

TMK⁺ _ Autóbusz online monitoring rendszer

Utólagosan telepített, valós idejű telemetria rendszer (TMK⁺) szerepe az idősödő járművek

Smart City koncepcióba való integrálásában

Fejérvári Gábor

Divízió vezető

Óbudai autóbuszgarázs

BKV Zrt – Autóbusz és Troli üzemeltetési igazgatóság

TMK⁺_ Autóbusz online monitoring rendszer jövőbeni alkalmazási lehetősége

V1	Járműtűz megelőzése
	Utaskomfort növelése
	Alacsonyabb költségű üzemeltetés

V2	Járművezető
	környezet

V3	Smart City
----	------------

Az online monitoring rendszer bevezetésekor alapvetően a **járműtűz** műszaki okának előrejelzése, az **utaskomfort** növelése, a magasabb rendelkezésre állás mellett is **alacsonyabb költségű** üzemeltetés elérése volt a célunk. Ezen felül a jövőbe mutatóan a digitalizáció lehetőségeinek kihasználása, az idősödő és nem szükséges számú és nem egységesen magasan képzett munkaerő okozta hátrányok csökkentése valamint egy lehetséges Smart City koncepcióban integrálódó működési modellben mind a jármű, mind a jármű környezeteként a forgalom, a járművezető - mint Humán része az egységnek - valós időben egymással tervezhetően ütemezve vagy azonnali beavatkozásként kommunikálni tudjon egymással. Ezzel is segítve, hogy a szükséges döntések megszülethessenek.

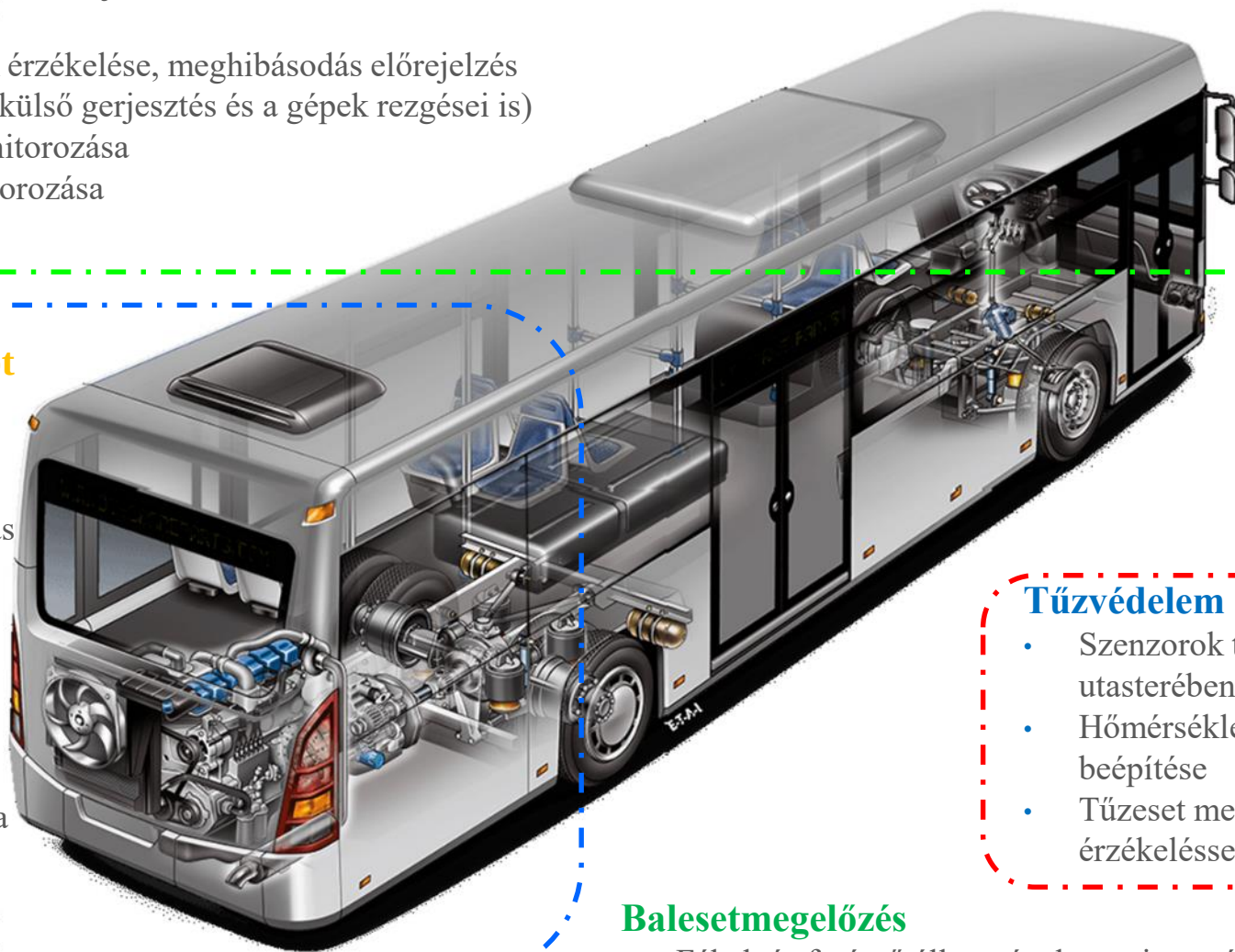
TMK+ _ Autóbusz online monitoring rendszer bemutatása

Utazási komfort

- Szenzorok telepítése a jármű utasterében és a vezetőállásban
- Klíma hatásfok érzékelése, meghibásodás előrejelzés
- Rezgés mérés (külső gerjesztés és a gépek rezgései is)
- Futásjószág monitorozása
- Világítás monitorozása

Hűtés és fűtés

- Szenzorok telepítése a jármű motor- és utasterében, egyéb pontjain
- Elpárologtatató és klíma kompresszor hőmérséklet figyelése, a körfolyamat monitorozása



Motorvédelem – költség opt

- Szenzorok telepítése a jármű motorterében és a kipufogó rendszerben
- Turbó hőmérséklet és nyomás monitorozása
- Hűtővíz hőmérséklet és nyomás figyelése
- Kenőolaj fogyás, elhasználódás, hőmérséklet adatok érzékelése
- Összefüggések megállapítása a hajtáslánc többi érzékelt adatával

Tűzvédelem

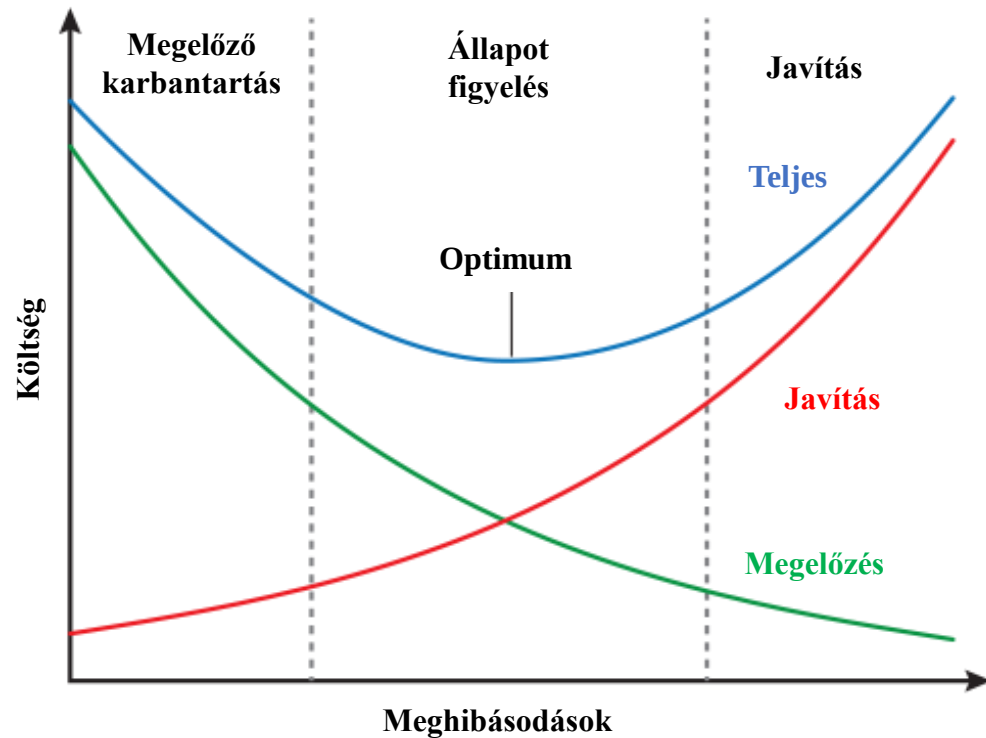
- Szenzorok telepítése a jármű motor- és utasterében, egyéb pontjain
- Hőmérséklet, nyomás, füst, infra (láng) érzékelők beépítése
- Tűzeset megelőzés, riasztás túlmelegedés érzékeléssel

Balesetmegelőzés

- Fékek és futómű állapotának monitorozása

TMK⁺_ Autóbusz online monitoring rendszer alkalmazási előnye

A folyamatos állapotfigyelésen alapuló karbantartás teszi lehetővé a rendelkezésre tartás költségének minimalizálását



Karbantartási stratégia	Költség/ Rendelkezésre állás
Javítás (Reaktív)	A járművek életkorának emelkedésével sűrűsödő meghibásodások exponenciálisan növelik a költségeket
Megelőző karbantartás (Preventív)	A meghibásodások számának alacsony szinten tartása magas költséggel jár
Állapot figyelés (Prediktív)	Az állapot figyelésen alapuló, megfelelő időben alkalmazott megelőző karbantartás csökkenti a javítást igénylő meghibásodásokat és a karbantartás költségét

Az állapotfigyelésen alapuló karbantartás alapfeltételei:

- Folyamatos adatgyűjtés a járművek fő gépcsoportjairól, alkatrészeiről
- Az adatok feldolgozásán alapuló azonnali beavatkozás, vagy karbantartási feladat tervezés

TMK+ _ Autóbusz online monitoring rendszer strukturális bemutatása

Szenzorok telepítése

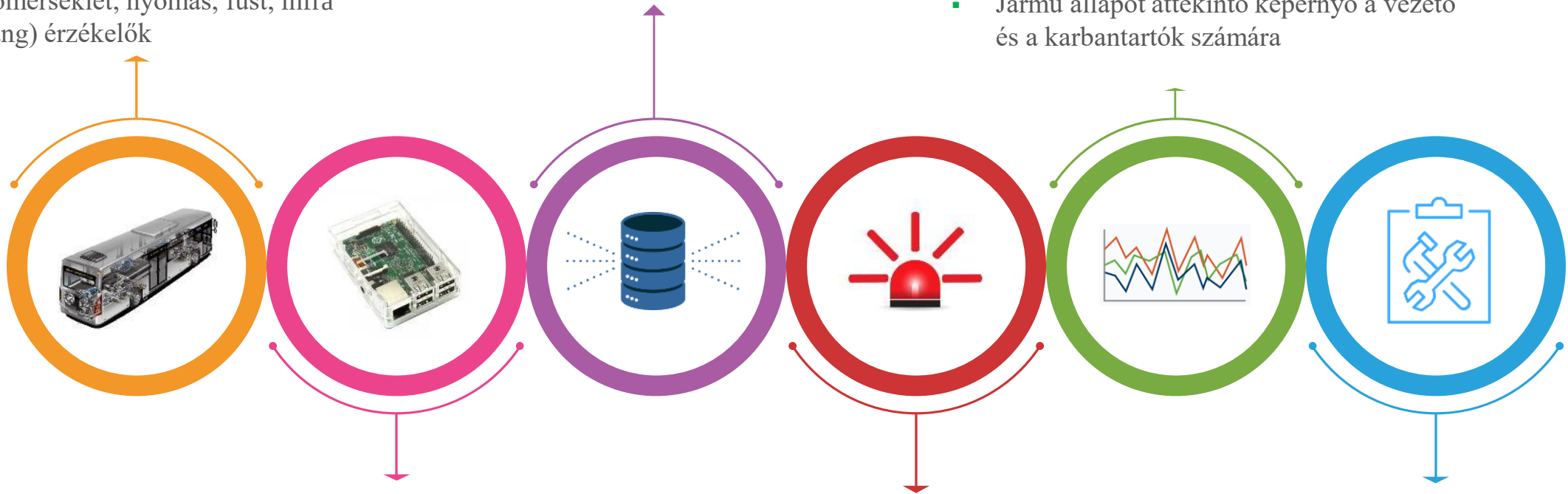
- Szenzorok telepítése a jármű motor- és utasterében, egyéb pontjain
- Hőmérséklet, nyomás, füst, infra (láng) érzékelők

Adattárház

- A járművekről gyűjtött adatok központi tárolása, elemzése

Pontos és aktuális jármű állapottérkép

- Statisztikai elemzések és előrejelzések készítése az összegyűjtött adatok alapján
- Jármű állapot áttekintő képernyő a vezető és a karbantartók számára



Adatgyűjtés és továbbítás

- Fedélzeti adatgyűjtő és továbbító egység telepítése a járművön
- Folyamatos adatgyűjtés és továbbítás a központi szerver felé 2G/3G/4G hálózaton
- Adatok forrása: telepített szenzorok, CANbus adatok

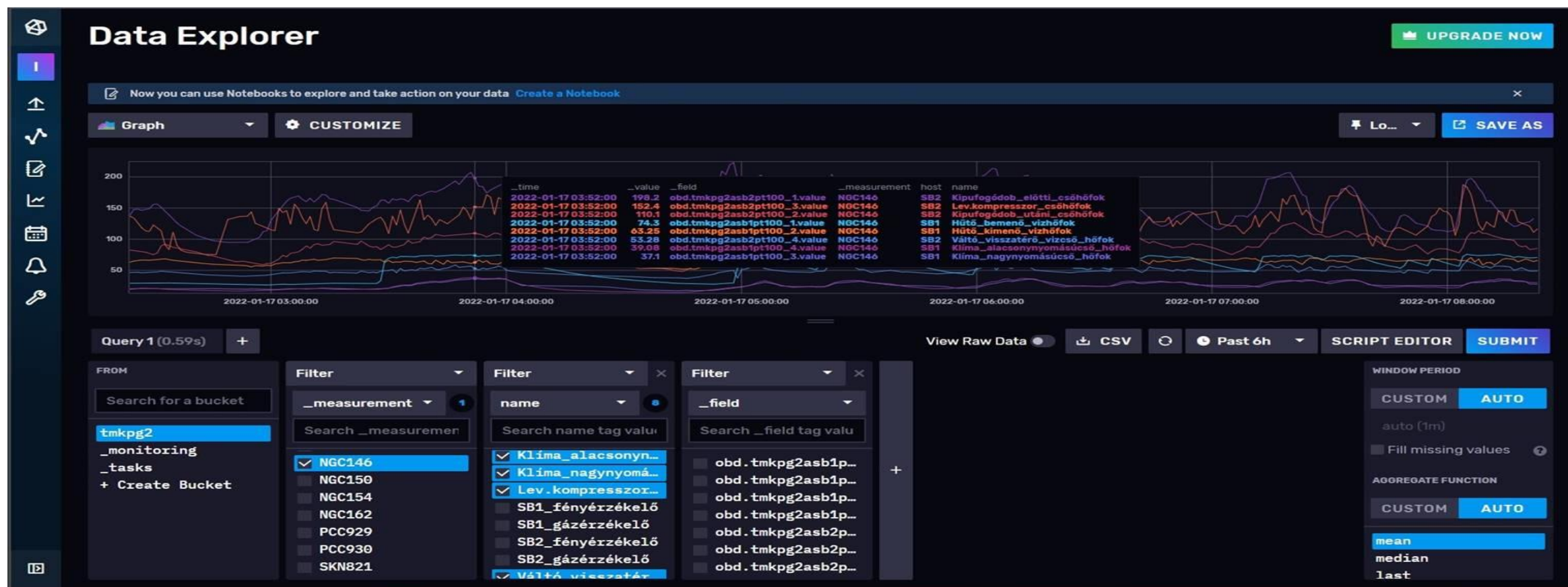
Esemény figyelés és beavatkozás

- Értesítések, riasztások generálása, megjelenítése, küldése a vezetők, diszpécserek részére
- Valós idejű összefoglaló és részletes információ megjelenítése

Karbantartási feladatok ütemezése

- Vizsgálati-, és munkalap generálás a járműből nyert adatok alapján
- Összefüggések meghatározása és figyelembe vétele a megelőző karbantartás ütemezésénél

TMK+_Autóbusz online monitoring rendszer riasztási eljárása



Madártávlatból nézve a rendszer működését, ha a mért üzemi értékek alapján az sárga jelzést ad, akkor csak az üzemtechnikus, aki a jelentést emailen kapja, tekinti át naponta egyszer a változó paramétereket, míg ha a jármű erős sárga riasztást ad, akkor a diszpécser a végállomásra küldi a szerelőt. Ha pirosat akkor a járművezető az utasok biztonsága és a jármű további károsodása elkerülésére megállási utasítást kap.

TMK⁺²_ Autóbusz online monitoring rendszer továbbfejlesztésének lehetőségei

- V1 Jarmútűz megelőzése
- Utaskomfort növelése
- Alacsonyabb költségű üzemeltetés

V2 Jarmúvezető
környezet

V3 Smart City

Az online monitoring rendszer bevezetésekor alapvetően a **jarmútűz** műszaki okának előrejelzése, az **utaskomfort** növelése, a magasabb rendelkezésre állás mellett is **alacsonyabb költségű** üzemeltetés elérése volt a célunk. Ezen felül a jövőbe mutatóan a digitalizáció lehetőségeinek kihasználása, az idősödő és nem szükséges számú és nem egységesen magasan képzett munkaerő okozta hátrányok csökkentése valamint egy lehetséges Smart City koncepcióban integrálódó működési modellben mind a jármű, mind a jármű környezeteként a forgalom, a járművezető - mint Humán része az egységnek - valós időben egymással tervezhetően ütemezve vagy azonnali beavatkozásként kommunikálni tudjon egymással. Ezzel is segítve, hogy a szükséges döntések megszülethessenek.

járművezető



A TMK⁺ további fejlesztése révén a későbbiekben ez vonatkozhat a járművezető általános vezetési szokásaira – pl követési távolság - sávtartás – vagy a forgalomszervezőknek való automatikus visszajelzésben – akadály a sávban - ugyan úgy, mint a járművezető egészségére figyelmeztető jelzés. Mely esetünkben az egyre korosodó járművezetői állomány tekintetében a saját életük megmentésén túl az utasok biztonságát is szavatolni tudja.

Környezet



Fentiekén túl projectünk alkalmas lehet, hogy egy olyan **Smart City koncepció** részévé váljon, ahol a jármű műszaki paramétereinek monitoringolása mellett a jármű forgalmi környezete, a környező járművek, és a jármű vezetője is egységet alkotnak. Jelezve egymásnak és a forgalom szervezőknek a balesetveszélyes helyzeteket. Segítve a járművezetők egészségügyi állapotának és vezetési szokásainak elemzését. Amiből akár a továbbképzésük számára konkrét eseteket tartalmazó oktatási anyag készíthető.

TMK⁺² _ Autóbusz online monitoring rendszer továbbfejlesztésének lehetőségei

V1 Járműtűz megelőzése
Utaskomfort növelése
Alacsonyabb költségű üzemeltetés

V2 Járművezető
környezet

V3 Smart City

Az online monitoring rendszer bevezetésekor alapvetően a **járműtűz** műszaki okának előrejelzése, az **utaskomfort** növelése, a magasabb rendelkezésre állás mellett is **alacsonyabb költségű** üzemeltetés elérése volt a célunk. Ezen felül a jövőbe mutatóan a digitalizáció lehetőségeinek kihasználása, az idősödő és nem szükséges számú és nem egységesen magasan képzett munkaerő okozta hátrányok csökkentése valamint egy lehetséges Smart City koncepcióban integrálódó működési modellben mind a jármű, mind a jármű környezeteként a forgalom, a járművezető - mint Humán része az egységnek - valós időben egymással tervezhetően ütemezve vagy azonnali beavatkozásként kommunikálni tudjon egymással. Ezzel is segítve, hogy a szükséges döntések megszülethessenek.

Smart City



A TMK⁺ további fejlesztése révén a későbbiekben a jármű, a környező forgalom és a járművezető aktuális állapot adatainak valós idejű kommunikációjával a Smart City koncepció részévé tud válni.

Köszönöm a figyelmet!



Fejérvári Gábor

Óbudai Autóbuszgarázs

divízióvezető

Autóbusz és Trolibusz Üzemeltetési Igazgatóság

E-mail: fejervarig@bkv.hu

Telefonszám: 0036-70-777-42-73