

## POROVNANIE DIAĽKOVEJ DOPRAVY VODY K POŽIAROM V PRÍRODNOM PROSTREDÍ

MILAN DERMEK<sup>1</sup>

**Abstract** — The article is dedicated to the issue of long-distance transportation of water for extinguishing fires in natural environment. It deals with the deployment of forces and means by the long-distance transportation while it compares two systems of the transportation of water. The classic system of transportation by hose lines from engine to engine (from pump to pump), which is mostly used by volunteer firefighter brigades of communities with portable fire pumps. The new modern system Hytrans, which is suitable also for the long-distance transportation by high-capacity pump, was bought as a part of the project Active flood precautions. In the article are both systems briefly described, afterwards I mention the theoretical outcomes for deployment of both systems by the transportation of water for long distances and the practical experience of firefighters from usage.

**Keywords** — fires in natural environment.; long-distance transportation of water; high-capacity pump; long-distance transportation

**Abstrakt** — Príspevok sa venuje problematike diaľkovej dopravy vody pri hasení požiarov v prírodnom prostredí. Zaoberá sa nasadením síl a prostriedkov pri diaľkovej doprave vody pričom porovnáva 2 systémy dopravy vody. Klasický systém pomocou dopravy vody hadicovým vedením zo stroja do stroja, ktorý je používaný prevažne dobrovoľnými hasičskými zbormi obcí pomocou prenosných požiarnych striekačiek. Ako súčasť projektu aktívne povodňové opatrenia bol pre profesionálne hasičské jednotky zakúpený nový moderný systém Hytrans, vhodný aj na dopravu vody na veľké vzdialenosti pomocou veľkokapacitného čerpadla. V príspevku sú obidva systémy stručne popísané, následne uvádzam teoretické východiska pre nasadenie obidvoch systémov pri doprave vody na veľké vzdialenosti a praktické skúsenosti hasičov z používania.

**Kľúčové slová** — požiar v prírodnom prostredí; diaľková doprava vody; veľkokapacitné čerpadlo; hadicové vedenie

### ÚVOD

Na vykonávanie hasebných prác hasičskými jednotkami je potrebné zabezpečiť nepretržitú dodávku hasiacej látky na požiarisko. To je základnou podmienkou pre úspešnú lokalizáciu a likvidáciu požiaru. Otázka dopravy vody na veľké vzdialenosti je špecifická, pretože dostupné vodné zdroje sú buď ďaleko alebo sú terénne podmienky pre prístup hasičskej techniky spravidla veľmi náročné. K dispozícii máme niekoľko možností zabezpečenia dopravy vody, pričom každá má svoje špecifiká. Možno je tu využiť aj jednotky dobrovoľných hasičských zborov obcí, ktoré sú vhodné na typy dopravy vody, pri ktorých je potrebný veľký počet síl. Novým systémom je špeciálny mobilný kontajner povodňovej záchrannej služby určený pre objemovom odčerpávaní kvapalín v prípade povodní a záplav, kde je nutné čerpanie vody z prírodných alebo umelých vodných zdrojov prípadne z veľkej hĺbky a jej doprava na veľké vzdialenosti. Práve možnosť dopravy na veľké vzdialenosti vieme využiť aj pri hasení požiarov v prírodnom prostredí.

### 1. DOPRAVA VODY NA POŽIARISKO

Prvotnou a dôležitou činnosťou pri takýchto požiaroch je prieskum, na základe ktorého určujeme plochu požiaru rýchlosť a smer šírenia, zisťujeme dostupné vodné zdroje a tým volíme spôsob požiarneho útoku, dopravu vody a vhodné prístupové komunikácie pre potrebné sily a prostriedky.

Vyber dopravy k lesným požiarom závisí od:

- parametrov najbližšieho vodného toku (vzdialenosť, prístupnosť, výdatnosť),
- dostupných sílách a prostriedkoch na mieste požiaru,
- parametrov cestnej siete (terénna dostupnosť, zjazdnosť cestnej siete),
- parametrov požiaru (požadovaná intenzita dodávky hasiacej látky).

#### 1.1 Doprava vody zo stroja do stroja

<sup>1</sup> Milan Dermek, Ing., Žilinská univerzita v Žiline, FBI, 1.mája 32, 01001 Žilina, e-mail: milan.dermek@fbi.uniza.sk

Základnou formou diaľkovej dopravy vody hadicovým vedením (Obr. 1) je doprava vody zo stroja do stroja. Pri tomto spôsobe dopravujeme vodu z vodného zdroja cez výtlak čerpadla a dopravné hadicové vedenie do nasávacieho hrdla ďalšieho čerpadla a následne na požiarisko. Čerpadlo s najväčším výkonom sa s pravidla nasadzuje ku vodnému zdroju, nakoľko ovplyvňuje prietok v celom systéme. Na vstupnej strane čerpadla musí byť pretlak minimálne 0,15 MPa na správny chod a ochranu čerpadiel. Tlak čerpadla prekonáva dĺžkové straty v hadiciach, armatúrach a výtlachnú výšku [1].



Obr. 1.: Diaľková doprava hadicovým vedením zo stroja do stroja

Tento spôsob dopravy sa realizuje pomocou prenosných požiarnych striekačiek /ďalej PPS/ PPS 12 a novšieho typu požiarnej striekačky PPS 15. Uvedené striekačky dosahujú prietok 1200-1500 l/min pri tlaku 0,8 MPa, pri dlhodobom používaní je vhodné pracovať len na 75 % výkonu, t.j. 900 - 1125 l/min. Ovplyvňujúcim parametrom sú aj tlakové straty v hadicovom vedení, ktoré sú závislé od prietoku vody (Tab. 1).

Tab. 1.: Tlakové straty v „B“ hadici na 100 metrov

|            |            |
|------------|------------|
| 500 l/min  | 0,0625 MPa |
| 600 l/min  | 0,09 MPa   |
| 800 l/min  | 0,16 MPa   |
| 900 l/min  | 0,2025 MPa |
| 1000 l/min | 0,25 MPa   |
| 1200 l/min | 0,36 MPa   |
| 1500 l/min | 0,5625 MPa |

Pri stanovovaní prietoku vody je nutné zohľadniť tieto tlakové strany, prevýšenie terénu, tlak požadovaný na vstupe do ďalšieho stupňa požiarnej striekačky ako aj ďalšie miestne straty vzniknuté na zalomeniach hadíc, pretlakových ventilov.

## 1.2 Doprava vody systémom veľkokapacitného čerpadla Hytrans

Ide o systém, ktorého základom je výkonná pohonná jednotka, použiteľná pri povodniach, na odčerpávanie vody, ale aj pri požiaroch, kde je potrebná masívna dodávka vody. Tento systém je zložený z pohonnej a čerpacej jednotky, hadíc a navijacej jednotky pre ich zber. Čerpanie je prevádzkané prenosnými plávajúcimi čerpadlami, ktoré sú hydraulickými hadicami dlhými 60 m napojené na pohonnú jednotku. Pohonná jednotka je tvorená naftovým motorom, ktorý poháňa hydraulické čerpadlo (Obr. 2). Čerpadlá, v závislosti od typu, dokážu dodávať vodu od 1000 l/min. pri tlaku 1 MPa, po 30 000 l/min. pri tlaku 1,2 MPa. Výkon čerpadiel, ktoré sú momentálne vo výbave HaZZ je 3500 l/min pri tlaku 1 MPa. Pri zmenenom nastavení a nižšom tlaku 0,25 MPa je možné dodávať 8000 l/min.. Pri konfigurácii povodňového čerpadla táto sústava čerpá 50 000 l/min. Výhodou tohto systému je čerpanie z hĺbky 60 m, doprava do veľkých vzdialeností, rýchle spojzdenie, bez potreby zavodnenia, možnosť umiestnenia ďalej od vodného zdroja, ale aj čerpanie z plytkej vody. Systém tiež umožňuje čerpanie slanej vody, znečistenej vody, kalu a podobne [2].

Systém pozostáva:

- z pohonu, hydraulickej čerpacej jednotky,
- jedného ponorného čerpadla s plávkami,
- hydraulických hadíc,
- navijaku pre spätné uloženie plávajúceho čerpadla.
- pohonom je 145 kW diesel motor, ktorý poháňa hydraulické čerpadlo,
- hadice sú navinuté na bubnoch, ktoré sa ovládajú hydraulicky,
- ponorné plávajúce čerpadlo má na vstupe filter pripojený na satie čerpadla spojku 152 mm.



Obr. 2.: Jednotka systému Hytrans

Doprava vody sa realizuje prostredníctvom hadíc s priemerom 152 mm, ktoré sú uložené na kontajnery s podávačom na zber hadice (Obr. 3).



Obr. 3.: Pokladanie hadicového vedenia

Špeciálny mobilný kontajner povodňovej záchranej služby určený pre plnenie úloh Hasičského a záchranného zboru v oblasti povodňovej záchranej služby pri objemovom odčerpávaní kvapalín v prípade povodní a záplav, kde je nutné čerpanie vody z prírodných alebo umelých vodných zdrojov prípadne z veľkej hĺbky a jej doprava na veľké vzdialenosti. Aj keď prioritné určenie systému je na zásahy pri povodniach, je vybavené systémom aj na dopravu vody na veľké vzdialenosti čo je možné využiť pri požiaroch v prírodnom prostredí (Obr. 4) [2].

Komponenty:

1. kontajner na odčerpávanie vody a jej dopravu na veľké vzdialenosti,
2. kontajner na veľkoobjemové odčerpávanie vody,
3. dva kontajnery požiarnych hadíc,
4. dva nosné rámy pre kontajnery,
5. prípojné vozidlo.



Obr. 4.: Celý systém Hytrans na vozidle MB Arocs

Systémy čerpania:

- Standard: 2.500 l/min pri 1,2 MPa.

- Hi-flow: je možné dosiahnuť parametrov čerpania 4.500 l/min pri 0,8 MPa (8.000 l/min pri 0,25 MPa).
- Flood Module, v spolupráci s ním sú čerpacie parametre až 50.000 l/min.

## 2. POROVNANIE SYSTÉMOV DOPRAVY VODY

Ide o pomerne rozdielne systémy, preto je nutné zohľadniť všetky technické parametre, parametre prostredia a možnosti použitia pri výbere optimálneho spôsobu.

Rozhodujúce parametre výberu diaľkovej dopravy vody:

- vzdialenosť od vodného zdroja,
- prevýšenie terénu,
- požadovaný prietok,
- dostupnosť terénu pre jazdu vozidiel.

### 2.1 Porovnanie na základe skúseností hasičov

Na základe rozhovorov s hasičmi a ich skúseností získaných počas výcvikov z oboma systémami boli stanovené základné výhody a nevýhody.

#### Dopravy zo stroja do stroja:

*Výhody:*

- dostupnosť do ťažko prístupného terénu, kde sa technika nedostane,
- nižšie náklady na pohonné hmoty.

*Nevýhody:*

- prácna, náročná na reguláciu,
- citlivá na zmeny tlaku a prietoku,
- pri poruche hadíc alebo čerpadla celý systém stojí celý systém,
- veľký počet síl a prostriedkov.

#### Dopravy pomocou systému Hytrans:

*Výhody:*

- vysoký prietok,
- nízky počet síl na obsluhu,
- trvalá prevádzka.

*Nevýhody:*

- potreba odčerpávacieho systému,
- potreba vhodného vodného zdroja.

### 2.2 Nasadenie systému Hytrans

Nasadenia systému veľkokapacitnej dopravy vody HYTRANS (Tab. 2) sa skladá z činností:

- Čas výjazdu: 10 min.
- Čas dojazdu: v závislosti od vzdialenosti od miesta udalosti.
- Príprava systému – zloženie kontajnerov, príprava agregátu, polozenie čerpadla na vodnú hladinu (cca 20 min).
- Pokladanie hadicového vedenia – v závislosti od dĺžky hadicového vedenia a terénnej dostupnosti, maximálna rýchlosť pri pokladaní stanovená výrobcom je 20 km/h. (cca 10-20 min).

Tab. 2.: Plošné rozmiestnenie systému Hytrans

| kraj | umiestnenie              |
|------|--------------------------|
| BA   | HaZÚ hl.m. SR Bratislavy |
| TT   | OR HaZZ v Galante        |
| NI   | OR HaZZ v Nových Zámkoch |
| TN   | OR HaZZ v Prievidzi      |
| BB   | OR HaZZ vo Zvolene       |
| ZA   | ZB HaZZ v Žiline         |
| KE   | OR HaZZ v Košiciach      |
| PO   | ZB HaZZ v Humennom       |

Na obsluhu celého systému sú postačujúci 2 vyškolení ľudia, počas prípravy systému z dôvodu zrýchlenia činností sú však vhodný 4 ľudia. Po ukončení dopravy vody sa hadica uloží naspäť na korbu kontajnera pomocou navijaka hadíc. Po použití je nutné hadice vysušiť a ošetriť podľa návodu výrobcu.

### 2.3 Nasadenie dopravy vody pomocou prenosných požiarných striekačiek

Nasadenia prenosných motorových striekačiek sa skladá z činností:

- Čas výjazdu hasičskej jednotky: 10 min.
- Čas dojazdu prvej jednotky: cca 5 min.
- Čas dojazdu ďalších jednotiek – v závislosti od vzdialenosti a počtu jednotiek potrebných na zabezpečenie dopravy vody.
- Vytvorenie čerpaceho stanovišťa.
- Vytvorenie hadicového vedenia medzi požiarnymi prenosným striekačkami.

V závislosti od parametrov ako výškové prevýšenie terénu, potrebný prietok a vzdialenosť možno pri najčastejšej dodávke 800 l/min stanoviť potrebné sily a prostriedky uvedené v tabuľke 3.

Tab. 3.: Plošné rozmiestnenie systému Hytrans

| vzdialenosť /prevýšenie | PS12        | DHZ                |
|-------------------------|-------------|--------------------|
| 500 m / 25 m            | 4 ks PPS12  | 4 ks DHZ, 7 ľudí   |
| 1000 m / 50 m           | 6 ks PPS12  | 6 ks DHZ, 10 ľudí  |
| 2000 m / 100 m          | 11 ks PPS12 | 11 ks DHZ, 15 ľudí |

## ZÁVER

Správny spôsob dopravy vody je základom úspechu lokalizácie a likvidácie rozsiahlych požiarov. Najbežnejší typ diaľkovej dopravy hadicovým vedením zo stroja do stroja je vhodný len na vzdialenosti do 1 km a prietokov do 800 l/min, potrebný je veľký počet hasičov a technických prostriedkov – hadíc a čerpadiel, preto je vhodná najmä na realizáciu pomocou dobrovoľných hasičských zborov obcí. Nebezpečenstvom je však porucha ktoréhokoľvek čerpadla alebo tlakovej hadice, ktorá znamená prerušenie celej dopravy vody. Moderným spôsobom dopravy vody na veľké vzdialenosti je doprava pomocou veľkokapacitného čerpadla a hadice odvíjanej z hadicového kontajneru. Takto dokážeme zabezpečiť trvalú dopravu vody na vzdialenosti do 2 km, len pomocou jedného automobilu s posádkou 2 ľudí. Dôležitým v tomto prípade môže byť prístup k vodnému zdroju a jeho výdatnosť. Ide o nový systém ktorý zatiaľ bol otestovaný len v rámci cvičení, až prax ukáže jeho ďalšie slabiny/výhody.

## ZOZNAM LITERATÚRY

- [1] LAURENČÍK, J., PALÚCH, B., JUHASOVÁ, G., JACKO, Z. 2016. Sylaby špecializovanej odbornej prípravy na funkciu Hasič, hasič záchranár a hasič záchranár špecialista, SŠPO 2016.
- [2] Pyronova, 2016. Hytrans. Technická dokumentácia výrobku.
- [3] MONOŠI M. a kol. 2013: Hasičská technika. 1. vyd., Žilina: Žilinská univerzita, 2013. 402 s., ISBN 978-80-554-0705-0.
- [4] DERMEK, M. 2011: Hasičské automobily na Slovensku. Žilina: Georg, 2011. ISBN: 948-80-89401-21-5.