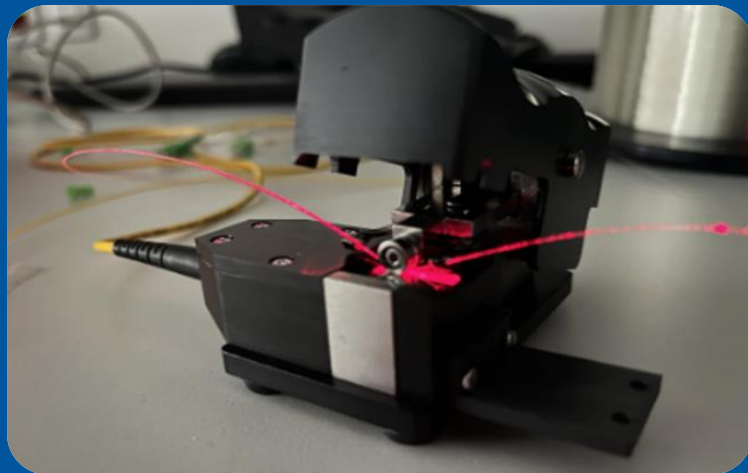
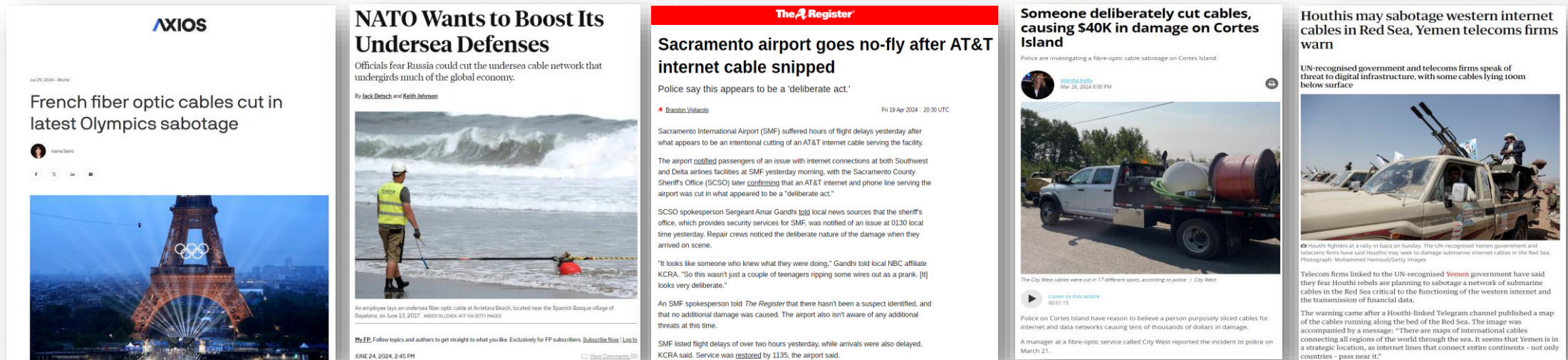




Výzkum optických sítí

Petr Münster

- V dnešní digitální krajině jsou bezpečnost a integrita dat přenášených optickými sítěmi klíčové.
- Tyto sítě, nezbytné pro globální internetovou infrastrukturu a firemní komunikaci, jsou zranitelné vůči různým bezpečnostním hrozbám.

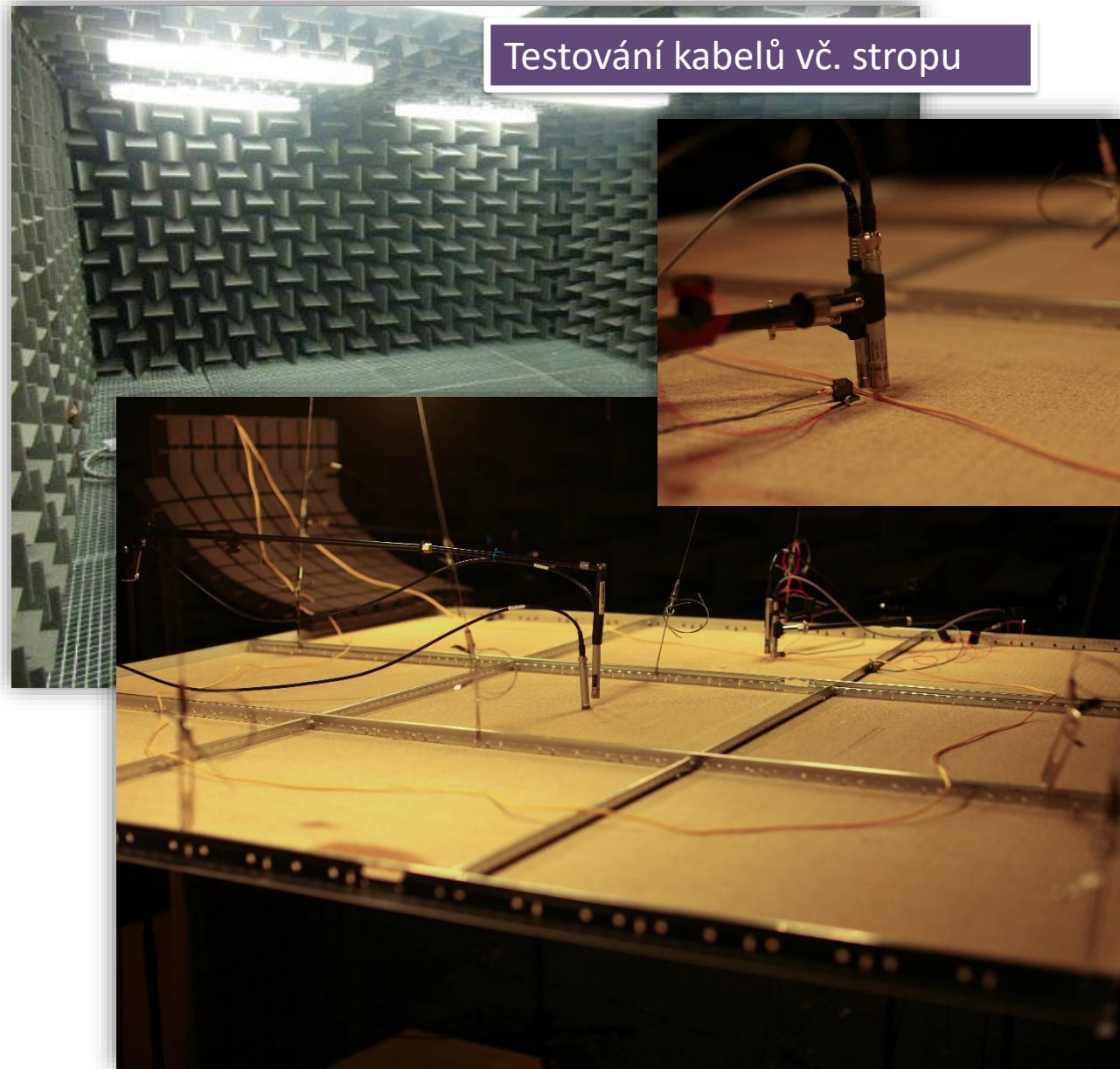
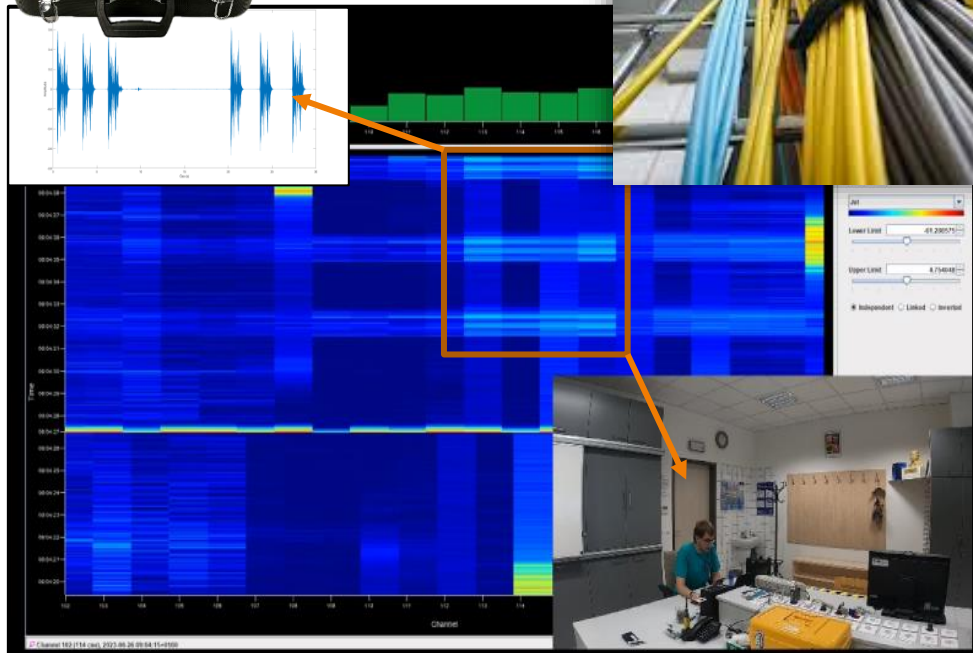


- Tradiční metriky, jako je bitová chybovost (**BER**), úroveň optického výkonu nebo poměr signálu k šumu (**SNR**), sami o sobě nejsou dostatečné, aby zvládly všechny bezpečnostní výzvy v optických sítích, a proto jsou pro ochranu kritické infrastruktury nezbytná zvýšená bezpečnostní opatření.



VYUŽITÍ OPTICKÝCH INFRASTRUKTUR V BUDOVÁCH JAKO MIKROFON

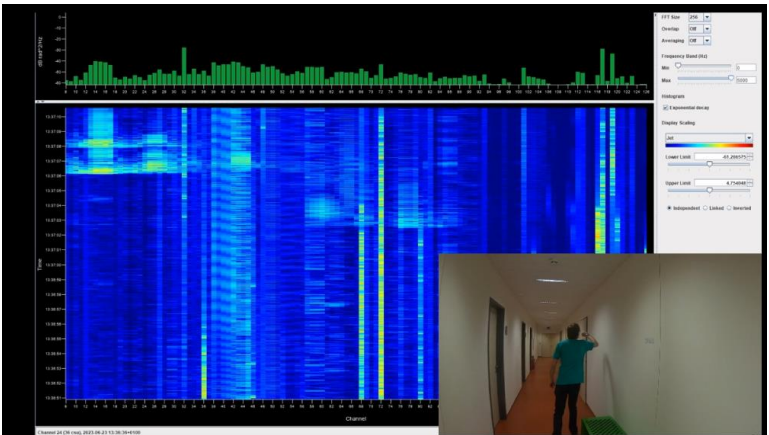
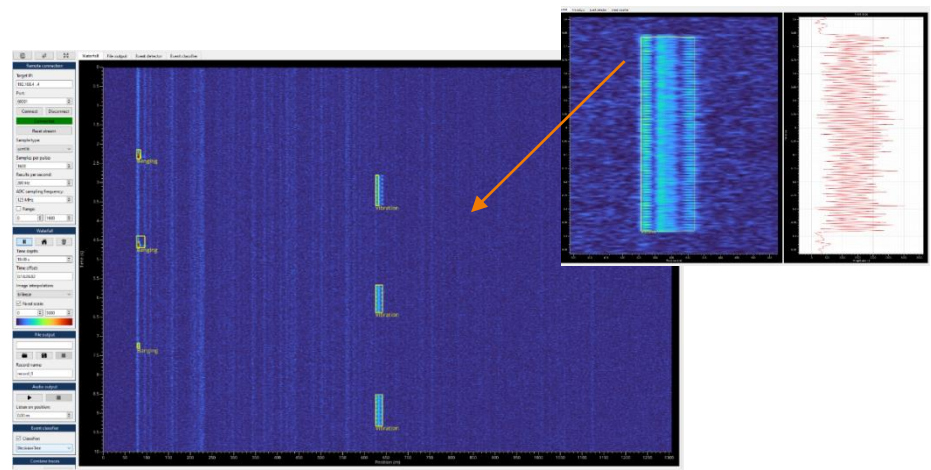
- IMPAKT MV ČR, AG: NÚKIB (ve spolupráci s BIS, VZ, ÚZSI)
- Při správném zapojení lze z vlákna udělat velmi citlivý mikrofon
- Návrh doporučení a protipatření
- Vývoj demonstrátorů





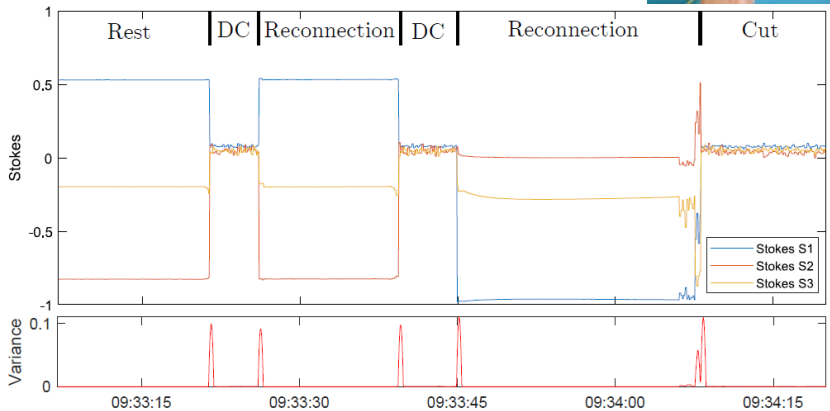
INTEGRACE OPTICKÝCH VLÁKNOVÝCH SENZORŮ DO STÁVAJÍCÍCH SÍTÍ

DAS

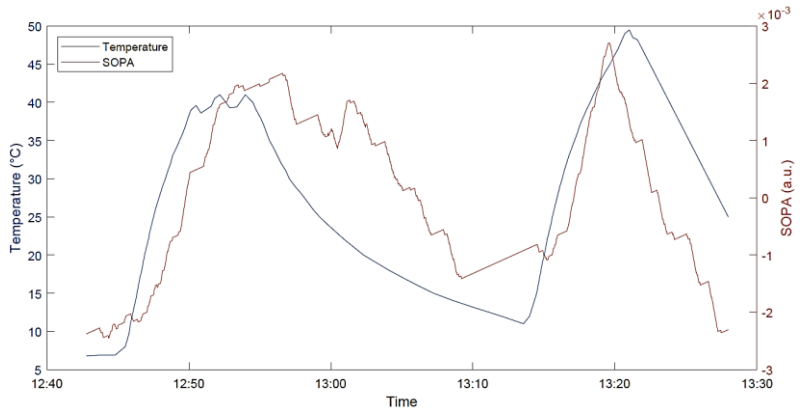


- + Měření z jednoho konce
- + Lokalizace
- + Rozsah a rozlišení
- + Možnost použití stávajících vláken
- Cena
- Složitité zpracování dat
- Možné rušení datových signálů (DWDM)

SoP



2 metry vlákna ochlazený na 10 °C, ohřátý na 40 °C, ochlazený a následně ohřátý na 50 °C.



- + Dosah
- + Možnost použití stávajících vláken/signálů
- + Náklady a jednoduchost
- + Nízká vzorkovací frekvence
- Nižší citlivost bez lokalizace
- Měří relativní změny
- Přístup z obou stran

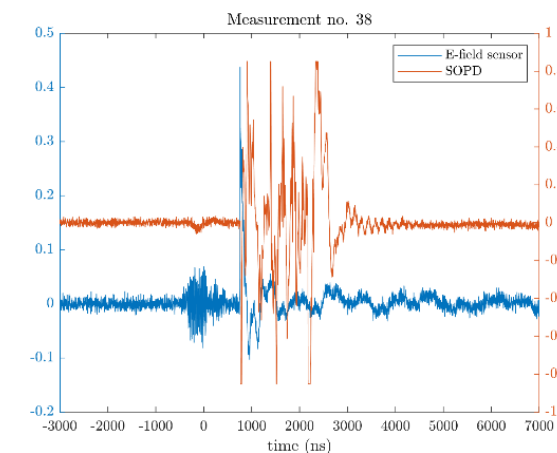
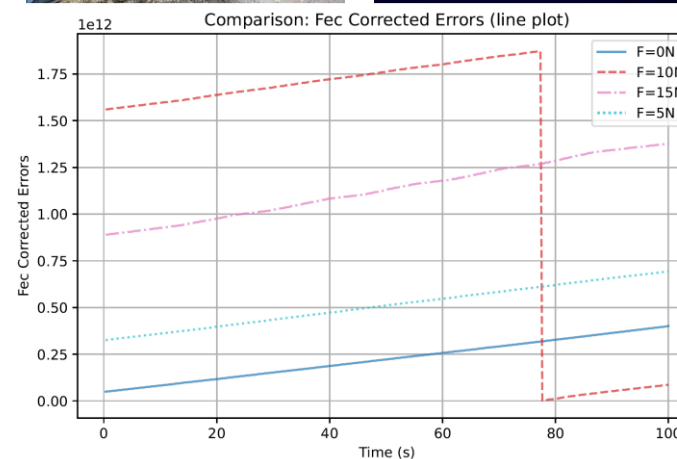
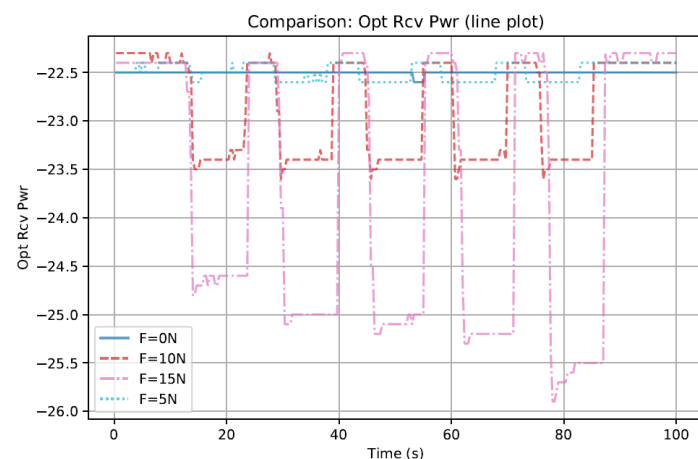


NEPŘÍMÉ SNÍMÁNÍ POMOCÍ DATOVÝCH TRANSCEIVERŮ



```
Laser Bias Current = 273.1 mA
Actual TX Power = -9.95 dBm
Actual TX Power(mW) = 0.10 mW
RX Power = -2.92 dBm
RX Power(mW) = 0.51 mW
RX Signal Power = -3.15 dBm
Frequency Offset = -1 MHz
Laser Temperature = 51.48 Celsius
Laser Age = 0 %
LBC High Threshold = 98 %
Chromatic Dispersion 2 ps/nm
Second Order Polarization Mode Dispersion = 46.00 ps^2
Optical Signal to Noise Ratio = 35.60 dB
SNR = 18.80 dB
Polarization Dependent Loss = 0.60 dB
Polarization Change Rate = 0.00 rad/s
Differential Group Delay = 1.00 ps
Temperature = 52.00 Celsius
Voltage = 3.29 V
PREFEC BER : 3.1E-04
POSTFEC BER : 0.0E+00
Q-Factor : 10.60 dB
Q-Margin : 4.10 dB
```

- + Události lze detekovat z obecných parametrů (OSNR, Rx výkon, BER, ...).
 - + Pomocí umělé inteligence je možné klasifikovat události.
 - + Není vyžadován žádný další hardware.
 - + Žádné další náklady.
- Stále ve výzkumu.





Koho hledáme?

Studenty na BP/DP

Ph.D. studenty/výzkumníky

Na jaké pozice?

Příprava a realizace měření/vyhodnocení dat (**i z podmořských kabelů**)

AI pro detekci a klasifikaci událostí

Návrh nových senzorů

Děkuji za pozornost!

munster@vut.cz

 **Optolab**
FIBER OPTICS GROUP



IC  **n**