FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA XVIII.

Kolozsvár, 2013. március 21–22.

KÖZÚTI ÁRUSZÁLLÍTÓ JÁRATOK KÖLTSÉGHATÉKONY ÜZEMELTETÉSE

KOVÁCS György

Abstract

Determination of optimal petrol station and the optimal quantity of the fuel to be taken during a long transport loop is not a central decision making of forwarding companies, it is depends on the individual decision of the camion driver. Due to it the total cost of burned fuel is not optimal. The aim of the study is the elaboration of a method for planning of optimal fuel supply of international transport activity.

Key words:

Transport loop, optimal fuel supply, cost optimisation

Összefoglalás

A legtöbb áruszállító vállalat nemzetközi körjárait során a tankolási helyek megválasztása és a tankolt üzemanyag mennyiségének meghatározása nem központilag irányított, hanem a járművezető egyéni döntésén alapul, így a járatok teljesítéséhez felhasznált üzemanyag költsége nem optimális. A dolgozat célja a jelenlegi magas üzemanyagár kompenzálására szolgáló optimális üzemanyag ellátás tervezésére és végrehajtására egy olyan módszer kidolgozása, amelynek segítségével a járművezetők a megfelelő helyen a megfelelő mennyiségű üzemanyagot tankolhatnak.

Kulcsszavak:

Áruszállító járat, optimális üzemanyag ellátás, költség optimalás

1. Bevezetés

Az ellátási láncban a szállításnak fontos szerepe van tekintettel arra, hogy a szállítási költségek a teljes ellátási lánc összes költségének kb. 30%-át teszik ki. A szállítmányozó vállalatok arra törekszenek, hogy a szállítási tevékenységüket optimalják, mely a fajlagos szállítási költségek csökkentését jelenti a energiaárak folyamatos növekedése mellett.

A közúti áruszállítás üzemanyag felhasználásának lehetséges csökkentési módjai az alábbiak lehetnek:

- a gépjármű flotta modernizálása (korszerű kis fogyasztású és kis CO₂ kibocsátású motorok alkalmazása),
- kombinált áruszállítási mód alkalmazása (több közlekedési mód alkalmazása a szállítási láncban),
- **a szállítási tevékenység optimalása:** az optimális szállítási útvonal megválasztása; gyűjtőjáratok kialakítása (több szállíttató áruinak összegyűjtése, a szállítási feladatok egy járatba integrálása); a szállítási út során a felhasznált üzemanyag mennyiségének csökkentése; a szállítási volumennek

megfelelő kapacitású szállítójármű megválasztása; a szállítási láncban az üresjáratok (hasznos teher nélküli futás) hosszának csökkentése.

A jól szervezett áruszállítási körjáratok eredményezhetik a szállítmányozó vállalatok alacsony működési költségét, a magasabb profitot, valamint a megbízók számára az alacsonyabb vállalási árat.

2. A nemzetközi közúti áruszállítási tevékenység bemutatása

A nemzetközi áruszállítási tevékenység szervezésénél fokozottan törekednek az üresjáratok úthosszának minimálására, mely elv a szállítási feladatok körjáratokba való integrálásával valósul meg. Egy körjárat minden esetben a vállalat telephelyéről indul az első áru-feladódóhelyig, ahonnan a jármű az első leadódóhelyre megy, majd onnan egy újabb feladódóig, illetve leadódóig, ... (1. ábra) [1].

1. ábra. Körjáratok felépítése

3. Az ideális üzemanyag-töltőállomás helyének meghatározása

A körjárat teljesítése során a tankolási helyek megválasztása és a tankolt üzemanyag mennyiségének meghatározása nem központonként irányított, hanem a járművezető egyéni döntésén alapul, így a járatok teljesítéséhez felhasznált üzemanyag költsége nem optimális.

A cél, hogy egy olyan módszer és eszköz álljon rendelkezésre, mely a gépjárművezetőnek javaslatot tesz az optimális tankolási hely megválasztására. Az üzemanyagellátók általában három különféle árkategóriájú kúton kínálnak üzemanyagot. A legmagasabb üzemanyagárú kutak közvetlenül az autópályák mentén, a közepes árkategóriájú kutak az autópályák közelében találhatók. A legkedvezőbb árú üzemanyag pedig a közeli városokban, távolabb az autópályáktól vásárolható. A különböző üzemanyagárú kutak tehát felvetik a kérdést, hogy az olcsóbb távolabbi, vagy a drágább közelebbi tankolás a költséghatékonyabb, különösen igaz ez a kamionoknál, ahol egy alkalommal több száz liter üzemanyag tankolása történik. Ebből adódóan a különböző helyeken való tankolások költségnövekményét, vagy esetleges költségmegtakarítást kell vizsgálni.

A feladat tehát a GPS koordinátákkal definiált feladó állomásból a célállomásba történő szállítás esetén a járművezetők számára előírni a vállalat által preferált üzemanyag-töltőállomások közül (T_i) a leggazdaságosabb hely GPS koordinátáját.

A járat indításakor ismert az indulási pont - mely pl. a telephely ($Telep$), illetve az áru-feladó pont (pl. F_1) - , valamint a célállomás (pl. L_1) GPS koordinátái (2. ábra), így útvonal tervező szoftver segítségével az ideális útvonal meghatározható.

2. ábra. Lehetséges üzemanyag-felvételi helyek meghatározása

A járat indulásakor szintén ismert a jármű indulási üzemanyagszintje, valamint folyamatosan számítható a jármű üzemanyag felhasználása az egyes feladási és leadási pontok között. Meg kell határozni, hogy a jármű tudja-e teljesíteni a teljes szállítási feladatot a rendelkezésre álló üzemanyaggal, vagy az árufeladási- és leadási pontok között tankolnia kell. Amennyiben szükséges üzemanyag felvétele, meg kell határozni az ideális tankolási pontot (T_i).

Az induláskor rendelkezésre álló üzemanyag mennyiséggel megtehető távolság (l_{1max}) leegyszerűsítve az alábbiak szerint számítható:

$$l_{1max} = \frac{Q_{ind}}{f_{ü}} \quad [\text{km}] \quad (1)$$

ahol: Q_{ind} a jármű indulási üzemanyagszintje [liter], $f_{ü}$ az üzemanyag fogyasztás [liter/km].

Az üzemanyag felhasználás alapvetően a jármű terheletlen állapotban való fogyasztásától, a szállított hasznos teher nagyságától, valamint a domborzati viszonyoktól függ [2].

Amennyiben a leadási pont elérése előtt üzemanyag felvétel szükséges, a tervező szoftver segítségével meghatározható az F_1 feladási ponttól l_{1max} távolságra lévő T_0 pont, mely körül egy Δl_1 sugarú körben kell keresni a rendelkezésre álló – szintén GPS koordinátákkal adott – üzemanyag-töltőállomások közül az ideálisat. Δl_1 mértéke tetszőlegesen megadható, mely azt a távolságot jelenti, amellyel már az üzemanyag elfogyása előtt üzemanyag-töltőállomást kell keresni.

3. ábra. Az optimális üzemanyag-töltőállomás kiválasztása

A kifejlesztendő szoftver segítségével az indulási pontból – az n darab tankolási ponton (T_i) keresztül – a az érkezési pontig az n számú útvariáció úthosszait a szükséges számú futtatást elvégezve megkaphatjuk.

A költségek meghatározása a 3. ábrán szemléltetett módon az alábbi 2-3. képletek alapján történik. Az adott szállítási szakaszok fajlagos költségét [euro/km] a feladó ponttól valamennyi tankolási pontig (

k_{fi}^{ind}) az induláskor tankolt üzemanyag árral, onnan pedig a leadási pontig ($k_{fi}^1, \dots, k_{fi}^i, \dots, k_{fi}^n$) az egyes üzemanyag-töltőállomásokon tankolt üzemanyag árakkal kell számolni.

$$K_1 = l_{F_1T_1} k_{fi}^{ind} + l_{T_1L_1} k_{fi}^1 ; \dots ; K_i = l_{F_iT_i} k_{fi}^{ind} + l_{T_iL_i} k_{fi}^i ; \dots ; K_n = l_{F_nT_n} k_{fi}^{ind} + l_{T_nL_n} k_{fi}^n$$

(2)

Az optimális tankolási pontot (T_{opt}) a legkisebb teljes költségű útvonal eredményezi:

$$K_{opt} = \min [K_1, \dots, K_i, \dots, K_n] \quad [euro]$$

(3)

Az optimális töltőállomás ismeretében már meghatározható az ott tankolandó üzemanyag mennyisége is, ami leegyszerűsítve a célállomás eléréséig (l_{2max}) szükséges üzemanyag mennyiség.

Összefoglalás

A dolgozat elsődleges célja egy pontos és megbízható matematikai módszer kidolgozása volt az egyes áruszállítási feladatok teljesítéséhez szükséges ideális üzemanyag-felvételi helyek meghatározására. A kidolgozott módszer alapján egy döntéstámogató szoftver kerül kifejlesztésre, amely segítségével az egyes áruszállítási szakaszok gazdaságos teljesítéséhez szükséges információk előállíthatók, illetve a járművezetőkhez eljuttathatók.

Köszönetnyilvánítás

A bemutatott kutató munka a TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 jelű projekt részeként az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg

Irodalom

- [1] Kovács Gy., Cselényi J.: *Utilization of historic data evaluation obtained from computer database during the organization of international transport activity*, Proceedings of 2nd Conference with International Participation Management of Manufacturing Systems, Presov, 2006. Szeptember 28., oldal 1-8.
- [2] Kovács Gy., Cselényi J., Schmidt Sz., Izsai Á.: *Software conceptions relating to utilization of historic data evaluation of international transport activity and relating to cost calculation of transport loops*, MicroCAD 2007. Miskolc, Konferencia-kiadvány, University of Miskolc, Supplementary Volume, oldal: 47-56.

Dr. Kovács György, Ph.D.

Miskolci Egyetem, Gépészmérnöki és Informatikai Kar, Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék

H-3515, Miskolc-Egyetemváros

+36-46-565111 / 20-26 mellék

E-mail: altkovac@uni-miskolc.hu