



Optické senzory v sítích krizového řízení

Ing. Pavel Černý

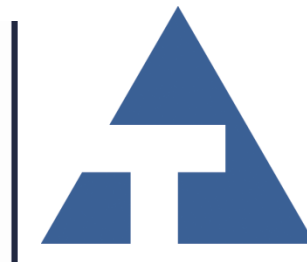


Bezpečnost optických přenosových sítí a vývoj optických součástek pro silovou energetiku a energovody

Vznik projektu v rámci programu TA ČR – podpora aplikovaného výzkumu
a experimentálního vývoje ALFA



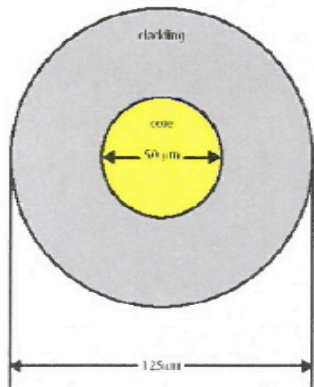
Alfa



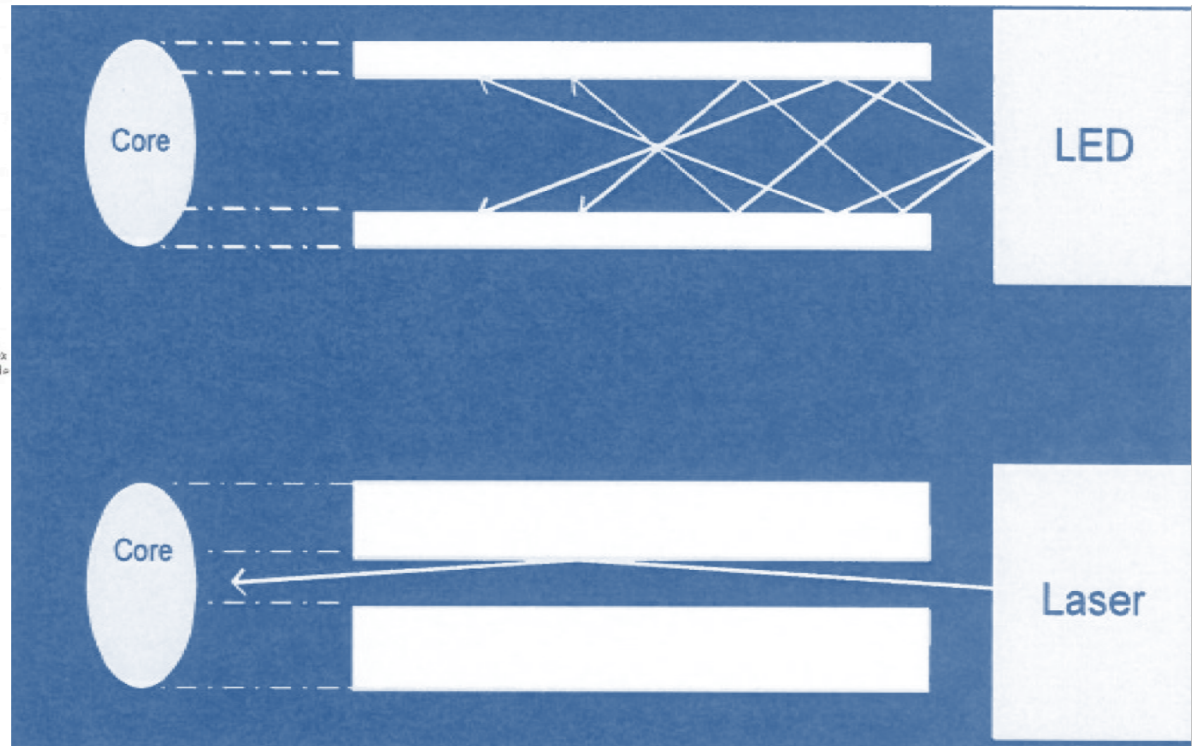
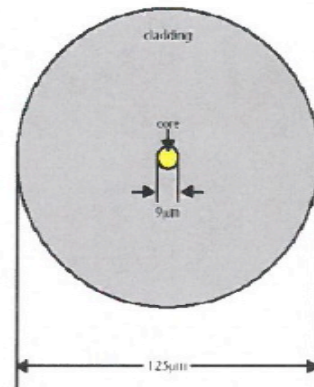
Technologická agentura
České republiky

Následná spolupráce se společnostmi





index
profile



Lineární efekty – optické vlákno má ztráty a disperzi

- útlum vlákna
- chromatická disperze
- polarizační vidová disperze (PMD)



přenosové rychlosti větší než 2,5 Gbit/s

Nelineární efekty

- vlastní fázová modulace (SPM)
- **stimulovaný Brillouinův rozptyl (SBS)**
- křížová modulace (XPM)
- čtyřvlnné směšování (FWM)
- **stimulovaný Ramanův rozptyl (SRS)**
- modulační nestabilita (MI)



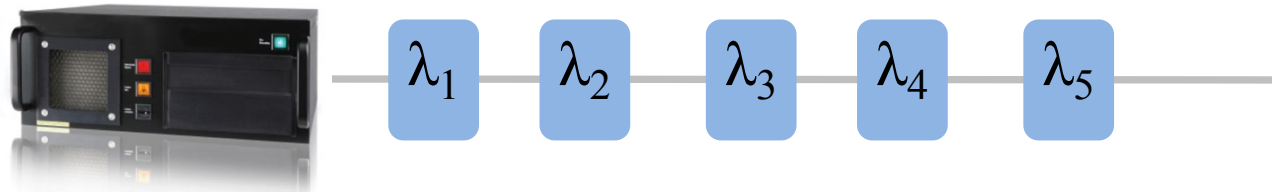
DWDM přenosy



přenosy na vzdálenosti tisíce km

1. Bodový systém měření pomocí „optického“ senzoru – Braggovské mřížky

- jako senzor slouží speciálně upravené čidlo obsahující vlákno s Braggovskou mřížkou
- optické vlákno slouží pro přenos signálu
- na jedno vlákno je možné zapojit až desítku čidel
- každé čidlo je laděno na jinou vlnovou délku

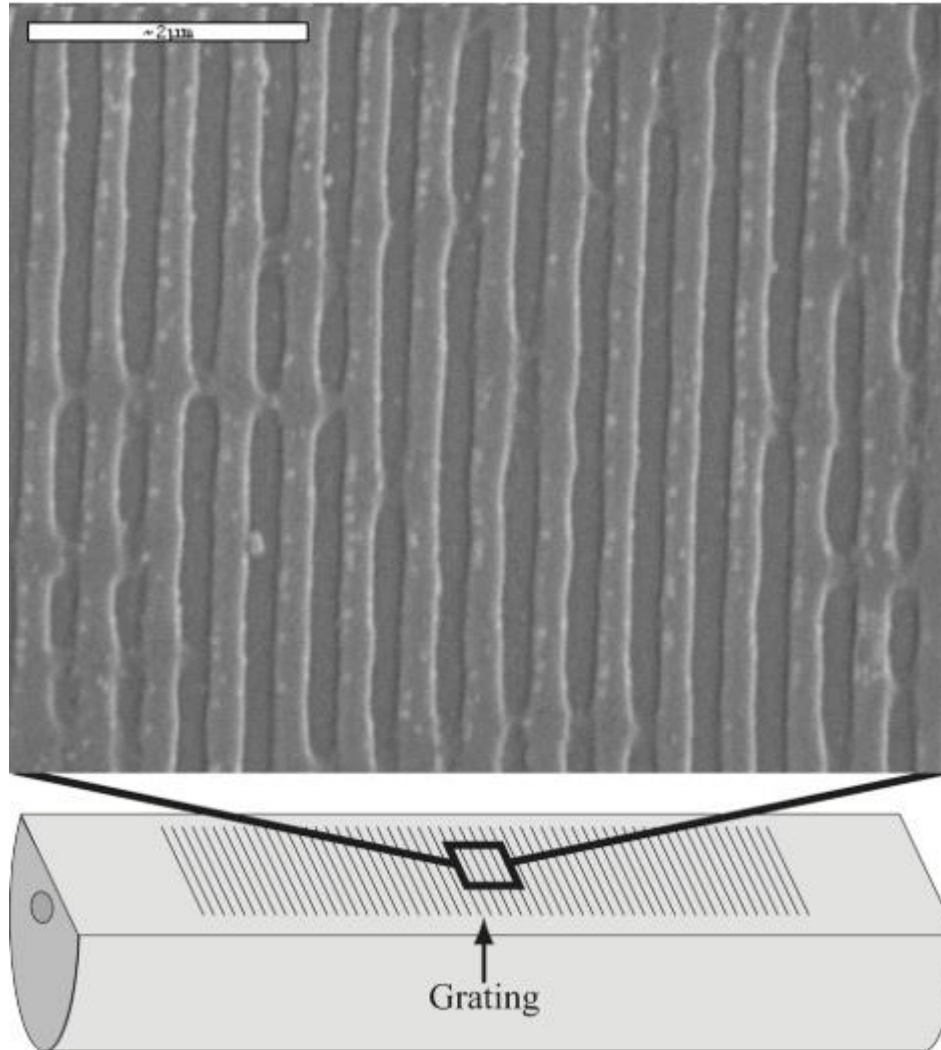


2. Distribuovaný systém měření

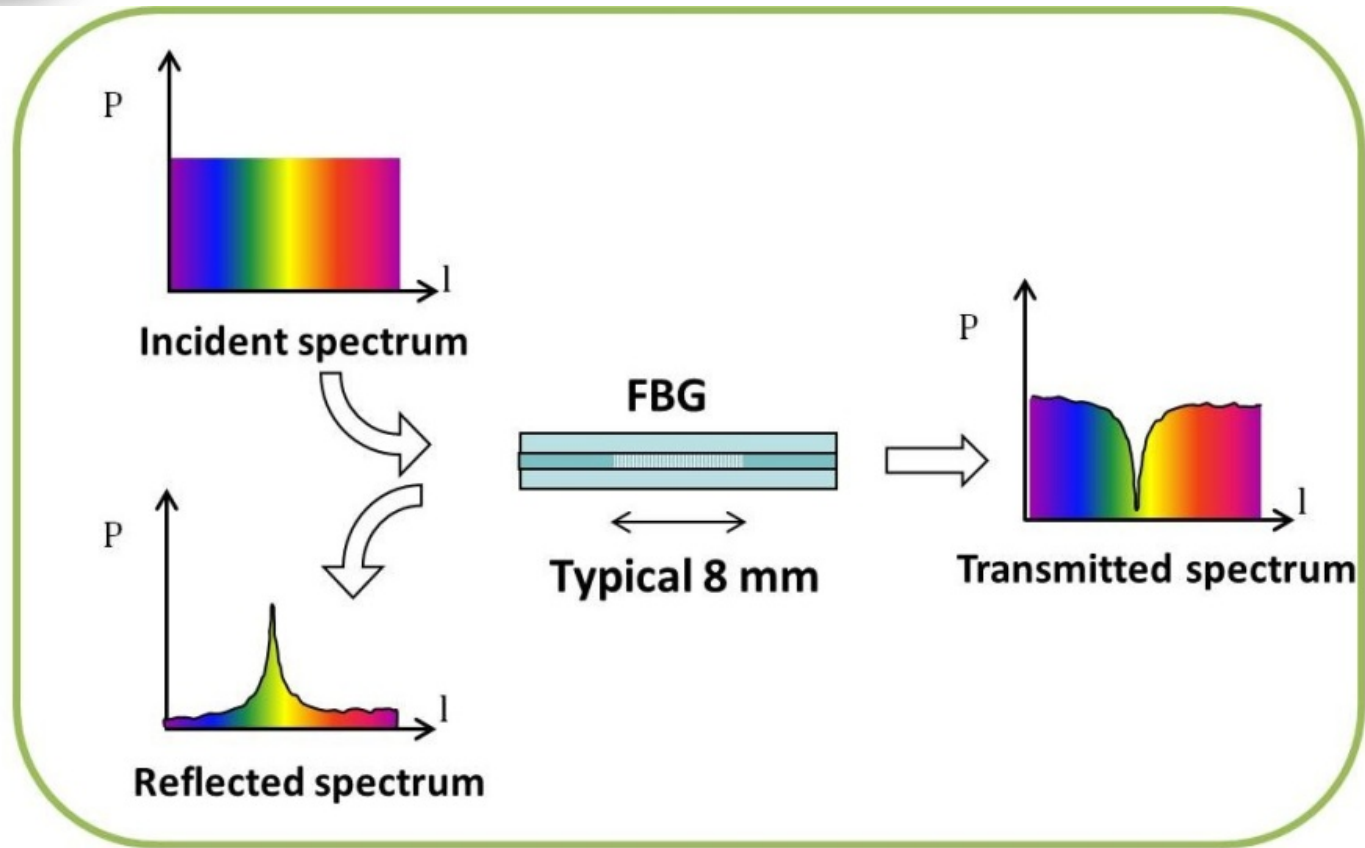
- jako senzor slouží vlastní optické vlákno
- měřenou veličinu lze sledovat metodou speciálního OTDR podél optického vlákna (v závislosti na délce)



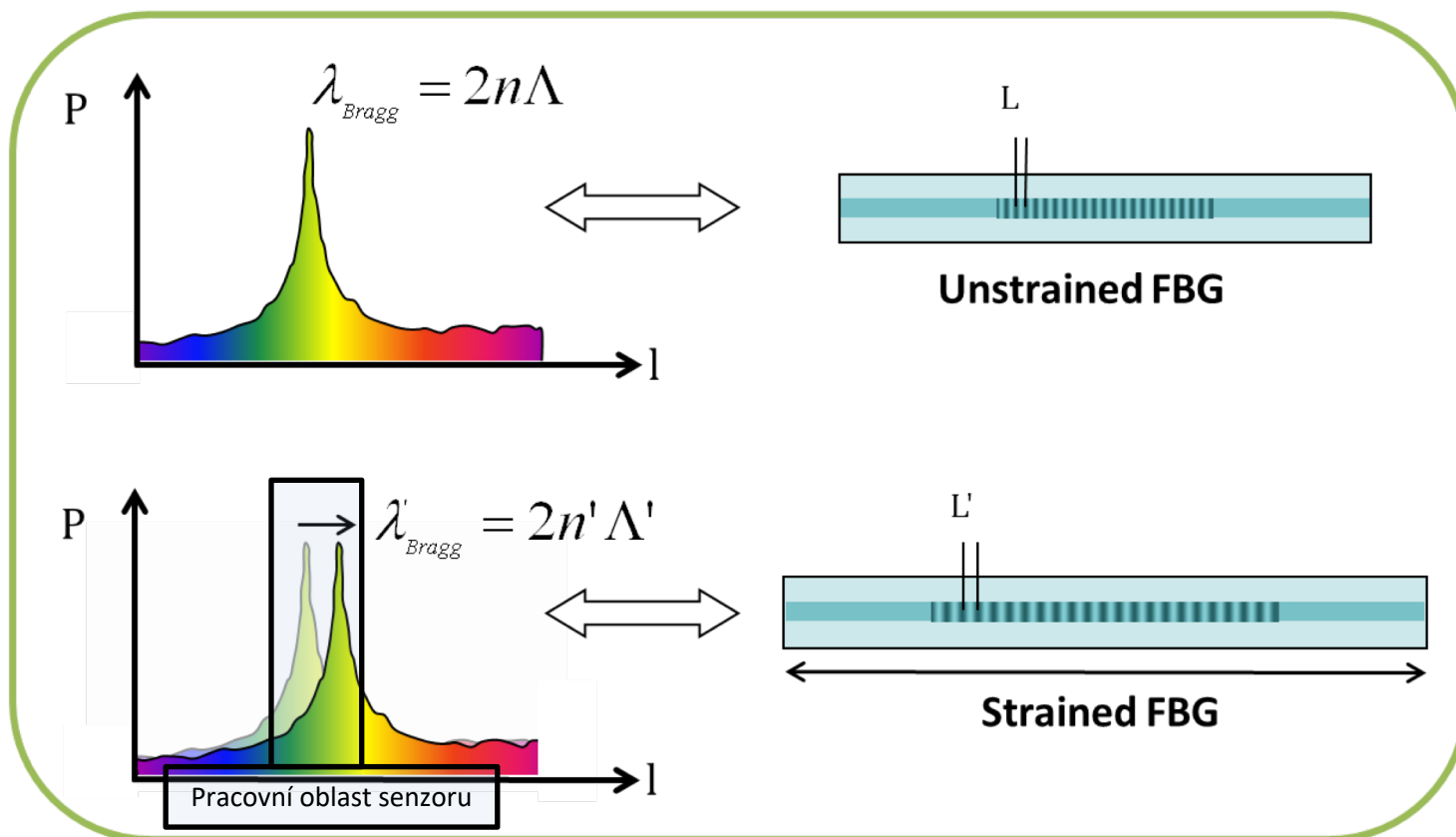
Braggovská mřížka (FBG)



Braggovská mřížka (FBG) - princip



Braggovská mřížka (FBG) - princip



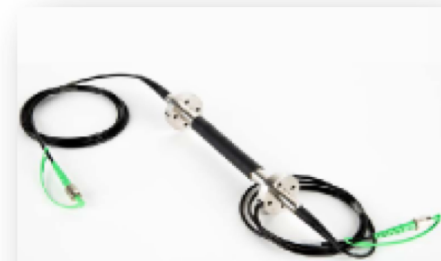
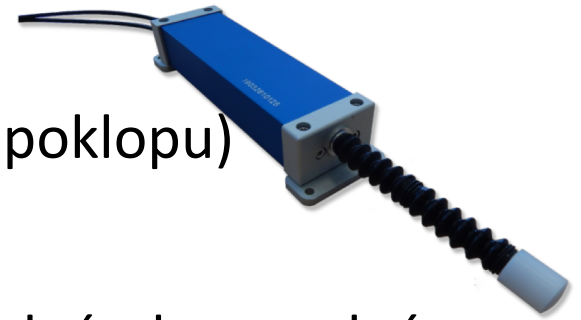
1. Detekce teploty



1. Detekce fyzikálních veličin založených na detekci změny délky vlákna s Braggovskou mřížkou

Například čidla :

- Vstupu (otevření a zavření dveří, poklopu)
- Zaplavení
- Posun a pnutí stavebních konstrukcí a konstrukcí v tunelech
- Senzory pro sledování dopravy (vážení kamionů za provozu, sledování železniční dopravy)
- Náklonu



1. Možnost indikace dynamických změn lze využít například pro :

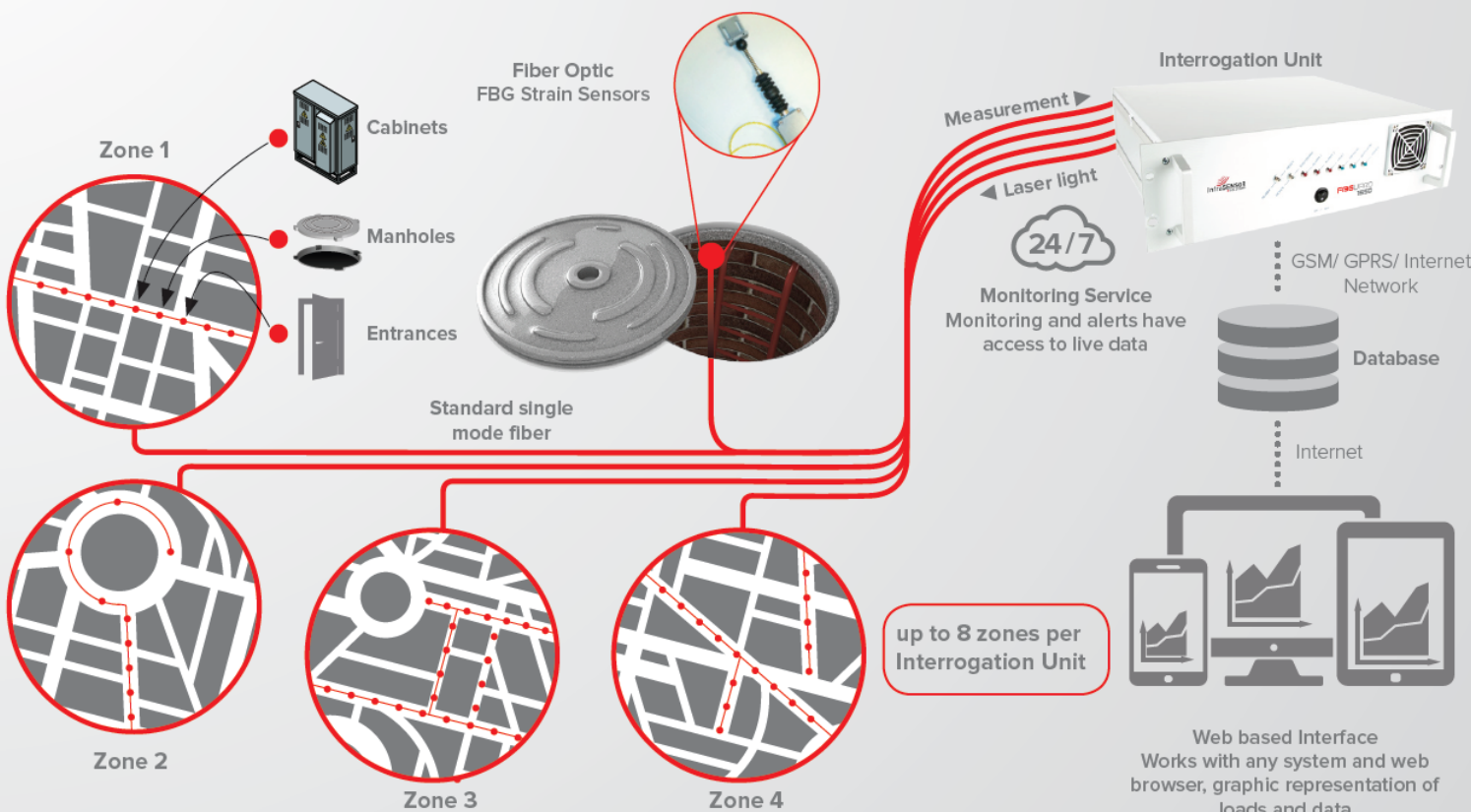
- Detekci nárazů
- Prevenci poškození
- Senzory akustických signálů a vibrací

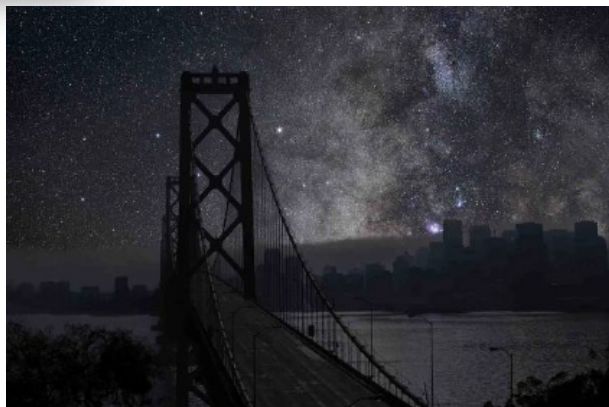
Princip dálkového dohledu vstupů

telekomunikační objekty

Solution infrastructure

Cabinet, entrance, manhole, etc. monitoring





Přívalový déšť

Přírodní katastrofa

Blackout

Vichřice vážně
poškodila vedení



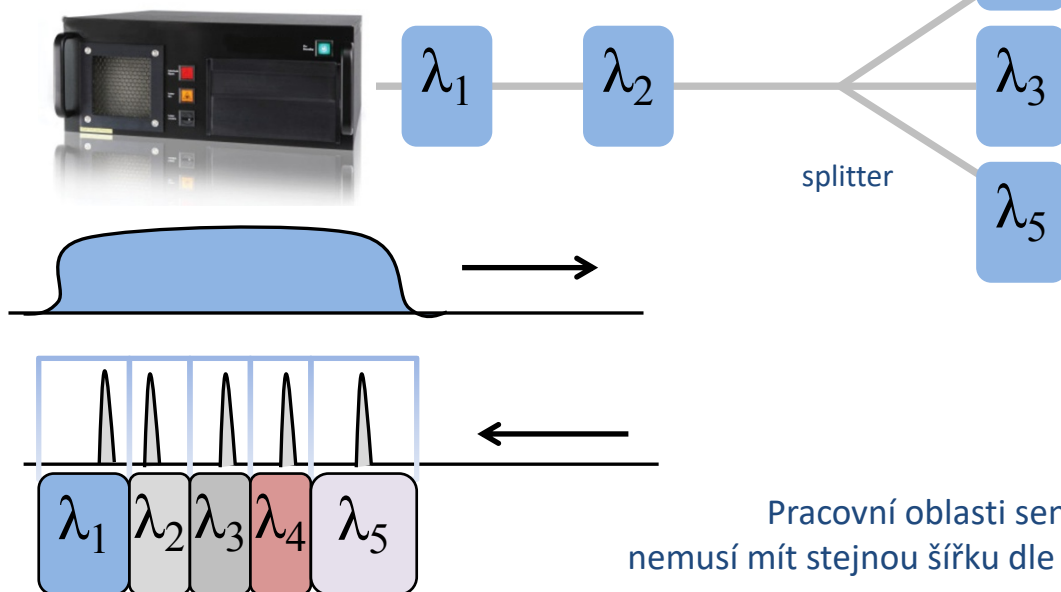
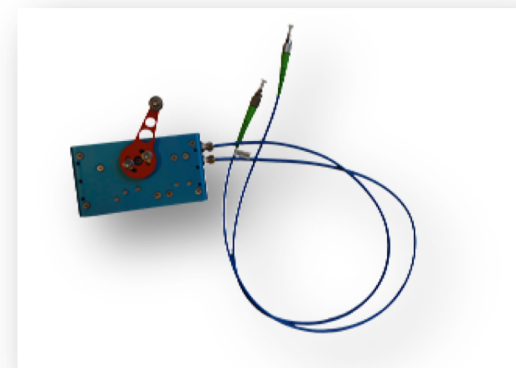
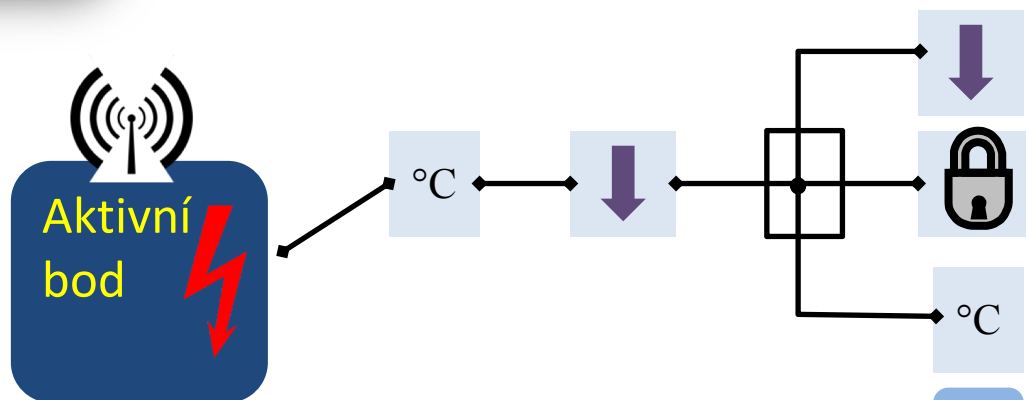


Aktivní bod

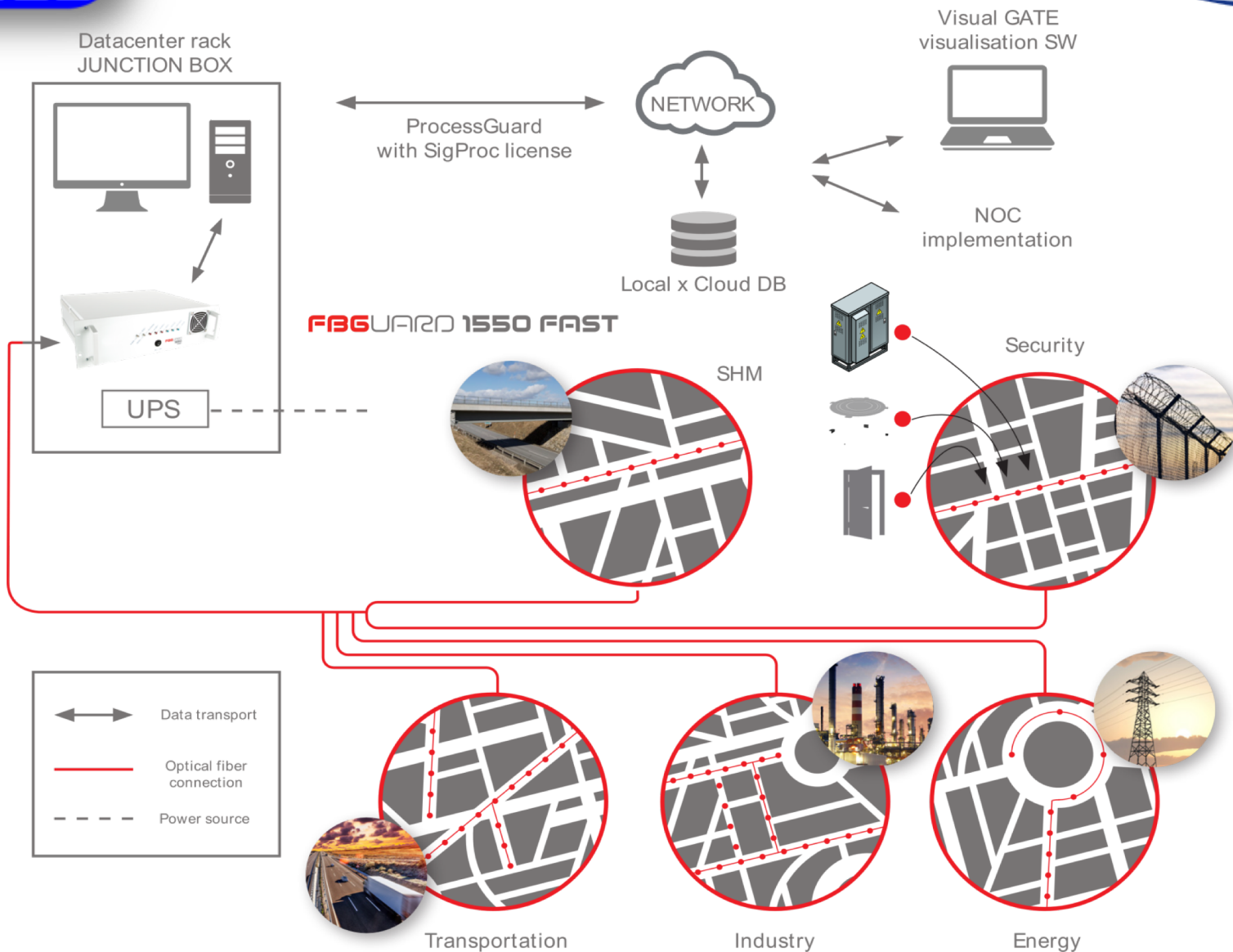
Bud' přímo centrum krizového řízení nebo místo se zálohovaným zdrojem energie a možností předávat data do centra krizového řízení.

°C	Senzor teploty
↓	Hladinový senzor
🔒	Senzor vstupu

Optické senzory nepotřebují lokální zdroj energie.
Potřebují pouze komunikační optické vlákno!!!



Pracovní oblasti senzoru 1 – 5
nemusí mít stejnou šířku dle sledovaných veličin



- **FBGuad - system 1550 nm FAST**
 - 1 kanál, až 11 kHz vyčítací rychlost
 - Mnohakanálová verze (2, 4, 8, 16)
- **Vhodný senzor**
 - až 40 senzorů/kanál (dle měřených veličin a jejich rozsahu)
- **Implementace alarmů**
 - Dohledový systém klienta
 - SW rozhraní SigProc/ProcessGuard s vizualizací na Google mapách
- **Požadavky na komunikační vlákno mezi senzory**
 - Standardní SM (jednovidové) telekomunikační vlákno





Díky výstavbě optických sítí máme již položeny tisíce kilometrů tras připravených pro vláknové senzory.

Mohou nás čekat různé krizové situace - musíme být připraveni.



SITEL, spol. s r.o.

Děkuji za pozornost

Ing. Pavel Černý

Tel.: + 420 267 198 230

E-mail: pcerny@sitel.cz

mschlitter@sitel.cz

abiernatova@sitel.cz

www.sitel.cz