

A közszolgálati feladatok ellátásához szükséges gépjárművek technikai szintjének meghatározása

A közszolgálatban egy adott feladat végrehajtására alkalmazott gépjárművek lényegesen eltérhetnek a közúti közlekedésben és közúti áruszállításban használt járművektől, így közvetlenül nem lehet őket minden feladatra felhasználni. Fontos annak a meghatározása, hogy mely jellemző műszaki tartalmakkal bírnak ezen járművek, illetve melyek azok a műszaki paraméterek, amelyek nélkülözhetetlenek a közszolgálati feladatok végrehajtásához. Mivel a közszolgálati feladatrendszer széles körű, így nem lehetséges egy pontos és részletes műszaki tartalom meghatározása, amely minden területre megfelelő lenne, de a műszaki tartalom jelen kor technikai szintjének megfelelő alapjainak kialakítása egy megvalósítható feladat. A cikk a terepen mozgó járművekkel szemben támasztandó követelmények szerinti technikai szint kialakítását tűzi ki céljának, vagyis annak a meghatározását, hogy milyen fontosabb jellemzőkkel rendelkezzenek a közszolgálatban alkalmazott terepjáró gépjárművek.

Kulcsszavak: terepjáró jármű, technikai szint, gépjárművezető

Bevezetés

A közúti gépjárművezetői képzés területén az utóbbi években lényeges jogszabályi változások történtek, amelyek meghatározzák a képzés feltételrendszerét és a vizsgarendszert egyaránt. A közúti gépjárművezetői képzés nem tesz különbséget abban, hogy a képzés után a járművekkel milyen feladatokat fognak végrehajtani, a járműveket milyen feladatokra szánják felhasználni. Egy katonai, rendvédelmi vagy önkormányzati feladatot végrehajtó gépjármű szerkezete és felépítése között lényeges különbség van, és nem is lehetséges azonos járművet alkalmazni a különböző feladatok végrehajtásához. Ezen járművek jelentős mértékben különböznek közúti társaiktól is. A legnagyobb különbség, hogy a közúti járműveket, legyenek ezek személy- vagy teherszállításra megtervezettek, közutakon, vagyis jó minőségű utakon alkalmazzák. A terepre szánt járművek el vannak látva különböző terepjárást fokozó és a terepen haladást elősegítő szerkezeti elemekkel. A két különböző feladatkörre szánt járműveket nem célszerű felcserélni egymással, mivel a közútra szánt jármű a műszaki paramétereinek alapján alkalmatlan lenne a terepen a fel-

adatát végrehajtani. A terepre készített jármű viszont túlságosan is gazdaságtalan lenne a közúton, mivel egy sor külön terepre szánt részegységet tartalmazna, és így a közúton ezen rendszerek kihasználatlanok lennének, viszont jelentősen megnövelnék a jármű előállítás költségeit.

A közszolgálat fogalma

A közszolgálatra vonatkozóan több szempont szerint lehet megfogalmazni a fogalmat, jelen esetben nincs egy egységes, mindenre kiterjedő kerettörvény. Adott törvények a közszolgálat egy-egy részét fedik le.

A közszolgálatban a munkavállaló magatartását nem egy magánszemély érdeke határozza meg, hanem a munkavállaló a közjó megvalósításán fáradozik. Alapvetően mindenkiket a közszolgálatba lehet besorolni, aki nem az úgynevezett versenyszférában dolgozik, így megfogalmazható, hogy közszolgálati jogviszonynak minősül minden olyan foglalkoztatásra irányuló jogviszony, amelynek tárgya olyan munka végzése, amely a köz érdekében történik.

A közszolgálat legtágabb fogalmán belül két nagyobb csoportot lehet megkülönböztetni. Az egyik csoportba tartoznak a hivatalnokok, köztisztviselők, akik az állam, illetve az önkormányzatok tekintélyét, befolyását fejezik ki az állam, illetve az önkormányzatok meghatározott szervein keresztül. A csoporton belül a munkát végzők egy részének munkaköri kötelessége valamilyen hatósági jogkör gyakorlása, más része az adott intézmény alapfeladatát látja el, míg mások a gazdasági, műszaki háttérrel biztosítják adminisztratív értelemben és fizikai munkavégzéssel.

A közszolgálaton belüli másik nagy csoportba azok tartoznak, akik a társadalom, a köz számára elengedhetetlen területeken dolgoznak, például az oktatás, a kultúra, az egészségügy, a szociális ellátás, a közrend, a közbiztonság, valamint a honvédelem területén dolgozók.

Ha a közszolgálat megfogalmazásánál a szervei meghatározottságot tekintjük lehetséges fogalmi bázisnak, akkor közszolgálatban állónak minősül mindenki, aki a korábban felsorolt szervekkel bármilyen tevékenység ellátására jogviszonyt létesít. Vannak olyan személyek, akik tevékenységükben kifelé is megjelenítik az adott szerv rendeltetését. A hivatalnokok körében a Ktv. alkalmazásában ők a közalkalmazottak, a Hszt. alkalmazásában a fegyveres szerv szolgálatban álló hivatásos tagja, a Hjt. alkalmazásában a Magyar Honvédség hivatásos és szerződéses állományú tagja.

Ha a közszolgálat fogalmát funkcionálisan közelítjük meg, akkor mindenki, aki közfeladatot lát el, közszolgálatban állónak tekintendő, függetlenül az őt alkalmazó szervezet jogállásától. [1] A sok közszolgálat fogalmára vonatkozó meghatározás között számomra a legközérthetőbb és legtömörebb az alábbi megfogalmazás: „Azokat a szerveket sorolhat-

juk a közszolgálati dolgozókat alkalmazók közé, amelyeket a köz (a társadalom, az állam) tart fenn abból a célból, hogy e szervezetek, illetve alkalmazottaik meghatározott közérdekű feladatokat lássanak el.” [2]

A szervezeti oldalról a legcélszerűbb megközelítés szerint közszolgálati dolgozó az, akit a jogállását szabályozó jog annak minősít. Elméleti meghatározás szerint a közszolgálati alkalmazott olyan munkavállaló, aki azon szervezetnek dolgozik, amely a köz érdekében működik.

Közszolgálati alkalmazottak:

- köztisztviselők,
 - kormánytisztviselők,
 - állami tisztviselők,
 - kormányzati ügykezelők,
 - közszolgálati ügykezelők,
- közalkalmazottak, akik nem a közigazgatásban dolgoznak, hanem az állam és a helyi önkormányzat költségvetési szerveinél,
- bírák,
- ügyészségi alkalmazottak,
- igazságügyi alkalmazottak,
- fegyveres szervezetek hivatásos állományú tagjai (rendőrök, tűzoltók),
- a Magyar Honvédség hivatásos és szerződéses állományú tagjai. [3]

A közszolgálat fogalmát nemzetközi viszonylatban sem lehet egységesen megadni. Az OECD országainak többségében a központi közigazgatás végrehajtói és jogalkotói feladatokat ellátó személyi állományára, a minisztériumokban és egyéb központi közigazgatási szervezeteknél foglalkoztatott személyekre alkalmazzák. Minden ország más alkalmazói kört sorol a közszolgálatához, nagyon sok esetben minden különösebb elvi megfontolás nélkül, ami igen gyakran meg is változik. [4]

Az előzőekből látható, hogy a közszolgálat megfogalmazása nem egységes, nagyon sok megközelítési mód található még, amelyeket jelen cikkben nem ismertetünk. A közszolgálati alkalmazottak fentebb felsorolt széles köréből már egyértelműen látható, hogy nincs olyan gépjármű, amely az összes dolgozó számára megfelelő lenne a feladata végrehajtásához. A közszolgálati alkalmazottak egy részének a feladata teljesítéséhez teljesen megfelelnek a jelenleg alkalmazott és márkakereskedőnél kapható közúti személygépjárművek, így ezzel a járműkategóriával nem célszerű foglalkozni. A közszolgálati alkalmazottak más részének a feladat-végrehajtása részben terepen történik (például rendőrség, tűzoltóság, honvédség), így szükséges ezen járművek vizsgálatát elvégezni. A feladatkörök a terepen mozgó járművek alkalmazása esetén is túlságosan széles körűek, és jelentősen eltérő a felépítményük a járóképes alvázhhoz képest. A jelen kor technikai szintjének meg-

felelő műszaki tartalom alapjainak a meghatározása megvalósítható, amelyre a feladatot végrehajtók a megfelelő szaktechnikát elhelyezhetik.

A gépjárművek technikai kialakítása

A gépjárművek technikai kialakításának vizsgálatát célszerű a főbb alkatrészek és részegységcsoportok köré csoportosítani, és azokat részletesen kifejteni. Az elemzések után le lehet vonni a szükséges következtetéseket, meg lehet tenni a javaslatokat a jármű technikai kiépítettségére. Fontos kérdés egy adott gépjármű esetében, hogy az milyen mértékben elégíti ki a felhasználói, jelen esetben a közszolgálati követelményeket. [5], [6], [7]

A motor és segédberendezései

A terepjáró járművek motorjával szemben sok, szinte egymásnak ellentmondó követelményt támasztanak. Egyrészt kellő teljesítmény- és nyomatéktartalékkal rendelkezzen, ugyanakkor alacsony üzemanyag-fogyasztással teljesítse az aktuális károsanyag-kibocsátási normákat. A károsanyag-kibocsátás előírásainak való megfelelést a 2007/46 EK irányelv szerinti uniós jóváhagyási kötelezettség írja elő. Ezek az európai kibocsátási normák meghatározzák az Európai Unió államaiban értékesített új gépjárművek károsanyag-kibocsátásának minimálisan elfogadható szintjét. A szabályozás a nitrogén-oxidok (NOx), szénhidrogének (HC), szén-monoxid- (CO-) és részecske- (PM-) határértékeit rögzíti. [8]

A különböző károsanyag-kibocsátási határértékek fokozatosan csökkennek, egyre szigorúbb feltételek elé állítva a gépjárműgyártókat. 2014 szeptemberében lépett életbe az Euro 6-os károsanyag-kibocsátási norma, amely dátum az új típusok engedélyezésére vonatkozik. [9]

Mivel a szabályozás életbe lépése óta eltelt több mint két év, így látható, hogy számunkra csak az Euro 6-os károsanyag-kibocsátási normákat teljesítő motorral szerelt járművek jöhetnek számításba. Szükséges a motor kiválasztásánál az üzemanyag meghatározása, vagyis hogy a belső égésű motor benzin- vagy dízelüzemű legyen-e. A személygépjárművekben megtalálhatók mind a benzin-, mind a dízelüzemű motorok, amennyiben a jármű a közúti közlekedésben vesz részt. A terepen használatos járművek esetében célszerűbb dízelmotorokat alkalmazni, mivel ezek nagyobb forgatónyomatékkal, rugalmassággal és alacsonyabb üzemanyag-fogyasztással rendelkeznek. A ténylegesen terepre készített személygépkocsikat legtöbbször, a fenti okok alapján, dízelmotorral szerelik. A tehergépjár-

műveknél szinte kizárólag a dízelmotorokat alkalmazzák, a benzinmotoros haszongépjárművek alkalmazása nem terjedt el, a magasabb üzemanyag-fogyasztásuk miatt.

Dízelmotornál a belső keverékképzés miatt jelentősebb koromkibocsátás jön létre, mint benzinmotornál. Személygépkocsiknál többnyire a motor után épített részecskeszűrő segítségével távolítják el a kormot a kipufogógázból, a motoron belüli szerkezeti megoldások fő célja a NO_x-kibocsátás és a zaj csökkentése. Haszonjárműveknél a NO_x-kibocsátás csökkentése a motor utáni SCR- és az EGR-rendszer együttes alkalmazásával történhet.

Az SCR-eljárás folyamatosan működik, ugyanakkor nem avatkozik be időszakosan a motor működésébe. Az eljárás lényege, hogy egyes redukációs anyagok szelektív módon redukálják a NO_x-t oxigén jelenlétében. Redukációs anyagnak a karbamid vizes oldatát használják, amit AdBlue néven lehet a kereskedelemben megvásárolni. A rendszer szállítómodulból, adagolómodulból és vezérlőegységből áll. [10]

A NO_x-kibocsátás csökkentésére hatékony módszer a kipufogógáz-visszavezetés alkalmazása, amely lehet belső kipufogógáz-visszavezetés a szelepvezérlési idők módosításával vagy pedig külső kipufogógáz-visszavezetés egy szabályozó szelep használatával. A leggyakrabban alkalmazott rendszer a nagynyomású rendszer, ahol a kipufogógázt a turbófeltöltő turbinája előtt elágaztatják, és a szívócsonk előtt egy keverő berendezéssel vezetik vissza a motorba. Alacsony nyomású rendszer esetén a kipufogógázt a turbina és a kipufogógáz-utókezelés után vezetik el és a feltöltő előtt vezetik vissza. Javul a kipufogógáz-visszavezetés hatása, ha a visszavezetett kipufogógáz-mennyiséget egy hőcserélőben lehűtik. A lehűtés által megnő a szívócsőben a levegő sűrűsége, és alacsonyabb sűrítési hőmérséklet jön létre. Az egyes hengereknél a kipufogógáz-visszavezetést gyorsan és pontosan kell vezérelni, amihez változtatható szelepvezérléssel szabályozott belső kipufogógáz-visszavezetés és az alacsony nyomású kipufogógáz-visszavezetés kombinációja a legmegfelelőbb. [11]

Az EGR használatával sem csökken az SCR-katalizátor mérete, de az Euro 6-os norma teljesítése érdekében kiegészül oxidációs katalizátorral és részecskeszűrővel is, amik miatt a motor helyszükséglete jelentősen megnő. A dízeloxidációs katalizátoron a szén-monoxid és a szénhidrogének szén-dioxidá és vízgőzzé oxidálódnak. Az oxidáció a katalizátoron a light-off (170-200 °C) hőmérséklet felett majdnem tökéletesen folyik le. Az oxidációs katalizátor hordozószerkezetből (kerámia vagy fém) és egy oxidkeverékből áll. Az oxidkeverék feladata, hogy nagy felületet biztosítson a nemesfém számára, és lassítsa a katalizátor nagy hőmérsékleten létrejövő zsugorodását. A megfelelő katalizátor alkalmazása mellett szükségesek a megfelelő üzemi körülmények is, amelyeket a motorvezérlő rendszerrel lehet beállítani.

A koromrészecskéket a kipufogógázból leghatékonyabban részecskeszűrő segítségével lehet leválasztani. A kerámia részecskeszűrő szilícium-karbamidból készült sejtes testből áll, amelyben jelentős számú csatorna található. Az egymás melletti csatornák vé-

gei felváltva egyik vagy másik oldalon le vannak zárva, ezáltal a kipufogógáznak a porózus szerkezetű kerámiafalon kell átáramlania. Az átáramlás közben a koromrészecskék a kerámiafalak belsejében levő pórusfalakhoz kerülnek, ahol megtapadnak. A kipufogógáz ellennyomása megnő, ami miatt romlik a jármű gyorsulása, ezért időnként a szűrőt regenerálni kell, vagyis meg kell tisztítani a benne található koromrészecskéktől. A szűrő regenerálása a szűrőben levő korom elégetésével történik. [12]

A részecskeszűrő alkalmazásának hátránya a fokozott hamuképződés, amelynek mértéke függ a motor olajfogyasztásától. Az Euro 6-os motoroknál nagy figyelmet kell fordítani az alacsony kén-, foszfor- és hamutartalmú olajok használatára, mivel a kén az oxidációs katalizátort, a foszfor az SCR-katalizátort, a hamu pedig a részecskeszűrőt károsíthatja.

Az Euro 6-os károsanyag-kibocsátási szint mind a Common Rail, mind pedig az adagolóporlasztós dízel befecskendező rendszerrel teljesíthető. A Common Rail rendszerrel rugalmasabban alakítható a befecskendezés nyomása a motor teljes üzemi tartományában. A CR befecskendező rendszerrel a nyomás előállításának és a befecskendezésnek a szétválasztásával a befecskendező nyomások és a befecskendezési időpontok tág határok között változtathatók. A befecskendezési nyomást egy a motor által folyamatosan meghajtott, nagy nyomású szivattyú állítja elő, amely a railcsőben levő nyomást a motor fordulatszámától és befecskendezési mennyiségétől függetlenül állandó értéken tartja. Az üzemanyagot az injektorok közvetlenül az égéstérbe fecskendezik be, több kisebb részre elosztva. Az injektorok (mágnesszelep vezérlésű vagy piezoelektromos) a railcsőből kapják a megfelelő gázolajnyomást, a motor vezérlőegysége az injektort vezérli. A befecskendezendő üzemanyag mennyiségét a rendszernyomás és az injektor nyitási ideje határozza meg. Az égési folyamat optimális vezérlése érdekében a befecskendezést több szakaszra lehet bontani (egy vagy több előadag, egy főadag, egy vagy több utóadag befecskendezése), ezáltal csökkenteni lehet az emissziós értékeket és az égés zajszintjét. [13], [14]

Az adagolóporlasztós befecskendező rendszerrel a befecskendező szivattyú és a porlasztó közös egységet képez, így a nyomásnak közvetlenül a befecskendezőben történő előállítása magasabb nyomás (2000–2500 bar) létrehozását teszi lehetővé. A haszongépjárművek adagolóporlasztós rendszere a fő üzemanyagadag befecskendezése szempontjából megegyezik a személygépkocsik rendszereivel, a különbség az előadag-befecskendezésben található. Haszonjárműveknél az alsó fordulatszám- és terheléstartományban elektronikus vezérlésű előadag-befecskendezést lehet alkalmazni. Haszonjárműveknél és nagyméretű motoroknál többnyire a nyomócsöves adagolóporlasztókat (UPS) alkalmazták, ahol a szivattyú és a porlasztó egymástól elválasztva helyezkedik el, és rövid csővezeték köti össze őket. [15]

A korszerű dízelmotorokat elektronikus dízelszabályozási (EDC) rendszerrel szerelik fel, ahol a vezérlőegység a különböző mért paraméterekből (gázpedálállás, motorhőmérséklet stb.) meghatározza a szükséges befecskendezendő üzemanyag-mennyiséget és a befecskendezés időpontját. Az elektronikus dízelszabályozó rendszer más elektronikus

rendszerekkel is biztosítja a kommunikációt, és teljes egészében a gépjármű diagnosztikai rendszerébe van integrálva. A dízelüzemi járművekre vonatkozó OBD-felügyeleti rendszer kiépítettségét európai uniós irányelv rögzíti. [16]

Mivel egy Euro 6-os motor helyigénye nagyobb, mint az Euro 5-ösé, így amennyiben szükség van a teljesítménynövelésre, előtérbe kerül a különböző feltöltők alkalmazása, mint például a változtatható geometriájú turbófeltöltő vagy pedig a kétfokozatú feltöltés. A belső égésű motorok feltöltésének lehetséges megoldásai című cikk már összefoglalta a belső égésű motorok feltöltési és a változtatható geometriájú turbófeltöltő alkalmazási lehetőségeit. [17] A kétfokozatú turbófeltöltés esetén a két feltöltő egymás után sorba van kapcsolva, és többnyire mindkét feltöltő után töltőlevegő-hűtőt építenek be. Két sűrítő alkalmazása esetén az egyes feltöltők mérete kisebb lehet, ezáltal a forgórész tehetetlenségi nyomatéka is csökkenthető, és kisebb motorfordulatszámokon is nagyobb töltőnyomás érhető el. A kis fordulatszámokon megvalósított feltöltőnyomás-növekedés javítja a motor gyorsulását, csökkenti a károsanyag-kibocsátását. Kétfokozatú feltöltővel ellátott jármű előnyösen alkalmazható a nagy tengerszint feletti magasságokban. A két feltöltő alkalmazása a feltöltés hibáinak kiküszöbölése céljából eredményes, de drága megoldás. Három feltöltős rendszer esetén két kisebb és egy nagyobb feltöltő található, ahol kis motorterhelésnél mindhárom feltöltő működik, de a feltöltés nagy részét a kisméretű, nagy nyomású feltöltők biztosítják. Nagy fordulatszámokon egyre nagyobb jelentősége lesz a kisnyomású feltöltőnek, amíg végül a kisméretű feltöltők már nem is működnek. [18]

A nagy teljesítményű dízelmotor feltöltésének egy lehetséges megoldása a Hyperbar feltöltési mód, ahol egy, a feltöltővel egy egységbe integrált égőtér alkalmazásával küszöbölik ki a turbófeltöltéses rendszer hibáit. A Hyperbar eljárás lényege, hogy a motorhoz kapcsolt turbófeltöltő egy mellékáramban közbeiktatott égőtér segítségével a motortól függetlenül (gázturbinaként) önállóan is üzemeltethető, így részterheléseken is megfelelő töltőnyomás biztosítására alkalmas. [19]

A gépjármű elektromos berendezései

A gépjárműben található indítóakkumulátor egy sarkalatos eleme a gépjárműnek, mivel meghibásodása esetén sem beindítani, sem üzemeltetni nem lehet. A hagyományos akkumulátorok használata problémát okoz, mivel nem illeszkedik a mai korszerű gépjárművek megnövekedett karbantartási ciklusába. Ezen akkumulátorokat gyakrabban kell ellenőrizni, mint a jármű egyéb szerkezeti egységeit, és élettartamuk is korlátozott (4-5 év). A karbantartás problémájának megoldása érdekében célszerű úgynevezett gondozásmentes akkumulátort alkalmazni, ahol nem szükséges rendszeresen ellenőrizni az elektrolitszintet, és nem szükséges (nem is lehet) desztillált vízzel feltölteni. A gondozásmentes akkumulátornál az elektromos csatlakozók ellenőrzése és az akkumulátor rögzítettsége ugyan-

olyan fontos feladat, mint a hagyományos akkumulátornál. A leggyakoribb hibaforrás a járműben az akkumulátor, és a töltésjelző működése is problémát okoz. Ha a töltésjelző lámpa nem világít, akkor a gépjárművezető arra gondolhat, hogy minden rendben van, az akkumulátor töltődik, pedig ez nem feltétlenül van így. A korszerű gépjárművekben található energiamenedzsment az akkumulátor ellenőrzését és diagnosztikáját végzi el azáltal, hogy összehasonlítja a fogyasztók számára szükséges energiát a rendelkezésre álló energiával. Az energiamenedzsment fő célja az akkumulátor töltöttségének ellenőrzése és adott esetben a CAN-adatbusz rendszere segítségével a fogyasztók vezérlése, amennyiben szükséges, azok lekapcsolása. A menedzsment segítségével meg lehet akadályozni az akkumulátor túlzott kisütését, és így mindenkor biztosítható marad a gépjármű indítási képessége. [20]

Egy lemerült akkumulátor esetén is lehetőség van a jármű indítására, megfelelő indítókábel és rendszabályok betartásával, külső energiaforrásból (másik jármű segítségével). A jármű külső indítását, „bikázását” tanítják már a B járműkategóriás képzés esetén is, de mivel a valóságban ez ritkán fordul elő, ezért amikor szükséges, nem biztos, hogy a járművezető megfelelően végre tudja hajtani. A szabálytalan végrehajtás károkat okozhat a gépjárműben, ezért célszerű olyan megoldást alkalmazni, ami megkönnyíti a gépjárművezető tevékenységét és biztonságos. A Magyar Honvédség korszerű terepjáró személyes tehergépkocsijai egységesen el vannak látva NATO STANAG 4074 szabvány szerinti külső indítócsatlakozóval, amely biztosítja a jármű külső indítását más, szintén ilyen csatlakozóval ellátott járműről. Mivel a Magyar Honvédség a feladatai végrehajtása során több területen együttműködik más, szintén a közszolgálatban levő szervezetekkel, ezért célszerű ezt a képességet konvertálni a közszféra járműállományára is. A valóságban ez nem jár jelentős költséggel egy járműre vetítve, viszont megnöveli a közszolgálaton belül a szervezetek közötti együttműködési lehetőséget.

A terepen történő járművezetés nehéz feladat, de ez tovább nehezedik, ha a látási viszonyok is csökkennek, mint például éjszakai feladat-végrehajtás során. Lakott területen éjszaka is nagyon sok fényforrás van, ami jó láthatóságot biztosít, lakott területek között a szilárd burkolatú utakon is jók a látási viszonyok, mivel az útburkolaton felfestések találhatóak, és az út szélén fényvisszaverőt tartalmazó jelzőoszlopok vannak elhelyezve. Terepen éjszaka ezek a látást segítő elemek nincsenek jelen. A jármű előtti területet optimálisan úgy kell megvilágítani, hogy a fény eloszlása egyenletes legyen. A jó láthatóságra alternatívát biztosít az adaptív első világítási rendszer, amely egy dinamikus kanyarvilágítási rendszer, ami mind a kormányzási szöveget, mind pedig a jármű sebességét figyelembe veszi a szabályozása során.

A korszerű gépjárművekben az elektronikus berendezések száma olyan mértékben megnőtt, hogy a megfelelő adatcserét csak CAN-adatbusz rendszeren keresztül lehet megfelelően biztosítani. A CAN-rendszer alapul szolgál az érzékelők, beavatkozók és vezérlőegységek közötti digitális adatcseréhez. Több vezérlőegység is fel tudja dolgozni

ugyanazon érzékelőtől bejövő információkat, és azok alapján megfelelően tudja vezérelni a beavatkozókat. A CAN-adatbusz – azonkívül, hogy gyorsan és hibátlanul tudja továbbítani az információkat – biztosítja, hogy bármelyik részegység meghibásodása esetén a rendszer többi része továbbra is működőképes marad, ezáltal egy biztonságosabb rendszer jön létre. Egy terepen mozgó járműtől, amely szélsőséges körülmények között kell végezze feladatát, elvárható, hogy nagy fokú rendszerbiztonsággal rendelkezzen, vagyis kicsi legyen a valószínűsége, hogy egy adott részegység meghibásodása esetén a teljes jármű működésképtelenné váljon. Egy bonyolult, sok elektromos berendezést tartalmazó elektromos rendszerrel rendelkező jármű elképzelhetetlen CAN-adatbusz nélkül.

Erőátviteli berendezések és kormányserkezet

A motor forgatónyomatéka az erőátviteli rendszer elemein keresztül, különböző áttételek által módosítva jut el a hajtott kerekekhez, ahol a talaj és a gumiabroncs megfelelő kapcsolatán keresztül adódik át a talajra mint vonóerő. Egy közúton közlekedő gépjármű számára elfogadható, hogy a négy kerékből csak kettő legyen hajtott, de a nagyobb teljesítményű járműveknél ez már problémát okoz, azáltal, hogy a két kerék nem tudja az előállított hatalmas nyomatékot átadni a talajra. A közútra szánt, nagy teljesítményű gépjárművek (sportos járművek, luxus terepjárók) egyrészt ez előbbi ok miatt készülnek összkerék-hajtással, illetve ekkor meg lehet oldani a forgatónyomaték elosztását, módosítását a hajtott tengelyek között. A terepre készített járművek elképzelhetetlenek összkerék-hajtás alkalmazása nélkül, amely lehet állandó vagy kapcsolható összkerék-hajtás. Kéttengelyes járműveknél, többnyire terepjáró személygépkocsiknál az állandó összkerék-hajtás egy jó megoldás, mert ekkor a gépjárművezetőnek az összkerék-hajtás kapcsolásával nem kell fáradnia, és mind terepen, mind közúton jól használhatóvá válik a jármű. Állandó összkerék-hajtás esetén biztosítani kell, hogy a hajtásláncban ne jöjjenek létre a fordulatszámkülönbségből adódó befeszülések és rendellenes kopások, amit hosszirányú differenciálművel valósítanak meg. Kapcsolható összkerék-hajtás esetén vagy az első vagy a hátsó híd kapcsolható. A legelterjedtebb megoldás, hogy a jármű alaphelyzetben hátsókerék-hajtással rendelkezik, így közlekedik közúton, és terepre kiérve a gépjárművezető kapcsolja be az elsőkerék-hajtását, ezáltal válik a jármű összkerék-hajtásúvá.

Az összkerék-hajtás kapcsolása többnyire az osztóműben (terepváltó, felező) történik, amely biztosítja a jármű számára, hogy rendelkezzen közúti sebességfokozatokkal és terepfokozatokkal is. A nagy tehergépjárműveken alkalmazott osztóműnek a teljesítmény elosztásán kívül egy állandó nyomatéknövelést is biztosítania kell. Hosszdifferenciál-műként célszerű olyan megoldást alkalmazni, amely képes a nyomatékelosztás módosítására. A jobb terepjáró képesség érdekében célszerű a hajtott hidakat és a központi differenciálművet is ellátni kapcsolható differenciálzárral. Terepjáró járműben az önzáró

differenciálmű alkalmazása szükségtelenné teszi a differenciálzár beépítését. Az önzáró differenciálmű ívmenetben szintén megengedi a hajtott kerekek egymástól eltérő fordulatszámú forgását, viszont ha a tapadóerő csökkenése miatt az egyik kerék kipörög, akkor a másik keréken az önzárási tényezővel arányosan nagyobb vonóerő adódik át. [21]

A sebességváltó kiválasztása komolyabb feladatot jelent egy terepjáró tehergépkocsi számára, mint egy közúti személygépkocsinál. A jármű használatára jelentősen különböző körülmények között is sor kerülhet. Egyrészt a jármű haladhat nagy sebességgel közúton, kis terheléssel, de akár mehet teljes terheléssel, nehéz terepen, lassan is. Ezeket a különböző üzemmódokat kell biztosítani a sebességváltó megfelelő fokozatba kapcsolásával, ami csak úgy valósulhat meg, ha kellően sok sebességfokozattal rendelkezik. A fokozatok számának növelése lehetséges gyorsító előtéttel vagy szorzóváltóval, ami kapcsolat szempontjából kissé megnöveli a gépjárművezető munkáját, de egy alapváltó és egy elé- vagy utánkapcsolt kétfokozatú segédváltó alkalmazásával megkétszerezi a sebességfokozatok számát. Egy terepen mozgó jármű irányítása nehezebb feladatot jelent a gépjárművezetőnek, több odafigyelést és koncentrációt igényel, ezért a sebességváltó alkalmazásánál azok a megoldások jobbak, amelyek úgymond tehermentesítik a járművezetőt, vagyis az automata sebességváltók. [22] Az automata váltó leveszi a gépjárművezető terhét azáltal, hogy mindenkor az optimális sebességfokozatot fogja kiválasztani. Az automata sebességváltó mellett jó alternatívát jelenthet egy elektropneumatikus kapcsolású váltó, amely egy mechanikus alapváltóból áll, ami kiegészülhet egy bolygóműves szorzóváltóval is. Ennek a váltónak a kapcsolása manuálisan történik a gépjárművezető által, és lehetséges egy előválasztásos kapcsolási mód is, de adott esetben a váltóelektronika megakadályozza a nem megfelelő sebességfokozat kapcsolását, vagyis felülbíráhatja a vezető döntését.

A mai gépjárműveken már szinte csak szervokormányművek találhatók. Már közúti személygépkocsit is alig lehet találni ilyen szerkezet nélkül, pedig menet közben egy személygépkocsi kormányzásához nem kell jelentős erő kifejtés. A szervokormányok alkalmazása növeli a biztonságos járművezetést, mivel a jármű irányítása lényegesen könnyebbé válik, így a járművezető másra tudja fordítani a figyelmét és energiáját. A terepen mozgó járművek és a nehézgépjárművek vezetését viszont nem lehet ráségitő erő nélkül megvalósítani; ebben az esetben ez már nem kényelmi, hanem alapvetően szükséges be rendezés. A legelterjedtebben a hidraulikus szervokormányműveket alkalmazzák a haszongépjárműveken, és várhatóan a közeli jövőben is így fog ez történni. Az elektronikus rendszerek folyamatos fejlesztésével viszont egyre inkább az elektronikusan vezérelt szervokormányművek fognak elterjedni, ahol a kormányzási erő létrehozásához több jellemzőt fog figyelembe venni az elektronika.

Alváz, futómű

A terepjáró gépjárműveknél és a haszonjárműveknél úgynevezett létraalvázat alkalmaznak, amelyre többfajta felépítmény rögzíthető. A létraalváz alkalmas nagy terhek és az út egyenetlenségei által létrejött jelentős nagyságú igénybevételek elviselésére, ezáltal jó terepjáró képességet biztosít a járműnek. Egy terepjáró járművet kizárólag alváz kialakítással lehet elkészíteni, az önhordó karosszéria alkalmazása még személygépkocsinál sem biztosítja a feladatok biztonságos végrehajtását terepen.

A gépjárművek futóművének kialakítása kompromisszum eredménye, mert nincs olyan futómű-konstrukció, amely minden követelménynek megfelelné. A független kerékfelfüggesztések, ahol minden kerék külön be- és kirugózhat anélkül, hogy a másik keréket elbillenésre kényszerítené, jó megoldás lenne terepen mozgó jármű esetén, viszont ez a felfüggesztés nem alkalmas nagy terhek elviselésére. A független kerékfelfüggesztés terepjáró személygépkocsinál és könnyű tehergépjárműveknél alkalmazható előnyösen, ahol nem a teherszállítás, hanem a gyors mozgás az elsődleges szempont. A nehézgépjárművek esetén, ahol a teherszállítás a fő szempont, inkább a kapcsolt kerékfelfüggesztések kerülnek előtérbe, ezek az úgynevezett merev hidak. Ezek a futómű-kialakítások nagy méretű, nehéz szerkezeti elemek, viszont a terhelhetőségük lényegesen nagyobb. Terepjáró járműveken a terepjáró képesség növelése érdekében az erőátviteli rendszer ellátható különböző, speciális elemekkel. A jármű hajtásláncában az osztómű és az első, valamint a hátsó híd közé beépíthető egy tolócső, amelyben a kardántengely vezethető. Ez a tolócső alkalmas erő felvételére, és biztosítja a kardántengely védelmét szélsőséges üzemeltetési viszonyok között (homokos talaj, gázlőleküzdés). A kerékagyakba további lassító áttételek helyezhetők el, amelyek nyomatéknövelést okoznak, így megnövekszik a kerék által leadható vonóerő nagysága. A kerékagyáttétel létrehozható bolygóművel vagy homlokfogaskerekekkel. A homlokfogaskerekekkel megvalósított kerékagyáttétel esetén a féltengely és ezzel együtt a merev híd is magasabbra kerül, ami megnöveli a jármű hasmagasságát, így jobb akadályleküzdő képességet biztosít. Ezt a kialakítást portáltengelyes megoldásnak nevezzük.

A jármű úttartásának feltétele, hogy a gumiabroncs az előírt légnyomással rendelkezzen, amit a járművezetőnek indulás előtt szemrevételezéssel ellenőriznie kell. Lazább szerkezetű talajon a kismértékű nyomáscsökkenés nem látható, és a járművezető csak hosszabb megtett út esetén fogja tapasztalni a hibát, de ekkor a gumiabroncs már olyan mértékű sérülést szenvedhet, hogy további üzemeltetésre alkalmatlanná válik. Defekttűrő gumiabroncs esetén a gumiabroncs lehetővé teszi, hogy csökkentett sebességgel korlátozott távolságot még meg lehet tenni a járművel (ez többnyire 80 km). A defekttűrő gumiabroncs képes megtartani a jármű súlyát a teljes levegőnyomás elvesztése esetén is. A rendszer előnye, hogy a hagyományos keréktárcsára is felszerelhető. [23] A gépjárművezető indulás előtt is csak szemrevételezéssel ellenőrzi a gumiabroncs nyomását. Ez gya-

korlatilag csak a belapulás tapasztalására jó, kismértékű nyomáscsökkenést lehetetlen így megállapítani.

A defekttűrő technika alkalmazásának akkor van értelme, akkor tudjuk az előírásokat betartani (a sérülés után megteendő úthossz), ha van tudomásunk arról, hogy mikor következett be a nyomásvesztés. Vagyis a defekttűrő gumibroncs alkalmazása mellett szükséges a gumibroncs nyomásának ellenőrzése is. A gumibroncsban a nyomás mérése történhet közvetlen (direkt) és közvetett (indirekt) módon. A direkt TPMS-rendszer esetében egy külön érzékelő található minden gumibroncsban, amely rádiójelek útján továbbítja a mért nyomásértékeket a járművezetőnek (műszerfalon elhelyezett kijelzőn). Az indirekt rendszert azon járműveknél lehet használni, amelyek el vannak látva négy-csatornás blokkolásgátlóval. Ha a gumibroncsban csökken a légnyomás, akkor a kerék átmérője kisebb lesz, ezáltal annak fordulatszáma nagyobb lesz, mint a négy kerék fordulatszámának átlaga. Az indirekt TPMS-rendszer egyszerűbb, mert csak egy programot kell a jármű fedélzeti rendszeréhez illeszteni, de a gumibroncsok pontos nyomását nem tudja megadni. [24]

Egy gumibroncs nyomását nem lehet úgy beállítani, hogy az megfelelő legyen közúton és terepen egyaránt, ezért célszerű a nyomást változtatni az alkalmazási körülményeknek megfelelően. A járművel terepre hajtva célszerű a gumibroncs nyomását csökkenteni, ezáltal az abroncs ellaposodik, ami miatt a járófelülete akár a kétszeresére is megnövekszik, így a jármű tömege nagyobb felületen oszlik el a talajon. Terepről közútra visszahajtva a járművezetőnek a nyomást ismét emelnie kell annak érdekében, hogy az előírt közlekedési biztonságot és stabilitást elérje. A gumibroncs nyomásszabályozását el lehet végezni álló helyzetben vagy menet közben, manuálisan, félautomata vagy pedig teljesen automata rendszerrel. A korszerű rendszereknél a gépjárművezetőnek nem kell kiszállnia a vezetőfülkéből, a műszerfalon közvetlenül elvégezheti a nyomás ellenőrzését, és beállíthatja a kívánt gumibroncs nyomását bármelyik tengelyen levő kerekek esetében. A rendszer automatikusan figyelmeztet, ha a gumibroncsnyomás egy előre beállított érték alá csökken. [25]

Fékberendezések

A korszerű járművek fékrendszerét blokkolásgátlóval (ABS) szerelik fel, amelynek feladata, hogy a kerék és a talaj kapcsolatától függetlenül fékezés közben megakadályozza a kerekek állóra fékeződését. Fékezés során, ha a kerekek blokkolni kezdenének, az ABS a megfelelő fékkamráknál megállítja a nyomásnövekedést vagy szükség esetén csökkenti a féknyomást. Az ABS-szabályozás közben kikapcsolja a motorféket és az osztómű differenciálzárját, amennyiben a jármű fel van szerelve vele. Terepen közlekedve az ABS kikapcsolható kell legyen, ezáltal laza szerkezetű talajon a fékút lerövidülhet. Az ABS kikapcsolásakor

egy ellenőrző lámpa kigyullad a műszerfalon. Közútra visszatérve a szabályozást vissza kell kapcsolni. Több járműtípusnál a differenciálzárok vagy az összkerékajítás bekapcsolásakor az ABS automatikusan kikapcsol.

Laza szerkezetű terepen szükséges lehet a hajtókerekek kipörgésének megakadályozása, amelyet a kipörgésgátló rendszer (ASR) valósít meg. Dízelmotoros gépjárműveknél a forgatónyomaték a befecskendezett üzemanyag-mennyiség csökkentésével szabályozható. Az ASR-rendszer kiépítése nem jelent problémát, ha a gépjármű már rendelkezik ABS-sel, mivel felhasználja annak a részeit is úgy, hogy annak funkcióit kibővíti. A járművel terepen történő közlekedés során szükség lehet hirtelen kormányelrántással és teljes gáz adásával járó beavatkozásra, de a menetstabilizáló (ESP) rendszer ekkor is biztosítja a jármű megfelelő úttartását. Az ESP-rendszer egyrészt beavatkozik a fékrendszer, másrészt a hajtáslánc működésébe. [26]

Haszongépjárművek fékrendszere a méretük következtében jellemzően légfékes, mert csak ez tudja biztosítani a megfelelő fékerőt a nagy tömegű jármű lassításához. A légfékrendszerek fejlesztése következtében egyre jobban terjednek az elektronikus légfékrendszerek (EBS), amelyek előnye a gyors működés. Az EBS működésének késedelmi ideje 0,2–0,4 másodperccel csökkenhet, ami több méter fékútsökkenést eredményezhet. A haszongépjármű fontos jellemzője, hogy pótkocsi vontatására alkalmas: az elektronikus légfékrendszer a lehető legjobban összehangolja a vontató és a pótkocsi közötti fékerőarányokat, ezáltal növekszik a járműszerelvénymenetstabilitása. Fontos szempont a járművek alkalmazása során azok üzemeltetési költsége: az EBS-rendszer esetén elérhető az optimális fékbetétkopások megvalósítása, ezáltal az összes keréknél egyszerre kell cserélni a fékpoákat, ami csökkenti az üzemeltetési költségeket. [27] Az EBS-rendszer alkalmazása a felsoroltak mellett számos egyéb előnnyel jár, ezért célszerű a közszolgálat terepen mozgó járműveit a jövőben ilyen fékrendszerrel felszerelni.

Összefoglalás

A közszolgálati feladatok ellátásához szükséges technikai szint felállítását nehezíti, hogy magára a közszolgálatra vonatkozóan nincs egységes szabályozás. A közszolgálat túlságosan is széles körű, sok szervezet és számos különböző feladatkör tartozik bele, így nem lehetséges egy mindenre kiterjedő, mindenki számára jó megoldást jelentő eredmény megalkotása. A közszolgálat feladataihoz viszont köthető, hogy jelentős mértékben a közúttól eltérő helyszíneken (terepen) kell feladataik egy részét végrehajtani. Az elvárható technikai szint alapjait viszont le lehet fektetni, úgymint a haszongépjármű járóképes alváza, amelyre később a szervezetek a saját szaktechnikájukat el tudják helyezni. A cikk megvizsgálta és összefoglalta azokat a technikai megoldásokat, amelyek alapjai lehetnek egy terepen alkalmazandó gépjárműnek, és javaslatot tett egyes elemek alkalmazására,

amelyek megfelelnek az adott kor technikai szintjének, a várható feladatok végrehajtási követelményeinek.

Irodalomjegyzék

- [1] *Háttéranyag az egységes közszolgálati kerettörvény koncepciójához.* www.kszzs.org.hu/archiv/2003/1szmelletet.htm (a letöltés ideje: 2017. 03. 14.)
- [2] *A közszolgálat fogalma, a közszolgálati dolgozók köre, a közszolgálati jog fogalma.* http://penzugysziget.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=2364:01tetel&catid=290-&Itemid=400 (a letöltés ideje: 2017. 03. 18.)
- [3] 2011. évi CXCV. törvény a közszolgálati tisztviselőkről.
- [4] Hazafi Zoltán: *Közszolgálati jogunk a változó nemzetközi és hazai térben.* PhD-értekezés, Pécsi Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Kar Doktori Iskola, 2009.
- [5] Turcsányi Károly – Kende György – Gyarmati József: *Haditechnikai eszközök összehasonlításának korszerű módszerei és ezek alkalmazása.* HM 2002. évi kutatási terv 6.1. program 1. alprogram, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Budapest, 2002.
- [6] Gyarmati József: *Döntési modell kialakítása közbeszerzési eljárás során.* *Hadmérnök*, 2. évf. 3. szám, 2007.
- [7] Gyarmati József: *Napjainkban alkalmazott irányított páncéltörő rakétarendszerek összehasonlító elemzése.* *Katonai Logisztika*, 20. évf. 3. szám, 2012, 57–72.
- [8] Gáspár-Zsován Noémi: *Euro 6 vagy Euro VI?* www.nkh.gov.hu/web/kozuti-gepjarmu-kozlekedesi-hivatal/hir/-/hir/1613123/euro-6-vagy-euro-vi- (a letöltés ideje: 2017. 03. 19.)
- [9] Az Európai Parlament és a Tanács 2007/46/EK irányelve (2007. szeptember 5.) a gépjárművek és pótkocsijaik, valamint az ilyen járművek rendszereinek, alkatrészeinek és önálló műszaki egységeinek jóváhagyásáról. 27. cikk (2) pont.
- [10] Gracza Zoltán: *Minden, amit tudni akartál az Euro 6-ról, de eddig nem merted megkérdezni.* www.vezess.hu/haszongejjarmu/2012/04/14/minden-amit-tudni-akartal-az-euro-6-rol/# (a letöltés ideje: 2017. 03. 19.)
- [11] *Dízelmotorok kipufogógáz technikája.* Sárga füzetek sorozat. Maróti Könyvkereskedés és Könyvkiadó Kft., Budapest, 2008.
- [12] Vég Róbert: *A „B” járműkategóriás gépjárművezető-képzés műszaki oktatása.* Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK, Budapest, 2014.
- [13] *Common Rail befecskendező rendszerek.* Sárga füzetek sorozat. Halmaz Kft., Budapest, 2005.
- [14] *Common-Rail a gyakorlatban.* Maróti Könyvkereskedés és Könyvkiadó Kft., Budapest, 2009.
- [15] *Adagoló-porlasztós dízel befecskendező rendszerek (UIS/UIPS).* Sárga füzetek sorozat. Maróti Könyvkereskedés és Könyvkiadó Kft., Budapest, 2009.
- [16] Tölgyesi Zoltán: *Fedélzeti diagnosztika.* Maróti Könyvkereskedés és Könyvkiadó Kft., Budapest, 2005.
- [17] Vég Róbert: *A belső égésű motorok feltöltésének lehetséges megoldásai.* *Bolyai Szemle*, 13. évf. 3. szám, 2004, 5–19.
- [18] Vég Róbert – Hegedűs Ernő: *Dízelmotorok feltöltése és hűtése, különös tekintettel a katonai felhasználásra tervezett konstrukciókra I. rész.* *Haditechnika*, 1. évf. 6. szám, 2016, 6–11.
- [19] Vég Róbert – Hegedűs Ernő: *Dízelmotorok feltöltése és hűtése, különös tekintettel a katonai felhasználásra tervezett konstrukciókra II. rész.* *Haditechnika*, 2. évf. 1. szám, 2017, 7–11.
- [20] *Gépjárműelektronika egyszerűen.* Maróti Könyvkereskedés és Könyvkiadó Kft., Budapest, 2009.
- [21] Zinner György: *Gépjárművek erőátviteli berendezései.* Tankönyvmester Kiadó, Budapest, 2006.
- [22] Gyarmati József: *Járművek szerkezete I.* NKE Szolgáltató Nonprofit Kft., Budapest, 2016.
- [23] Vég Róbert: *Defekttűrő és defektmentes gumiabroncsok.* *Bolyai Szemle*, 21. évf. 2. szám, 2012, 77–78.
- [24] Vég Róbert – Palkovics András: *Gumiabroncs nyomásellenőrzése.* *Bolyai Szemle*, 22. évf. 1. szám, 2013, 26–28.
- [25] Berek Lajos – Vég Róbert: *Presurre regulation of tyres.* *Bolyai Szemle*, 21. évf. 1. szám, 2012, 1–3.
- [26] *Gépjárművek menetstabilizáló rendszerei.* Sárga füzetek sorozat. Maróti Könyvkereskedés és Könyvkiadó Kft., Budapest, 2008.
- [27] Kőfalusi Pál – Szócs Károly – Varga Ferenc: *Fékrendszerek.* Maróti Könyvkereskedés és Könyvkiadó Kft., Budapest, 2004.

Determining the Technical Level of Vehicles Required in the Performance of Public Service Remit

VÉG RÓBERT LÁSZLÓ

In public service, vehicles – which are to perform a given task – can considerably differ from vehicles applied in road traffic and in road transport; thus, they cannot be utilised directly in every mission. It is essential to determine which specific technical characteristics are possessed by the aforementioned vehicles; furthermore, which technical parameters are indispensable to the effective implementation of public service tasks. Because of the extensive system of public service remit, it is impossible to settle an exact and particular technical content which could be utilised on all terrains; however, the establishment of the appropriate bases for technical content – concerning contemporary expectations – is an achievable target. The aim of this article is to define the requirements which are to be satisfied by the vehicles on terrain; namely, it specifies the key features of off-road vehicles utilised in public service.

Keywords: off-road vehicle, technical level, driver