

Műszaki diszpozíció

1.1. A munka indoklása, ismertetése

Előzmények:

BKV Zrt.-nél 2014 óta érvényben lévő Tudományos Továbbüzemeltetési Protokoll (TTP) előírja a hasznos élettartamon túl üzemeltetett eszközök állapotfelmérését, továbbüzemeltethetőségének vizsgálatát, valamint a szükséges beavatkozások elvégzését.

Korukat tekintve elsősorban a Villamos Infrastruktúra Főmérnökség pálya eszközeit kell felmérni. Az infrastruktúra felméréséhez mérővillamos létesítést tervezünk. Mérővillamos létesítésének első lépése a Villamos Infrastruktúra Főmérnökségen: Ganz nyolctengelyes csuklós villamos (Ganz ICS) járműre pályaállapot felmérésre alkalmas mérőrendszer telepítése.

Tervezett munkák:

A szállítandó mérőrendszer a pálya-jármű rendszerben kialakuló dinamikus többlet-igénybevételeket képes legyen mérni. A jármű a_z , a_x , és a_y , irányú gyorsulásának mérésével, illetve a kiugróan magas mérési eredmények ismeretében számos szemmel látható és közvetlenül nem érzékelhető pályahiba detektálására legyen alkalmas. A szemmel nem látható pályahibák észlelése kiemelt diagnosztikai feladat, mert ezek a hibák a sín-kerék között kialakuló ciklikus igénybevételeknek köszönhetően a jövőben tényleges hibahelyekké válnak.

A pálya-jármű rendszerben kialakuló többlet igénybevételek detektálásához a jármű egyik szabadon futó forgóvázára hat gyorsulásmérő rögzítendő, négy a kerekeken, kettő pedig a forgóváz hossztartón. További egy gyorsulásmérő szerelendő a mérendő forgóváz csapja felett a kocsiszekrényre. A szállítandó rendszer képes legyen a többszintű dinamikai hatások érzékelésére. A közvetlen sín-kerék kapcsolat dinamikus hatásait a kerékre rögzített szenzorok, míg a járműre átadott, már csillapított hatásokat a forgóvázon illetve a kocsiszekrényen elhelyezett szenzorok mérjék. A felhelyezett szenzorok a pályán való áthaladáskor mérjék az adott pályahiba típusok esetén jellegzetes gyorsulás jelalakokat.

A jármű „A” és „B” végeinek homloklapfelületén, a Megrendelő által engedélyezett helyen és módon, kamerák elhelyezése szükséges a hibahely azonosítás megkönnyítés érdekében. Az esetleges éjszakai mérésekhez mérési sebességgel – a $V= 5\text{km/h}$ tól a 25 km/h -ig terjedő mérési tartományban – történő haladás esetén biztosítani kell az értékelhető minőségű színes videofelvétel előállításához szükséges megvilágítást. Amennyiben kiegészítő megvilágítás elhelyezése válik szükségessé a járművön akkor azt a vonatkozó hatósági-, és KRESZ előírásoknak megfelelően kell elhelyezni. Vállalkozó írásban nyilatkozzon a megfelelőségről. A jármű „C” részében kell elhelyezni a GPS mérőeszközökkel összekapcsolt központi adatgyűjtő egységet és a mérőhelyet is itt kell kialakítani.

A mért adatok kiértékelése és a többlet-igénybevételek szelvény szintű beazonosítása is szükséges.

Minimális követelmények

Vágányok pályaállapot felmérésére 5-10 és 20-30 km/h tartományban alkalmas mérőrendszer szállítása, mely a járműre telepített gyorsulásmérők mérési eredményein illetve a kiértékelt mérési adatsorokon alapszik.

- 2 db háromtengelyű gyorsulásmérő vezetékes adattovábbítással, vezetékes áramforrással, forgóváz hossztartón való rögzítés alkalmas kellékeivel
- 4 db háromtengelyű gyorsulásmérő rádiós adattovábbítással, lokális áramforrással, kerékre való rögzítésre alkalmas alkatrészekkel
- 1 db háromtengelyű gyorsulás érzékelő vezetékes adattovábbítással, vezetékes áramellátással a kocsiszekrényre való felszerelés kellékeivel
- központi egység 4 db háromtengelyű gyorsulásérzékelő jeleinek rádiós adatátvitelű fogadására; 3 db háromtengelyű gyorsulásmérő jeleinek vezetékes adatátviteli fogadására és ezen gyorsulásmérők tápellátására; és a fogadott jelek számítógépre való továbbítására
- adatrögzítő számítógép saját áramforrással és 230 V 50 Hz hálózatról, a központi egység adatainak fogadására, GPS mérőeszközzel
- képrögzítésre külön célszámítógép biztosítása
- 2 db notebook biztosítása az irodai feldolgozáshoz
- szoftver licence a mérési adatgyűjtéshez, az adat megjelenítéshez és kiértékeléshez
 - 1 pld. mérő-adatgyűjtő szoftver licence
 - 3 pld. megjelenítő, kiértékelő szoftver licence
- egyéb szolgáltatások: telepítés, üzembe helyezés, oktatás
- opcionális szolgáltatás: 3 év mérnöki rendelkezésre állás az előre nem látható problémák kezelésére (pl.: kerék illetve egyéb alkatrész csere a mérőrendszer újrakalibrálását vonhatja maga után)

Vállalkozó vegyen részt 1 alkalommal a BKV Zrt. által végzett mérésen és kiértékelésen, ahol szaktanácsadással és információval támogassa a mérőszemélyzetet.

Egy mérési alkalom egy a Megrendelő által kiválasztott villamos viszonylat mérését, majd az azt követő 1x8 órányi adatfeldolgozást, illetve az abban való részvétel jelenti.

A szoftver funkciói:

Mérés közben elvárt funkció:

- adatgyűjtés:
 - 7 db háromtengelyű gyorsulásmérő
 - GPS
 - folyamatos képrögzítés (videofelvétel) célszámítógépre
 - útjel képzése, a villamosra telepített menetrögzítő által generált jeleket használja fel a szoftver
 - szoftverben a képrögzítés-felbontás és fps kiválasztható legyen

- mérés indítás/leállítás
- vonaladat bevitel
 - megjegyzés mező, 10 db egyéb marker beviteli lehetősége
 - a billentyűzet funkció billentyűihez lehet rendelni a mérés közben rögzíthető markereket
 - valós szelvényszám bevitel, mérés közben a mérésért felelős személy rögzítheti a valós szelvény adatokat
- a gyorsulásmérők eredményeinek grafikus megjelenítése
- az „A” és „B” irányokban végzett mérési eredmények között eltérés lehet, ezért az aktív véget hozzá kell rendelni a méréshez.
- út függvényében, GPS koordinátával és szelvény számmal beazonosítható megjelenítés
- mérőeszközök kiválasztási lehetősége a megjelenítésnél

Irodai feldolgozás közben elvárt funkció:

- mérési eredmények megjelenítése út függvényében:
 - 2 időben eltérő mérés egyidejű megjelenítése (pl.: őszi-tavaszi mérési eredmények összehasonlítása)
 - A dinamikai mérés és a képrögzítés két külön számítógépen kerül tárolásra időalapon, a két adattömböt az irodai program hivatott szinkronba hozni, kezelői beavatkozásra is lehetőséget biztosítva. A két számítógép órájának szinkronizálása automatikusan történik.
 - mérési eredmények és kép egymáshoz való szinkronizálása, mérési eredmény/hibahely és a kamera által rögzített kép egymás alatt történő megjelenítése a monitoron (pl.: hibahelyre kattintva, felugrik a hibahelyhez tartozó minimum 30 s hosszú videózakasz)
 - út függvényében, GPS koordinátával és szelvény számmal beazonosítható megjelenítés
 - hibahely és hibatípus esetén az eltérések detektálása (irány-, süppedés-, túlemelés-, fekszint-, és nyomtávproblémák, pálya egyenetlenségek, hullámos kopás), megjelenítése sínszálanként
 - mérési eredmények egyidejű megjelenítése TrackScan vágánygeometriai mérés eredményeivel, a Megrendelő által kiválasztott csoportosítási módokban, hely (út) szerinti szinkronizálás biztosításával
 - a mérés során készült videó felvétel szűrése, kezelő beavatkozásával a nem kívánt felvétel törlése

Műszaki adatok

- kerekre szerelt gyorsulásmérők üzemideje: minimum 10 üzemóra
- gyorsulásmérők és azok rögzítései 50 km/h járműsebességet tartósan képesek legyennek elviselni
- mérőrendszer rögzítése, kábelezés:

A rendszer rögzítését a Megrendelő által engedélyezett helyen és módon lehet kivitelezni.

A kábelezéshez nagy szilárdságú, kettős szigetelésű kábel alkalmazása szükséges.
A szerkezeti elemek (pl. forgóváz) maximum M5-ös csavarokhoz fúrhatóak a Megrendelő által engedélyezett helyen és kialakítással. Lehetőleg meglévő szerkezeti kialakítással kell megoldani a rendszer rögzítését: pl.: bilincses megoldás alkalmazása

A rögzítésnek oldhatónak kell lennie.

A járműszerkevény és a forgóváz között biztosítani kell a kábel bonthatóságát.

A mérőrendszer jövőbeni fejlesztésének figyelembevételével, széles kábelcsatorna kialakítása szükséges.

A mérőrendszer rögzítése, kábelezése nem okozhat botlásveszélyt.

- mérőmunkahely kialakítása a jármű „C” részében:

A mérőmunkahely kialakításánál cél a mindenkori menetirányban helyet foglaló kezelő munkakörnyezetének biztonságos kialakítása, ezért minden részegységet úgy kell kialakítani, hogy vészfékezés esetén ne okozhasson balesetet.

A menetirányváltás miatt megoldandó a képernyők és a billentyűzetek átfordítása 180 fokkal és rögzítése a végállapotokban.

- GPS helymeghatározás pontossága: jobb, mint 5 m
- számítógép adattárolási kapacitása: minimum 10 üzemóra
- kamerákkal szemben támasztott minimális műszaki követelmények:

5 MP 2560x1920 felbontás

Tömörítés H264

Legalacsonyabb színes fényigény 0,15 lux

IP kamera, csatlakozás Ethernet 10/1000

Vandálbiztos dóm búra

Időjárásálló ház

Méret: maximum 180x120 mm

Üzemi hőmérséklet: - 20°C ...50°C

- képtárolás gyorsulásmérők beállítható jelszintjével vezérelve
- megoldandó a mérés során keletkező adatmennyiség, ~100 MB/perc tárolása
- számítógép: 2 db számítógép és 2 db notebook
- számítógépek és mérőelektronika tárolási hőmérséklete: 5°C ... 50°C
- a 2 db mérő számítógéppel szemben támasztott minimális műszaki követelmények:

Processzor: Intel i5

RAM: 4 GB

HDD: 256 GB SSD

I/O port: 4 db USB, 1 VGA, 1 HDMI, 1 Gigabit LAN, 1 RS232 COM, 12 VDC in

Vezetéknélküli: Wifi

Képernyő: 21", FullHD 1920x1080

Kezelő felület: Billentyűzet+touchpad

Operációs rendszer: Windows8

- a 2 db notebookkal szemben támasztott minimális műszaki követelmények:
 - Processzor: Intel i5
 - Kijelző: 17"
 - Merevlemez: 1 TB
 - RAM: 8 GB
 - Operációs rendszer: Windows8
- adatátvitel másik számítógépre: 10/100/1000 Ethernet hálózati csatornán
- a mérőrendszer tápellátása: 230 V 50 Hz hálózatról, csatlakozási pontot a Megrendelő biztosítja 16 A áramerősség terhelhetőséggel

1.2.A munka ütemezése

A mérőrendszer villamosra történő telepítése előtt egyeztetés szükséges a Villamos Infrastruktúra Főmérnökség és a Villamos Járműműszaki Főmérnökség illetékes kollégáival. A mérőrendszer felszerelését a Szerződés aláírását követő 65 naptári napon belül kell elvégezni. Továbbá legkésőbb az üzembehelyezést követő 30 naptári napon meg kell történnie a mérésnek és kiértékelésnek.

1.3.A munka tervezése, engedélyezéssel járó kötelezettségek

Szerelési terv készítése szükséges a mérőrendszer minden komponensére:

- Kábelezés kialakítása
- Mindkét menetirányból használható mérőhely kialakítása a „C” részben
- Kamera elhelyezése, rögzítése az „A” és „B” végeken
- Gyorsulásmérők elhelyezése, rögzítése
- Reflektorok elhelyezése, megvilágítási terv fényméréssel

Továbbá a Megrendelő részére biztosítandó a szállítandó rendszer használati útmutatója.

A terveket üzemeltetői jóváhagyás megszerzése céljából be kell nyújtani a Megrendelő részére. A benyújtott Szerelési terv elbírálását 3 munkanap alatt vállalja a Megrendelő.

1.4.A munka hatósági vonatkozása

Villamos jármű mérőeszközökkel történő felszerelése bejelentés köteles, várhatóan nem NKH engedélyköteles tevékenység. Amennyiben engedélyköteles tevékenység, a BKV Zrt. feladata és költsége azt engedélyeztetni.