



MÁV Központi
Felépítményvizsgáló Kft.

PATER PÁLYADIAGNOSZTIKAI SZAKÉRTŐI RENDSZER

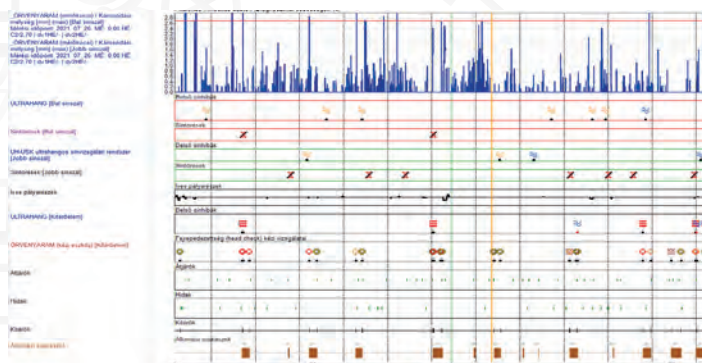
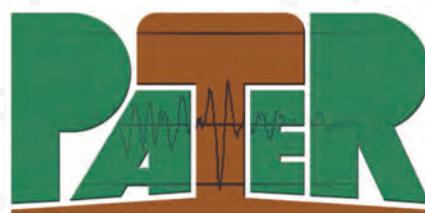
Napjainkban egyre fontosabb szerepet játszik a minőség ismerete mellett a vasúti vágányok forgalombiztos és gazdaságos fenntartása. Ennek előkészítéséhez és tervezéséhez áll rendelkezésre a „PATER” pályadiagnosztikai szakértői program.

A fenti célnak eleget téve a PATER szakértői rendszer biztosítja a vasúti pálya adatainak és diagnosztikai eredményeinek nyilvántartását, lehetővé teszi a folyamatos állapotfigyelést és karbantartás-tervezést. Segítséget nyújt a pályafenntartási szakembereknek a műszaki és mérési rendszerek adatainak kezelésében és elemzésében, a pálya állapotának bemutatásában, az állapotfüggő pályafenntartási munkák tervezésében, a megfelelő technológia kiválasztásában és költségbecslések elvégzésében.

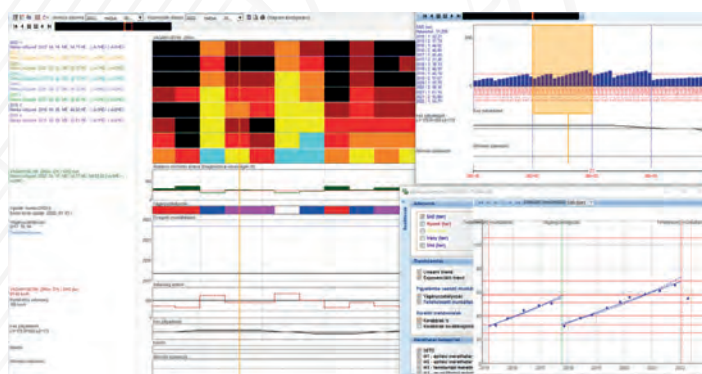
A program kliens-szerver alapú, ez biztosítja, hogy bárholnan elérhetőek az adatbázisban tárolt adatok és azt a kliens felhasználók megfelelő jogosultság esetén Interneten keresztül használhatják. Ezáltal lehetővé vált, hogy minden adat egy helyen kerüljön tárolásra és frissítésre, így mindig naprakész adatok állnak a felhasználók rendelkezésére.

A mérnöki gyakorlatban alapvetően a lokális hibák és az általános pályaminősítő mutatók értékeit elemzik, s ezen adatok elegendőek a forgalombiztonság és a minőség megítéléséhez. Napjainkban többek közt vágánygeometriai, ultrahangos, örvényáramos, sínprofilmérési és hullámos sinkopási mérőeszközöket alkalmazunk. A PATER rugalmasan alkalmazkodik bármely vasúttársaság egyedi igényeihez: korlátlan számú új mérőrendszer, paraméter, mérethatár stb. is integrálható.

Valamennyi mérőrendszer esetében nyilvántartásra kerülnek a diagnosztikai adatok és az ezekhez kapcsolódó határértékek. A beépített algoritmusok alapján javaslatot tesz a rendszer az elvégzendő munkák helyére, idejére és típusára. A nyilvántartott műszaki és mérési adatokról különféle kimutatások, statisztikák, és idősoros feldolgozások is készíthetők a program segítségével. A sínhibák életét felfedezésüktől kijavításukig nyomon lehet követni. A megengedett sebesség módosításának hatásait a rendszerben szimulálni lehet. A különböző adatsorok és helyszínek elemzését és értelmezését térképes megjelenítés is segíti.

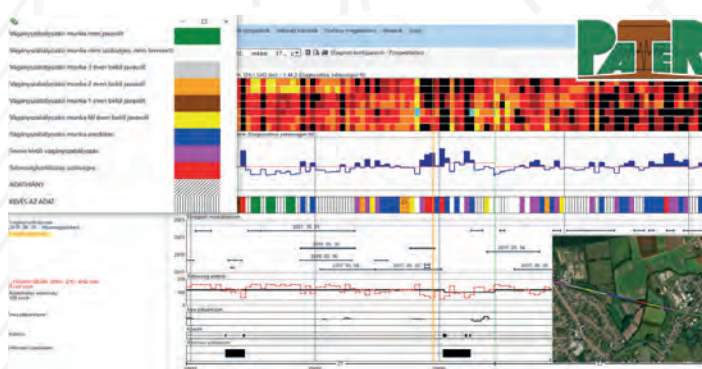


Különféle vizsgálatokkal feltárt sínhibák és minősítésük



Vágánymérési adatok grafikus elemzése térben és időben

Táblázatos adatkezelés és csatolmány-megjelenítés



Munkáttervek tervezése

Szakértői rendszer

VÁGÁNYDIAGNOSZTIKA

A vasúti vágányok geometriai állapotának rendszeres ellenőrzése során a pályafenntartási szakemberek pontos képet alkothatnak a vágányok aktuális minőségéről. A MÁV KfV Kft. vágánygeometriai mérőkocsijai alkalmasak a vasúttársaságok időszakos pályafelügyeleti vizsgálatainak, valamint az új építésű pályák átvételi méréseinek elvégzésére.

A vágánygeometriai mérőrendszerek a paramétereket az EN 13848 európai szabványcsaládnak megfelelően szolgáltatják: nyomtávolság, irány és süppedés (hagyományos húrmagasság vagy D1, D2 hullámhossz-tartományra szűrt, torzításmentes adatok), túlemelés, síktorzulás, görbület.

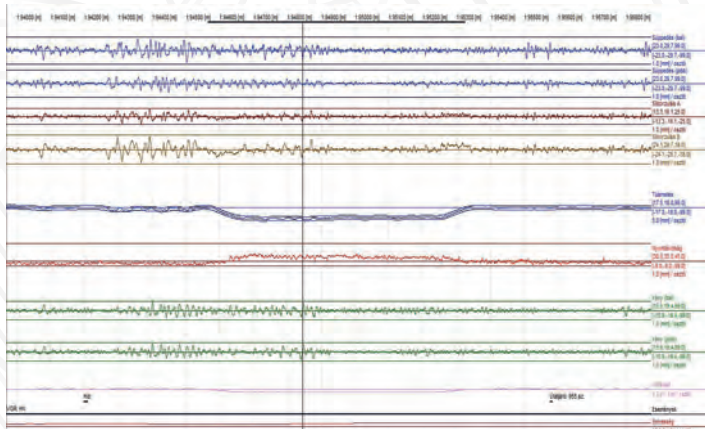
A méréssel egy időben mérési grafikont, lokális hibalistát, az általános vágányállapot megítélésére szolgáló mérő- és minősítő számokat, statisztikai jegyzéket is szolgáltatnak a rendszerek. A mérési eredmények elemzése területén a szakemberek számos adatfeldolgozás közül választhatnak, melyek segítséget nyújtanak a vágányok minőségi állapotának és így a forgalombiztonság egy-egy hosszabb pályaszakaszra vonatkozó általános megítélésében. Ehhez minden egyes vágányról grafikus és numerikus kiértékelés készül és idősoros elemzésekre is lehetőség van.

Az FMK-007 mérőkocsi járműdinamikai mérést is végez. Ez a mérőrendszer a mérőkocsi kocsiszekrényén, forgóvázkerekein és csapágytokjain elhelyezett gyorsulásmérőkön alapul. Szolgáltatásai között megtalálhatók a mért kerék-sín erőkből számított siklásbiztonsági és pálya-többletterhelési adatok, valamint utaskomfortot jellemző értékek is.

A vágánygeometriai mérés mellett az FMK-004 mérőkocsi űrszelvényt is végez. A rendszer lézeres távolságméréseken alapul, a lézeres pontfelhő beazonosítását videofelvétel segíti. A mérési eredményeket irodai feldolgozás után speciális kiértékelő programban lehet megtekinteni, mely hibalistát ad a kiválasztott űrszelvényprofilokba érő akadályokról. Emellett – a lézeres pontfelhő további elemzésének eredményeképpen – a túlméretes küldemények továbbítása szempontjából lényeges pályamenti objektumok nyilvántartását segítő adat-szolgáltatás is megvalósul.



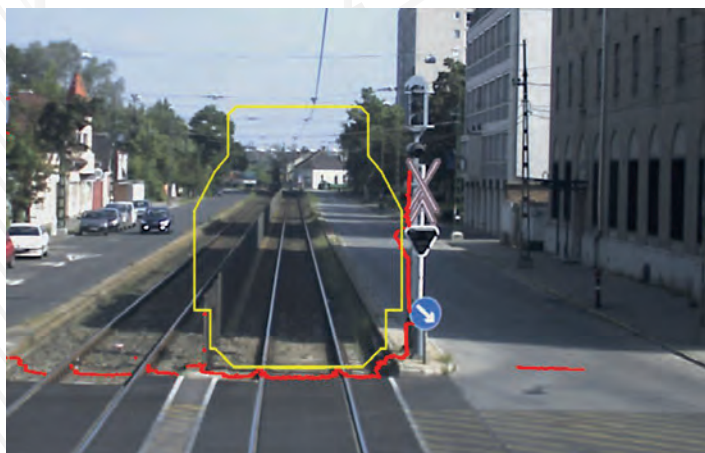
Vágánygeometriai mérőkocsi (FMK-004)



Vágánymérési grafikon részlete



Vágánygeometriai mérőkocsi (FMK-007)



Űrszelvényt mérési eredmények kiértékelése

Vágánydiagnosztika

ALÉPÍTMÉNYDIAGNOSZTIKA

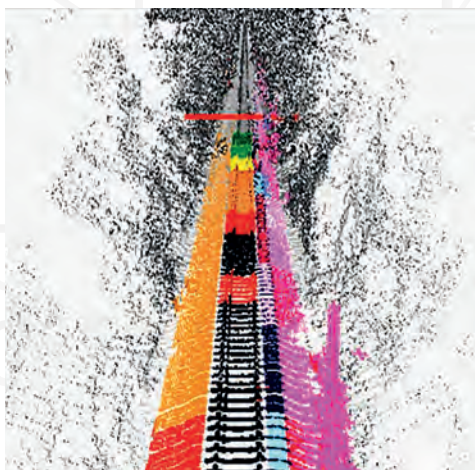
A GPR mérőrendszer alkalmas a vasúti földmű, és az alatta található szerkezeti rétegek vastagságának, homogenitásának és relatív nedvességtartalmának vizsgálatára, valamint a zúzottkő ágyazat szennyezettségi mértékének megállapítására, vasúti járműre szerelten, vagy kézi méréssel.

A vizsgálati mélységtől függően 100, 400 és 1000 MHz frekvenciával rendelkező radarantennákat alkalmazunk. A mérési eredmények kiértékelését segítik a lézerszkennerek (LIDAR), a gyorsulásmérő és videokamera által szolgáltatott adatok.

A kiegészítő egységek segítségével a vasúti pálya szűkebb környezete is vizsgálható, ezáltal a különféle objektumok pontos elhelyezkedése a radarogramok értelmezése során megállapítható.

A mérőrendszer tetszőleges vasúti járműre egyszerűen és gyorsan felszerelhető, az optimális vizsgálati sebesség 80 km/h.

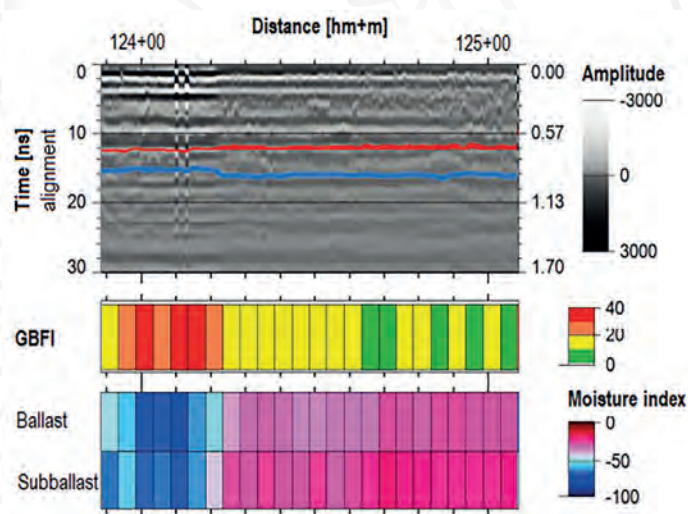
A GPR mérőrendszer kiértékelte adatai jól kiegészíthetők a vágánygeometriai mérésekből származó süppedés mozgó-szórás történeti eredményeivel, melyek együtt átfogó képet adnak a vasúti al- és felépítmény állapotáról. A mérési eredmények értékelése során megállapított homogén és inhomogén részek behatárolása alapján a további részletes geofizikai és talajmechanikai vizsgálatok konkrét helyszínei lehatárolhatók.



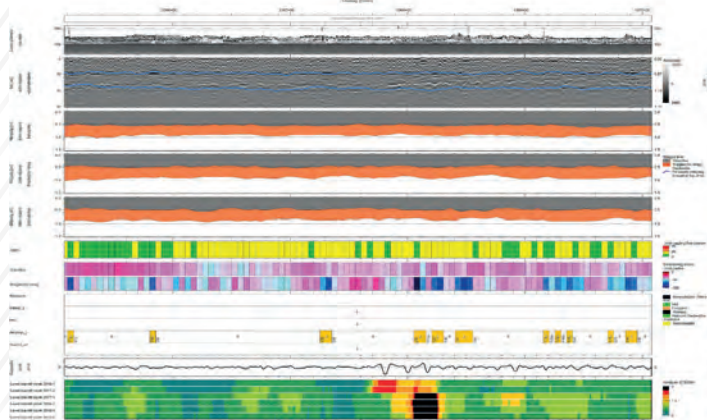
Pontfelhős megjelenítés



A GPR mérőrendszer mérővonatra szerelve



Értelmezett rétegrend, ágyazatszennyezettség (GBFI) és nedvességtartalom adatok



A radarmérések eredményei fentről lefelé: lézerszkennerek eredménye, egy radarogram, a réteghatárokkal a három antenna által mért valós rétegrend helyes mélység-adatokkal, az ágyazatszennyezettség 5 méteres bázisra számolva (vörös-sárga-zöld) ágyazat és az alsó réteg nedvességtartalma (rózsaszín-kék) és a műtárgyak helyzete, valamint a vágánygeometriai mérések süppedés mozgó-szórás eredményei.

HÍD-, ALAGÚT- ÉS EGYÉB MŰTÁRGYDIAGNOSZTIKA

Hidak, alagutak és egyéb műtárgyak vizsgálatában több évtizedes tapasztalattal és szakértői engedéllyel rendelkező mérnökeink, szakembereink irányításával végezzük feladatainkat.

Az eszközeink fejlesztésével a vizsgálatok a műtárgyak egészére, azok látható és eltakart részeire is kiterjeszthetők lettek. A részletes, valamennyi szerkezeti elemre kiterjedő, teljes körű célvizsgálatok során a kézi eszközökön túl különféle korszerű, digitális eredményeket szolgáltató diagnosztikai berendezések segítik a változások feltárását, megismerését, a hibák kiterjedésének mérését és az állapotváltozás pontos rögzítését.

Helyszíni mérések

A helyszíni mérésekhez kifejlesztett műszeres és adatrögzítő híd diagnosztikai rendszereinkkel a mérések objektív, egységes elvégzése és kiértékelése az alapvető feladat.

A hídállapot minősítési rendszerhez egy-egy mérőeszköz parkkal történik az alapadatok és mérési eredmények meghatározása és szolgáltatása.

Ezen túlmenően elvégezzük a hidak felszerkezetének forgalom alatti – tényleges terhelések, teherintenzitások, sebességek, dinamikus hatások figyelembe vételével történő – próbaterhelési méréseit is.

A híddiagnosztikai vizsgálatokra egy, a műtárgyak komplex geodéziai felmérését végző rendszer is rendelkezésünkre áll, mely rendszer alapját egy korszerű, nagy felbontású 3D lézerszkennelési berendezés adja. A rendszerrel alagutak, boltozatok, alépítményi és geotechnikai műtárgyak állapotvizsgálatát, a megvalósulási terv szerinti helyzetének és alakjának ellenőrzését, felületi hibák, hiányosságok feltárását végezzük, továbbá mozgásvizsgálatokhoz alapadatokat szolgáltatunk és értékelünk ki.

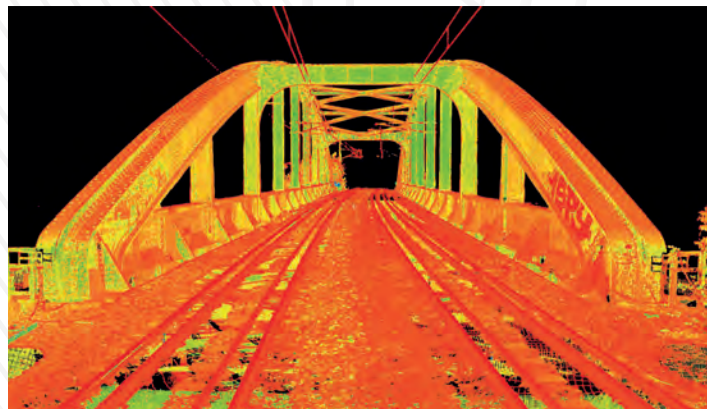
Monitoring rendszerek

A korszerű felügyeleti rendszerek megjelenése és alkalmazása lehetővé tette a híd szerkezetek állapotváltozásának folyamatos nyomon követését.

A változásról, a romlási folyamatokról, az adott szerkezetek viselkedéséről lényegesen több és pontosabb képet kapunk a hosszú távra telepített és tartósan üzemeltetett műszerek – monitoringrendszerek – segítségével, melyek akár valós idejű adatszolgáltatásra, elemzésre és riasztásra is alkalmasak, ezzel nagyban fokozva a felügyeleti rendszer megbízhatóságát, lehetővé téve a meghibásodások előrejelzését, és elősegítve a forgalombiztonság fenntartását, illetve a szükséges korlátozások időben történő bevezetését.



Északi vasúti összekötő Duna híd vizsgálata



Langer-tartós ívhíd 3D lézerszkennelési felmérése



Nagy-Hárs-hegy alagút vizsgálata

Híd-, alagút diagnosztika

JÁRMŰVIZSGÁLAT

A járművizsgálati tevékenységi kör az új építésű vagy átépített vasúti járművek hatósági típusvizsgálat-sorozatától a vasúti járművek üzeme, fenntartása során fellépő problémák megoldásának elősegítését célzó, okfeltáró, méréses kutatási-fejlesztési vizsgálatokig tart. A járművizsgálat hozadéka a közvetlen siklás/balesetveszély-elhárításból fakadó, nem is számszerűsíthető hasznosságú élet- és vagyónvédelemtől a mérések eredményei, kiértékelései nyomán fogantatott új fenntartási/üzemeltetési előírások miatt előálló jelentős költségmegtakarításokig terjed.

A hatósági típusvizsgálatok a jármű közlekedésbiztonsággal összefüggő tulajdonságai megfelelőségének igazolására szolgálnak:

- A statikus (terhelőpadi) és dinamikus (ütköztetési) szilárdságvizsgálatok során bizonyosodhatunk meg arról, hogy a várható (a vonatkozó előírásokban rögzített nagyságú) legnagyobb terheléskollektíva fellépése esetén sem szenved a jármű maradó alakváltozást.
- A kvázistatikus siklásvizsgálatok során a forgóvázak kifordítónyomatékát, a szekrény és az alváz torziós merevségét, illetve az ütköző-vonókészülékek együttműködésének megfelelőségét minősítjük.
- A dinamikus siklásvizsgálatok során a kerék-sín között fellépő erőfűtés közbeni folyamatos rögzítése szükséges, ezek célirányos kiértékelése nyomán kapunk képet a jármű siklással szembeni biztonságáról, de a vasúti pálya függőleges igénybevétele is meghatározható csakúgy, mint a maradó keresztirányú vágányeltolódással szembeni biztonság.

- Szintén futópróba keretében térképezhető fel a vizsgált jármű keresztfutás-stabilitási és utazási komfort- viszonyai.

- A közlekedés biztonságának alapvető követelménye a fékrendszerek helyes működése:

- A lekasztásos vagy vonatfékezéses vizsgálatok a megállási távolság és/vagy a lassulás mérésével egy vasúti jármű fékteljesítményének megállapítására szolgálnak.

- A csúszásgátló rendszer hatásosság-vizsgálata során megbizonyosodhatunk arról, hogy a jármű zord környezeti körülmények között is károsodás nélkül, biztonsággal meg tud állni.

- A fékdinamikai mérések érdekes színtoltja a fékberendezés súrlódó alkatrészeinek fellépő hőterhelés vizsgálata.

- A vontatásmechanikai és energetikai vizsgálatok során a menetellenállás és a forgótömegtevényező kísérleti meghatározásán túl a vontatójárművek vonóerő-sebesség jelleggörbéi, hatásfok-jellegfelülete, villamos vontatójárműveknél a teljesítménytényező, a felhasznált és visszatáplált villamos energia, Diesel-járműveknél a fajlagos fogyasztás is ismertté válik.

- Vasúti járművek külső állóhelyzeti, indítási és elhaladási, valamint állóhelyzeti és menet közbeni belső zajvizsgálata eredményeképp az üzem közbeni zajemissziót mérjük, minek



Kocsiszekrény statikus szilárdságvizsgálata



Teherkocsi forgóvázának kifordítónyomatékmérése



Hosszúsínszállító szerelvény siklásbiztonsági vizsgálata



IC-személykocsi lekasztásos féktűmérése

Járművizsgálat

Egyenértékű kúposág

meghatározott szint alatt tartása a környezetvédelem egyre hangsúlyosabb részfeladata.

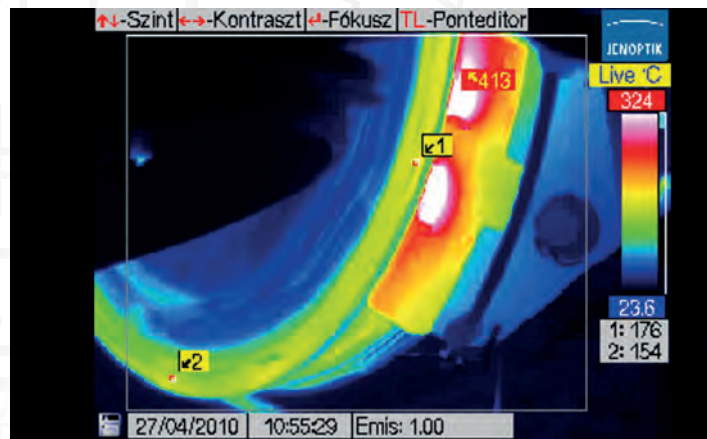
A MÁV KfV Kft. a fenti tevékenységekre a dinamikus szilárdság-vizsgálatok kivételével 2022-ben megszerezte az EN ISO/IEC 17025 szabvány szerinti akkreditált státuszt.

Szerteágazó mérési kutatási-fejlesztési vizsgálatainkból két példa:

- Egy keskenynyomközű Diesel mozdonytípusnál egyes pályaszakaszokon nagy mértékű támlógólingést és több kisiklást tapasztaltak üzem közben. A lefolytatott függőleges síkú futásdinamikai vizsgálat és az annak eredményein alapuló számítógépes szimuláció segítségével azonosítottuk a kerékterhelődéseken keresztül kisiklásokat okozó, alig csillapított lengési módusokat és az ezeket gerjesztő pályageometriai és menetdinamikai paramétereket, majd megállapítottuk a primer rugólépcsőbe beépítendő függőleges lengéscsillapítók releváns paramétereit. A lengéscsillapítók beépítése kiugróan jótékony hatással volt a siklásbiztonságra a kontrollmérésünk eredményei szerint.
- Egy, a szokásos nagyvasúti kerékátmérőnél jóval kisebb kerekű, alacsonypadlós motorvonattípusnál merült fel az a közlekedésbiztonsággal összefüggő kérdés, hogy az átszelési kitérők középső részénél található vezetetlen hossz mekkora sikláhajlamot idéz elő. A nekifutási szögek és a keresztirányú csapágyerők egyidejű mérésének eredményeképpen világossá vált az ilyen motorvonatok keresztelési közepeken való biztonságos futása.

Az **EGYENÉRTÉKŰ KÚPOSSÁG** egy adott vasúti kerékpár és adott sínpar futás közbeni kinematikai kapcsolatára jellemző mennyiség. Értékéből következtethetünk a keresztfutásdinamikai instabilitás kialakulásának lehetőségére. Instabil keresztfutásról akkor beszélünk, ha a vasúti kerékpár, ill. jármű szűnni nem akaró, nagy energiájú kigyózó mozgást végez. A pálya-jármű rendszerben a stabil keresztfutás felső sebességhatárát jelentő ún. kritikus sebesség nagyságát többek között a kerek és sín érintkező felületeinek geometriai viszonyai is befolyásolják, mely e szempontból az egyenértékű kúposággal jellemezhető. E területen a MÁV KfV Kft. képes a következő feladatok elvégzésére:

- adott pályaszakaszok minősítése egyenértékű kúposág szempontjából (ehhez a kopott sínek profilmérési eredményeit szabványos kerékpárokkal társítjuk a számítás során);
- adott jármű minősítése egyenértékű kúposág szempontjából (ehhez a kopott kerek profilmérési eredményeit társítjuk szabványos sínpar-paraméterekkel a számítás során);
- adott pálya-jármű rendszer minősítése egyenértékű kúposág szempontjából (ehhez sínprofilmérési adatokkal társítjuk a kerékprofilmérési adatokat a számítás során).



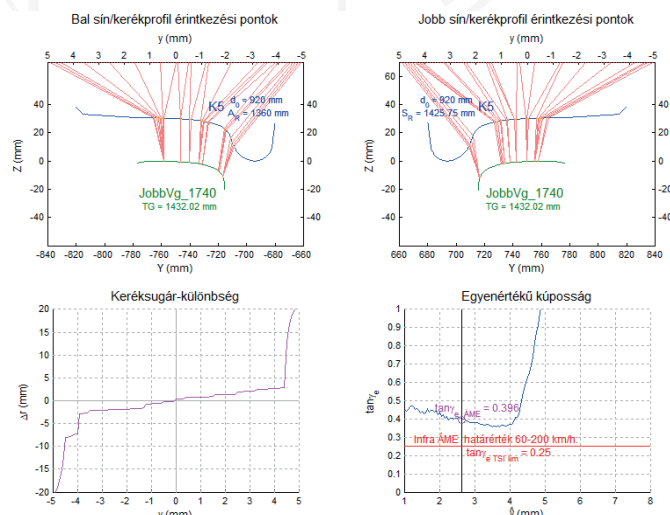
Fékdinamikai vizsgálat alatti hőeloszlás



Vezetetlen hossz vizsgálat



Kerékprofil és kerékátmérő mérése



Egyenértékű kúposág számítása

MÉRŐVONATI VIZSGÁLATOK

A vasúti pályadiagnosztikának a vágánygeometria ellenőrzése mellett a másik meghatározó területe a felépítmény elsődleges teherhordó szerkezetének, azaz a sínek állapotának rendszeres vizsgálata. E tevékenység garantálja a forgalombiztonság magas szinten tartását, valamint a pálya fenntartásához és a gazdaságos sínkarbantartási munkák tervezéséhez szükséges adatokat. A vasúti pályát érő igénybevételek folyamatosan emelkednek, köszönhetően az egyre modernebb, nagy teljesítményű, nagy sebességre képes vontató járműveknek, az egyre növekvő vonatforgalomnak, vasútfejlesztéseknek. Ez a tendencia tovább nyomatékosítja a síndiagnosztikai vizsgálatok fontosságát.

A MÁV Központi Felépítményvizsgáló Kft. a mérővonattal nyújtott síndiagnosztikai szolgáltatásait két mérőszervelénnel végzi (FMK-008 és SDS) a vasúti infrastruktúra törzs hálóján. Mindkét mérőkocsin ultrahangos, örvényáramos, hullámos sínkopás és sínprofil mérőrendszer üzemel. A mérőrendszerek vezérlését egy központi felületről kezelhető irányító rendszer látja el, mely az összes alrendszert ellátja a mérésre vonatkozó utasításokkal és szinkronizált helyazonosító adatokkal. Minden feltárt hibához GNSS adatok kerülnek társításra, melyet fejlett GNSS alapú, korrekciós adatokkal számoló helyazonosító rendszer szolgáltat.

Ultrahangos vizsgálat

A sínek belső anyagfolytonossági hiányainak feltárása az ultrahangos vizsgáló rendszerrel történik, amely sínszálanként 12 csatornával és olyan speciális vizsgálófej elrendezéssel dolgozik, mely lehetővé teszi csaknem a teljes sínkeresztmetszet átsugárzását. A vizsgálófejek pontos pozicionálását és a kitérőkön való biztonságos áthaladását a mérőforgóváz és annak tengelyei között vezetett mérőgerenda biztosítja. Az ultrahangos A-kép és B-kép alapján történő kiértékelést jó minőségű videofelvétel segíti. A sínhibák minősítése az EN 17397-1:2020 szabvány alapján történik. A mérőrendszer megfelel az EN 16729-1:2016 szerinti követelményeknek, az alkalmazható maximális vizsgálati sebesség 70 km/h.

Örvényáramos vizsgálat

A pályahálózaton egyre nagyobb mértékben jelentkező gördülőterheléses fáradásból eredő hibák (Head-Check) kimutatása örvényáramos technológiával történik. A mérőrendszer sínszálanként négy szondával rendelkezik, melyek a sínfejrepedeztségnek leginkább kitett sávokat vizsgálják a



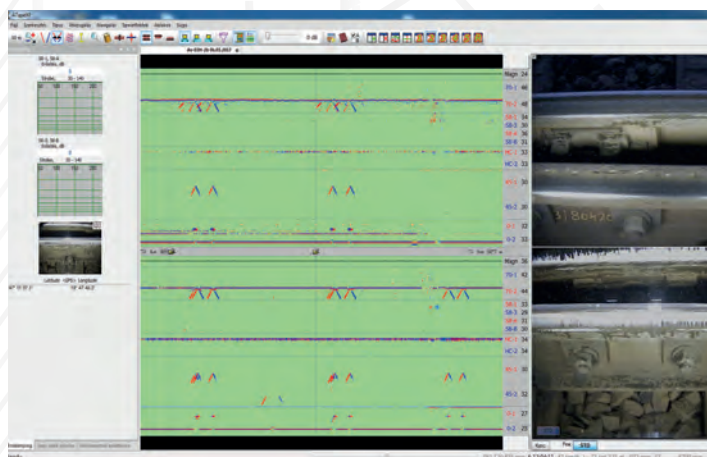
Síndiagnosztikai szerelvény (FMK-008)



Mérőterem



Mérő forgóváz az ultrahangos vizsgáló fejekkel



Ultrahangos regisztrátum (B-kép) a sínszálak video képével

Síndiagnosztika

sínfej vezetési felületén. A mérőrendszer a felületi repedések méterenkénti maximális károsodási mélységét szolgáltatja 0,1 és 3,0 mm-es tartományban, meghatározott kiértékelési szöggel számítva. Tájékoztató értéként a repedések egy méterre eső darabszáma kerül jegyzőkönyvezésre. A mérőrendszer megfelel az EN 16729-2:2018 szerinti követelményeknek, az alkalmazható maximális vizsgálati sebesség 70 km/h.

Hullámos sínkopás mérés

A vasúti sínek magassági és oldalkopása mellett, jellemzően a kissugarú ívek belső sínszálán figyelhető meg a sínfej futófelületének hullámos kopása.

A mérővonatokon működő mérőrendszer képes a hullámoskopás nagyságát megmérni, azaz a kialakult hullámok amplitúdóját (A) valamint hullámhosszát (W) meghatározni a 30 – 300 mm-es hullámhossz tartományban (rövid hullámú hullámos kopás). A mérés nagy felbontású induktív érzékelőkkel történik, melyek a bázissík és a futófelület közötti távolságot rögzítik. Az egyes érzékelők mérési tartománya 5mm. E tartományon belül a mérőfejek felbontása kisebb, mint 1µm, ami lehetővé teszi a nagysebességű pályákon történő mérést.

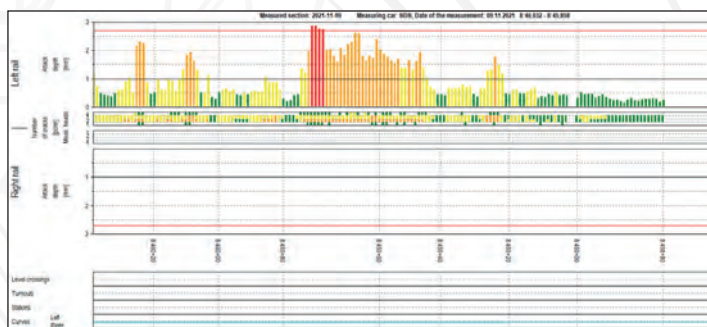
A mért amplitúdók kiértékelése két módszerrel lehetséges, csúcstól csúsig elv alapján, a MÁV D.54. sz. utasítása szerint, valamint az RMS érték számításával, az EN 13231-3 alapján.

Sínprofil mérés

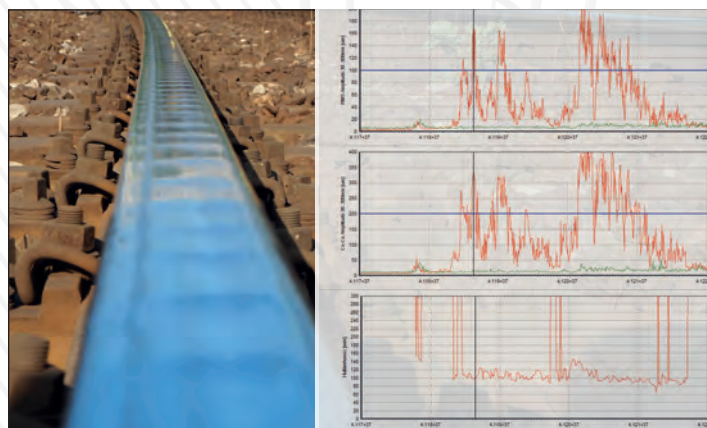
A síndiagnosztikai vizsgálatok fontos eleme a sínek alak és kopás szempontjából történő ellenőrzése, a kopási folyamat nyomon követése és a határértékeket meghaladó keresztmetszetek kiszűrése. E feladatnak tesz eleget a sínprofil mérés. A mérőrendszer sínszálanként 2-2 lézer egységet és kameracsoportot tartalmaz. A sínszálra vetített lézersugarak képét optikai kameracsoport veszi fel és illeszti a szabványos sín típusra, melynek alapján a kopási paraméterek számíthatók. Ennek megfelelően ez az elv érintkezésmentes mérést tesz lehetővé, maximum 120 km/h sebességgel. A sínprofil mérés során vizsgált legfontosabb sínkopási paraméterek: magassági kopás, oldalkopás, valamint e két értékből számított kiegyenlített magassági kopás. Ezeken kívül még számos sínkopási jellemző listázható, mint például a külső oldalkopás, síndőlés, sínfej szélesség, sínfej magasság. A sínprofilméréshez kapcsolódóan, kerékprofil jellemzők alapján az egyenértékű kúposági paraméter is számítható az EN 15302:2008 szerint.



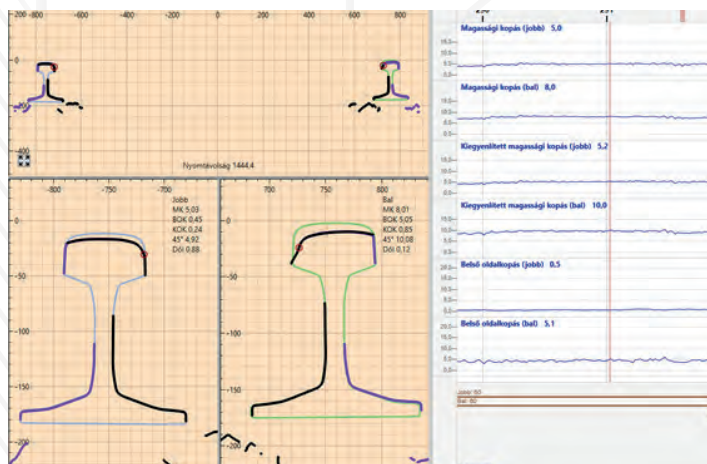
Örvényáramos mérőszondák



Örvényáramos mérési grafikon Head Check hibákkal



Hullámos kopás megjelenése és mérési grafikonja



Kopott keresztmetszeti profil és sínkopási paraméterek grafikonja

KÉZI MŰSZERES VIZSGÁLATOK

A nagy volumenben végzett mérővonati vizsgálatok mellett a kézi műszeres síndiagnosztikai szolgáltatások is széles körben megjelennek a MÁV KfV Kft. tevékenységében. A kézi eszközökkel végzett vizsgálatok alkalmazási köre jellemzően a mérővonat által nem vizsgált mellékvonalakra, állomási mellékvágányokra, kitérőkre, valamint a METRO és HÉV vonalakra terjed ki. Jelentős a szerepük továbbá a mérővonatok által kimutatott sínhibák utánvizsgálatában. A mérővonaton üzemelő mérőrendszereknek így megvan a kézi műszeres alternatívája az ultrahangos, örvényáramos vizsgálat, valamint a hullámos sínkopás és sínprofilmérés esetén.

Ultrahangos vizsgálat

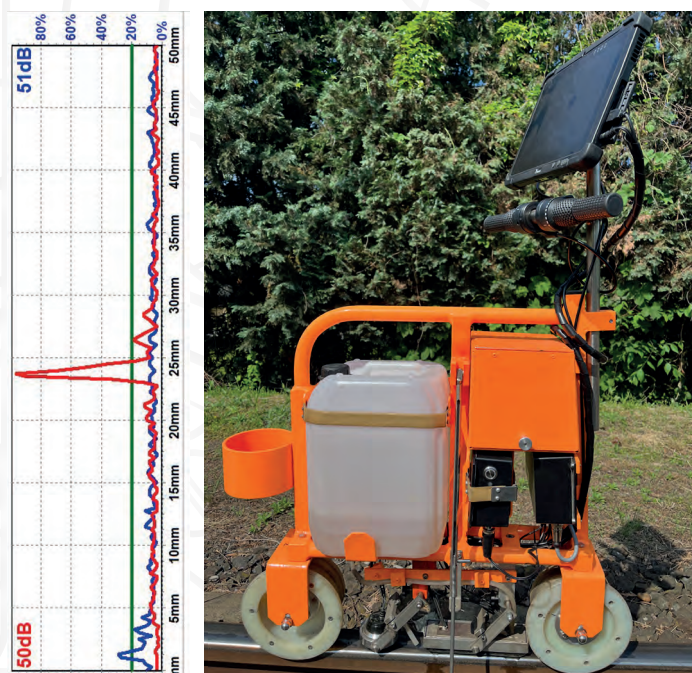
A sínvizsgáló kiskocsi egyszerre 5 ultrahangos csatornát tud kezelni, mely lehetővé teszi kézi vizsgálatok esetén is egy menetben a sínkeresztmetszet egyidejű letapogatását több ultrahangos vizsgáló szondával. A kiskocsin az ultrahangos indikációk a mérővonathoz hasonlóan A képen és B képen elemezhetők. Lehetőség van továbbá az ultrahangos regisztrátum rögzítésére és mentésére, valamint az adott vizsgálaton belül a hibalista kezelés és jegyzőkönyv generálás is egy felületen valósul meg. Irodai környezetben lehetőség van továbbá az eredmények visszajátszására, elemzésére. A sínhibák minősítése az EN 17397-1:2020 szabvány alapján történik. A kézi ultrahangos sínvizsgáló kiskocsi megfelel az EN 16729-1:2016 szerinti követelményeknek.

Örvényáramos vizsgálat

A kézi örvényáramos vizsgáló eszköz mérőszondáinak száma, pozíciója és kialakítása megegyezik a mérővonati rendszerrel, azaz sinszálanként 4-4 mérőfejjel történik a Head Check hibák vizsgálata. A szolgáltatott eredmények szintén megegyeznek a gépi örvényáramos mérőrendszerrel bemutatott adatokkal. A mérőrendszer megfelel az EN 16729-2:2018 szerinti követelményeknek.

Hullámos sínkopás és sínprofil mérés

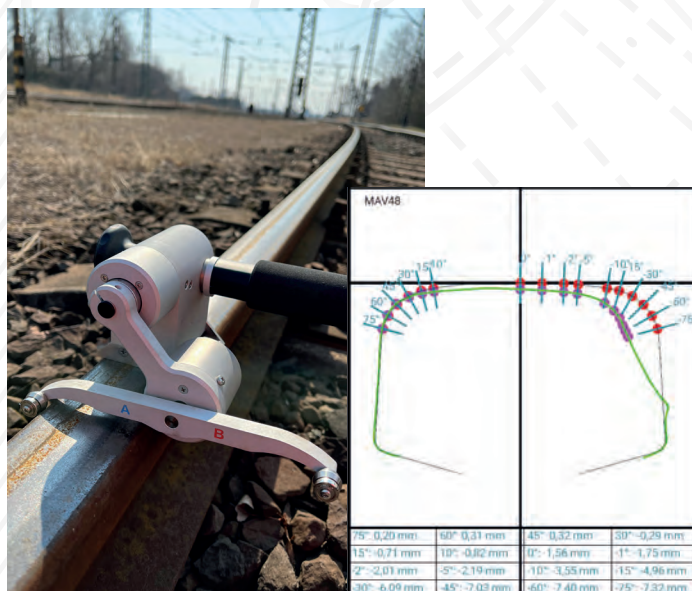
Rövidebb pályaszakaszok ellenőrzése esetén a sínek futófelületi hullámos kopásának kézi műszeres vizsgálatát a 30-300 mm-es hullámhossz tartományban végzi társaságunk. A kézi sínprofil mérés egyedi keresztmetszetek ellenőrzését teszi lehetővé mechanikus görgős letapogatással, a fő kopási paraméterek számításával és a kopott keresztmetszeti profil ábrázolásával.



Ultrahangos sínvizsgáló kiskocsi



Kézi örvényáramos vizsgáló eszköz



Kézi sínkopás mérő készülék

Síndiagnosztika

GNSS ALAPÚ HELYAZONOSÍTÁSI RENDSZER

A mérőrendszerek fejlesztése mellett komoly kihívás a megtalált hibák, hibahelyek helyazonosítása. A precíz műholdas helyazonosításnak köszönhetően társaságunk a vasúti szelvényezést akár 1 méteres pontosságon belül is meg tudja határozni mérési sebesség mellett, valós időben. Ehhez elengedhetetlen, hogy minden vasúti vonalra, vágányra rendelkezésre álljon egy úgynevezett GNSS-szelvény adatbázis.

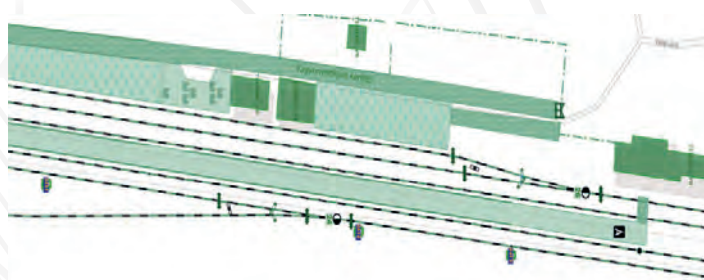
Az új, műholdalapú megoldás ráépül a hagyományos, útdától függő szelvényezési megoldásra. Az új módszer alkalmazásához a földrajzi (GNSS) koordinátákat a vasúti szelvénykövek által kifeszített helyazonosítási rendszerrel összekapcsoló méteres felbontású virtuális referenciapont-hálózat kiépítését kellett elvégezni.

Ez az adatbázis a felmért szelvénykövek helyzete alapján a vágányra vetített elméleti vágánytengely-szelvények GNSS koordináta pontjaira támaszkodik. Ezen adatok alapján határozza meg a helyazonosítási rendszer az adott időpillanatban érvényes vasúti szelvényt, valamint képes az útdó-alapú szelvényezést valós időben, rendszeresen automatikusan korrigálni.

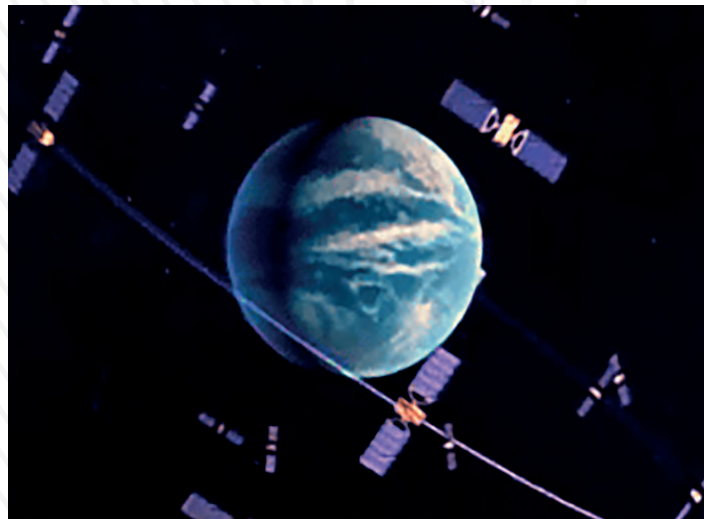
A mérővonat haladása során a pontos alapjelek érdekében a GNSS-vevőben alkalmazott DGNSS-korrektúra a földi referenciaállomások alapján a műholdról érkező jelek légköri torzulásából fakadó hibáinak, a műholdak pályahibáinak a kiszűrését is tartalmazza. További kihívást jelentenek a zavarérzékeny helyszínek. Ezek olyan helyek, ahol a haladó jármű egy objektum által takarásba kerül a műholdak számára (pl. alagutak, hidak a vágányok fölött, pályaudvar csarnokában). Ezekon a helyeken nem szabad, hogy automatikusan korrigálja a rendszer a szelvényezést, mert nem valós adatokat rendelne a mérési eredményekhez, ezért az ilyen helyszíneket korrekciós tiltás alá helyezzük. Természetesen mindegyik megoldás mellett lehetősége van a mérést irányító operátornak, hogy manuálisan beavatkozzon, korrigálja az automatikusan kiszámított szelvényezést.



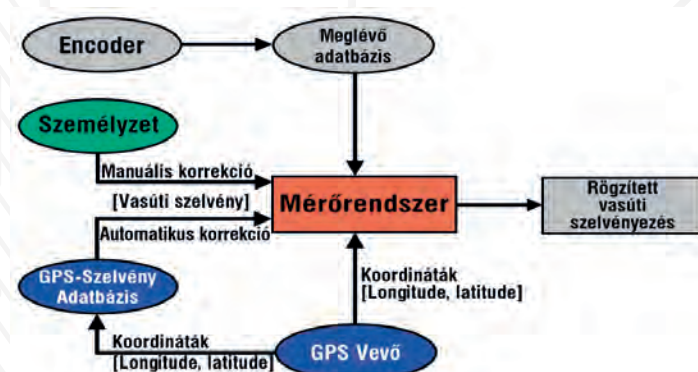
Antennák a műholdjelek és a DGNSS/RTK korrekciók vételéhez



Térinformatikai háttéradatbázis szelvénykövekkel



Műholdas helyazonosítás



Helyazonosítási rendszer sémája



MÁV Központi Felépítményvizsgáló Kft.

1097-BUDAPEST, PÉCELI U. 2., H-1476 BUDAPEST PF. 136.

TEL: (+36-1) 347-4010

E-mail: mavkfiv@mavkfiv.hu; Web: www.mavkfiv.hu



Certified by ISO 9001