

Ing. Aleš Schilberger - Severočeské doly a.s., Doly Nástup Tušimice

Systémy Protank PHM a Protank 2000 na Dolech Nástup Tušimice

Přijato: 13. 8. 2007, recenzováno: 10. 9. 2007

Rychlý rozmach informačních a telekomunikačních technologií spolu s poklesem jejich cen umožnil poskytnout potřebné informace o provozu vozidel a strojů velmi přesně a také velmi rychle. Umožnil sledovat pohyb pohonných hmot od výdejního stojanu až k jednotlivému vozidlu či stroji včetně přenosu informace do informačního systému dolu, sledovat pohyb vozidla či stroje a zjišťovat další provozní informace o provozu vozidla či stroje. Pro zajištění těchto informací se používají systémy založené na využití družicového satelitního systému.

System Protan PHM und Protan 2000 im Tagebau Doly Nástup Tušimice

Der rasche Aufschwung von Informations- und Telekommunikationstechnologien gemeinsam mit der Senkung ihrer Preise ermöglichte, sehr genau sowie sehr schnell notwendige Informationen über den Betrieb der Fahrzeuge und Geräte zu gewähren. Er ermöglichte die Bewegung der Kraftstoffe ab der Tanksäule bis zu einzelner Fahrzeug oder Gerät einschl. der Übertragung der Information in das Infosystem des Tagebaus zu verfolgen, die Fahrt des Fahrzeuges oder Gerätes zu verfolgen und weitere Betriebsinformationen von dem Betrieb des Fahrzeugs oder des Gerätes zu ermitteln. Für Ermittlung dieser Daten werden die auf der Nutzung des Satellitensystems basierenden Systeme eingesetzt.

Protank PHM and Protank 2000 Systems at Nástup Tušimice Mines

Fast boom of information and telecommunication technologies together with the drop of their prices enabled to provide very accurate and fast information about the vehicle and machine operation. It enabled monitoring of fuel movement from a fuel dispensing pump up to a vehicle or a machine including the information transfer to the information system of the mine, the movement of a vehicle or a machine and providing further operating information about the vehicle or machine operation. For this information provisioning the systems based on the use of satellite system have been used.

Úvod

Potřeba znát svoji polohu, rychlost nebo přesný čas je typickým požadavkem pro řadu oblastí lidské činnosti. Jedna z možností rychlého a přitom spolehlivého určení polohy, rychlosti a času se nabízí ve využití družicového navigačního systému. V současné době existují dva v praxi použitelné systémy, a to systém známý pod zkratkou GPS, který je provozován americkou armádou a ruský systém GLONASS. Z iniciativy evropských států se plánuje výstavba třetího navigačního družicového systému, který byl veřejnosti představen pod názvem GALILEO. Tento systém je v současné době ve stádiu přípravy k vypuštění prvních testovacích družic. Výhodou družicových navigačních systémů je schopnost poskytovat navigační údaje nepřetržitě po 24 hodin denně, na jakémkoliv místě na povrchu Země a v jeho

blízkosti a za jakýchkoliv meteorologických podmínek. Systém GPS je v dnešní době jediným plně funkčním globálním navigačním systémem. Jedná se o koncepčně naprosto převratnou technologii, která z hlediska principu fungování mění doposud zavedené návyky a znalosti v oblasti používání konvenční navigační techniky. Využívání tohoto systému má navíc i svá úskalí, protože se jedná o primárně vojenský navigační systém americké armády, který je zcela pod její kontrolou. Globální navigační systém GPS je pasivní družicový rádiový navigační systém pro určování polohy, rychlosti a času. Všechny tyto informace poskytuje systém v jakémkoliv čase, na kterémkoliv místě na povrchu Země a v jeho blízkosti a za jakéhokoliv počasí. Údaje o poloze jsou uváděny v jednotném souřadnicovém systému. Systém GPS je schopen i navigace rychle se pohybujících objektů (letounů, řízených střel, kosmických objektů atd.). Systém je vyvíjen a spravován ministerstvem obrany USA. Celý systém se

skládá ze tří segmentů: kosmického, kontrolního a uživatelského. Kosmický segment je tvořen 24 družicemi pravidelně rozmístěnými na téměř kruhových oběžných drahách. Jednotlivé družice generují a vysílají dálkoměrné signály. Kontrolní segment dohlíží nad správným a spolehlivým chodem celého systému. Uživatelský segment pak tvoří uživatelské přijímače GPS schopné z přijatých signálů určovat polohu, rychlost a čas. Systém GPS je primárně vojenský navigační systém, jehož využití je umožněno při určitých omezeních i civilním uživatelům. Uživatelé systému se obecně dělí na autorizované, pro které je určena tzv. přesná polohová služba PPS, a na neautorizované uživatele, kteří využívají standardní polohovou službu SPS. Rozdíl mezi službou SPS a PPS spočívá nejen v dosahované přesnosti, ale také v bezpečnostním režimu provozu. Správce systému GPS totiž disponuje takovými technickými prostředky, které zabrání neautorizovaným uživatelům k přístupu k signálu GPS, jestliže USA, jejím spojencům nebo spřáteleným armádám hrozí reálné nebezpečí na základě použití systému GPS.

Definice dopravní telematiky

Dopravní telematika integruje informační a telekomunikační technologie s dopravním inženýrstvím za podpory ostatních souvisejících vědních oborů (ekonomika, teorie dopravy, systémové inženýrství, atd.) tak, aby se pro stávající infrastrukturu zajistily systémy řízení dopravních a přepravních procesů (zvýšily se přepravní výkony a efektivita dopravy, stoupla bezpečnost dopravy, zvýšil se komfort přepravy, atd.). Dopravní telematika jsou dopravně inženýrské činnosti v oblasti řízení dopravy a používání dopravně technických zařízení pro řízení dopravy a informování účastníků silničního provozu.

Systém Protank 2000 patří mezi systémy dopravní telematiky, systém Protank PHM pak k systému logistiky. Oba systémy spolu spolupracují v úrovni snímání údajů o ujeté vzdálenosti vozidla či nárůstu otáček motoru, oba využívají systém GPS jak je uvedeno dále.

Historie zavádění systému Protank PHM na Dolech Nástup Tušimice

Systém Protank PHM byl na Dolech Nástup zaveden pro potřebu minimalizace ztrát pohonných hmot v roce 1997 až 1998 s vyloučením vlivu člověka a s přesným výdejem paliva do povoleného vozidla nebo stroje. Podnětem k zavedení byly pozitivní zkušenosti se systémem na Dole Hrabák Mostecké uhelné společnosti, kdy byly docilovány značné úspory ve spotřebě pohonných hmot. Rok 1997 – příprava projektu pro zavedení systému Protank PHM. Rok 1998 – spuštění montáže na vozidlech a na všech čerpacích stanicích včetně autocisteren. Konec roku 1998 – spuštění systému do plného provozu. Rok 2004 – modernizace softwarového vybavení pod názvem Protank 2005. Rok 2006 – modernizace hlavní čerpací stanice v Tušimicích. Ke konci roku 2007 – modernizace Bencalorů v Tušimicích a Březně.

Technický popis systému Protank PHM

Systém Protank PHM slouží k řízenému výdeji pohonných hmot do jednotlivých vozidel a strojů. Používá technologii izraelské firmy ORPAK – systém FuelOmat s identifikací vozidla za pomoci identifikační jednotky vozidla (Vehicle Identification Units - VIU). Celý systém se skládá ze zařízení namontovaného na vozidle, zařízení na čerpací stanici a počítačového vybavení.

Na vozidle se nachází identifikátor vozidla – VIU jednotka, viz obrázek, dále komunikační smyčka na hrdle nádrže a do jednotky jsou zapojeny údaje o proběhnuté vzdálenosti či natočených otáčkách motoru. Na čerpací stanici je na výdejní pistolí komunikační kroužek, přes který systém rozpoznává vozidlo. Přijímač GPS je využíván pro synchronizaci času mezi jednotlivými komponenty systému na čerpací stanici či Bencalorech. Základním principem Fuelomatu je přenos identifikačního čísla z VIU jednotky vozidla prostřednictvím anténního prstence na nádrži přes přijímací anténu na výdejní pistolí až do řídicího systému. Tím, že k výdeji dojde pouze při spojení těchto dvou kroužků, je zajištěn výdej pouze do určené nádrže vozidla. Ten pak povoluje čerpání a zároveň zaregistruje číslo vozidla pro následnou fakturaci. V databázi počítače se

nachází dva seznamy, seznam vozidel, které mají oprávnění na čerpací stanici čerpat PHM a seznam osob, které mají oprávnění čerpat PHM. Osoby se do systému přihlašují osobní kartou, která slouží také k evidenci docházky do zaměstnání a k odběru a placení stravy v závodní

jídelně. Osobní karta zaměstnance slouží k identifikaci zaměstnance a k určení jeho oprávnění při čerpání PHM. Systém rozeznává osobní karty zaměstnanců podle přiděleného rozsahu oprávnění k čerpání PH a olejů na následující kategorie:



Obr. 1 - VIU jednotka

Karta Typ A:

Karta je určena pro čerpání olejů a pro čerpání PH do zařízení neosazených systémem ProTank PHM. Umožňuje čerpat PH bez autorizace vozidla.

Karta Typ B:

Je určena pro čerpání do vozidel osazených funkčním systémem ProTank PHM. Umožňuje čerpat pohonné hmoty pouze do vozidel, která mají namontovaný a funkční systém ProTank PHM, tj. dojde-li k autorizaci vozidla. Systém vydá pohonné hmoty pouze tehdy, jestliže se přihlásí současně osoba i vozidlo. V případě, že jedna z podmínek není splněna, nedojde k výdeji.

Karta Typ C:

Je určena pro čerpání do vozidel externích firem bez osazení funkčním systémem ProTank PHM. Umožňuje čerpat pohonné hmoty i bez autorizace vozidla. Odebrané pohonné hmoty jsou fakturovány organizaci, které je karta přiřazena.

Karta Typ S:

Slouží k čerpání pohonných hmot do vozidel, která jsou systémem ProTank PHM vybavena, ale tento je v poruše. Údaj o čerpání je veden automaticky do systému ProTank PHM do

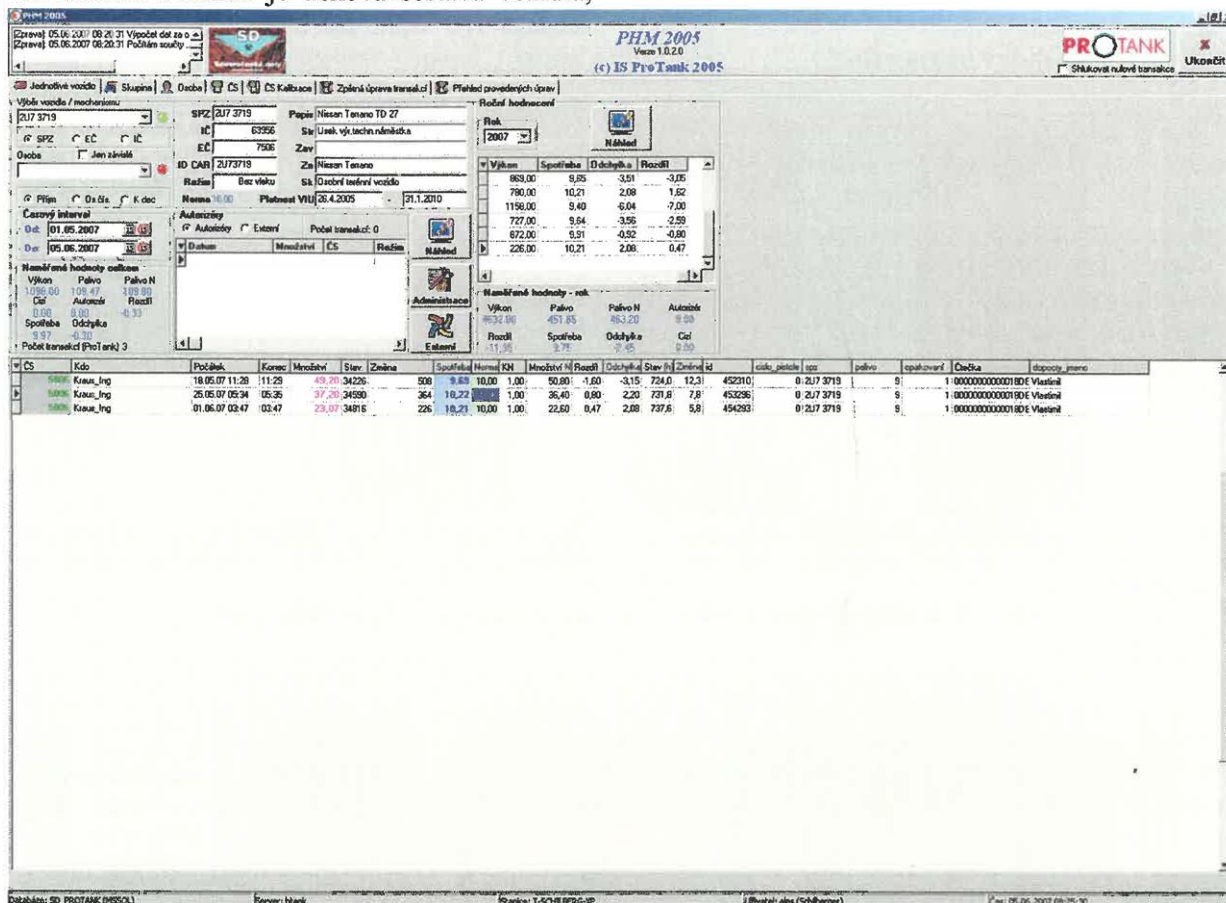
zvláštního seznamu, v kterém obsluha čerpací stanice musí ručně doplnit údaj o vozidle, aby bylo možné data dále zpracovat. Oprávnění typu S mají pouze speciální karty, které jsou po jednom kuse u obsluhy jednotlivých výdejních míst.

Princip činnosti systému Protank PHM

Obecně se dá říci, že systém pracuje obdobně, jako když si sami měříme spotřebu u vlastního vozidla. Natankujeme plnou nádrž, zapíšeme si stav počítadla ujetých kilometrů a jezdíme. Po vyčerpání nádrže opět nádrž doplníme do plného stavu a odečteme, kolik kilometrů jsme na načerpané množství ujeli. Z těchto údajů pak si vypočítáme průměrnou spotřebu za ujetou vzdálenost. Systém Protank PHM do této činnosti vnáší nové možnosti, jako je výpočet spotřeby za zvolené období a její porovnání s předepsanou normou spotřeby, porovnání skupiny vozidel jakou dosahují průměrnou spotřebu, dále informace o ujeté vzdálenosti apod.

Výstupy ze systému jsou v následujících obrázcích. Na prvním obrázku je systémová obrazovka s údaji o vozidle NISSAN Terrano za období 1. 5. 2007 do 5. 6. 2007. Norma spotřeby je stanovena na 10 litrů nafty na 100 kilometrů. Na druhém obrázku je tisková sestava vozidla,

kteřá jednoduše zpracovává tiskovou sestavu. Počítá také, kolik by vozidlo mělo spotřebovat pohonných hmot na ujetou vzdálenost a kolik procent činí úspora či překročení vůči normě spotřeby.



Obr. 2 - Náhled obrazovky, vozidlo NISSAN Terrano

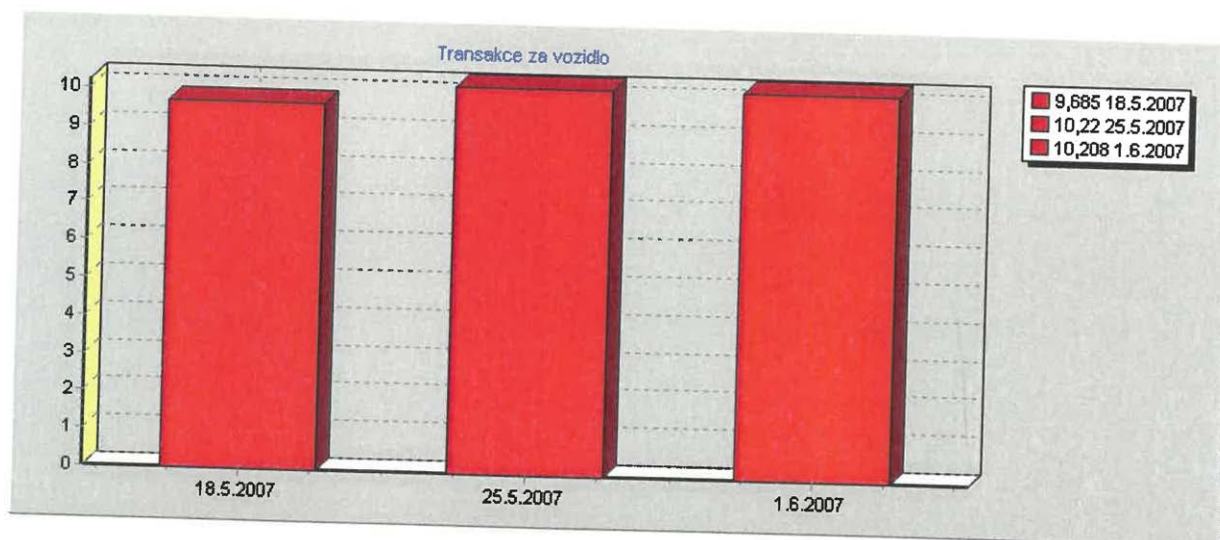
		Tisková sestava - Normy							
		Vozidlo: 7506							
OD 01.05.2007 00:00	SPZ 2U7 3719	IČ 63956	Střediska		Unik výr.techn.náměška				
DO 05.06.2007 00:00	Popis Nissan Terrano TD 27		Norma základ		10,00				
Datum	Množství paliva (l)	Snímač I (km)	Spotřeba (l / 100 km)	Norma	KN	Množství paliva N (l)	Rozdíl	Odchylka (%)	Osoba
18.05.07 11:28	49,20	508	9,69	10,00	1,00	50,80	-1,60	-3,15	Kraus_Ing
25.05.07 05:34	37,20	364	10,22	10,00	1,00	36,40	0,80	2,20	Kraus_Ing
01.06.07 03:47	23,07	226	10,21	10,00	1,00	22,60	0,47	2,08	Kraus_Ing
Celkem ProTank		109,47	1098,00	9,97	ProTank				
Chl 0,00		Automatiz 0,00							
Celkem		109,47	1098,00	9,97			109,80	-0,33	-0,30

Datum a čas tisku: 5. červen 2007 8:23		Stránka 1 Celkem stránek 1	
--	--	-------------------------------	--

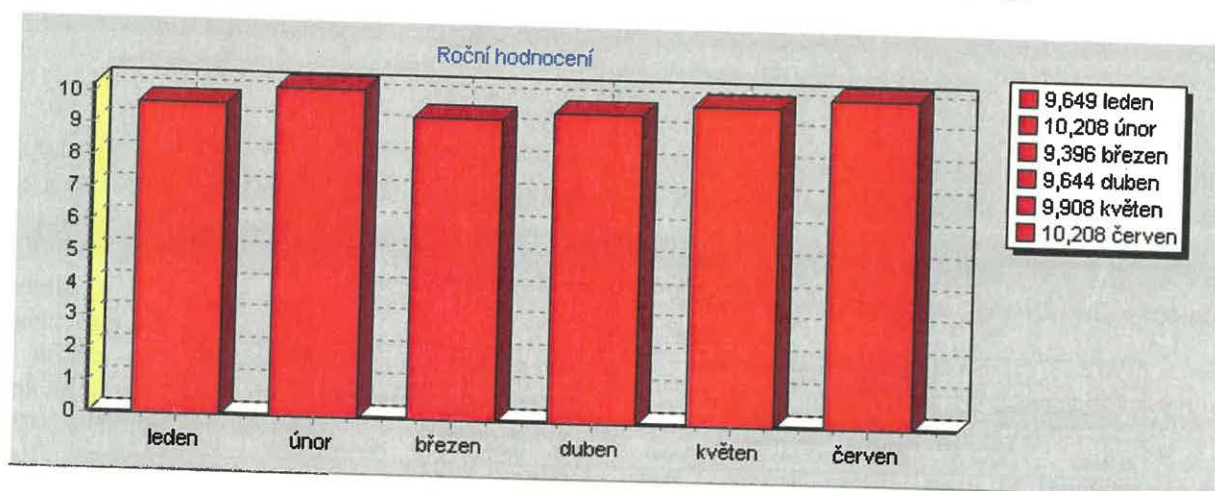
Obr. 3 - Sestava NISSAN Terrano

V následujících grafech jsou vyznačené grafické údaje o dosažených průměrných spotřebách vozidla NISSAN Terrano

za sledované období od 1. 5. 2007 do 5. 6. 2007 a za období prvního pololetí letošního roku po jednotlivých měsících.



Obr. 4 - Graf průměrných spotřeb od tankování do tankování za měsíc květen 2007



Obr. 5 - Graf průměrných měsíčních spotřeb za 1.pololetí 2007

Z obou grafů je vidět, že dosahovaná průměrná spotřeba osciluje kolem předepsané normy spotřeby, v případě nepravosti (krádež pohonných hmot, nesprávný způsob jízdy) dojde ke zvýšení skutečné spotřeby mezi jednotlivými tankováními. Pro objektivní hodnocení spotřeby je nutné mít zavedené toleranční pole, v kterém je povoleno, aby se průměrná spotřeba pohybovala. Toleranční pole je rozdílné pro období od tankování do tankování, kdy je rozdíl největší a nejmenší pro roční hodnocení. Systém neumí nikoho chytit při činu, ale umí

ukázat na nepravosti. Předpokladem správné funkce je tankování do plné nádrže a mít funkční snímač ujeté vzdálenosti nebo natočených otáček motoru.

Systém Protank 2000

Prvotním důvodem pro zavedení systému Protank 2000 na DNT bylo vynucení dodržování maximální povolené rychlosti uvnitř areálu dolu a minimalizace nepotřebných cest vozidel.

Historie zavádění systému Protank 2000

První odzkoušení systému bylo na autocisternách v roce 2001, postupné zavádění je datováno roky 2003 – 2004, kdy bylo osazeno prvních 28 osobních vozidel. Od roku 2005 do konce prvního pololetí roku 2007 byl osazen zbytek vozidel a všechny zemní stroje doplňkové mechanizace. K dnešnímu dni je systém nasazen na těchto počtech vozidel a strojů:

Vozidla osobní a nákladní	Zemní stroje	Traktory	Celkem
123	77	5	205

Technický popis systému Protank 2000

Každé vozidlo nebo zemní stroj jsou osazeny jednotkou P2000 3G, která je zapojena na palubní síť vozidla či stroje a podle potřeby jsou k ní zapojeny snímače ujeté vzdálenosti, otáček motoru, plovák, palivoměr (průtokoměr), klíček spínací skříňky apod. Jednotka má čtyři analogové vstupy, čtyři digitální vstupy typu ANO/NE a pět čítačů průběhu veličin s digitální charakteristikou a zaznamenává počet jejich opakování. Na analogové vstupy se připojují například plovák nádrže, teplota motoru, napětí palubní sítě apod. Na digitální vstupy se zapojují např. snímač otevření dveří, stavy palubních přepínačů, otevření víčka nádrže apod.. Na čítačové vstupy se připojují průběhy otáček motoru, otáček nástaveb, průměrné rychlosti atd. Dále jednotka P2000 3G obsahuje port pro připojení GPS přijímače pro průběžné určování přesné polohy vozidla (jednotky) s anténou umístěnou za přední sklo nebo střešu karoserie. Pro přenos dat z jednotky do databáze obsahuje jednotka P2000 3G port určený k připojení komunikačního modulu pro přenos dat, ve většině našich vozidel a strojů je využit GSM modem, pouze autocisterny na rozvoz PHM mají přenos dat řešen radiomodemem. Posledním portem je snímač čtečky Dallas chipu, kterým se identifikuje do systému řidič nebo strojník.

Jednotka je vybavena krátkodobou pamětí, která slouží k záznamu načtených hodnot s intervalem jedné vteřiny. Kapacita této paměti je cca na uložení dat z pracujícího vozidla za 24 hodin. Této skutečnosti je využíváno pro funkci Black Box, která se využívá v případě dopravní

nehody. Z jednotky jsou posílána data zprůměrovaná po 20 vteřinách. Data jsou posílána na komunikační server a odtud jsou převáděna do databáze na serveru, s kterým jednotliví uživatelé komunikují prostřednictvím svých uživatelských programů.

Softwarové vybavení

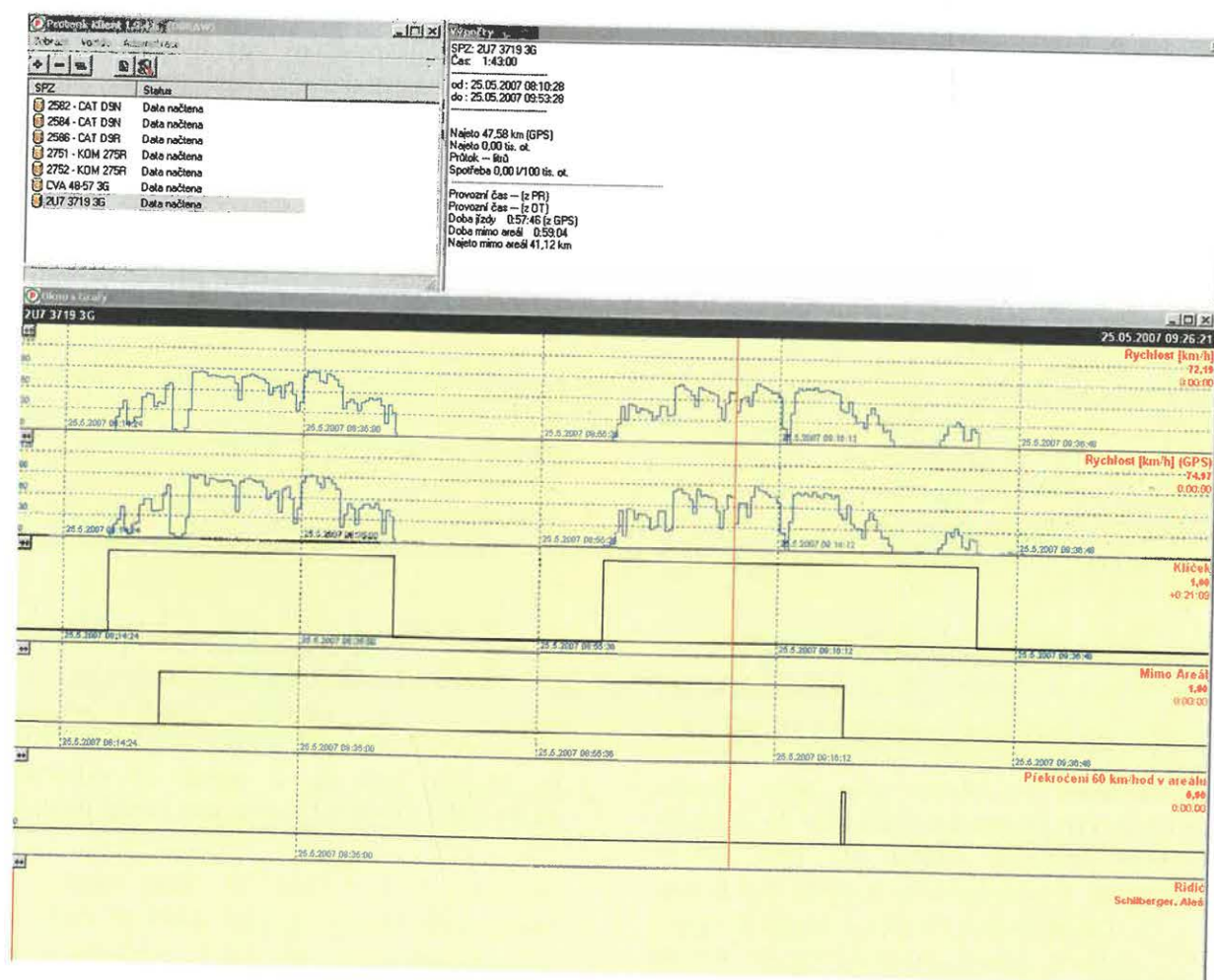
Uživatelé mají na svých počítačích aplikaci Protank Klient, která je popsána v dalším textu. Výstupy v tiskových nebo tabulkových sestavách je aplikace Klient Data, který uživateli zajišťuje datové výstupy pro další práci se systémem Protank 2000. Specializovaná aplikace je Klient on line, která zajišťuje přehled o vybraných vozidlech a strojích nepřetržitě, v případě odstaveného vozidla nebo stroje zobrazuje poslední místo odeslaných dat. Je využívána hlavně na středisku doplňkové mechanizace k nalezení odstavených strojů mimo areál střediska při změně směny nebo obsluhy. Snižuje se možnost bloudění z důvodů nepřesné informace předchozí osádky o místu odstavení stroje.

Zajímavou aplikací, která je ve stádiu zkoušek, je systém monitorování odstaveného stroje, systém PES. Vznikl spojením části systému konkurenční firmy HALE, systém kalibrované nádrže a možností jednotky P2000 odeslat zprávu na řídicí počítač. Tento systém umožňuje odeslat v případě poklesu hladiny paliva v nádrži u odstaveného stroje o definované množství (cca 20 až 30 litrů) zprávu na počítač bezpečnostní služby. Na něm se zobrazí na ortofotomapě informace o místě, kde došlo ke skokové změně množství pohonných hmot, typu a čísla stroje. Informace se přenese cca do 2 minut od odčerpání nezbytného množství paliva, aby vznikl poplach.

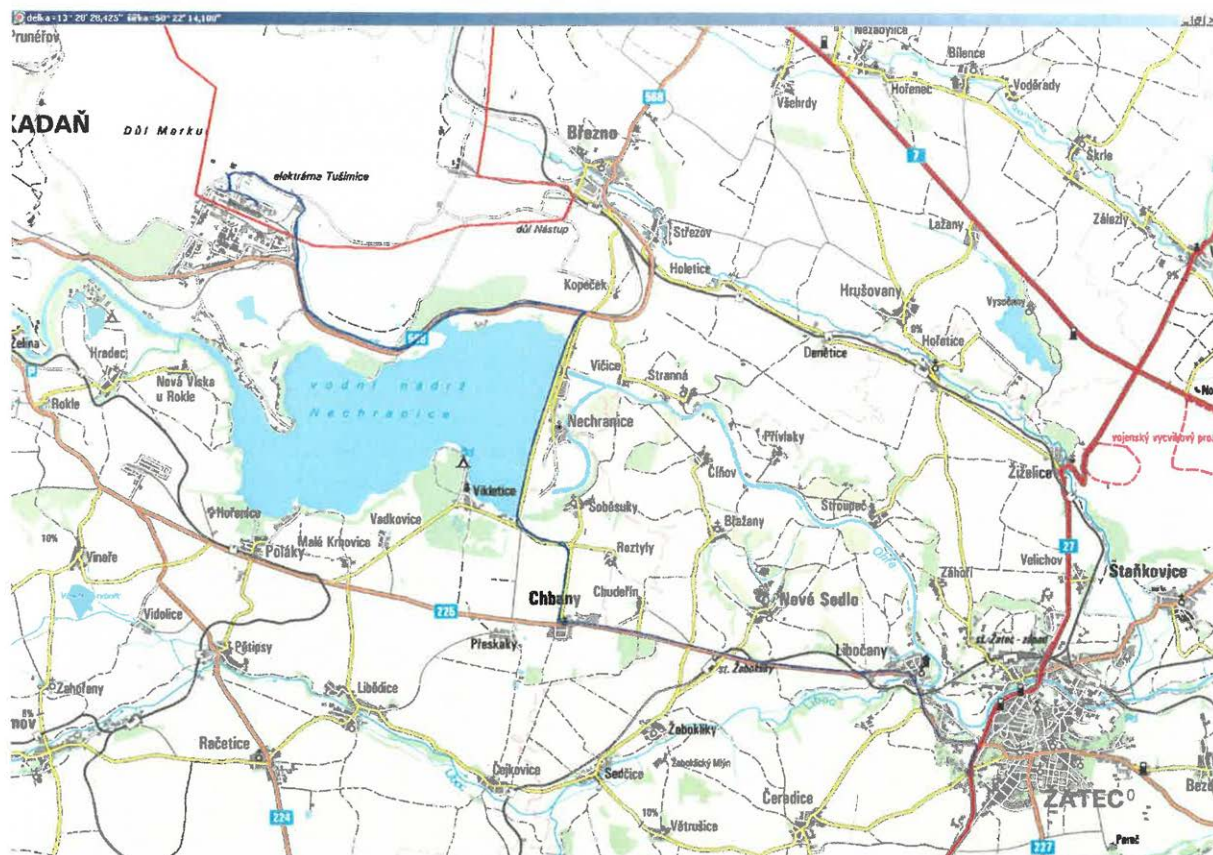
Popis možností aplikace ProtankKlient

Na obr. 6 je vidět obrazovka s grafy vozidla Nissan Terrano 2U7 3719, jak ji vidí uživatel systému P2000. V okně umístěném v levém horním rohu jsou údaje o vybraných vozidlech, v okně v pravém horním rohu, které se nazývá Výpočty jsou sumarizovány výpočty ze snímačů, které jsou na jednotku zapojeny. Největší část obrazovky vyplňuje okno s grafy, kde se zobrazuje rychlost vozidla z rychloměru, dále rychlost vozidla dle GPS, zapnutí či vypnutí klíčku zapalování, opuštění areálu DNT, překročení rychlosti uvnitř areálu a řidič vozidla.

Na obrázku 7 je vidět na automapě, kudy vozidlo jelo a můžeme vidět, jaký byl cíl jeho cesty. Namátkovou kontrolou lze pak zjistit, zda řidiči vedou předepsanou knihu jízd správně, zda jízda byla schválena apod. Tyto možnosti systému P2000 jsou využívány vedoucími jednotlivých úseků ke kontrole plnění úkolů jejich podřízených či ke kontrole využití zemních strojů (buldozery, nakladače, lopatová rýpadla apod.), které jsou na úsek přiděleny

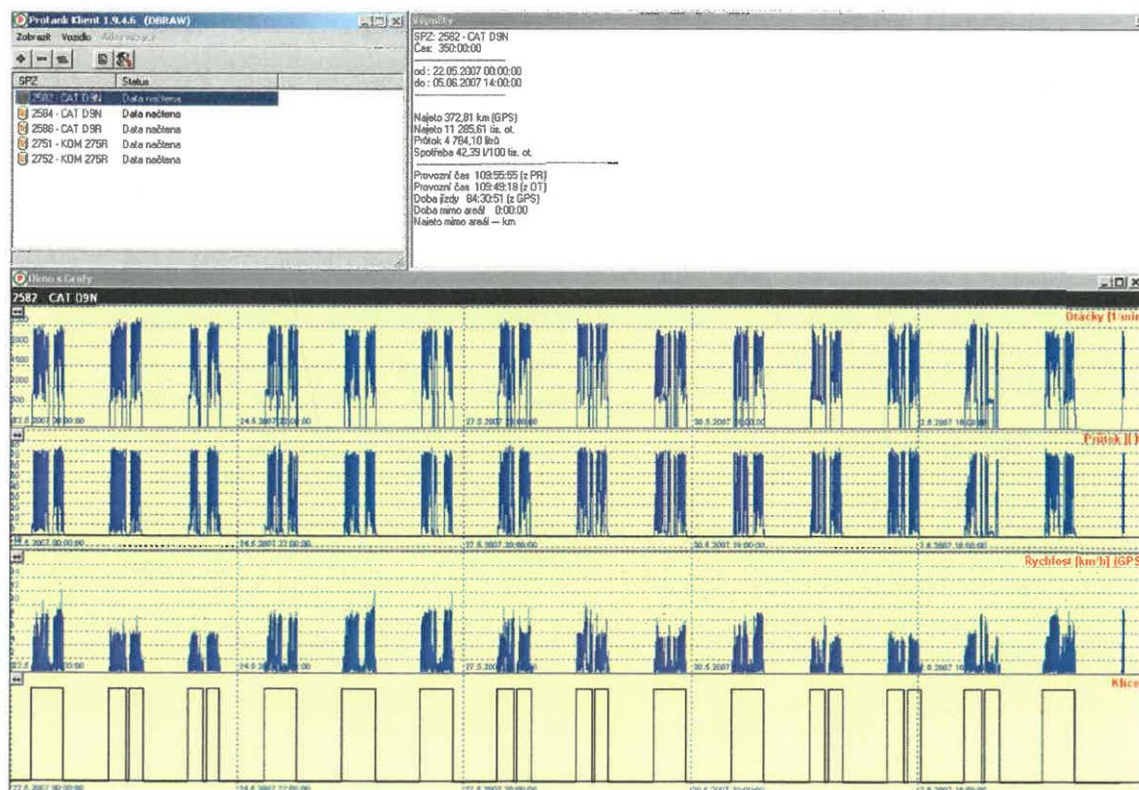


Obr. 6 - Grafy vozidla NISSAN Terrano



Obr. 7 - Záznam jízdy vozidla NISSAN v mapovém podkladě

Na obr. 8 je vidět obrazovka s grafy pro zemní stroj, konkrétně se jedná o buldozer CAT D9N za období 15 dnů.



Obr. 8 - Grafy zemního stroje za 15 dnů

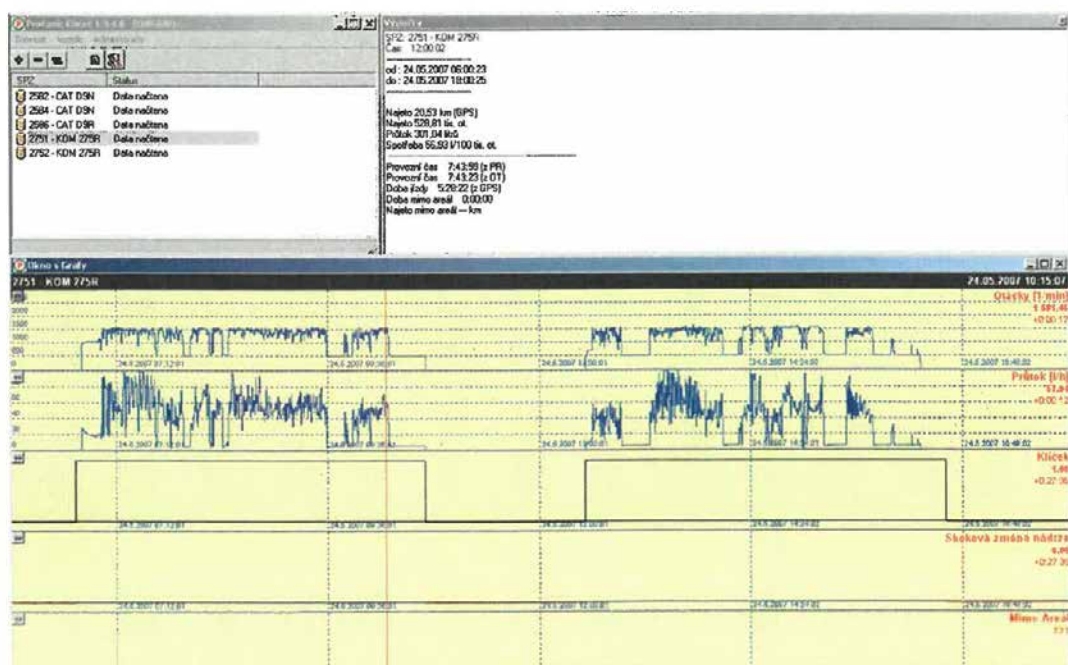
Na obr. 9 je na ortofotomapě vidět pohyb stroje během 15 dnů, kdy pracoval.



Obr. 9 - Ortofotomapa s pohybem zemního stroje během 15 dnů

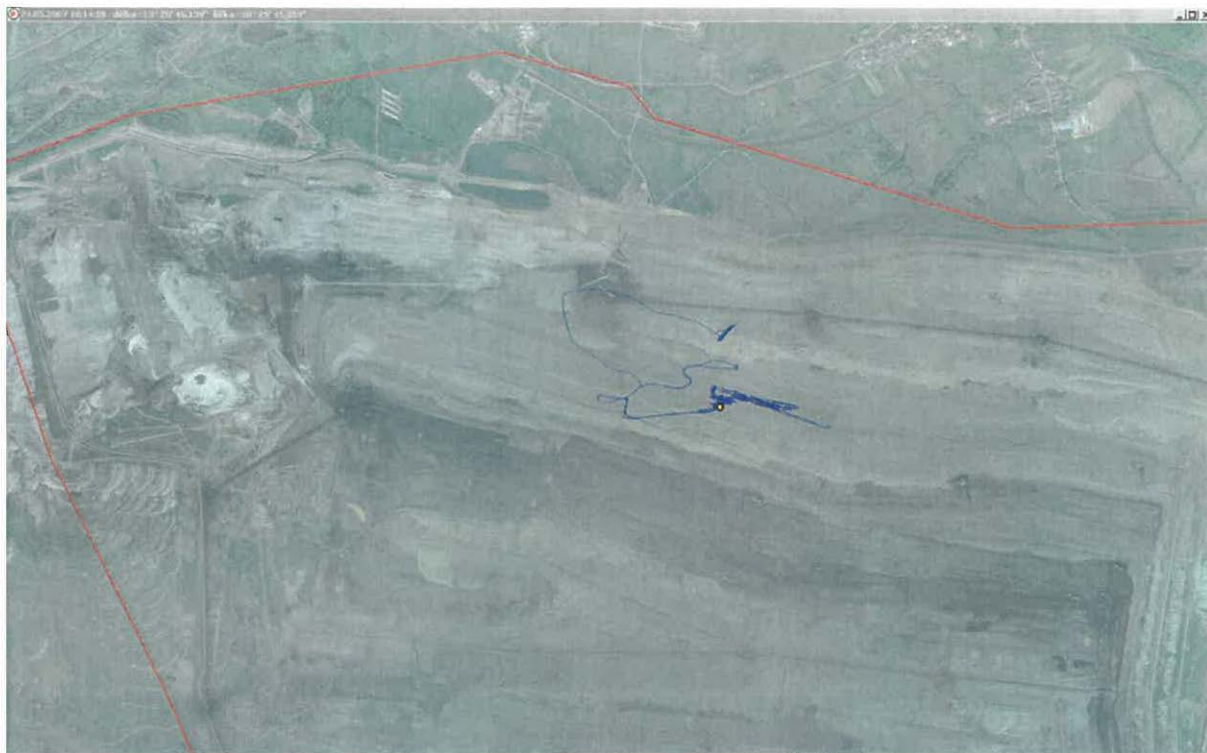
Na obr. 10 je stejný stroj, ale grafy jsou již vztaženy k jedné 12 hodinové pracovní směně. Z těchto grafů je možné určit nástup strojníka na stroj, dobu práce, jak dodržoval přestávky

v práci, jak pracovní dobu využíval apod., nedílnou součástí je informace o spotřebovaných pohonných hmotách.



Obr. 10 - Grafy zemního stroje za 12 hodinovou směnu

Na obr. 11 je vidět pohyb stroje v jedné pracovní směně na ortofotomapě. Zde si může pověřený pracovník úseku zkontrolovat, zda strojník pracoval na přidělené práci.



Obr. 11 - Ortofotomapa s pohybem zemního stroje během 12 hodinové směny

Závěr

Článek chtěl čtenáři ukázat možnosti informačních technologií pro monitorování provozu vozového parku organizace. Některé přínosy zavedení systémů Protank nelze vyčíslit, protože chybí údaje z doby před zavedením systému. Systém P2000 se ukazuje skutečně jako efektivní nástroj na vynucení dodržování maximální povolené rychlosti na komunikacích uvnitř areálu dolu (maximální rychlost je povolena dopravním řádem na asfaltových a zpevněných komunikacích na 60 km za hodinu) a lze jej také využít na kontrolu dodržování povolených rychlostí na veřejných komunikacích. V minulosti způsobené dopravní nehody našich vozidel byly připisovány na vrub právě nedodržování maximální povolené rychlosti s ohledem na stav komunikací (nerovnosti vozovky, snížená viditelnost z důvodu prашného prostředí, náledí apod.) a neměly jednoznačného viníka. Postupným zaváděním došlo k poznání dalších možností

systému, jako je využití pracovní doby strojů, zda byly plněny kontrolní činnosti při prohlídkách dálkové pásové dopravy, průběh čištění čistícími mechanismy na dálkové pásové dopravě apod.

Literatura:

Pavel Příbyl, Miroslav Svítek – *Inteligentní dopravní systémy*; Vydavatel *Technická literatura BEN*, Praha 2001, ISBN 80-7300-029-06

Dokumentace k systémům Protank

www.protank.cz

www.orpak.co.il

Publikace k systému GPS z Vojenského geografického a hydrometeorologického ústavu v Dobrušce.