

ROZDĚLENÍ MALÝCH PROHLÍDEK VOZIDEL MVTV-2

DESCRIPTION OF THE MVTV-2 TYP RAIL MOTOR AND ITS MAINTENANCE INTERVALS

Tomáš Čvančara¹

Anotace: V příspěvku je předložen základní popis vozidla řady MVTV-2 a intervaly jeho údržby. Na základě sběru dat o provozu a údržbě vozu, je vytvořen základní přehled o nasazení a potřebě vozu. Ze získaných dat je pak provedena analýza, pomocí níž se zjišťuje, jak vychází horní a dolní kilometrický proběh vozidel při provádění MM se stanovenou kilometrickou a zároveň časovou lhůtou.

Klíčová slova: údržba, sběr dat, MVTV-2, intervaly údržby

Summary: The paper brings a brief description of the MVTV-2 type rail motor and its maintenance intervals. Based on the data collection concerning the vehicle's operation and maintenance, a basic overview of its startup and use was created. A small inspection (MM) of such vehicle must be made by appointed time- or kilometrical limit. The analysis of the collected data brings actual information about lower and upper mileage of the vehicle at the time of inspection.

Key words: maintenance, data collection, MVTV-2, maintenance intervals

1. ÚVOD

Provozovatelé jakéhokoliv zařízení si stále více uvědomují důležitost sběru dat, aby byl vytvořen přehled o jeho využívání a nákladech na obnovu. Také výrobci chtějí mít přehled o chování svého výrobku a žádají své zákazníky, aby vyplňovali hlášení o poruchách a prostojích. Součástí smlouvy o prodeji výrobku pak může být také pravidelné hlášení o provozu za stanovené období. Předávání informací mezi výrobcem a zákazníkem pak může vést k lepší komunikaci a ke vzájemné kontrole. Výrobce může lépe kontrolovat dodržování provozních parametrů a dodržování předepsané údržby.

2. POPIS VOZU MVTV - 2

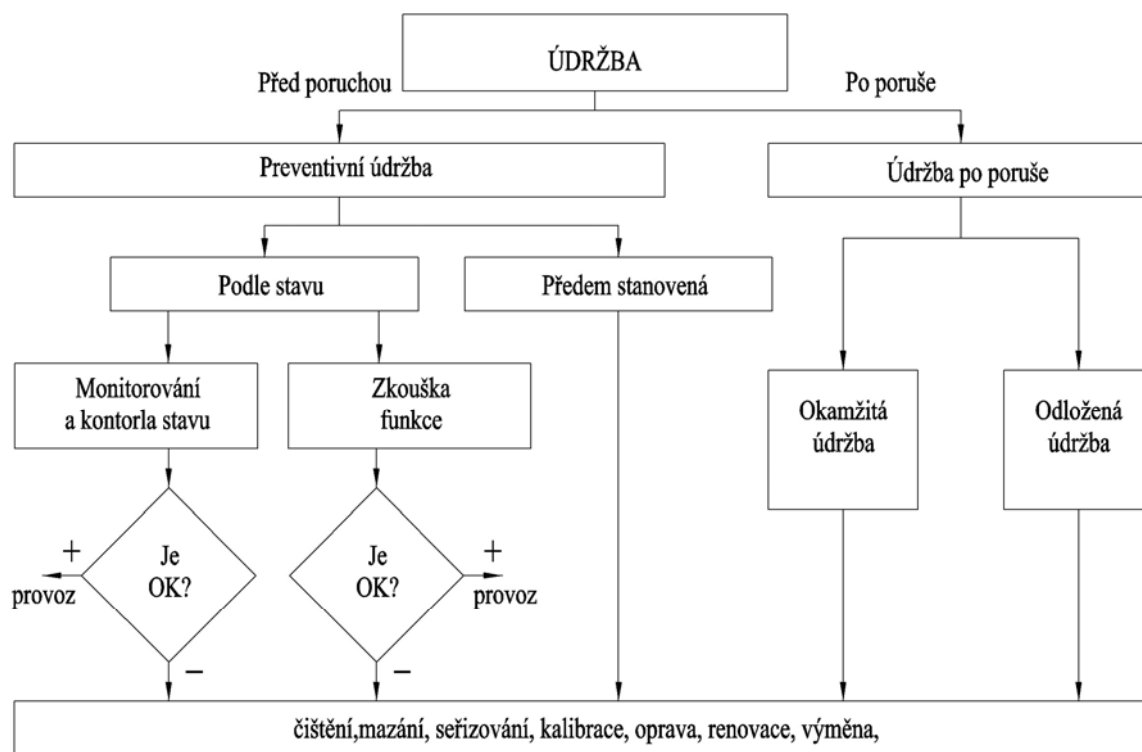
Motorový vůz MVTV - 2, je určen k prohlídce, údržbě a opravám trakčního vedení jak na tratích se stejnosměrným tak na tratích se střídavým napájením. Konstrukčně vychází z motorového vozu řady 810. Motorový vůz je dvounápravový, lehké ocelové konstrukce. Pojezd tvoří dva jednonápravové podvozky s primárním vypružením šroubovými pružinami, přičemž jeden podvozek je hnací a jeden běžný. Hnací ústrojí se skládá z naftového motoru ŠKODA ML 634 o jmenovitém výkonu 155kW, hydromechanické převodovky 2M70,

¹ Ing. Tomáš Čvančara, externí doktorand Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava, Fakulta strojní, Institut dopravy, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba, E-mail: tomas.cvancara@email.cz

kloubového hřídele a nápravové reverzační převodovky NKR 16. Celé soustrojí je uloženo pod podlahou vozu. Maximální rychlost vozu je 80 km/h. Vůz MVTV-2 je speciální hnací vozidlo.

Vozidla MVTV – 2 jsou ve vlastnictví Správy dopravní cesty (SDC) a služby údržby a zajištění údržby jsou zajišťovány smluvně např. v Depu kolejových vozidel (DKV). Provozovatel vozidla zodpovídá za dodržení kilometrické a časové lhůty údržby a u smluvní organizace si objednává příslušný rozsah údržby. Smluvní organizace musí být oprávněna provádět dotyčné činnosti.

3. ÚDRŽBA VOZIDLA



Obr. 1 Typy údržbářských úkolů [1]

Vozidlo je přistavováno do údržby na základě stanovených intervalů, technického stavu nebo podle stanovené časové lhůty.

Předpis ČD V25 stanovuje preventivní údržbu podle těchto stupňů:

provozní ošetření, periodické prohlídky, periodické opravy, plánované opravy, neplánované opravy, provádění změn schváleného stavu.

Údržbové zásahy se dle předpisu ČD V25 provádějí podle:

- kilometrického proběhu,

- technického stavu vozidla,
- časové lhůty.

Tab. 1 Normy kilometrických proběhů pro přístavbu vozidla MVTV-2 do provozního ošetření, periodických prohlídek a periodických oprav [3]

| | MO | MM | MV | MVY | MH | MG |
|--------|---------------------|-------------------|---------------|----------------|----------------|----------------------|
| MVTV-2 | 0,9– 1,2 tis. km | 8 – 10 tis. km | 90 tis. km | 240 tis. km | 480 tis. km | 12÷16 let provozu |

První písmeno „M“ znamená, že se jedná o motorové hnací kolejové vozidlo. Druhé písmeno znamená stupeň údržbového zásahu. O – provozní ošetření, M – malá prohlídka, V – velká prohlídka, VY – vyvazovací oprava, H – hlavní oprava, G – generální oprava.

Časová lhůta pro provádění MM je u tohoto vozidla 6 měsíců. To znamená, že pokud vozidlo do 6 měsíců nenajede stanovený počet km pro MM, je po uplynutí časové lhůty přistaveno na MM. [3]

4. SBĚR DAT A ANALÝZA DAT

Tab. 2 Struktura dat v záznamu o vozidle

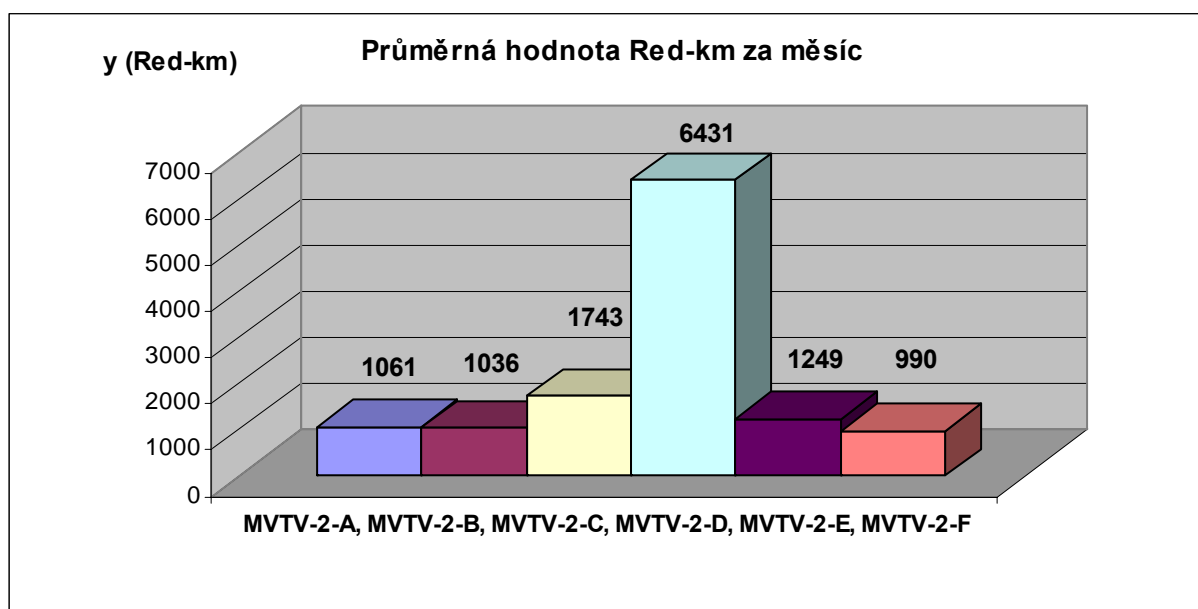
| Období | 200X | | | MVTV-2-XXX | |
|---------|-----------------|----------------|--------------------|---------------|----------|
| | Prov-hod (h) | Red-km (km) | Doba opravy (h) | Palivo (l) | Poznámka |
| 01/200X | 170,5 | 1 994 | 0,0 | 880 | |
| 02/200X | 105,0 | 1 475 | 11,0 | 660 | MM |
| 03/200X | 45,0 | 556 | 4,5 | 210 | MM |
| 04/200X | 74,0 | 1 086 | 0,0 | 160 | |
| 05/200X | 74,0 | 970 | 0,0 | 400 | |
| 06/200X | 4,5 | 50 | 0,0 | 100 | |
| 07/200X | 7,5 | 216 | 0,0 | 0 | |
| 08/200X | 99,3 | 1 292 | 0,0 | 460 | |
| 09/200X | 125,0 | 1 289 | 0,0 | 510 | |
| 10/200X | 94,0 | 1 032 | 6,0 | 350 | |
| 11/200X | 244,8 | 2 736 | 0,0 | 1 110 | |
| 12/200X | 116,0 | 957 | 2,0 | 390 | MM |
| CELKEM | 1 159,6 | 13 653 | 23,5 | 5 230 | |

Každé vozidlo má zavedenou složku, ve které jsou vedeny záznamy. U vozidla jsou zaznamenávány údaje o provozu a údržbě ve formě tabulky. Jedna tabulka zachycuje časové období jednoho roku. U vozidla se sledují tyto údaje: Prov-hod – doba obsazeného stavu (strojvedoucím), Red-km (redukované kilometry) – součet kilometrického proběhu a doby kde charakteristika provozního nasazení odpovídá posunu, přičemž 1hodina posunu = 5 km,

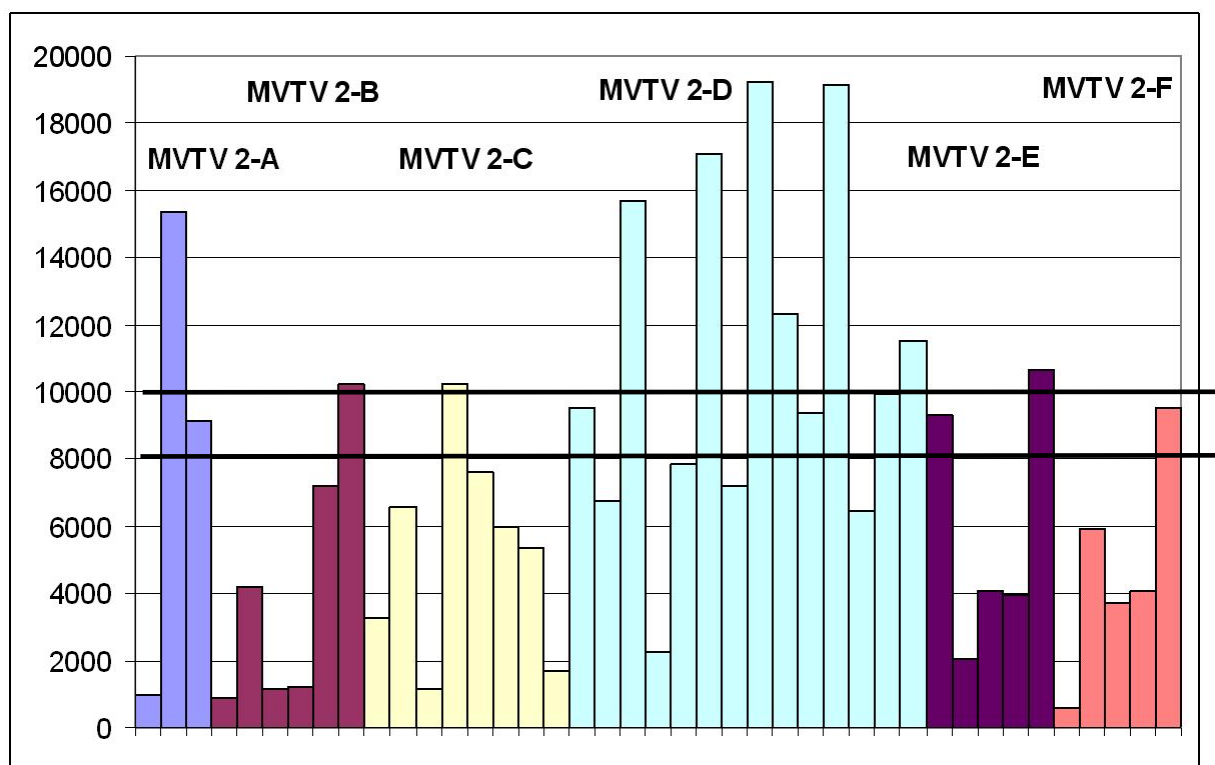
Doba opravy – doba neprovozného stavu, Palivo - spotřeba paliva v litrech a pole vymezené na poznámky.

Tab. 3 Počty najetých Red-km mezi MM za 2 roky provozu

| MVTV-2-A (km) | MVTV-2-B (km) | MVTV-2-C (km) | MVTV-2-D (km) | MVTV-2-E (km) | MVTV-2-F (km) |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 987 | 879 | 3 254 | 9 549 | 9 283 | 556 |
| 15 320 | 4 212 | 6 579 | 6 722 | 2 013 | 5 935 |
| 9 156 | 1 134 | 1 158 | 15 719 | 4 058 | 3 693 |
| | 1 209 | 10 227 | 2 252 | 3 958 | 4 056 |
| | 7 207 | 7 612 | 7 852 | 10 655 | 9 529 |
| | 10 222 | 6 014 | 17 072 | | |
| | | 5 320 | 7 217 | | |
| | | 1 669 | 19 233 | | |
| | | | 12 320 | | |
| | | | 9 365 | | |
| | | | 19 152 | | |
| | | | 6 446 | | |
| | | | 9 946 | | |
| | | | 11 500 | | |
| Σ | 25 463 | 24 863 | 41 833 | 15 4345 | 29 967 |



Obr. 2 Průměrná hodnota najetých Red-km v měsíci za období 2. roků



Obr. 3 Histogram najetých Red-km mezi MM za 2 roky provozu

K analýze dat, pomocí níž se zjišťuje, v jakém skutečném kilometrickém intervalu dochází k MM (viz Tab. 1), bylo vybráno 6 vozidel. Pro výpočet předpokládáme, že intenzita malých prohlídek MM se řídí exponenciálním rozdělením. Na základě sběru dat byly spočítány meze dvoustranného konfidenčního intervalu pro střední kilometrický proběh m_{L2} a m_{U2} . U tohoto vzorku 6 vozidel předpokládáme normální rozdělení chyby odhadu střední hodnoty proto je možné použít pro stanovení konfidenčních mezí statistiku χ^2 . Doba pozorování byla 2 roky. Data byla získána z provozu konkrétních vozidel a v rámci ochrany dat zde nejsou uváděny čísla vozidel a datumy. Tyto údaje jsou k dispozici u autora článku.

Hodnoty pro výpočet

kumulovaný kilometrický proběh (součet Red-km všech sledovaných vozů)

$T^* = 300\,240$ km

počet pozorovaných zásahů MM $r = 41$

zvolená hladina významnosti $\alpha = 0,1$; tzn. konfidenční interval $C = 0,9$

hodnoty kvantilů rozdělení $\chi^2_\alpha(v)$ jsou odečteny z tabulek viz [4]

dolní konfidenční mez: $m_{L2} \geq \frac{2T^*}{\chi^2_{1-\alpha/2}(2r+2)}$, horní konfidenční mez: $m_{U2} \leq \frac{2T^*}{\chi^2_{\alpha/2}(2r+2)}$

$m_{L2} = 5\,644$ km, $m_{U2} = 9\,402$ km

5. ZÁVĚR

Z uvedených Tab. 3 a Obr. 3 je vidět, kolik malých prohlídek je pod stanovenou dolní hranicí, což je způsobeno stanovenou časovou lhůtou pro provedení MM. Na druhé straně je horní stanovená hranice kilometrického proběhu pro MM v některých případech vysoce překračována což je dle předpisu ČD V25 nepřipustné. Z výsledku výpočtu je patrné, jak vychází horní a dolní kilometrický proběh vozidel při provádění MM se stanovenou kilometrickou a zároveň časovou lhůtou.

U modernizovaných motorových vozů MVTV-2.1 je v návodu na údržbu stanovena horní hranice provádění MM při proběhu 20 000 Red-km. Se zvýšením kilometrického proběhu by bylo vhodné zvýšit i časovou lhůtu 6 měsíců, kterou stanovuje předpis ČD V25 na 1 rok. Časová lhůta stanovená v předpise ČD V25 je zbytečně přísná. Podle uvedených kilometrických proběhů by plně postačovala časová lhůta 1 rok, kterou stanovuje vyhláška Ministerstva dopravy č. 173/1995 Sb. v příloze č. 5 pro speciální hnací vozidla s provozní rychlostí nad 40 km/h.

Pracnost MM je cca 56 hodin a při odhadované ceně práce 500 Kč/h se dostáváme k částce 28 000 Kč.

Na obrázku 2 je možné porovnat, jak jsou využívána jednotlivá vozidla. Vozidlo MVTV-2-D je téměř nepřetržitě v provozu. Bylo by vhodné turnusové četě např. 1krát ročně vozidlo vyměnit za méně využívané, aby se dosáhlo rovnoměrnějšího využití vozového parku.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] ČSN EN 60300-3-14 Management spolehlivosti – Část 3-14: Pokyn k použití – Údržba a zajištění údržby.
- [2] ČSN IEC 60605-4 Zkoušení bezporuchovosti zařízení – Část 4: Statistické postupy pro exponenciální rozdělení – Bodové odhady, konfidenční intervaly, předpovědní intervaly a toleranční intervaly.
- [3] ČD V25 Předpis pro organizaci údržby elektrických a motorových hnacích vozidel, vložených, přípojných a řídicích vozů.
- [4] Likeš, J. – Laga, J.: Základní statistické tabulky, Praha, SNTL/Alfa 1978.
- [5] Vyhláška ministerstva dopravy č. 173/1995 Sb., kterou se vydává dopravní řád drah.

Recenzent: Ing. Jan Famfulík, Ph.D.
VŠB – TU Ostrava, Fakulta strojní, Institut dopravy