

Flottamenedzsment rendszerekkel szemben támasztott követelmények az üzemanyag-szállítás területén

Szalay Zsolt*, Aradi Szilárd**

*BME Gépjárművek Tanszék

Budapest (Tel: (1)463-3226; e-mail: zsolt.szalay@auto.bme.hu).

** BME Közlekedésautomatikai Tanszék

Budapest (Tel: (1)463-1044; e-mail: aradi.szilard@mail.bme.hu).

Absztrakt: A szerzők 2005-óta foglalkoznak közepes és nagyméretű járműflották flottamenedzsment rendszereire vonatkozó szakértői tanácsadással. Jelen publikáció célja rávilágítani azokra a specifikumokra, amelyek különlegessé teszik az üzemanyag-szállítás területén alkalmazandó FMS rendszereket.

1. BEVEZETÉS

Az utóbbi években a flottamenedzsment rendszerek egyre komolyabb létjogosultságot nyertek a közúti áruszállítás területén. Az on-line járműkövető rendszerek terjedését nagyban segítette a kommunikációs költségek folyamatos csökkenése, valamint az adatátviteli sebesség növekedése.

Ezeknek a rendszereknek az alkalmazása nagyon sok olyan előnnyel jár, amelyek megeremtik a létjogosultságát a közúti áruszállítás területén. Ezek az előnyök a következők:

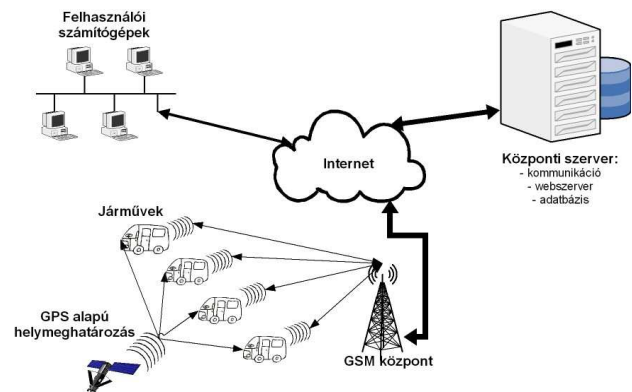
- nagyobb a szállítási biztonság,
- dinamikus fuvarszervezés elősegítése,
- a járművek műszaki állapotának folyamatos követése,
- könnyebb dokumentáció,
- a teljesítmény alapú bérezés elősegítése,
- a közlekedésbiztonság javítása,
- a szállításbiztonság javítása,
- fokozottabb környezetvédelem.

A közúti áruszállítás egyik speciális ágazata a veszélyes áruk szállítása. Ez a cikk az üzemanyag-szállítás területén előforduló speciális követelményekkel és a flottamenedzsment rendszerek ezekhez történő adaptálásával foglalkozik.

2. RENDSZER

Az on-line flottamenedzsment rendszerek általános felépítését az 1. ábra szemlélteti. A rendszer három fő eleme:

- a fedélzeti egység,
- a központi szerver,
- a felhasználói számítógépek.



1. ábra: Az on-line járműkövető rendszerek általános felépítése

A rendszer működése a következő. A járművön lévő fedélzeti egységek mérik a jármű működési paramétereit (kapcsolók, relék állapota, energiafelhasználás, motorparaméterek stb.), és pozícióját (GPS alapú helymeghatározás segítségével), valamint tárolják a járművezető által megadott adatokat (a szállított áru adatai, az aktuálisan végzett tevékenység megnevezése stb.). Ezeket az értékeket előre definiált események bekövetkeztekor (vérszjelzés, túlsúly, raktérajtó nyitása stb.), illetve előre definiált időközönként elküldik egy központi szervernek.

A fedélzeti egységek mobilhálózaton keresztül kommunikálnak a központi szerverrel. A beérkezett adatok ellenőrzésre kerülnek, és egy adatbázisban tárolódnak. Amennyiben szükséges, a központi szerver riasztást küldhet egy adott e-mail címre vagy akár mobiltelefonra is. Ebben a struktúrában megoldható a szerverről a jármű felé történő kommunikáció is. Ennek segítségével a beérkezett adatcsomagokat vissza lehet igazolni, szöveges üzenet küldhető a vezető számára, illetve beállíthatók a fedélzeti egység működési paraméterei.

Folyamatosan (on-line) követhetőek és figyelhetőek a járművek, valamint a központban tárolt adatok utólagos (off-line) kiértékelésével az üzemeltetés paramétereit (szállítási telje-

sítmények, fogyasztási adatok, járművezetők tevékenységei, munkaideje stb.) követhetjük nyomon.

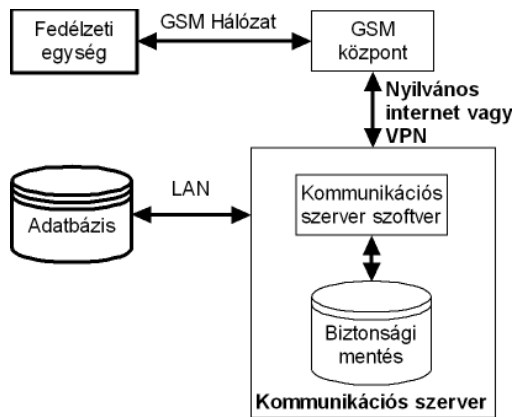
Az eddig leírtak a flottamenedzsment rendszerek általános működését írják le, amelyek igazak az üzemanyag-szállítás területére is. A fő eltérések a fedélzeti berendezések kialakításában és a speciális technológiai adatok feldolgozásában keresendők, amelyeket a következő fejezetekben részletezünk.

3. ADATÁTVITEL

Az on-line járműkövető rendszereknél az adatokat nagy megbízhatósággal és integritással kell eljuttatni a járműről egy központi adatbázisba.

1.1 Felépítés

Az adatátviteli kiinduló pontja (2. ábra) a járműfedélzeti egység, amely egy modem segítségével GSM (Global System for Mobile communications) hálózaton keresztül kapcsolódik a kommunikációs szerverhez. A szerver fogadja az adatokat, majd a megfelelő ellenőrzések és konverziók után, egy adatbázisba írja az információkat.



2. ábra: Az adatátviteli út felépítése

A járműkövető rendszerek jelenleg a nyilvános GSM hálózatot használják adatátviteli célokra. Erre három lehetőség használható járműkövető rendszerek esetén:

- SMS alapú,
- adatkapcsolt és
- csomagkapcsolt

adatátviteli technológia. Napjainkban a csomagkapcsolt adatátvitel az egyeduralgató. Ezek közül a legelterjedtebb a GPRS (General Packet Radio Service), illetve a nagyobb adatátviteli sebességet biztosító EGPRS (Enhanced GPRS). A 3G hálózatokban lehetőség van még az UMTS és a HSDPA használatára, azonban az alacsony lefedettség és az eszközök magas ára miatt a technológia még nem terjedt el a járműkövető rendszerekben.

A csomagkapcsolt technológia előnyei a következők:

- állandó kapcsolat,

- nagyobb adatátviteli sebesség,
- adatmennyiség alapú számlázás,
- alacsony költségek.

Az SMS alapú adatküldés használata megfelelő lehet biztonsági tartaléknak a GPRS szolgáltatás hiánya esetén, valamint speciális adatok (pl.: riasztás) közvetlenül, mobiltelefonra történő küldésére.

A GPRS három új kódolási eljárást vezet be, melyek nagyobb átviteli sebességet tesznek lehetővé egy időresben, mint a hagyományos GSM azonban kisebb hibavédelmet biztosítanak. A GPRS által biztosított elvi maximális adatsebesség 171,2 kbit/s a legkisebb adatvédelmet biztosító CS-4 csatornakódolási eljárás mellett, 8 időres összefogásával. A gyakorlatban hálózati és készülék oldalról is a CS-2 kódolás érhető el, és 3 időres fogható össze, így a rádiócsatorna 40,2 kbit/s sebességet biztosít, ami az alkalmazói réteg szintjén 30-33 kbit/s sebességre csökken az alkalmazástól függően.

Az EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution) más modulációs eljárásra épül, mint a GSM, bevezeti a 8-PSK (Phase Shift Keying) modulációt, mellyel nagyobb átviteli sebesség érhető el. Az EDGE keretében a továbbfejlesztett EGPRS alkalmazói szinten legfeljebb 220 kbit/s sebesség elérését teszi lehetővé.

Ezek az adatátviteli sebességek a járműkövető rendszerekhez – megfelelően megtervezett protokoll esetén – elegendőek, így nem szükséges a 3G hálózat használata. Az 1. táblázat egy ilyen lehetséges hálózati felépítést mutat be.

OSI modell	Használt technológia
Fizikai réteg	GSM és 100BASE-TX
Adatkapcsolati réteg	GPRS és Ethernet
Hálózati réteg	Internet Protokoll (IP)
Átviteli réteg	Transmission Control Protocol
Viszonylati réteg	TCP socket
Megjelenési réteg	UTF-8
Alkalmazási réteg	XML

1. táblázat: Az adatátviteli rendszer felépítése

2.1 Biztonság és megbízhatóság

Az adatátvitel biztonságát növelendő, gondoskodni kell arról, hogy a nyílt internet használatából eredő kockázatokat csökkentsük. Egyéni mobilinternet szolgáltatás esetén minden ügyfél ugyanazt az GPRS elérési pontot (APN) használja. Így az ügyfelek bármely IP címmel rendelkező gépet elérnek és elérhető is válnak bárki számára. Ennek megfelelően a szerver fogadó portjának is elérhetőnek kell lennie minden IP címről. Szerver oldalon tűzfal segítségével le lehetne korlátozni a bejövő kapcsolatokat, azonban alapszolgáltatás hasz-

nálata esetén a mobil eszközök dinamikus IP címmel rendelkeznek, azaz minden hálózati bejelentkezésnél más IP címet kapnak. Magasabb szintű üzleti előfizetésnél lehetőség van a 4. ábrán látható adatátviteli út kiépítésére.



3. ábra: Biztonságos hálózati kapcsolat kialakítása (forrás: T-Mobile)

Ilyenkor a mobil eszközök (járműfedélzeti egységek) egy dedikált APN-hez kapcsolódnak, amelyet csak az adott flotta SIM kártyáival lehet elérni. A szolgáltató az ügyféllel egy erős titkosítással ellátott VPN (Virtual Private Network) csatornát alakít ki. A járműfedélzeti eszközök ezen keresztül érik el a kommunikációs szervert. Ebben a struktúrában a fedélzeti egységek csak a kommunikációs szerver látják, amely tűzfal mögött van, így védett a külső támadásokkal szemben. Megállapítható, hogy ez a rendszer nagyfokú biztonságot garantál mind a járműfedélzeti egységek, mind pedig a kommunikációs szerver számára.

Megbízhatóság szempontjából – különösen veszélyes áruk szállítása esetén – feltétlenül fontos az SMS alapú adatküldés redundanciaként történő alkalmazása. Ez a szolgáltatás a GPRS-től (és a beszédhívástól) független csatornát használ, így veszélyhelyzetben nagyobb megbízhatósággal juttathatók el az adatok a központba.

4. FEDÉLZETI EGYSÉG

2.2 ADR előírások

Az ADR szabvány alapján az üzemanyag szállító járművek az ún. FL típusjelzésű járművek. A szabvány vonatkozik a félpótkocsis, valamint a pótkocsis járművekre is. Abban az esetben, ha a járművek vontató mögé kapcsolt pótkocsik vagy félpótkocsik, akkor a vontató járművet is alá kell vetni azoknak a műszaki vizsgálatoknak, amelyek a pótkocsira vonatkoznak.

A járművekre vonatkozó követelmények rendelkeznek:

- a villamos felszerelések kábelezéséről,
- az akkumulátortelep-főkapcsolóról,
- az akkumulátortelepről,
- tartósan feszültség alatt lévő áramkörökről,
- a villamos berendezések vezetőfülke mögött elhelyezett részéről,
- villamos csatlakozásokról,

- tartányokról,
- FL járművek földeléséről.

2.3 Kialakítás

A fedélzeti berendezésnek alapvetően két fő részből kell állnia. Az egyik a vontató járműbe, a másik a pótkocsi felépítményre építendő berendezés. Szükséges lehet még egy sofőrazonosító berendezés is, amely használhatja a digitális tachográf adatait, vagy alkothat önálló intelligens egységet is.



3. ábra: A fedélzeti berendezések kialakítása

Az egyes berendezések lehetséges kapcsolatai a 3. ábrán láthatók. A vontatóba épített egység az FMS porton (Fleet Management Standard Interface) keresztül csatlakozik a jármű CAN hálózatához, ahonnan a jármű műszaki paramétereit és a digitális tachográf adatait gyűjti össze. Tartalmazza továbbá a GPS (Global Positioning System) vevőt a helymeghatározáshoz, és a GSM modemet az adatkommunikációhoz. A pótkocsi egység gyűjti össze a mérő-lefejtő rendszer adatait és azonosítja a pótkocsit. Adatait a vontató és a pótkocsi között lévő szabványos 15 pólusú vezeték segítségével kialakított CAN buszon keresztül küldi a vontatóban található egységnek. A CAN buszos kialakítás az adatátvitel biztonsága miatt szükséges.

3.1 Speciális funkciók és elvárások

Az általános flottamenedzsment rendszerektől leginkább eltérő funkció a mérő-lefejtő rendszer adatainak kinyerése. Ez a berendezés a pótkocsin található, feladata, hogy regisztrálja az üzemanyag lefejtését, és arról bizonylatot nyomtasson. Ehhez a berendezéshez kell a pótkocsira szerelt egységnek valamilyen szabványos kommunikációs porton (általában RS-232), a gyártó által definiált protokoll szerint hozzáférnie. A letöltött adatokat továbbítani kell a vontatóban található egység felé, amelynek képesnek lennie a többi általános adattal együtt elküldeni a központba.

A speciális elvárások közül a legfontosabb a robbanásveszélyes környezetre vonatkozó előírások betartása a pótkocsira szerelt egység esetén. Erre vonatkozik az 94/9/EK irányelv a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben alkalmazott berendezésekről (ún. ATEX irányelv). Az egységnek rendelkeznie kell a megfelelő ATEX minősítéssel (Ex felirat az eszközön), hogy használható legyen üzemanyag-szállító járművön.

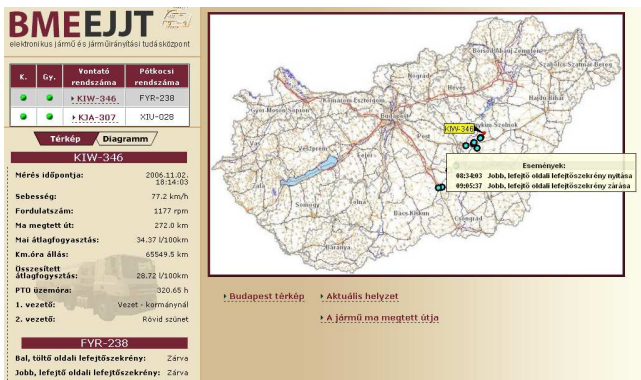
5. ADATFELDOLGOZÁS

Az általános flottamenedzsment rendszerek adatfeldolgozó és megjelenítő rendszere két fő részből áll:

- térképes megjelenítés,
- adatok táblázatos és grafikonos megjelenítése.

A térképes megjelenítés az adatfeldolgozó informatikai rendszerek legköltségesebb része. Emiatt egyre inkább teret nyer az ingyenes Google Maps alkalmazás, amely jól kidolgozott API-ja (Application Programming Interface) révén könnyen integrálható bármely webalkalmazásba. Azonban a kifejlesztett alkalmazás továbbértékesítése és nem nyilvános célú felhasználása esetén jogi aggályokat vet fel a használata. További probléma lehet a szolgáltatás esetleges kimaradása, vagy nem megfelelő sebessége. Mindezen okok miatt érdemes saját – lehetőleg vektorgrafikus – térképet használni, vagy egy szolgáltatótól bérelni.

További követelmény a könnyű kezelhetőség és az általános térképi funkciók (nagyítás, kicsinyítés, térképválasztás stb.) gyors végrehajtása, hogy jól használható legyen a napi munkában. Ezen felül lényeges még a körzetek megadásának lehetősége. Ennek segítségével megadhatjuk a fontos helyeket (telephelyek, benzinkutak stb.), így egyszerűbbé válik a járművek útvonalainak vizsgálata.



4. ábra: Térképes megjelenítés

Az adatok megjelenítésére vonatkozó funkciók közül a következők alapvető fontosságúak.

- Grafikonos statisztikák a jármű alapadatairól (sebesség, fogyasztás stb.).
- Útszakaszok és megállások út, sebesség és időadatai.
- Adatok napi összesítése.

- Sofőrök munkaideje és vezetési adatai.
- Pótkocsik futásteljesítménye.
- FMS adatok.
- Riasztások (túlvezetés, túlsúly stb.).

Az össze fenti funkciót tudnia kell a rendszernek adott járműre és adott időintervallumra szolgáltatnia.

Az üzemanyag-szállítás során ezeket a funkciókat kell kibővíteni a mérő-lefejtő rendszer adataival. Ezek segítségével folyamatosan nyomon lehet követni a pótkocsik rekeszeinek töltöttségi szintjét, a plombák állapotát, továbbá regisztrálni lehet a lefejtési eseményeket.

6. ÖSSZEGZÉS

A cikkben bemutattuk az általános flottamenedzsment rendszerek kialakításának lehetőségeit. A rendszerstruktúra és a működési elvek mellett, megadtuk a kommunikációs lehetőségeket, továbbá hangsúlyt helyeztünk az adatátvitel biztonsági kérdéseire. A fedélzeti berendezések kialakításánál foglalkoztunk a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben alkalmazott berendezésekre vonatkozó követelményekkel, valamint a technológiai rendszer adatainak továbbításával. Az adatfeldolgozó rendszerrel szintén kitértünk, mind az általános, mind a speciális igényekre.

7. HIVATKOZÁSOK

- [1] Aradi Sz., Bécsi, T.: Az adatátvitel megbízhatósága járműkövető rendszerekben „Innováció és fenntartható felszíni közlekedés” konferencia, MMA, Budapest, 2008. szeptember 3-5.
- [2] Aradi Sz., Bécsi, T.: Flottamenedzsment rendszerek adatátviteli módszerei, *Jövő Járműve*, Budapest, 2008., pp. 39-44.
- [3] Ackermann, Z., Szalay, Zs., Zöldy, M., “Flottamenedzsment rendszerek műszaki megoldásai - Szállítási és logisztikai feladatok optimalása”, *Tranzit – Logisztikai magazin*, 2005. december
- [4] Ackermann, Z., Szalay, Zs., Zöldy, M., “Flottamenedzsment rendszerek felépítése és funkciói”, *LogInfo*, Vol. No 1. 2006. január-február, pp. 34-35.
- [5] Deák, Cs., Szalay, Zs., Zöldy, M., “Üzemanyag menedzsment – Flottamenedzsment szolgáltatás a benzinköltségek optimalására”, *A jövő járműve – Járműipari innováció*, Vol. 1. No 1-2. 2006. szeptember, pp. 34-36.
- [6] Szalay, Zs., “Járműflotta műszaki menedzsmentje platform fejlesztése” I. EJT Tudományos Konferencia, Budapest, 2006. szeptember 13.
- [7] Szalay, Zs., “Intelligens közlekedésirányítási és flottamenedzsment rendszerek” BME EJT Projektzáró Workshop, MTA Budapest, 2008. október 16.