

System AR-Rescue

Senzorika a rozšířená realita pro zvýšení situačního
povědomí při zásazích jednotek CBRN a IZS

Miroslav Bureš, ČVUT FEL

Konference APROCHEM, 15.10.2025

Cíl a přehled funkcí systému

Cílem projektu je zkombinovat
senzory vitálních funkcí, senzory prostředí a technologii rozšířené reality,
aby se
zvýšil situační přehled členů jednotek HZS a CBRN
a tím
se snížila rizikovost zásahu a zvýšila jeho efektivita.

Jaké informace mohou zvýšit situační přehled?

Informace ve vizoru rozšíření reality budou minimalistické a jen ty nutné, aby zbytečně nerušily při zásahu.

Můžeme zjistit a zobrazit:

- Pozice ostatních členů jednotky při špatné nebo nulové viditelnosti
- Zdravotní stav člena jednotky, varování o blížícím se vyčerpání nebo riziku popálenin kvůli teplotě pod oděvem
 - Varování v případě přítomnosti výbušných látek v místě zásahu
 - Vitální funkce pacienta specializované infekční nemocnice v izolačním biovaku
- Můžeme předávat zprávy od velitele zásahu jeho členům bez nutnosti používat vysílačku
 - *a další*

Jak to plánujeme řešit technicky?

Hlavní funkcionality

Kamery a
pozice

Senzory

Software

Vidění

Členové
jednotky

Prostředí

GPS pozice
členů jednotky



Vitální
funkce



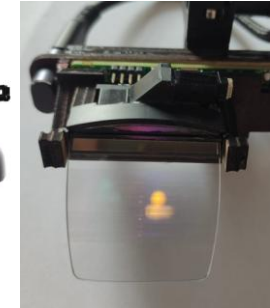
Vitální
funkce

Nebezpečné
látky

Výbušné
plyny



Řídící jednotka



Zobrazení v
AR vizoru

Serverová
aplikace

Aplikace pro
velitele
zásahu



Vizor rozšířené reality (AR) bude na helmě.

Na helmách HZS bude vizor připevněný na odnímatelném čelním dílu pomocí rail systému.

Na helmě AČR bude připevněný pomocí standardního rail systému.

Nebo jej bude možné uchytit pomocí speciální čelenky.

Řídící jednotka bude součástí vizoru nebo bude jako zařízení na těle člena jednotky.

Senzory vitálních funkcí a GPS lokátor budou lehké, ploché, vložené v Merino prádlo, půjdou vyjmout kvůli praní.

Senzory prostředí mohou být kdekoliv, jako součást výbavy člena jednotky, jako samostatná jednotka, časem mohou být nesené dronem.

Co když nebude v místě zásahu signál, nebo bude potřeba rádiový klid?

Není signál / rádiový klid

Kamery a
pozice

Senzory

Software

Vidění

Členové
jednotky

Prostředí



Vitální
funkce



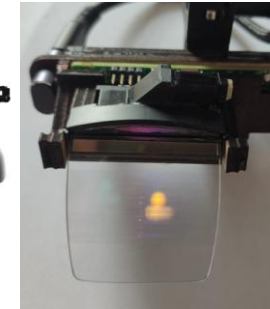
Vitální
funkce

Nebezpečné
látky

Výbušné
plyny



Řídící jednotka



Zobrazení v
AR vizoru

Část funkcí nebude dostupná. Bude k dispozici jen to, co bude na lince „výbava člena jednotky – vizor“.

Část kolegů z HZS nepreferuje helmu propojit kabelem se zařízením neseném na těle hasiče. Nabízí se bluetooth low-energy spojení.

Pro CBRN jednotky si v případě potřeby rádiového klidu nemůžeme dovolit ani bluetooth. Bude potřeba propojení kabelem.

HZS by se hodilo propojení s obrazem z kamery nebo termokamery.

Systém připravujeme tak, aby to v budoucnu šlo:

Další požadavky HZS

Kamery a
pozice

Senzory

Software

Vidění

Členové
jednotky

Prostředí

GPS pozice
členů jednotky

Kamera

Vitální
funkce

Nebezpečné
látky

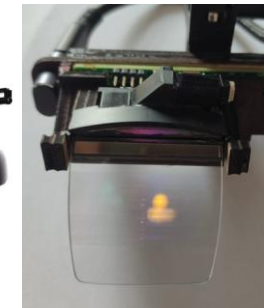
Výbušné
plyny

Termokamera

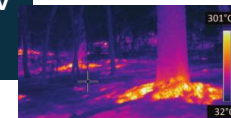
Vitální
funkce



Řídicí jednotka

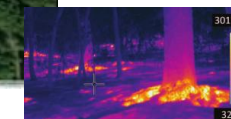


Zobrazení v
AR vizoru



Serverová
aplikace

Aplikace pro
velitele
zásahu



Senzory mají relativně malou spotřebu energie a produkují malý objem dat. Bude stačit lehká baterie, i vizor nespotřebuje tolik energie.

Kamery budou bohužel potřebovat více energie jak na provoz, tak na datový přenos. Stejně tak potom vizor. Tady musíme najít optimum mezi váhou baterie a dobou provozu. Vypadá to, že jedna hodina provozu před dalším nabitím by mohla stačit.

Pokud nebude v místě zásahu signál, bude k dispozici jen část funkcí:

Není signál / rádiový klid

Kamery a
pozice

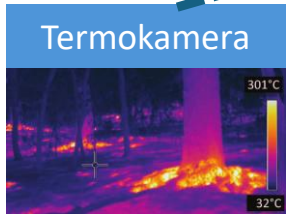
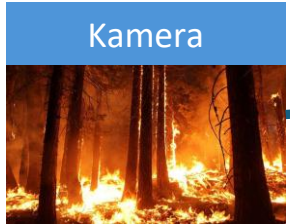
Senzory

Software

Vidění

Členové
jednotky

Prostředí



Vitální
funkce



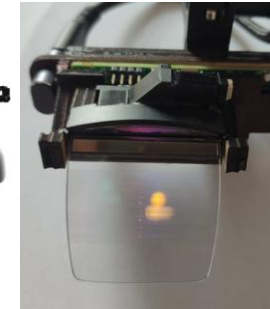
Vitální
funkce

Nebezpečné
látky

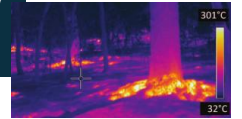
Výbušné
plyny



Řídící jednotka



Zobrazení v
AR vizoru



Vybrané technické detaily

Senzory vitálních funkcí – současná verze

FlexiGuard

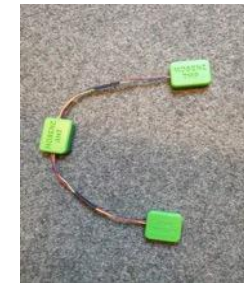
- EKG
- kožní teplota
- pohybová aktivita
- poloha těla
- dechová aktivita
- vlhkost pod oděvem
- teplota pod oděvem



Senzory vitálních funkcí – aktuálně dokončované

MOSENZ

- EKG
- kožní teplota
- pohybová aktivita
- poloha těla
- dechová aktivita
- vlhkost pod oděvem
- teplota pod oděvem
- SpO2
- odhad SP/DP - krevní tlak



Senzory nebezpečných látek

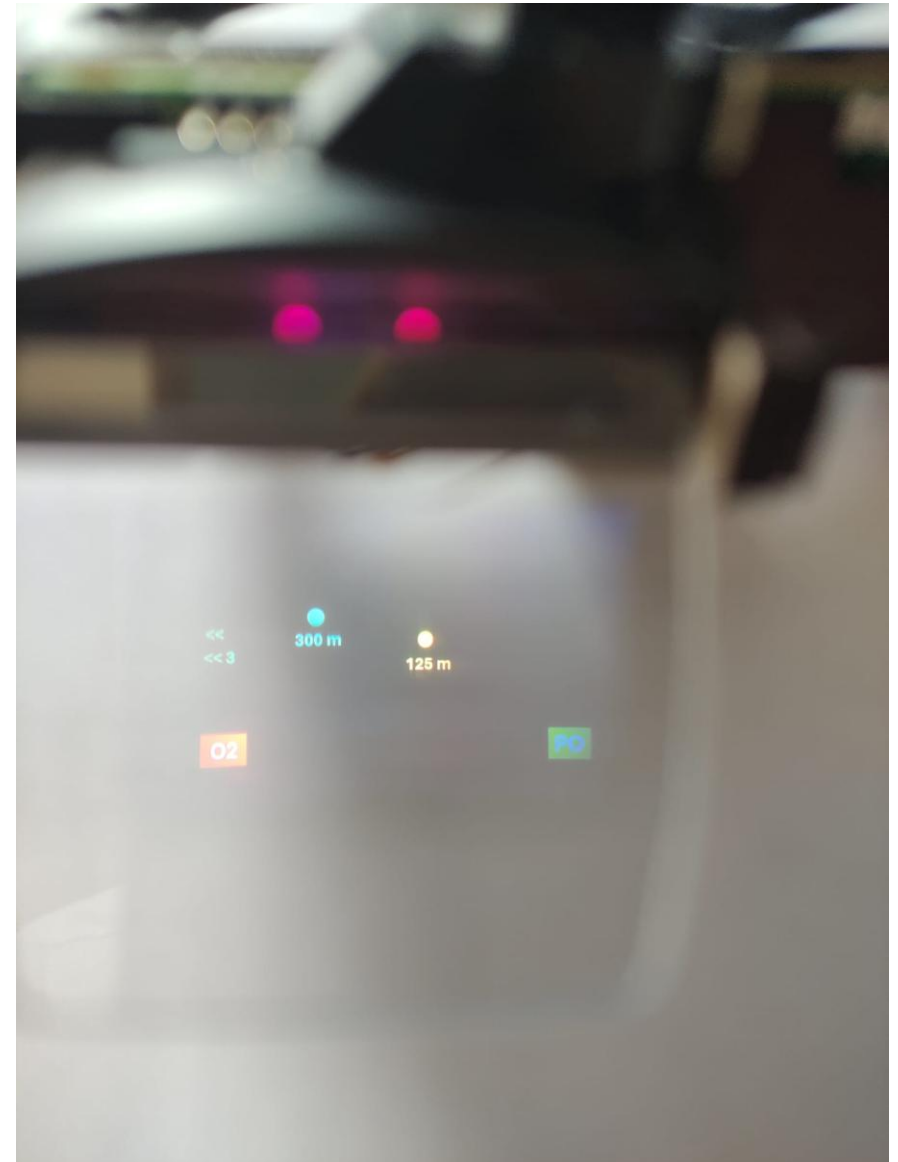
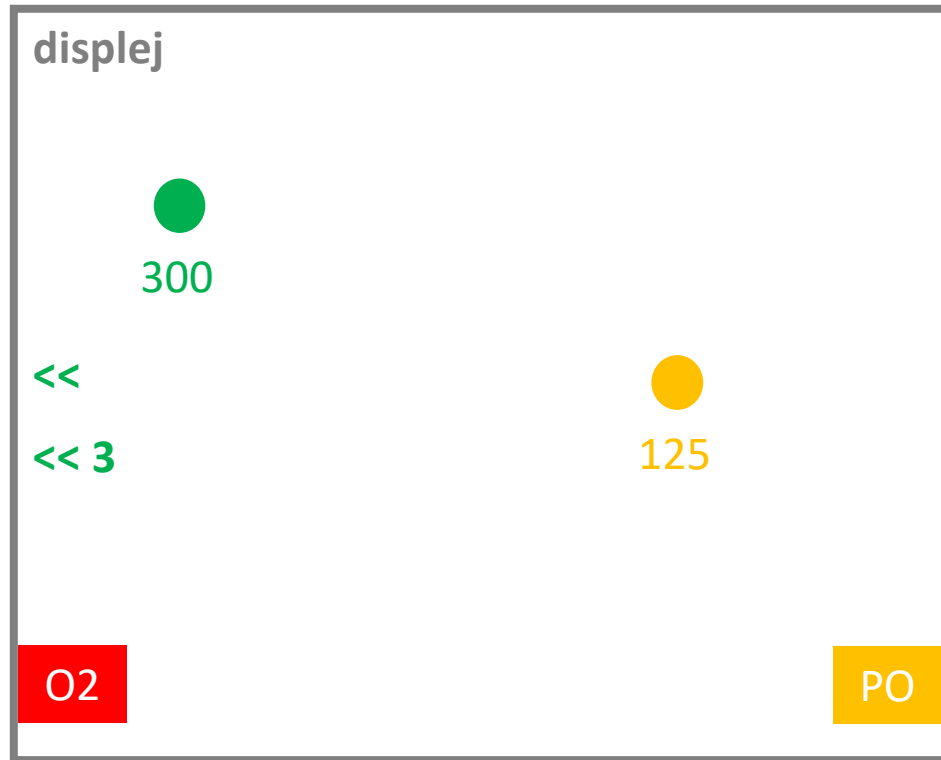
- CO (0-2000 ppm)
- CO₂ (0-10000 ppm)
- H₂S (0-200 ppm)
- O₂ (0-40 %)
- HC/CH₄ (0-100 %)
- NH₃ (0-300 ppm)



Vizor AR a zobrazování informací



Vizor AR a zobrazování informací



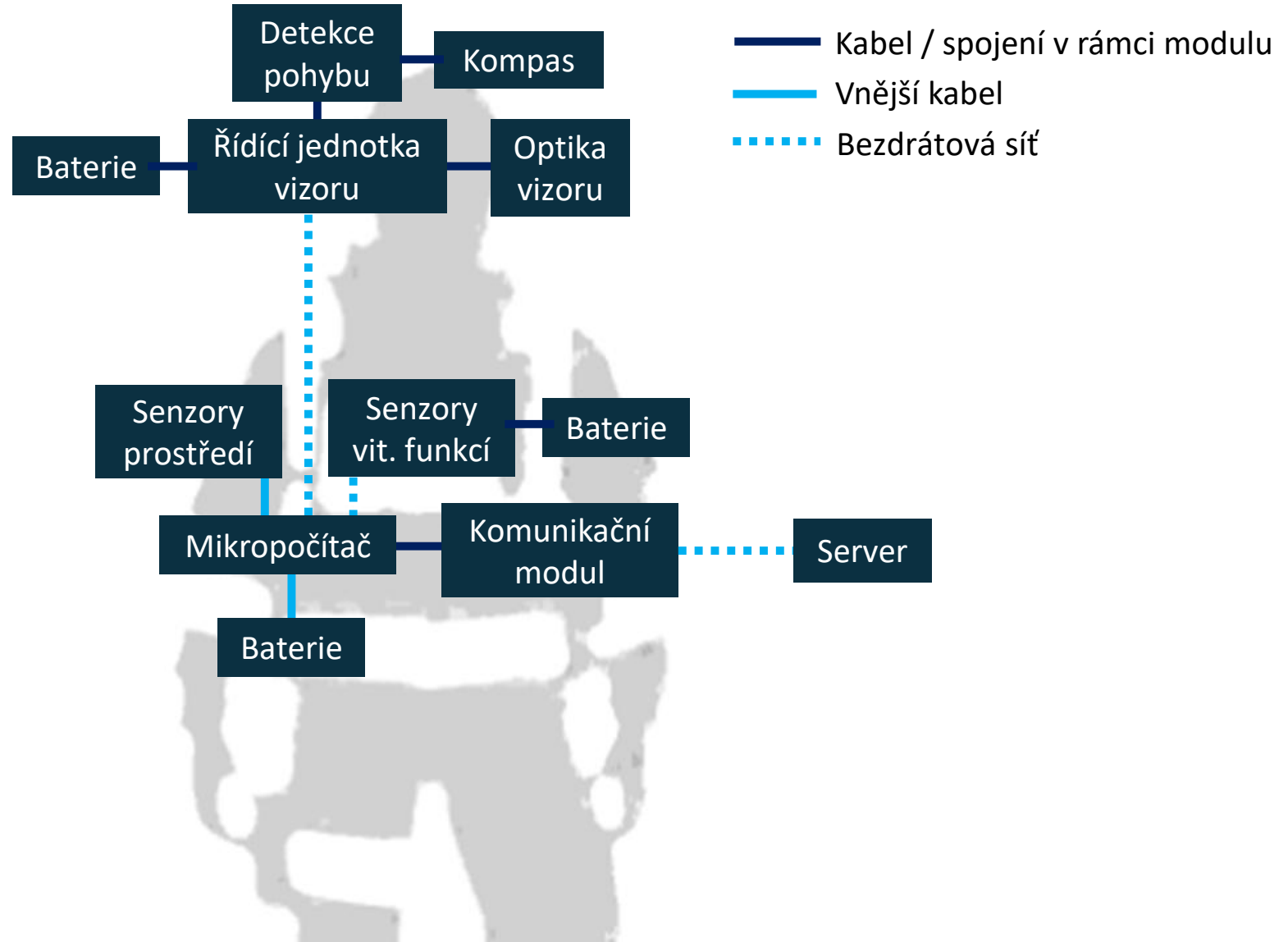
Uchycení na helmě - příklad



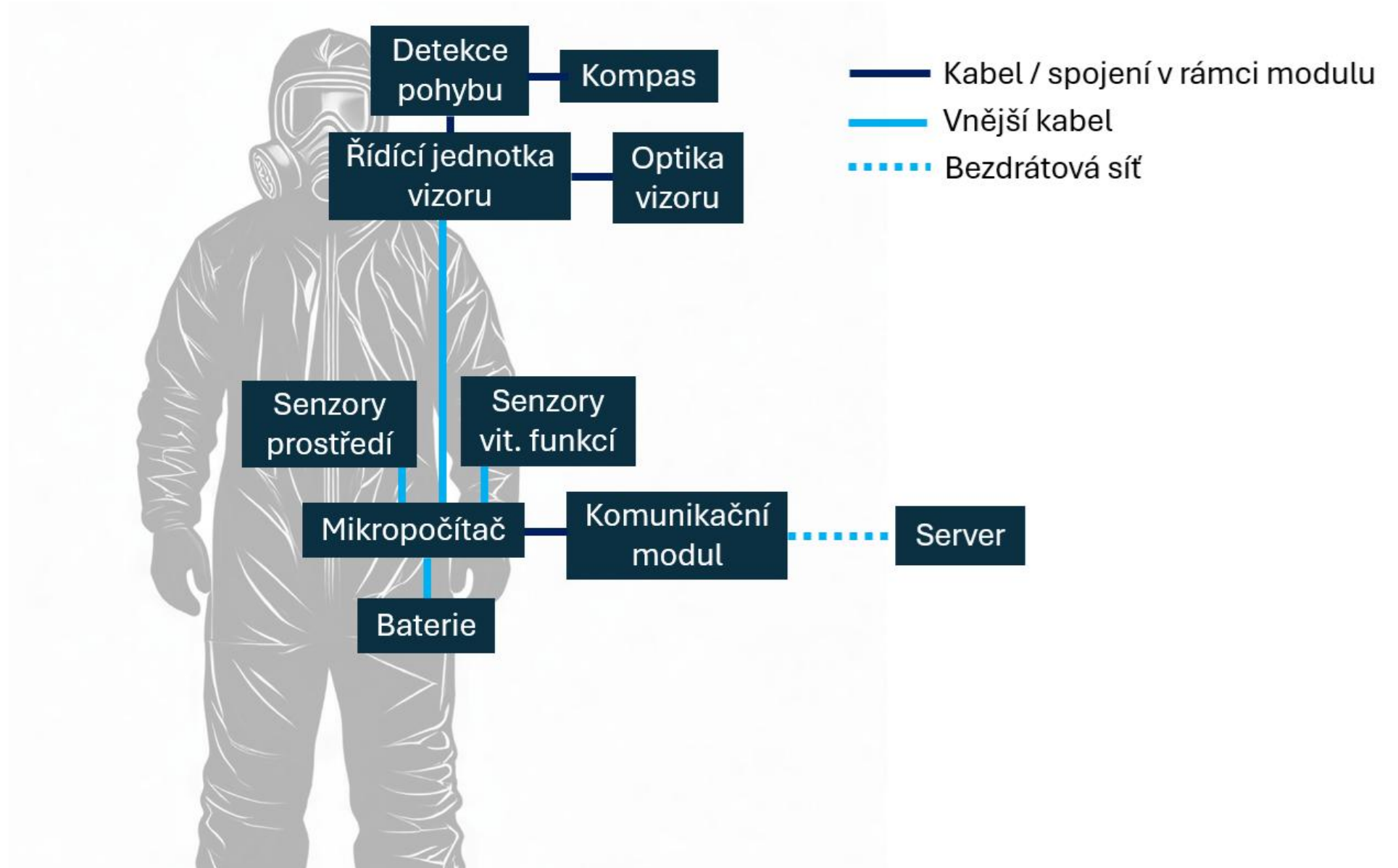
Aplikace pro velitele zásahu (návrh)



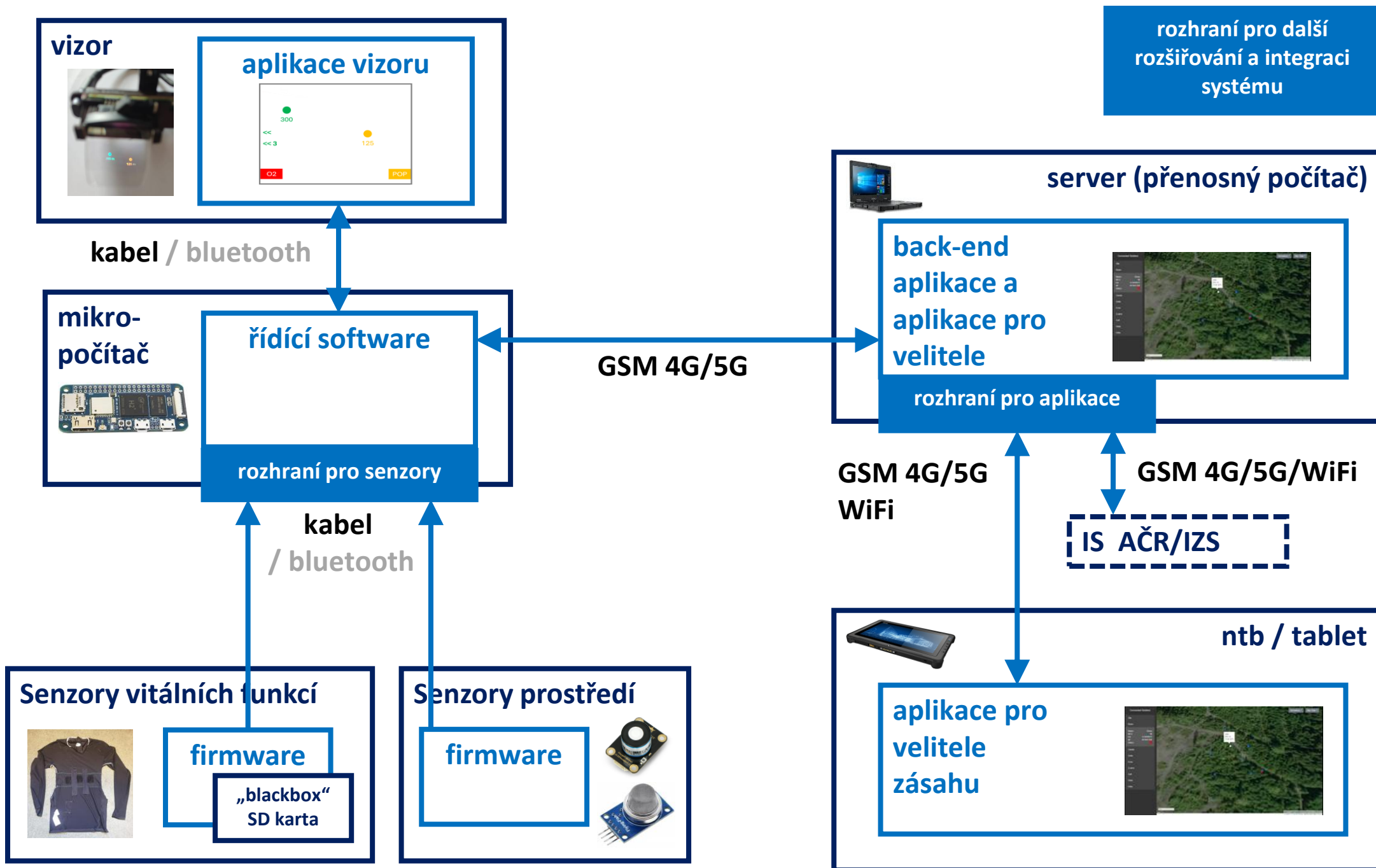
Propojení prvků ve výstroji



Propojení prvků ve výstroji



Architektura a integrace



Děkuji za pozornost

miroslav.bures@fel.cvut.cz