

VYUŽITIE INFORMAČNÝCH TECHNOLOGIÍ URČENÝCH NA MONITOROVANIE VOZIDIEL A PREPRÁV V CESTNEJ NÁKLADNEJ DOPRAVE

USING INFORMATION TECHNOLOGIES DETERMINED FOR MONITORING VEHICLES AND TRANSPORTATION IN ROAD FREIGHT TRANSPORT

Dušan Halaj¹, Štefánia Semanová²

Anotácia: Príspevok sa zaoberá charakteristikou a nákladmi spojenými s využívaním informačných technológií v cestnej nákladnej doprave. V príspevku je znázornené, ako musí dopravca zefektívniť svoju prevádzku, aby bolo zavedenie informačných technológií efektívne.

Kľúčové slová: Náklady, funkcie, návesová súprava, informačný systém.

Summary: This paper deals with the characteristics and costs associated with using information technologies in road freight transport. The paper shows how the carrier must streamline its operations in order to use information technology effectively.

Keywords: Costs, functions, articulated vehicle, information system.

ÚVOD

Informačné technológie na monitorovanie prepravy a vozidiel sú určené najmä na sledovanie pohybu vozidiel, kontrolu práce vodičov, zaznamenávanie a sledovanie prevádzkového stavu vozidiel. Dopravcovia využívajú informačné technológie na monitorovanie prepravy a vozidiel hlavne, aby znížili vlastné náklady, ktoré sú priamo závislé na výkone. Sú to najmä náklady na pohonné hmoty, mzdové náklady, náklady na cestovné náhrady, náklady na opravy a údržbu vozidiel a pod. Existujú rôzne informačné technológie určené na monitorovanie prepravy a vozidiel a môžu umožňovať nasledujúce funkcie:

- zisťovanie polohy vozidla (Obr. 1.),
- stanovenie dátumu začiatku a konca jazdy,
- stanovenie presného času nakládky a vykládky,
- identifikácia vozidla a vodiča,
- zisťovanie ubehnutej vzdialenosti,
- stanovenie presnej rýchlosti vozidla (priemerná, aktuálna rýchlosť, prekročenie maximálnej povolenej rýchlosti),

¹Ing. Dušan Halaj, Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra cestnej a mestskej dopravy, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Tel.: +421415133523, E-mail: dusan.halaj@fpedas.uniza.sk

²Ing. Štefánia Semanová, Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra cestnej a mestskej dopravy, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Tel.: +421415133523, E-mail: semanova@fpedas.uniza.sk

- stanovenie doby behu motora naprázdno,
- stanovenie účelu jazdy (súkromná, služobná),
- identifikácia doplňovania paliva,
- určenie spotreby paliva (Obr. 2.),
- zisťovanie prírastkov/úbytkov paliva v nádrži,
- kontrola prestávok a odpočinku,
- zobrazenie polohy vozidla (priebeh jazdy) na digitálnych mapových podkladoch,
- vytváranie prehľadného itinerára,
- kontrola plnenia plánovanej trasy,
- porovnanie nameraných a skutočných údajov o doplňovaní pohonných hmôt,
- upozornenia na podozrivé úbytky paliva z nádrže,
- vytváranie zoznamov evidencie vodičov, vozidiel, zákaziek a pod.,
- evidencia nákladov (PHM, servis, olej, gumové obruče, mzdy,...),
- vytváranie prehľadných štatistík – denné, týždenné, mesačné, ročné súčty sledovaných parametrov a ich následné porovnanie so zadanou normou.



Zdroj: (6)

Obr. 1: Zobrazenie aktuálnej polohy a polôh z predchádzajúcich období



Zdroj: (6)

Obr. 2: Sledovanie hladiny paliva

Medzi ďalšie funkcie daných informačných technológií patria:

- sledovanie teploty motora,
- sledovanie priebehu teploty v nákladnom priestore (napr. pri vozidlách vykonávajúcich prepravu na základe Dohody ATP),
- sledovanie otáčok motora,
- sledovanie zaťaženie motora,
- sledovanie zaťaženia vozidla,
- hlasová komunikácia medzi vodičom a dispečingom.

V Slovenskej republike a Českej republike môžu dopravcovia využívať systémy pre monitorovanie prepravy a prevádzkových vlastností motorových vozidiel od viacerých firiem. Sú to napríklad systémy ako Commander, DeMoTech, GX solutions, INFOCAR, TAMEX, ONI system, MotionRecordIntelligence a iné.

Informačné technológie na monitorovanie vozidiel a prepráv v cestnej nákladnej doprave neobsahujú funkciu navigácie na rozdiel od informačných systémov, ktoré ponúkajú jednotliví výrobcovia vozidiel. Z toho dôvodu je potrebné k informačným technológiám na monitorovanie vozidiel a prepráv ešte zakúpiť navigačný prístroj. Okrem služieb na monitorovanie vozidiel a prepráv tieto informačné technológie ponúkajú aj pridané služby:

- aktívne satelitné stráženie vozidiel,
- pasívne satelitné stráženie vozidiel,
- monitorovanie osôb a zvierat,
- wifi do vozidla.

Najčastejšie využívaná služba je služba zameraná na monitorovanie vozidiel a prepráv. Služby zamerané na stráženie vozidiel sa používajú v menšej miere.

1. NÁKLADY SPOJENÉ S VYUŽÍVANÍM INFORMAČNÝCH TECHNOLOGIÍ

Na využívanie funkcií informačných technológií je potrebné mať vo vozidle zakúpený a nainštalovaný hardvér, ktorý umožňuje zber a odosielanie informácií na server, odkiaľ si ich môže dispečer stiahnuť.

1.1 Náklady spojené s využívaním jednotlivých funkcií informačného systému zameraných na monitorovanie vozidiel a prepráv

Dopravca si môže vybrať z 3 ponúk, ktoré ponúkajú jednotliví poskytovatelia informačných technológií. Prvá ponuka je základný monitoring, pri ktorej GPS jednotka nie je pripojená na zbernicu (Obr. 3.) a dopravca nemôže sledovať napr. hladinu paliva počas prepravy alebo otáčky motora. Cena zaobstarania a nainštalovania GPS jednotky je do 226 € za jednotlivé vozidlo.

Popis služby	Počet aut	Cena	Poznámka
Základná HW jednotka CCCTel1	1	129,-	Potrebné
Záložný zdroj	1	15,-	Potrebné
Inštalácia (U klienta , vrátane dopravy)	1	57,-	Potrebné
Aktivácia SIM kariet	1	8,-	Potrebné
Security (1) Waypointy	1	16,-	Doporučujem
Aktivácia systému	1	1,-	Potrebné
spolu jednorázovo (bez DPH)/voz		226.-€	Jednorázovo

Zdroj: (6)

Obr. 3:-Cena GPS jednotky bez pripojenia na zbernicu

Druhou ponukou je zaobstarania a nainštalovanie GPS jednotky s pripojením na zbernicu (Obr. 4.). Dopravca tak bude môcť graficky sledovať hladinu paliva v nádrži jednotlivých vozidiel. Cena takejto hardvérovej výbavy je na úrovni 547,60 € za jednotlivé vozidlo.

Popis služby	Počet aut	Cena	Poznámka
Základná HW jednotka CCCTel42	1	249,-	Potrebné
Záložný zdroj	1	15,-	Potrebné
Zbernica DATAbus	1	200,-	sleduje stav nádrže, okam. Spotrebu, otáčky, stlačenie plyn. pedála
Pripojenie zbernice DATAbus	1	1,-	potrebné
Inštalácia (U klienta , vrátane dopravy)	1	57,-	Potrebné
Security (1) Waypointy	1	16,30,-	doporučujem
Aktivácia SIM kariet	1	8,30,-	Potrebné
Aktivácia systému	1	1,-	Potrebné
spolu jednorázovo (bez DPH)/voz		547,60,-€	<u>Jednorázovo</u>

Zdroj: (6)

Obr. 4: Cena GPS jednotky pripojenej na zbernicu

Tretia možnosť je do nádrže zabudovať plavák a dopravca bude môcť sledovať stav nádrže vo vozidle. Cena takejto hardvérovej výbavy je 850 € za jednotlivé vozidlo. Nevýhodou plaváka je nie len to, že je drahší ako hardvér pripojený na zbernicu, ale dopravca nebude môcť sledovať ďalšie parametre vplyvajúce na spotrebu ako napríklad otáčky motora.

Okrem ceny hardvérovej výbavy dopravca platí aj mesačné poplatky, ktoré sú na úrovni 20 €/mesiac za jednotlivé vozidlo.

1.2 Náklady spojené s využívaním funkcií zameraných na ochranu a bezpečnosť vozidiel

Doprovca si môže vybrať z dvoch ponúk a to pasívne satelitné stráženie vozidiel a aktívne satelitné stráženie vozidiel. Pri pasívnom satelitnom strážení vozidla sa jedná o pasívnu ochranu vozidla, ktorá sa aktivuje iba v prípade potreby. Výhodou služby je, že je lacnejšia ako aktívne satelitné stráženie vozidiel. Do auta je namontovaný a nainštalovaný hardvér, ktorý umožňuje využívať danú službu. Cena hardvéru je cca 313 € a záruka je 10 rokov. V prípade potreby, havárie, nehody, krádeže alebo poruchy dispečer poskytovateľa informačných technológií zabezpečí okamžitú pomoc. Buď je zákazníkovi zaslaná informácia o polohe vozidla alebo je zákazníkovi vybavená pomoc v prípade hasičov, odťahovej služby, sanitky alebo je zabezpečený náhradný diel potrebný na opravu vozidla. Mesačný poplatok za túto službu je na úrovni 7,44 € s DPH.

Služba aktívne satelitné stráženie vozidiel zákazníkovi zabezpečí stráženie vozidiel 24 hodín denne po celý čas aktivovanej služby. Vozidlá sú vybavené otrasovým senzorom, náklonovým senzorom a inými senzormi a systém tak rozpozná, kedy bolo vozidlo otvorené alebo napadnuté, či odtiahnuté. V priebehu niekoľkých sekúnd po otvorení vozidla prichádza prvé upozornenie, behom ďalších sekúnd operátori informačných technológií identifikujú, či je vo vozidle oprávnená osoba. Ak vo vozidle nie je oprávnená osoba, dispečer informačných technológií upozorní majiteľa vozidla a následne môžu kontaktovať políciu. Cena hardvéru s inštaláciou a aktiváciou, ktorý je potrebný pre využívanie služby aktívne satelitné stráženie vozidiel je cca 550 €. Záruka na hardvér je 10 rokov. Mesačný poplatok za službu sa pohybuje na úrovni 22 €.

2. ZVÝŠENIE NÁKLADOV €/KM A €/ROK DOPRAVCU PRI VYUŽÍVANÍ INFORMAČNÝCH TECHNOLOGIÍ

S využívaním informačných systémov je spojené aj zvýšenie nákladov dopravcov. Náklady sa stanovili kalkuláciou nákladov s rozdelením na variabilné a fixné. Vychádzalo sa z priemerných nákladov (Tab. 1.). Mesačné poplatky na využívanie služieb sú zaradené medzi fixné náklady, pretože dopravca platí mesačný poplatok bez ohľadu na jazdný výkon v danom mesiaci. Aj náklady na obstaranie hardvéru sú zaradené medzi fixné náklady.

Tab. 1: Priemerná náklady €/rok a údaje pre návesovú súpravu

Pohonné hmoty – 41 100	Iné priame náklady – 4 500
Náklady na oleje – 400	Odpis vozidla – 13 500
Pneumatiky – 3300	Režijné náklady – 7 500
Údržba, ošetrovanie a opravy – 5 900	Mýto – 12 000
Mzda s odvodmi – 20 000	Jazdný výkon - 110 000 km
Cestovné náhrady – 6 000	Čas prevádzky – 3 000 h/rok
Vykurovanie vozidla – 400	Technická rýchlosť – 55 km/h
Súčiniteľ využitia jász – 0,80	

Zdroj: Autori

V nasledujúcej tabuľke (Tab. 2.) je vykalkulované zvýšenie nákladov pri využívaní služieb informačného systému bez pripojenia na zbernicu, s pripojením na zbernicu a so zabudovaním plaváku do nádrže vozidla.

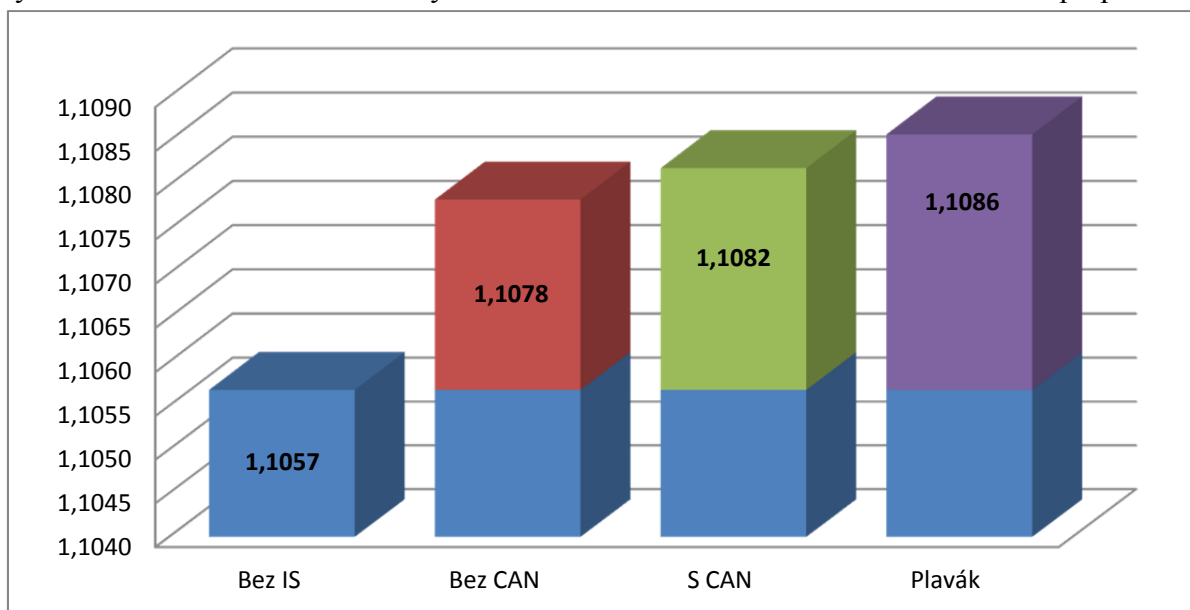
Tab. 2: Náklady spojené s využívaním informačných technológií na monitorovanie vozidiel a prepráv

Položka	bez IS		bez CAN zbernice		s CAN zbernicou		plavák	
	S _{km} (€/km)	S _h (€/h)	S _{km} (€/km)	S _h (€/h)	S _{km} (€/km)	S _h (€/h)	S _{km} (€/km)	S _h (€/h)
PHM	0,3736	-	0,3736	-	0,3736	-	0,3736	-
Oleje	0,0036	-	0,0036	-	0,0036	-	0,0036	-
Pneum.	0,0300	-	0,0300	-	0,0300	-	0,0300	-
Ú,O a O	0,0536	-	0,0536	-	0,0536	-	0,0536	-
Mýto	0,1091	-	0,1091	-	0,1091	-	0,1091	-
Mzda	0,1212	6,67	0,1212	6,67	0,1212	6,67	0,1212	6,67
CN	0,0364	2,00	0,0364	2,00	0,0364	2,00	0,0364	2,00
Odpis	0,0818	4,50	0,0818	4,50	0,0818	4,50	0,0818	4,50
IPN	0,0273	1,50	0,0273	1,50	0,0273	1,50	0,0273	1,50
Vyk.	0,0024	0,13	0,0024	0,13	0,0024	0,13	0,0024	0,13
Réžia	0,0455	2,50	0,0455	2,50	0,0455	2,50	0,0455	2,50
Poplatok	-	-	0,0015	0,08	0,0015	0,08	0,0015	0,08
Hardvér	-	-	0,0003	0,01	0,0006	0,03	0,0009	0,05
Suma	0,8845	17,30	0,8863	17,39	0,8866	17,41	0,8869	17,43
s β	1,1057		1,1078		1,1082		1,1086	
Zvýšenie nákladov	-		237 €/rok		276 €/rok		318 €/rok	

Zdroj: Autori

Dopravcove náklady bez využívania informačného systému sú na úrovni 1,1057 €/km. Ak dopravca chce využívať funkcie informačného systému bez pripojenia hardvéru na zbernicu a nebude môcť využívať funkciu merania spotreby paliva, tak sa jeho náklady zvýšia z 1,1057 €/km na úroveň 1,1078 €/km, čo predstavuje ročné zvýšenie nákladov o 237 €/rok. Dopravcovi sa zvýšia náklady o 276 €/rok, ak bude mať hardvér pripojený na zbernicu. Takto sa dopravcove náklady zvýšia z 1,1057 €/km na úroveň 1,1082 €/km. V takomto prípade bude môcť dopravca využívať aj funkciu meranie pohonných hmôt. Dopravcove náklady sa zvýšia o 318 €/rok, ak bude mať vo vozidle na meranie spotreby nainštalovaný plavák. Jednotkové náklady sa v takomto prípade zvýšia na úroveň 1,1086 €/km.

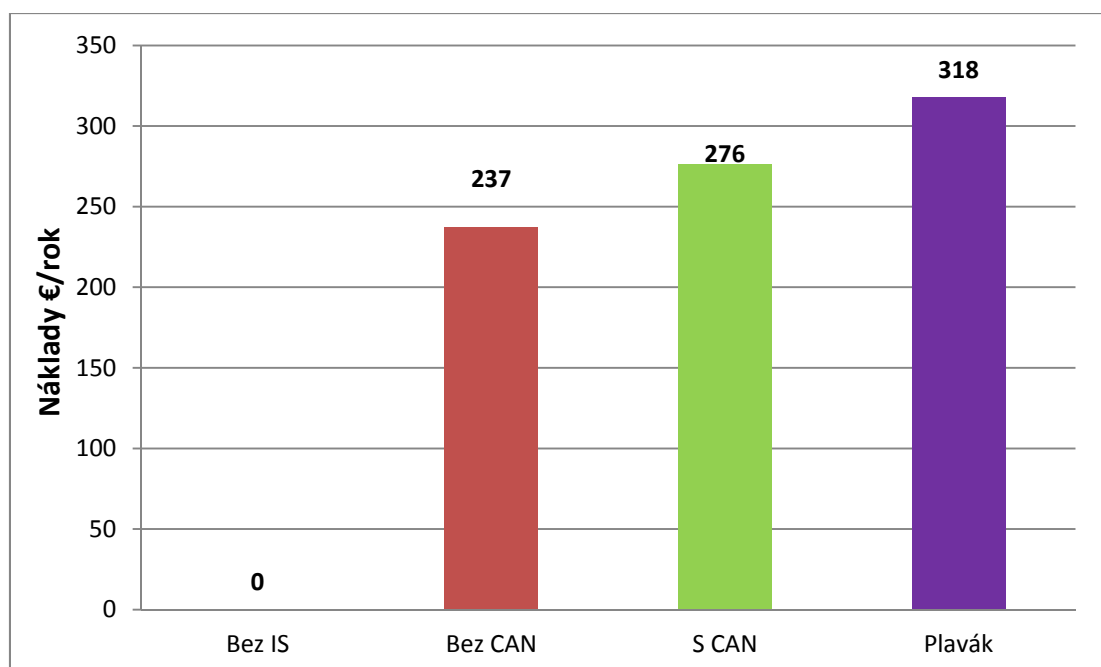
Na nasledujúcom obrázku (Obr. 5.) je znázornené zvýšenie nákladov €/km dopravcu pri využívaní funkcií informačného systému zameraného na monitorovanie vozidiel a prepráv.



Zdroj: Autori

Obr. 5: Náklady €/km s využívaním funkcií informačného systému zameraného na monitorovanie vozidiel a prepráv

Obrázok (Obr. 6.) znázorňuje ročné zvýšenie nákladov pri využívaní funkcií a služieb informačného systému, ktorý je zameraný na monitorovanie vozidiel a prepráv.



Zdroj: Autori

Obr. 6: Náklady €/km s využívaním funkcií informačného systému zameraného na monitorovanie vozidiel a prepráv

V nasledujúcej tabuľke (Tab. 3.) je vykalkulované zvýšenie nákladov pri využívaní funkcií zameraných na bezpečnosť. Jedná sa o aktívne a pasívne satelitné stráženie vozidiel.

Tab. 3: Náklady spojené s využívaním funkcií zameraných na ochranu vozidiel

Položka	<i>Bez IS</i>		<i>PSSV</i>		<i>ASSV</i>	
	$S_{km}(\text{€/km})$	$S_h(\text{€/h})$	$S_{km}(\text{€/km})$	$S_h(\text{€/h})$	$S_{km}(\text{€/km})$	$S_h(\text{€/h})$
Poplatok	-	-	0,0005	0,03	0,0016	0,09
Hardvér	-	-	0,0002	0,01	0,0003	0,02
Suma	0,8845	17,30	0,8853	17,34	0,8865	17,41
s β	1,1057		1,1066		1,1081	
Zvýšenie nákladov	-		100 €/rok		266 €/rok	

Zdroj: Autori

3. ZEFEKTÍVNIENIE PREVÁDZKY POMOCOU INFORMAČNÝCH TECHNOLOGIÍ

Keďže dopravcovia najčastejšie využívajú služby informačných technológií na monitorovanie vozidiel a prepráv v cestnej nákladnej doprave a služby zamerané na ochranu vozidiel nie sú v cestnej nákladnej doprave veľmi využívané, tak v nasledujúcej kapitole sa bude článok zameriavať na zefektívnenie prevádzky, ktorá pokryje náklady na služby zamerané na monitorovanie vozidiel a prepráv.

S obstaraním služieb informačných technológií je spojené aj zvýšenie nákladov dopravcu. Dopravca však môže za pomoci informačných technológií buď znížiť prázdne

jazdy, zvýšiť jazdný výkon, znížiť spotrebu pohonných hmôt na základe hodnotenia štýlu jazdy vodičov. Taktiež informačné technológie zamerané na meranie spotreby pohonných hmôt slúžia aj ako prevencia proti krádeži nafty z vozidla.

3.1 Zefektívnenie prevádzky zvýšením súčiniteľa β alebo zvýšením jazdného výkonu

Pre dopravcu okrem optimalizácie nákladov je dôležité aj sledovanie technicko - hospodárskych ukazovateľov, ktoré majú nezanedbateľný vplyv na ekonomiku podniku. Ak dopravca využíva svoje vozidlá, tak je dôležité, aby z celkového realizovaného jazdného výkonu tvorili prázdne jazdy bez nákladu čo najmenší podiel, pretože tieto jazdy dopravcovi nikto nezaplatí. Dopravca môže zvýšiť svoje tržby aj zvýšením jazdného výkonu.

V nasledujúcej tabuľke (Tab. 4.) je vypočítané o koľko musí dopravca zvýšiť súčiniteľ β alebo zvýšiť jazdný výkon, aby náklady na informačný systém boli pokryté a aby bolo zavedenie informačného systému efektívne. Zefektívnenie je možné realizovať bez ohľadu na typ hardvérovej výbavy. Pri výpočte sa uvažovalo s cenou 1,2 €/km.

Tab. 4: Zvýšenie súčiniteľa β alebo jazdného výkonu dopravcu

	<i>bez IS</i>	<i>bez CAN zbernice</i>	<i>s CAN zbernicou</i>	<i>plavák</i>
	$S_{km}(\text{€/km})$	$S_{km}(\text{€/km})$	$S_{km}(\text{€/km})$	$S_{km}(\text{€/km})$
bez β	0,8845	0,8863	0,8866	0,8869
s β	1,1057	1,1078	1,1082	1,1086
zvýšenie β na pokrytie zvýšených nákladov na IS	0,8000	0,8016	0,8018	0,8021
zvýšenie β na pokrytie zvýšených nákladov na IS v %	-	0,19	0,23	0,26
Zníženie podielu prázdnych jász (km)	22000	21829	21800	21770
zvýšenie jazdného výkonu na pokrytie zvýšených nákladov na IS (km)	110000	112571	113007	113479

Zdroj: Autori

3.2 Optimalizácia pohonných hmôt na pokrytie nákladov na informačný systém

Náklady na pohonné hmoty tvoria v cestnej nákladnej doprave približne 40 % zo všetkých nákladov, preto optimalizácia tejto nákladovej položky má nezanedbateľný vplyv na ekonomiku podniku a konkurencieschopnosť podniku. V nasledujúcej tabuľke (Tab. 5.) je znázornená aká musí byť úspora jednotkových nákladov na pohonné hmoty €/km, ktorá priamo súvisí so znížením spotreby v l/100 km.

Tab. 5: Zníženie spotreby na pokrytie zvýšených nákladov na informačný systém

Položka	bez IS		s CAN zbernicou		plavák	
	S _{km} (€/km)	S _h (€/h)	S _{km} (€/km)	S _h (€/h)	S _{km} (€/km)	S _h (€/h)
PHM	0,3736	-	0,3716	-	0,3713	-
Poplatok	-	-	0,0015	0,08	0,0015	0,08
Hardvér	-	-	0,0006	0,03	0,0009	0,05
Suma	0,8845	17,30	0,8845	17,41	0,8845	17,43
s β	1,1057		1,1057		1,1057	
Spotreba	32,00 l/100 km		31,83 l/100 km		31,80 l/100 km	
Zníženie spotreby	-		0,17 l/100 km		0,20 l/100 km	
Zníženie spotreby v %			0,54		0,62	

Zdroj: Autori

ZÁVER

Dopravca môže na základe informačných technológií nielen zvýšiť jazdný výkon, znížiť podiel prázdnych jász, znížiť spotrebu pohonných hmôt, čo má na efektivitu podniku pozitívny vplyv z ekonomického hľadiska, ale informačné technológie dajú dopravcovi aj iné pridané hodnoty, ktoré môžu pomôcť ku zvýšeniu kvality jeho prepravných služieb. Niektoré pridané hodnoty sa nedajú ekonomicky vyčíslit'. Napríklad ak dopravca používa hardvér pripojený na zbernicu, tak ak zvýši súčiniteľ β z 0,8000 na hodnotu 0,8018, čo predstavuje zníženie prázdnych jász z pôvodných 22 000 km na hodnotu 21 800 km (zníženie o 200 km), tak úspora nákladov pokryje náklady na informačný systém. Dopravca môže aj zvýšiť jazdný výkon a tým pokryť náklady na informačný systém bez toho, aby musel zvyšovať cenu za prepravu. Ak uvažujeme že cena za prepravu je 1,20 €/km a dopravca by chcel dosiahnuť rovnaký zisk ako v prípade nevyužívania informačných systémov, tak musí zvýšiť jazdný výkon z pôvodných 110 000 km na úroveň 113 007 km za rok v prípade hardvérovej výbavy pripojenej na zbernicu.

Aby dopravca pokryl náklady na informačný systém s hardvérovou výbavou pripojenou na zbernicu, tak musí znížiť jednotkové náklady na pohonné hmoty z pôvodných 0,3736 €/km na úroveň 0,3716 €/km. Takúto úsporu dopravca dostane, ak zníži spotrebu pohonných hmôt z pôvodných 32 l/100 km na úroveň 31,83 l/100km. Táto úspora predstavuje len 0,54 % a čím vyššia bude úspora, tým väčší pozitívny vplyv bude mať zavedenie informačného systému dopravcom.

POUŽITÁ LITERATÚRA

- (1) GNAP, J.: Kalkulácia vlastných nákladov a tvorba ceny v cestnej doprave 3. vydanie; Žilinská univerzita v Žiline/EDIS - vydavateľstvo ŽU; Žilina; 2006.
- (2) GNAP, J. - KONEČNÝ, V. - POLIAK, M.: Aplikácia informačných systémov v cestnej doprave; Žilinská univerzita v Žiline/EDIS - vydavateľstvo ŽU; 2007.

- (3) KONEČNÝ, V. - POLIAK, M. - POLIAKOVÁ, A.: Ekonomická analýza podniku cestnej dopravy; Žilinská univerzita – EDIS; 2010.
- (4) POLIAK, M. - KONEČNÝ, V.: Ekonomika cestnej a mestskej dopravy, Návod na cvičenia, EDIS, Žilina 2008.
- (5) POLIAK, M. - GNAP, J.: Práca vodičov nákladných automobilov a autobusov a používanie tachografov; EDIS; Žilinská univerzita; 2009.
- (6) Interné zdroje Commander.