



# Zafukovanie

Optických káblov – praktické skúsenosti

---

## Slovo o mne:

Martin Krug

- ✓ Ako jeden z prvých MikroTik certifikovaných školiteľov rozširujem vedomosti o MikroTik RouterOS do sveta.
  - ✓ Začínal som s MikroTikom zhruba v 2004 roku a už vtedy som vedel že bude ovládať svet "routing the world".
  - ✓ Sieťarina celkovo je pre mňa nielen koníčkom, ale aj zamestnaní,
-



## Spoznajme Problematiku

---

## Zafukovanie FO káblov :

- ✓ Zariadenia na zafukovanie
    - ✓ Rozdelenie a možnosti
  
  - ✓ Materiál
    - ✓ Mikrotrubičky
    - ✓ Optické káble
    - ✓ Spotrebný materiál
  
  - ✓ Team
  - ✓ Logistika
-



# Zariadenia na zafukovanie

## ZAFUKOVAČKA

---

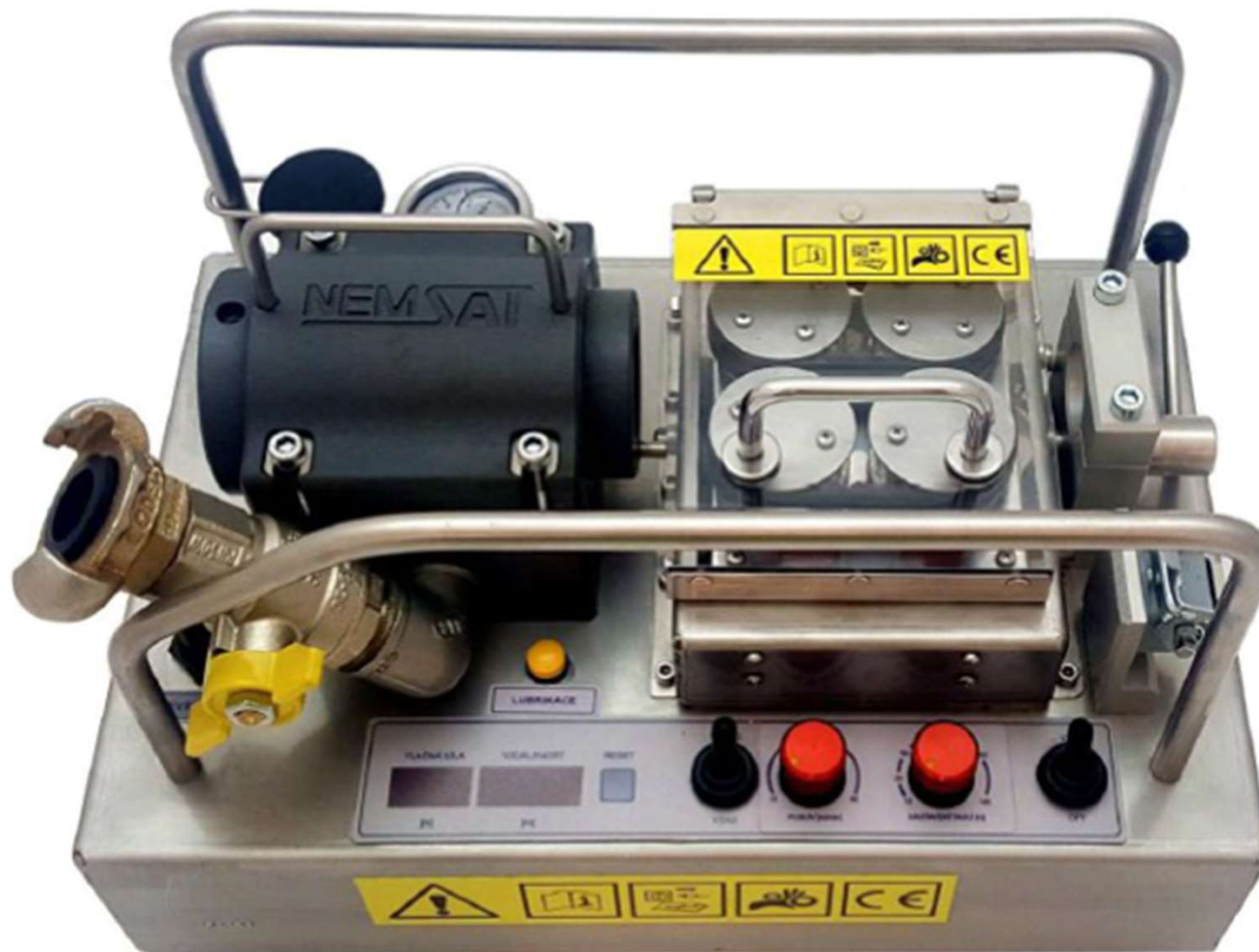
## Zariadenia – Zafukovacie stroje

- ✓ Elektrické
    - ✓ NEMSAT – o tomto zariadení Vám viem povedať najviac pretože som ho používal na väčšinu prác.
    - ✓ Napájanie 240 / 24V
    - ✓ Količková (staršia verzia)
    - ✓ Pásová – nové aktuálne dodávané zariadenie
    - ✓ Intuitívne ovládanie
    - ✓ Správne umiestnené ovládacie prvky
    - ✓ Lubrikácia vlákna
    - ✓ Tesnenie hlavy
    - ✓ Prax je ale nutná !
-

## Zariadenia – NEMSAT



## Zariadenia – NEMSAT

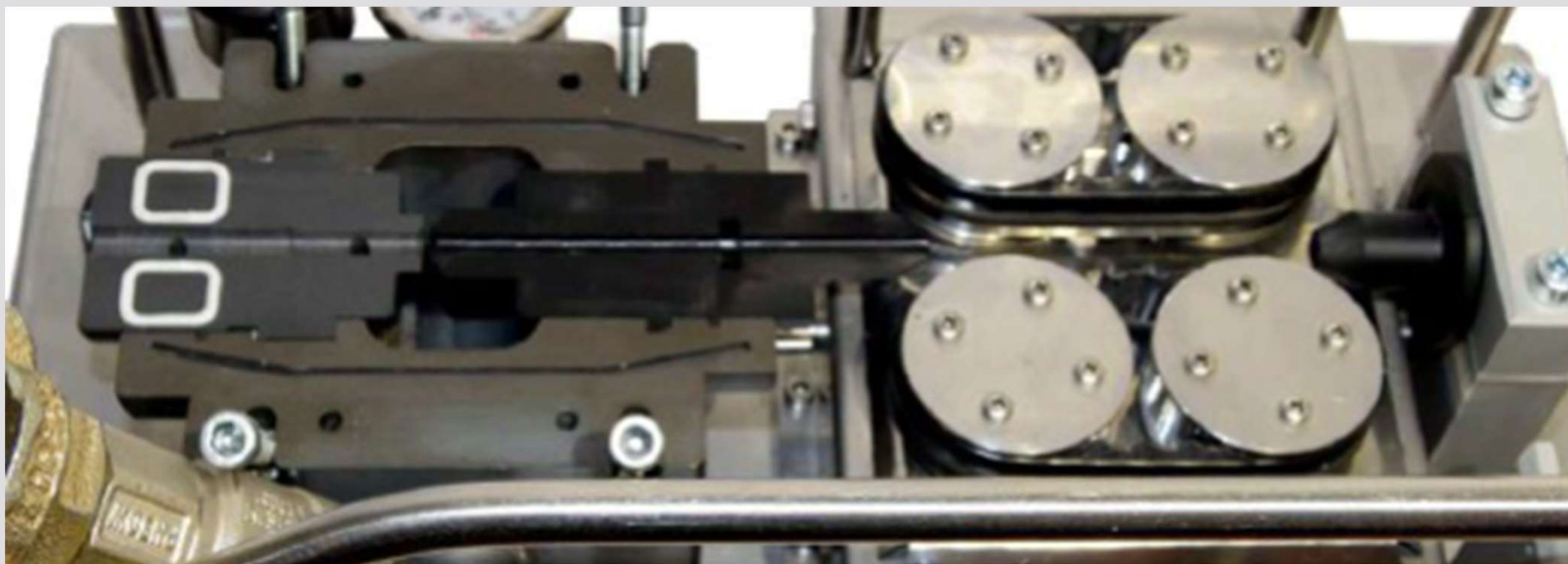




## Zariadenia – NEMSAT

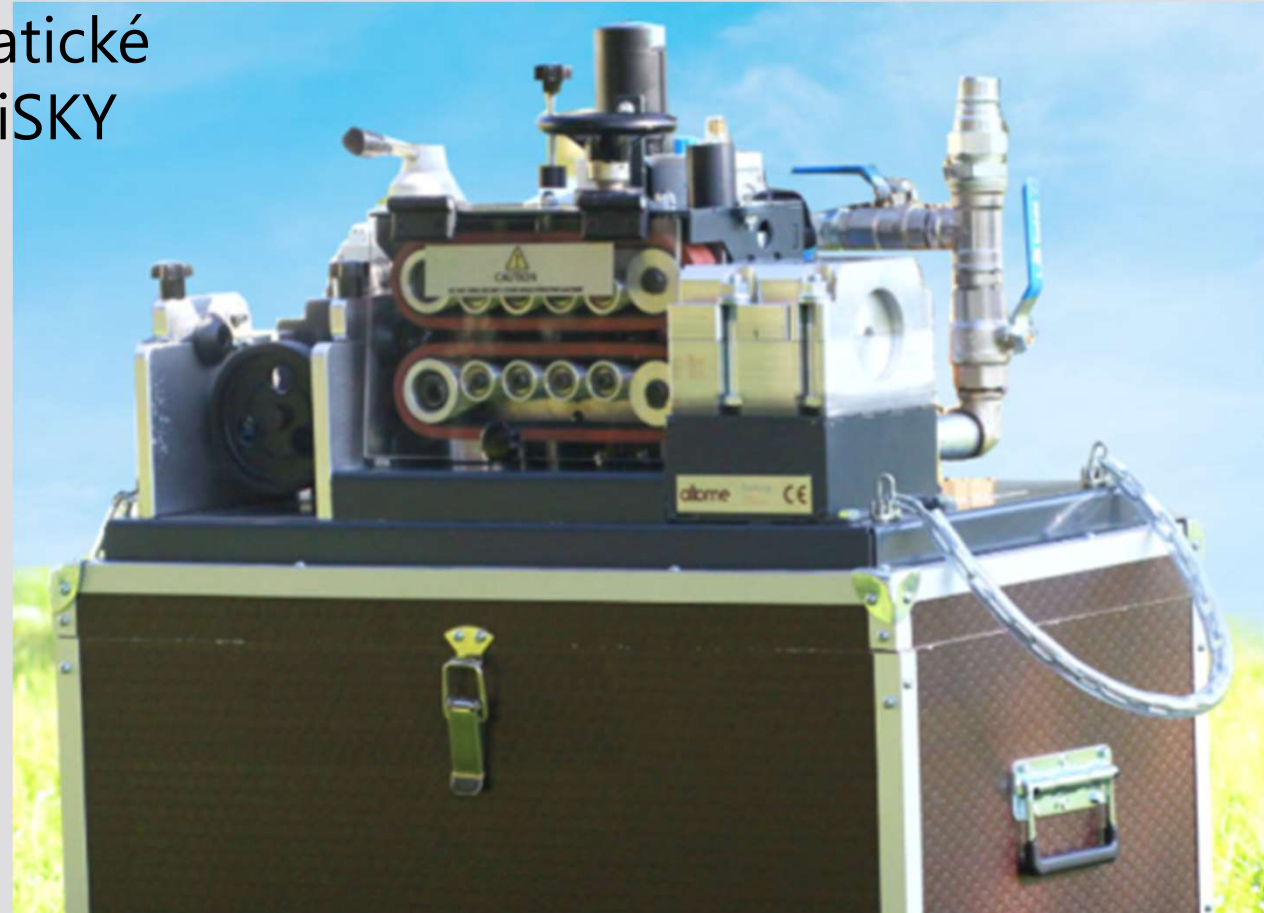


## Zariadenia – Zafukovacie stroje

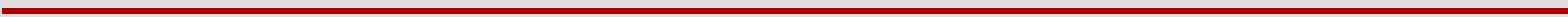
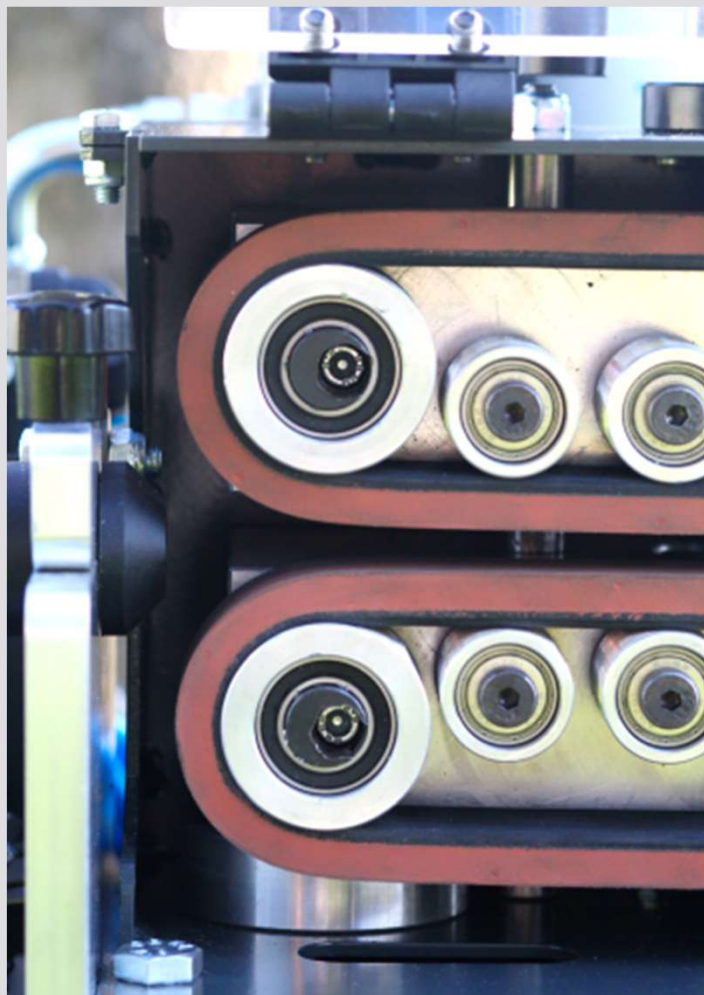


## Zariadenia – Zafukovacie stroje

- ✓ Pneumatické
  - ✓ MiniSKY

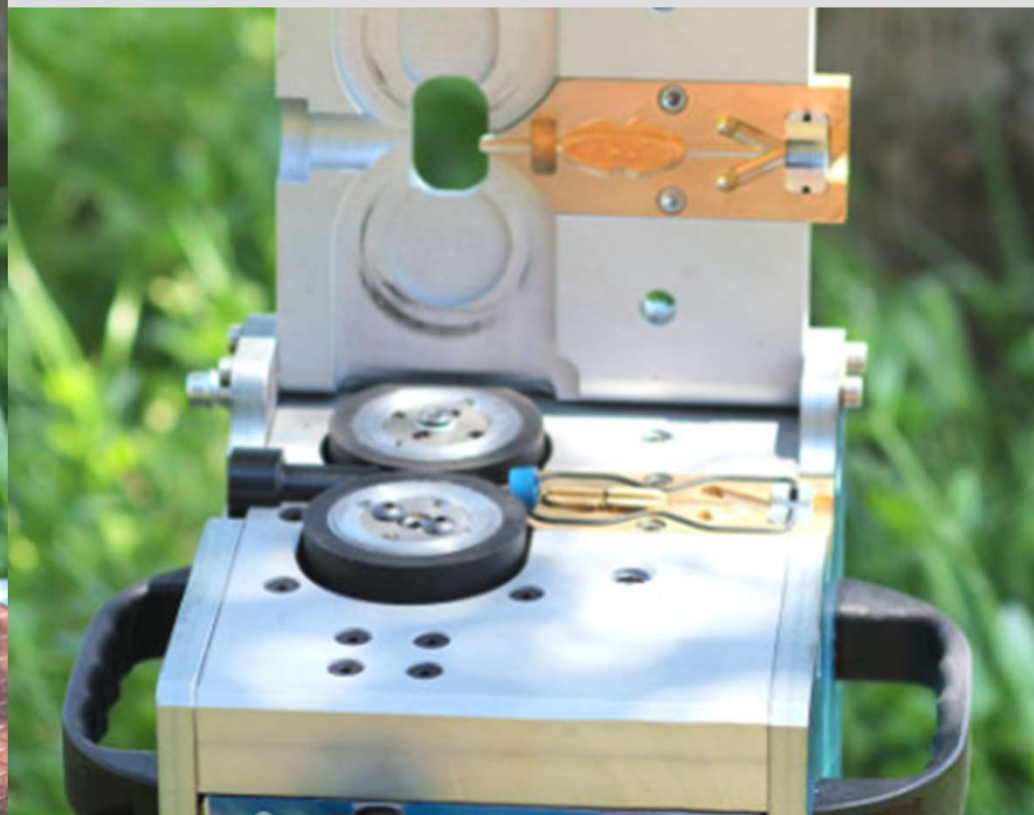


## Zariadenia – Zafukovacie stroje





## Zariadenia – Zafukovacie stroje





# Zariadenia na zafukovanie

## KOMPRESOR

---

## KOMPRESOR

- Vždy musíme prihľadať na potreby aký typ práce sa bude robiť, a aká zafukovačka bude použitá.
  - 1m<sup>2</sup> / min
  - 3m<sup>2</sup> / min
  - 7-15 bar
  - Kontinuálne
  - Chladenie a odlučovanie kondenzu
  - = Skrutkové kompresory
-

## KAESER M17

- ✓ Flexibilný
- ✓ Honda motor
- ✓ 1.0m<sup>2</sup>/min – 15bar
- ✓ Chladič
- ✓ 230kg
- ✓ 24V out

## KAESER M15

- ✓ 1.4m<sup>2</sup>/min – 7bar





## KAESER M31 –G verzia

- ✓ Príves za auto
- ✓ chladič súčasťou
- ✓ 2.6m<sup>2</sup>/min – 10bar
- ✓ 620kg
- ✓ 240V /400V





**Ako to vyzerá v praxi**

---

## Setup :







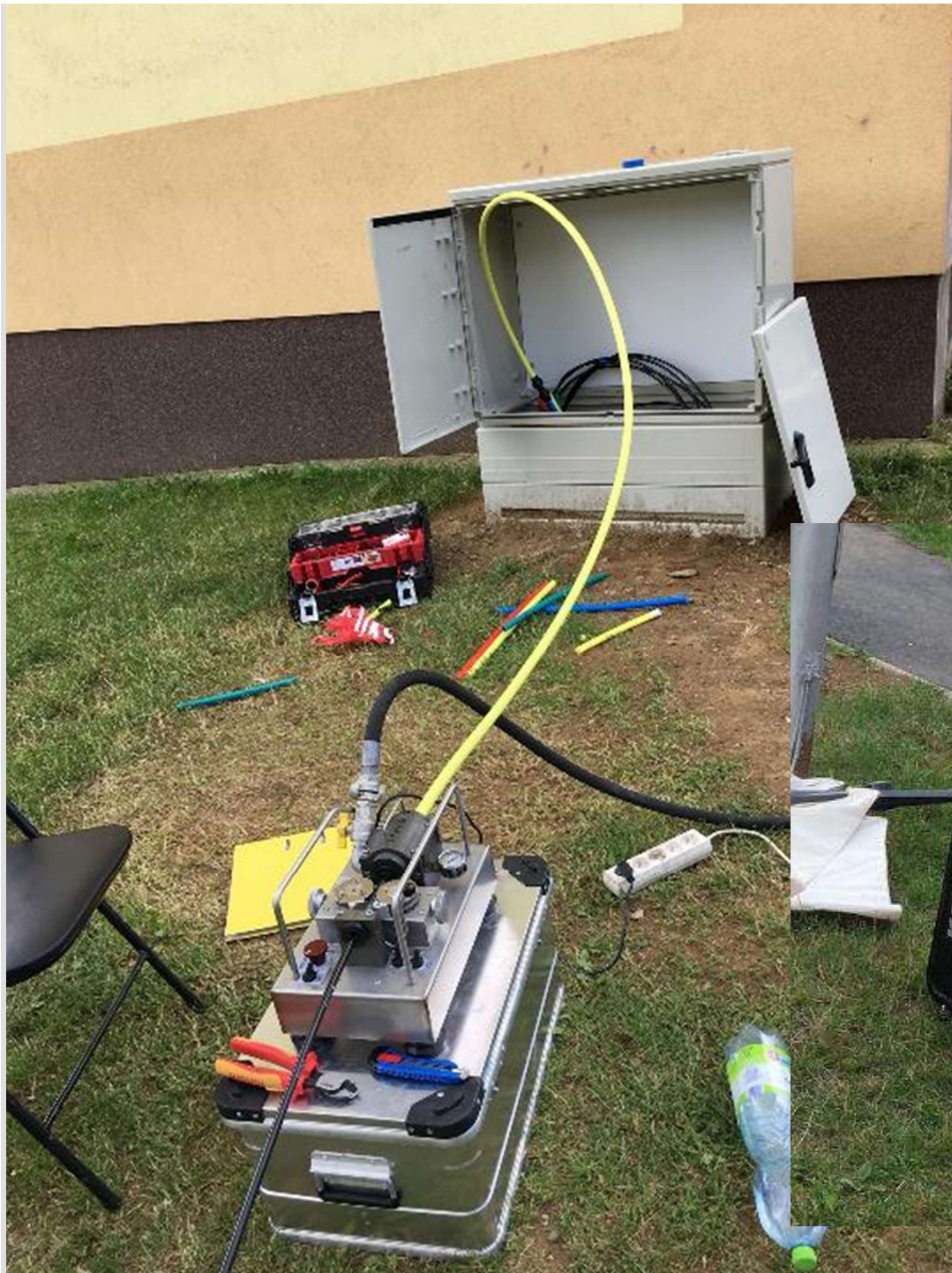






















# HowTo

---

## HowTo

- ✓ Vhodna kombinacia zafukovačka – kompresor – priemer mikrotrubičky – kábel a jeho typ – mazanie
  
  - ✓ Kompresor
    - ✓ malé priemery 3-4-5-7 potrebujú vysoký tlak 10-19bar ale objem vzduchu stačí aj 0.5m<sup>2</sup>/min
    - ✓ Stredné priemery 10-12 tlak okolo 9-13 bar a prietok cca 0.8m<sup>2</sup>/min
    - ✓ Vejšie priemery 16-18 tlak 9-10 bar prietok 1.2m<sup>2</sup>/min
    - ✓ HDP zafukovanie tlak 7-10bar prietok 3m<sup>2</sup>/min
-

## HowTo

- ✓ Priemer použitej mikrotrubičky
    - ✓ Jednoduché pravidlo
      - ✓ minimálne 30% musí zostať voľné
      - ✓ maximálne však 60%
  
  - ✓ Príklad : pre mikrotrubičku 7/5 použijeme maximálne 2,7 - 3,5mm mikrokábel
  
  - ✓ Menšie priemery majú tendenciu sa v špirále nalepiť na stenu mikrotrubičky a pri najmenšom pozastavení sa kábel zlomí
-

## HowTo

- ✓ Príklad : pre mikrotrubičku 7/5 použijeme maximálne 2,7 - 3,5mm mikrokábel
  - ✓ Väčšie priemery sa budú zasekávať buď na nedostatku nosného vzduchu
  - ✓ Alebo pri spojkách prípadne zle zasypanom trubičkovom zväzku (keď vám na zásyp hodia betónový podval ) v zúžení sa síce kábel nezasekne ,ale už nemá dostatok vzduchu a nepretlačíte ho cez trasu.
-

## HowTo

- ✓ Příklad : pre mikrotrubičku 20/18  
použijeme 10 - 12mm kábel
  - ✓ Příklad : pre mikrotrubičku 12/10  
použijeme 5 - 6mm kábel
  - ✓ Příklad : pre mikrotrubičku 5/3  
použijeme 1,2mm FO sväzok
-

## HowTo

- ✓ Vzdialenosti to je sama o sebe otázka
  - ✓ Prejdite si celú trasu a identifikujte problémové miesta
  - ✓ METRÁŽ – vždy si zapisujte presne metráž keď ste začali zafukovať.
    - ✓ Pri zaseknutí sa nedá spoľahnúť na číselník na zafukovačke ten je orientačný
  - ✓ Kvalitné meracie koliečko vám zachráni hodiny práce
-

## HowTo

- ✓ Trasa hlavne pri dlhších záfukoch by mala smerovať dole kopcom.
  - ✓ Hore kopcom sa zafukovať dá, ale je to náročnejšie
  - ✓ Dajte si pozor hlavne na konci nebola trasa do nejakého extrémneho kopca.
  - ✓ Spojky je vhodné si spraviť sám, niekedy zakružovákom očistiť hranu
-



## HowTo

- ✓ Vzdialenosti ktoré sme dosahovali –
    - ✓ 3.2 mm v 7/5 - 2300m
    - ✓ 6mm v 12/10 – 6800m
    - ✓ 12mm v 20/18 – 750m
  
  - ✓ Prefukovanie cez viacej bodov, zase samostatná kapitola
  
  - ✓ Dôležité je udržať si kábel čistý – noste si zo sebou veľkú kryciu plachtu 2\*6m - 3\*8m kábel sa musí uložiť do osmičiek a následne po pretočení sa dá fúkať ďalej ale !!!
-

## HowTo

- ✓ Mazanie pri starom type NEMSAT je to zložitejšie, pretože neviete pridávať počas zafukovania.
    - ✓ Spravil som si jednoduchý prípravok T čko (vodárenské) cca 40cm odbočku a dva gulové ventilčeky do odbočky si nalejete tekutinu zavriete vrchný gulák a potom spodným gulákom si pripúšťate mazanie ku káblu
  - ✓ Vynaliezavosť je asi potrebná pri tejto práci
  - ✓ FOTO Dokumentácia – všetko, výkopy, spojky, uloženie, .....
-



LOGISTIKA a PRÍPRAVA

---

## Logistika a Příprava

- ✓ Strojové vybavenie k tejto práci je náročné na presuny tak treba s tým rátať.
  - ✓ Setup sa dá spraviť aj tak že sa iba otvorí dvere dodávky a nič sa nevykladá, rovno fúkame z dodávky...
  - ✓ Potrebný Team ľudí je cca v počte 3 a viac.
-

## Logistika a Príprava

- ✓ Zoznam vybavenia :
  - ✓ Kompresor, fúkačka a centrálka to je jasné
  - ✓ Tlaková hadica ku kompresoru (10m a aj 30m)
  - ✓ Rolňa – na odvíjanie kábla – robustné riešenie...
  - ✓ Spojovací materiál a redukcie na mikrotrubičky vždy niečo navyše neviete čo vás prekvapí na mieste
  - ✓ Kovové sťahovacie pásy (ku kompresoru..)
  - ✓ Sada náradia, imbus, uhlová brúska ...
  - ✓ Kliešte strihacie na HDP
  - ✓ Kliešte strihacie na mikrotrubičky
  - ✓ Ohraňovací nástroj
-

## Logistika a Príprava

- ✓ Vulkanickú pásku tenkú a aj hrubú na dotiesnenie
  - ✓ Elektrikárske pásky
  - ✓ Skladacie stoličky
  - ✓ Predprípravu – mapy vytlačené plus nejaké magnetky – prilepíte si to na bok dodávky 😊
  - ✓ Prehľad počasia – za dažďa sa síce dá robiť, ale budete .... Sám na seba že ste si nepozreli počasie
  - ✓ Tekutiny na pitie !!
  
  - ✓ Na zafukovanie si plánujte dostatok času !
  - ✓ Aj 100m trasu môžete niekedy robiť 4h a kompresor je hlučný v zastavanej oblasti vás po 20hod pošlú domov 😊
-

Ďakujem za pozornosť,

v prípade potreby zafixovania routerov alebo vašich sietí ma kontaktujte, rád pomôžem.

[krug@domonline.eu](mailto:krug@domonline.eu)

[www.domonline.eu](http://www.domonline.eu)

školenia

[www.mikrotik.cool](http://www.mikrotik.cool)

**Thank you !**

---

## Použité zdroje :

- Nemsat uživatelský manuál
  - SkyFibertech – Product Catalog 2021
  - Kaeser web a katalóg
  - Foto dokumentácia z našich prác
-