüzemi hajtás komplett cseréje a Rexroth cég hidrosztatikus segédüzemi hajtásrendszerére.
- Fékrendszer átalakítása a Knorr KE rendszerű háromnyomásos folytatólagos fékrendszerre.
- A folytatólagos fék vezérlésének átalakítása a Knorr HzE típusú



elektropneumatikus fékvezérlésre.

- Vezetőállás átalakítása a fokozottabb ergonomiái és esztétikai követelményeknek megfelelően.
- A mozdony a magyar és osztrák vonatbiztonsági követelményeknek megfelelően EVM-120 és Indusi i60R vonatbefolyásoló berendezéssel és TELOC 2500 típusú biztonsági adatrögzítő berendezéssel egészül ki.

Már a hosszú felsorolás is sejteti, hogy nem egyszerű átalakítási munkáról van szó, hanem a mozdony szinte teljes egészében újjá születik.

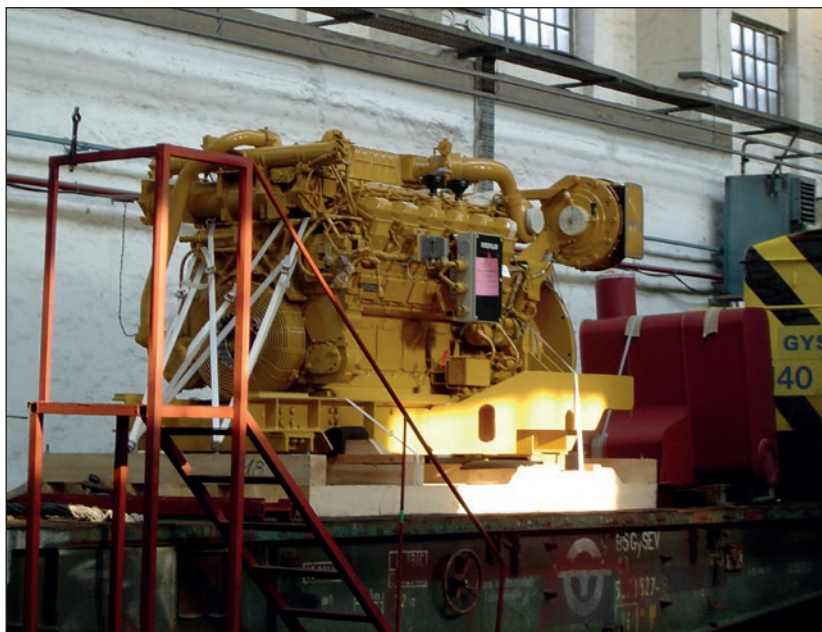
A kiterjedt átalakítási feladat a GySEV vontatási műhelyére hárul. Ehhez az alkatrészek és gépegységek beszállítása, már jól bevált módon, több cég részvételével, de a GySEV irányítása mellett történik. Ebben főszerepet a Ganz-Transzelektro, Zeppelin, Rexroth cégek vállaltak. A tervezési munkát tevékeny részvételünkkel a GPH cég végezte, míg a mozdony „D6” jelű felújítási munkáiban a fertőszentmiklósi HBB cég is oroszánrészt vállalt.

## A dízelmotor, főgépcsoport

A Zeppelin cég magyar képvisellete által forgalmazott CATERPILLAR amerikai gyártmányú dízelmotor ma a világszínvonalat képviseli. A GySEV viszont már 14 darab M44-sorozatú mozdonyt MWM motorral alakított át; jó-e ez a váltás.

Éppen ez a remotorizáció bizonyította a dízelmotor építés évtizedek alatt elért hatalmas fejlődését, és azt a tényt, hogy a világon ma eladható dízelmotorok lényegileg azonos színvonalúak, közöttük árban és szervizháttérben van különbség. Az MWM motorok közel 50.000 üzemórás, javítás nélküli eredményei bizonyítják, hogy mindennapos javítási és alkatrészellátási gondokkal nem nagyon kell számolni.

A CAT 3512B DI – TAJWAC típusú dízelmotor egy 12 hengeres,



3. ábra



4. ábra

nagyteljesítményű, nagyfordulatú dízelmotor, amely ebben az alkalmazásban 1280 kW névleges teljesítményre és 1500 fordulatra lett beállítva. A motor önálló elektronikus vezérléssel és szabályozással rendelkezik, de egy programozható felhasználói adatmodul segítségével az önálló diagnosztikán kívül további üzemi és egyéb adatátvitelre és kommunikációra is képes.

A dízelmotort a Reich cég tengelykapcsolója köti össze a három-

fázisú egyenirányító szekrénnel kiegészített főgenerátorral. A gépegységek közös tartókeretre szerelése a Bréma melletti Achimban, a Zeppelin cég telephelyén történt, és egy egységben került leszállításra a GySEV soproni vontatási főnökségére. (1. ábra)

A motortartó keret kialakítása olyan, hogy az eredeti motortartó bakokra illeszthető, így az alvázszerkezet módosítására nem volt szükség.

## Segédüzem, energiaellátás

Az eredeti mechanikus segédüzemi meghajtás helyett komplett, szabályozható hidrosztatikus megoldás kerül beépítésre. A szabályozási rendszerek energiatakarékos, és ugyanakkor az igényeknek megfelelő megoldást biztosítanak. A hűtőventillátor a motor fordulatszámától függetlenül mindig a hűtési igényeknek megfelelő fordulatszámmal jár. A levegő kompresszor vezérlése biztosítja a motor alapjárat fordulatán is a névleges levegőszállítási teljesítmény 75%-át. A fedélzeti villamos energia ellátást viszont a nagyobb, vezetőállás hűtéssel jelentkező igény miatt csak hidrosztatikusan hajtott generátorral lehetett megoldani. Le kellett mondani az egyszerű, a dízelmotor lendkerekről hajtott megoldásról. Ugyancsak le kellett mondani az eredetileg tervezett vontatómotorok hőfokvezérelte szellőzéstől. A mozdonyon nem maradt hely, a főgépcsoport elhelyezése miatt, egy újabb, a hátsó forgóváz hidromotorral hajtott vontatómotor szellőző elhelyezésére. Így maradt az eredeti megoldás a főgenerátor tengelyvégéről hajtott szellőző.

A hidrosztatikus egységek meghajtását 4 darab, a dízelmotor fő-tengelyével és a lendkerék fogaskorszorúval meghajtott hidrosztatikus motor biztosítja. A szabályozást a Rexroth cég elektronikus szabályozó rendszere biztosítja.

## Szabályozás és vezérléstechnika

Az M44-sorozatú mozdonyokkal szerzett kedvező tapasztalatok, a megbízható üzem és a gyártói támogatás miatt a mozdonyba az M44-sorozatú mozdonymál alkalmazott MVE-01 típusú irányítástechnikai számítógép továbbfejlesztett, és a tervezett feladatra módosított megoldása került felhasználásra.

A számítógép átfogja a vezérlési feladatokat, teljesítmény-, vonóerő

szabályozást és átfogó diagnosztikát valósít meg az ebbe bevont ellenőrzési körben. Kétségtelen, hogy itt is, mint az M44-sorozat remotorizációja során már, előfordult, hogy válaszut elé kerültünk. Az új berendezések kialakítása során a diagnosztika természetes, a nagyobb szabadságfok következtében könnyen kialakítható. A hagyományos berendezések azonban ennek, elsősorban költségbeli megfontolások miatt, továbbra is ellenállnak.

A vezérlés és irányítástechnika átalakítása miatt a teljes vezetőpult, kezelő, kijelző és egyéb mozdonykezelés- és vezetéstechnikai elemek cseréjére, módosítására is sor került.

## Vonatbiztonság

A magyar, de különösen az osztrák előírások igen szigorúak a vonatbefolyásoló berendezésekkel szemben. Ez az engedélyezés feltétele. A mozdonyba épített berendezés-együttes a V43-sorozaton már kialakított megoldást követi, lehetővé teszi a két különböző (EV-120 és Indusi i60R) berendezés közötti átkapcsolás nélkül az átmenetet a két eltérő vonatbefolyásolási mód között. Ennek a határátmenetben van jelentősége, a vonatok minden átmeneti állomásra vonatbefolyásolással közlekedhetnek. Erre sem az osztrák „Taurus”, sem a magyar 1047-sorozatú mozdonyok nem képesek.

## Rádió-távírányítás

A rádió-távírányítás Magyarországon még nem ismeretes. Fogalmilag egy jogszabály, egy utasítás sem ismeri. Ha figyelembe vesszük Németországban az ezres darabszámot, és a szomszédos Ausztriában ilyen módon üzemelő ezer mozdonyt, akkor biztosra vehető, hogy ez előbb vagy utóbb nálunk is megjelenik. A megítélése ennek a technikának még kettős. Kétségtelen, hogy bizonyos munkafolyamatokban, biz-

tonságtechnikai és munkavédelmi szempontból előnyös. Bizonyos az is, hogy az emberi munka védelme szempontjából pontosan körül kell írni alkalmazásának helyét, körét és módját.

## Építés

Az M40-222 pályaszámú mozdonyt, amely átszámolás után az M40-402 pályaszámot kapta, a GySEV a MÁV-tól újjá a legkevésbé sem nevezhető állapotban vette meg, kifejezetten azzal a céllal, hogy azonnal remotorizáció alá kerül.

Az M40-208-as (M40-401) mozdony még 2002-ben dolgozott a Sopron-Szombathelyi vonalon, így a remotorizáció az M40-402-es mozdonyval kezdődött meg. Ez a mozdony 2004 május 17.-én került üzembe helyezésre.

Az M40-208 (később M40-401)-es mozdonyon, miután 2003-ban már nem volt rá szükség ugyancsak megkezdődött az átalakítási folyamat. A mozdony M40-401-es pályaszámon, 2005 május 19.-én került üzembe helyezésre.

Tekintettel arra, hogy a mozdonyok EVM mellett PZB vonatbefolyásolóval is rendelkeztek, így egyes használatban dolgoztak.

Tartalékszolgálat Sopron, Sopron-Deutschkreutz tolatós tehervonat, Sopron-Wulkaprodersdorf tolatós teher vonat.

A Szombathely-Szentgotthárdi vonal átvételével, 2006-tól tehervonati szolgálatot is elláttak a mozdonyok ezen a szakaszon.

2009-től két évig az Almásfüzitő-Dorog Suzuki lemeztekeres vonatok is az M40-esekkel továbbítottuk.

A mozdonyok idő közben forgóvázfelújításon estek át, így mindkettő ismét dolgozik, alapvetően Sopron-Wulkaprodersdorf tolatós teher vonaton, illetve pályakarbantartásoknál mint anyagszállító dízelmozdony.

### Előhegyi István szakmai életútja:

Előhegyi István 1945. január 9-én született Miskolcon, régi vasutas családból. Nagypapja mozdonyvezető; édesapja tengerész, később mozdonyvezető, fűtőházvezető volt. Az általános iskola elvégzése után útja szinte természetesen vezetett a vasúthoz. A Vasútgépészeti Technikum után Jászapáti gőzmozdonylakatosként kezdett dolgozni, majd 1964-ben mozdonyvezetői vizsgát tett. Sorkatonai szolgálata után egyetemi tanulmányait 1966-an kezdte meg az akkori Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetemen, amit 1971-re fejezett be. 1971-től Budapesten a Ferencvárosi fűtőházban dolgozott, majd egy időre szakítva a vasúttal, Törökszentmiklósról került a Városi Tanács Műszaki Osztályára vezetőként. 1977-ben azonban lehetősége nyílt arra, hogy folytassa a vasúti munkát a GYSEV, a Győr-Sopron-Ebenfurti Vasút kerekein belül. A GySEV-nél feladata a vontatás osztrák ügyeivel való foglalkozás volt, melynek során sikerült

az ÖBB-vel jó kapcsolatokat kialakítani, de hasonlóképpen működtek a kapcsolatok a hazai viszonyokban a MÁV-val, vagy más külföldi vasutakkal is. Az 1990-es években a GYSEV egy átfogó mozdonyremotorizációs programba fogott és ebben az osztrák ügyek megtartása mellett ez lett a fő feladata: átfogva a tervezést, kivitelezést, szervezést és ezzel kapcsolatosan minden ügyintézését. Az M44–306 pályaszámú mozdonyral indulva a tizennégy darabos sorozat korszerűsítése, átépítése, és hazai viszonyok között az első digitális számítógépes irányítástechnikai berendezéssel ellátott mozdony kialakítása kezdődött meg, amely teljes mértékben a GYSEV soproni műhelyében készült. E sorozat folytatásaként készült el hasonló módon az M40–402, –401 pályaszámú mozdonyok korszerűsítése is, amelyből az átalakítás során csak az alváz, forgóvázak, valamint a mozdony-szekrény maradt meg, és a mozdony többi részei teljesen új tervezés és gyártás során kerültek az előzőhöz hasonló módon átépítésre. Még nyugdíjazása előtt új feladatként

dolgozott az M44-306 pályaszámú mozdony rádió-táirányításra való átépítésének tervezésén, illetve vezette a kivitelezést. Közreműködött a GYSEV új beszerzésű járműveinek, az 5047-sorozatú motorkocsi, valamint a „Taurus” villamos mozdony beszerzésekkal kapcsolatos műszaki tevékenységeinek lebonyolításában is. Szerzőként számtalan vasúti szakcikket írt, a Vasútgépészet számára. Továbbá három vasúttal, és egy, a brit haditengerészet történetével foglalkozó könyvet jegyzett, társszerzőként egy kötet szerzője volt. Több kézirat maradt kiadatlanul.

Vasútgépészet üzemében tartását a jövőben is tervezzük. Előhegyi István kiadatlan műveiből lehetőség szerint minél több a szerkesztőnek átadott kéziratának közreadására lesz lehetőség.

Előhegyi István, szerzőnk emlékét a számítástechnika segítségével nagyon sokáig megőrizzük.

Lásd itt [vasutgepeszet.hu/vasutgepesz-hirado-archivum/](https://vasutgepeszet.hu/vasutgepesz-hirado-archivum/) továbbá, [vasutgepeszet.hu/vasutgepeszet/](https://vasutgepeszet.hu/vasutgepeszet/).

*Kovács Károly*

## HÍREK

### A GYSEV CARGO Zrt. továbbra is a pénzügyileg legstabilabb cégek között szerepel

A GYSEV CARGO Zrt. a Dun & Bradstreet AAA (tripla A) Tanúsítványát kapta meg, immár második alkalommal, amelynek fokozata ezúttal BRONZ, amely az éveken át tartó pénzügyi stabilitásunkat mutatja. A tanúsítvány azt is jelzi, hogy velünk történő üzleti kapcsolat kialakításának pénzügyi kockázata rendkívül alacsony. Erről a témáról bővebben a [vasutgepeszet.hu/vasutgepesz-hirado-uj/](https://vasutgepeszet.hu/vasutgepesz-hirado-uj/) felületen olvashatunk szeptember végén.

### Class 99: a bimodális Co'Co' mozdony az InnoTrans 2024-en

Az InnoTrans kiállítás másik fénypontja az Egyesült Királyság piacára szánt új Class 99 mozdony lesz. Harminc készül a brit Beacon Rail számára, a GB Railfreight fogja üzemeltetni. A Class 99 az EURODUAL mozdonyok bevált koncepcióján alapul, és kettős hajtása van. Tisztán elektromos és dízel-elektromos üzemben is működtethető, nem villamosított és villamosított vonalakon egyaránt használható. Napi üzemben a kizárólag dízelüzemű mozdonyokat váltja majd fel, és így jelentősen hozzájárul a

brit vasúti közlekedés károsanyag-kibocsátásának csökkentéséhez.

A mozdonyokat a brit úrszelvényhez igazították, ezért keskenyebbek és alacsonyabbak, mint kontinentális EURODUAL testvéreik. Ennek ellenére persze azokhoz hasonlóan elérik a 120 km/h sebességet, és 500 kilonewtonos vonóerejükkel a legerősebbek az európai távolsági mozdonyok között.

Ahogy a Co'Co' megnevezésből is látható, a Class 99 is, mint minden EURODUAL mozdony, hattengelyes. A legújabb háromtengelyes forgóváz-technológia kiváló vonóerőt és alacsony tengelynyomást biztosít egyszerre.

Mint minden Stadler-mozdonyét, a Class 99 két vezetőfülkéjét is a kezelőszemélyzet igényeit szem előtt tartva fejlesztették. Optimális kilátást, középen elhelyezett ülést és magas szintű kényelmet biztosítanak. A kamerák közvetlen rálátást adnak az áramszedőkre, előre és hátra is, még rossz időjárási körülmények között is. A mozdony fejlett távdiagnosztikai rendszert is kapott, mindkét, a brit hálózaton elterjedt vonatbefolyásoló rendszerrel, az AWS-sel és a TPWS-sel is felszerelték. A mozdonyt most készítik elő az ETCS rendszer telepítésére.