

# „Virtuální a rozšířená realita Její možnosti v neurochirurgické operativě.“

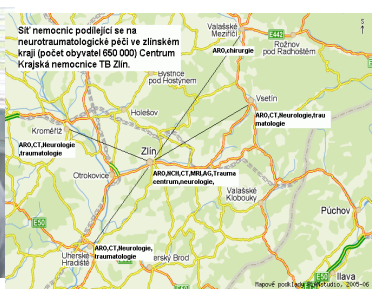
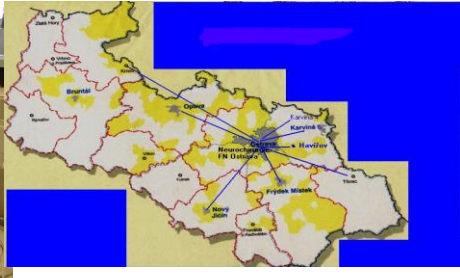


## Kolektiv autorů:

- **Filip M.** – LF OU, **vedoucí VP5 projekt LERCO**, vedoucí centra excelence telemedicíny, umělé inteligence a virtuální reality LF OSU, neurochirurgie KNTB Zlín
- **Kender M.** – LF OU, **Klíčový pracovník VP5 projekt LERCO**, Lékař, neurochirurgie KNTB Zlín
- **Kozlovskaya A.** – LF OU, **Klíčový pracovník VP5 projekt LERCO**, Lékařka, neurochirurgie KNTB Zlín
- **Filipová J.** – LF OU, **Odborný pracovník senior VP 5 projekt LERCO**
- **Doležel J.** – LF OU, **Odborný pracovník senior VP 5 projekt LERCO**, Vedoucí realizačního týmu Centra telemedicínských služeb FN Ostrava a LF OU
- **Novák P. S.** – LF OU, **Specialista VR VP5 projekt LERCO**
- **Přeček D.** – LF OU, **IT specialista VP5 projekt LERCO**, Biomedicínský inženýr Nemocnice AGEL Třinec
- **Hečko J.** – LF OU, **IT specialista VP5 projekt LERCO**, Biomedicínský inženýr Nemocnice AGEL Třinec
- **Jurčíková J.** - LF OU, **Odborný pracovník senior VP 5 projekt LERCO**

# Historie telemedicíny ve FN Ostrava a KNTB Zlín (1997- 2017)

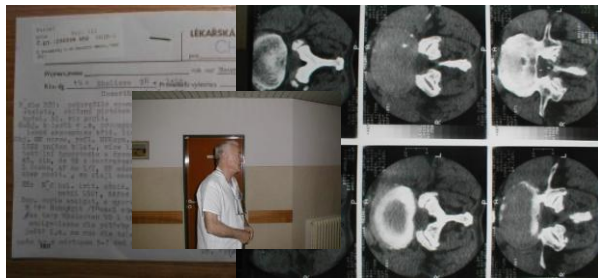
## 1.Konzultační síť obrazové dokumentace SMK1999 VMK 2006



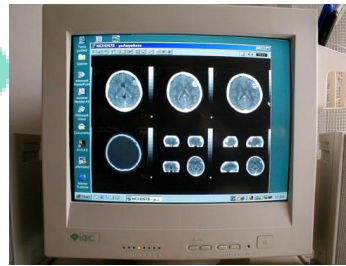
Email,ISDN,scan, PACS, rychlost 64 kb/s

ADSL,optika,PACS, rychlost 2 MB/s

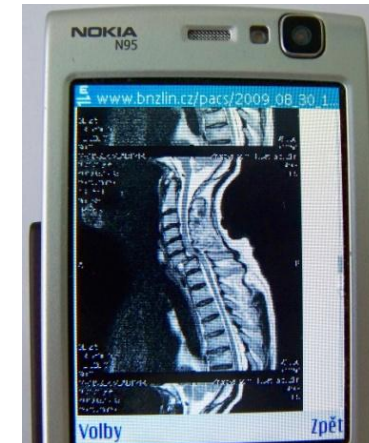
## 2.Plánované konzultace 1999



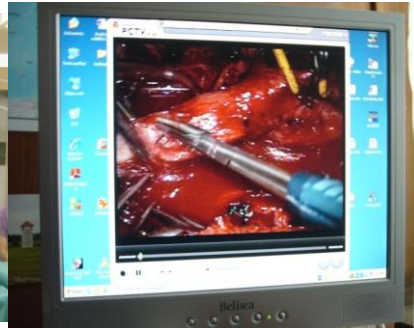
## 3.Home office 2001



## 4.Mobil 2007



## 5.Přenos obrazu z op.sálu na dom. PC - 2012



# Virtuální a rozšířená realita – Inspirace: Brainlab,VR Live,VR Band,VR Lab,kardiologie Třinec,neurochirurgie KNTB,LF OSU,Projekt LERCO MŽP ČR 2022

Neurorehabilitace, chirurgie,výuka anatomie,kardiologie,robotika

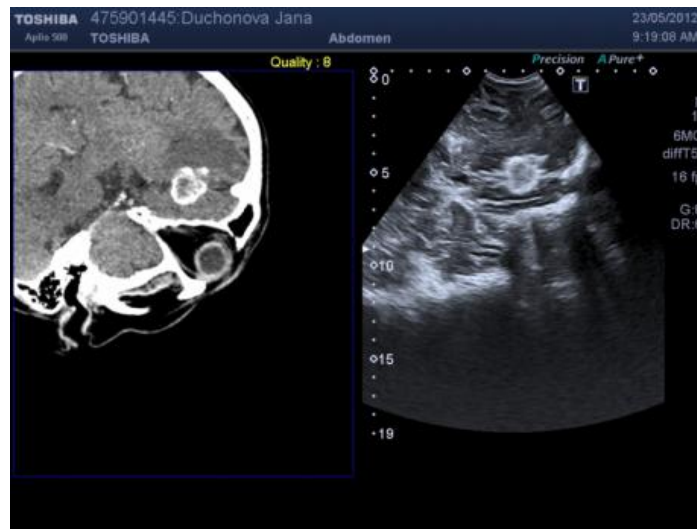


## 2D obrazovka PC x 3D brýle

- v prostoru dle uživatelů a pacientů kvalitativní rozdíl ve všech činnostech
- **IMERZIVITA + GAMIFIKACE**



# Virtuální navigátor v neurochirurgii – Asistovaná robotika – Inspirace 2013 - NCH KNTB Zlín



Synchronizace peroperační  
sonografie  
s předoperačními CT/MRI  
scany  
(mozkové tumory)



# VR and AR v chirurgii

## Podzim 2023 počátek tvorby simulací jednoduchých operací

- Naše otázky:
  - **Výuka pomocí gamifikace je možná?**
  - **Zrychlí se výuková křivka?**
- **Zahraniční studie tvrdí že ano.**
  - Je možné využít rozšířenou realitu v neurochirurgii či spondylochirurgii??
  - V kardiologii a ortopedii - ANO (kardiologie Třinec, ortopedie Motol, Karviná 4)
  - Náhrada či doplnění robotických operací??
  - Kombinace s AI??
- **Cílové skupiny:**
  - Studenti
  - Týmy na operačních sálech
  - Simulační centra medicínské péče
  - Společnosti zdrav. techniky



# Jak probíhá proces vývoje

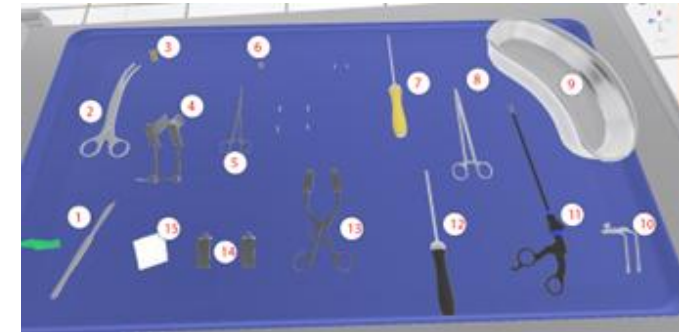
1. Návrh expertního týmu – zdravotníci



2. Schválení metodikem - vedoucí týmu



3. Příprava scénáře - zdravotníci + IT

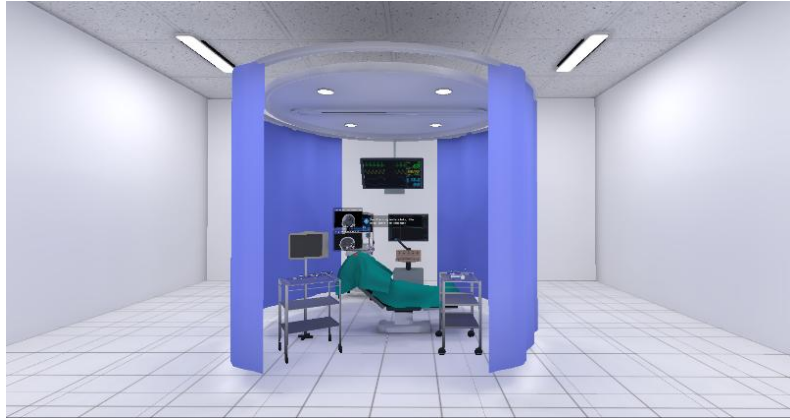


4. Vývoj - IT

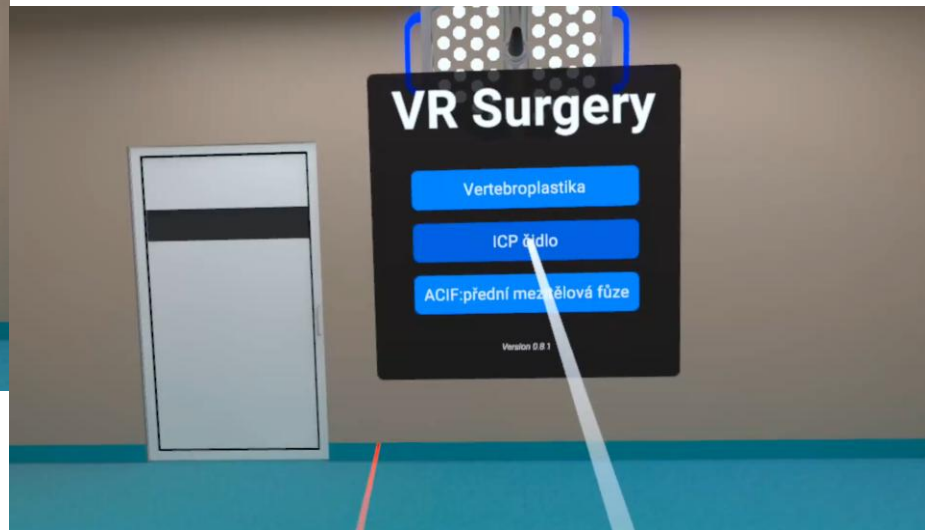


5. Testování - zdravotníci

# Tvorba neurochirurgického op. sálu



# Tvorba a vývoj operací ve VR (Vertebroplastika, ICP čidlo, ACIF) od podzimu 2023

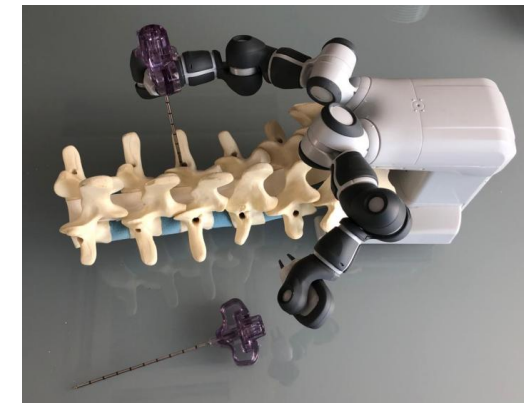
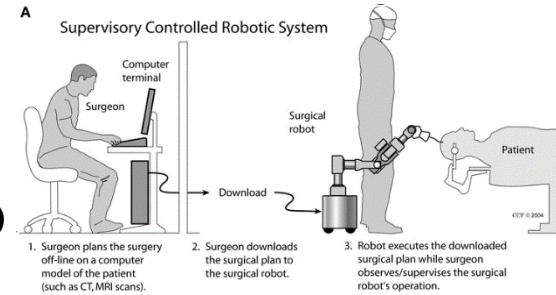




# Robotická operativa - technické principy ovládání robota

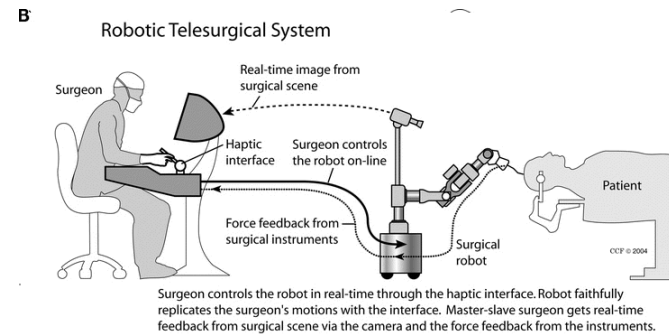
## A. Kontrolní systém (Supervisory Controlled Robotic system)

- chirurg naplánuje operaci a pouze dohlíží na její průběh, spojení offline



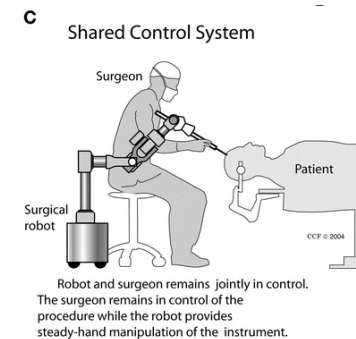
## B. Telechirurgický systém (Robotic telechirurg system)

- chirurg přímo ovlivňuje robota pomocí joystiku, spojení online

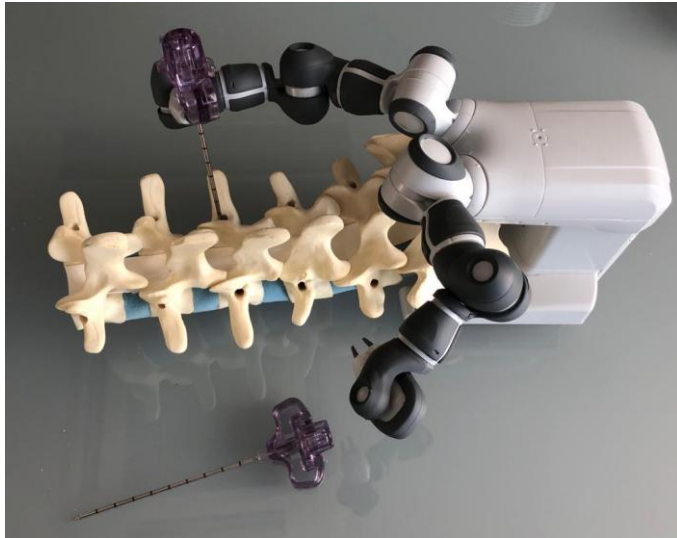


## C. Systém sdílené kontroly (Shared control systém)

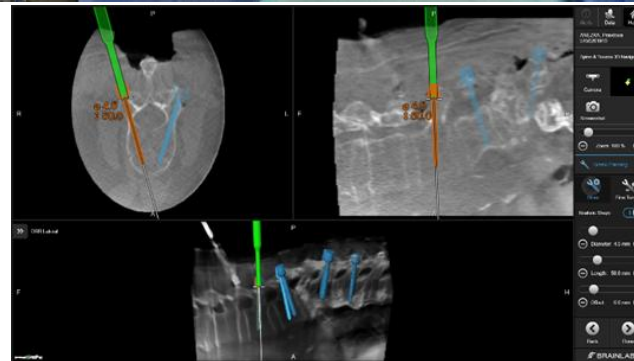
- chirurg pomocí robota kontroluje pozici instrumentaria



# Robotická aplikace transpedikulárních šroubů X Aplikace v rozšířené realitě -

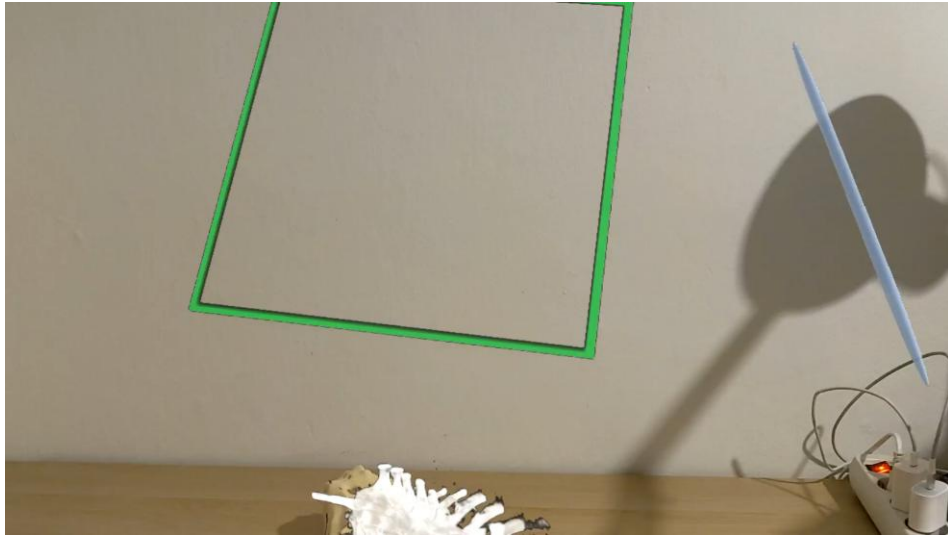


**Experiment s robotem 2019-**  
Aplikace vertebroplastické jehly  
transpedikulárně

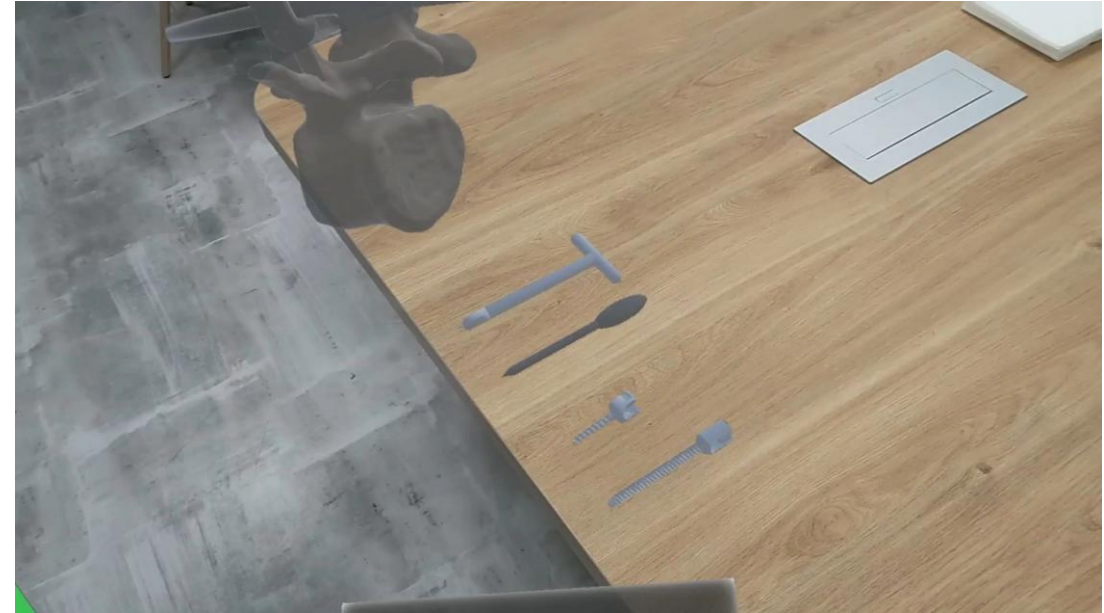


**Transpedikulární aplikace v rozšířené realitě  
Spolupráce či náhrada robota ???**

# Naše první kroky s rozšířenou realitou v neurochirurgii podzim 2024



**1.krok: aplikace fixace šroubu na modelu pomocí holarografie**



**2.krok: modelace transpedik.fixace na modelu v rozšířené realitě**



**3.krok: aplikace na operačním sále -3D model léto 2025, klinická aplikace ???**

# Naše první výsledky a zkušenosti

- **Po zhodnocení prvních výsledků se potvrzuje že gamifikace výuky a léčby urychluje učební a léčebný proces**

Výzkum byl podpořen TAČR (2021-24) a projektem LERCo MŽP ČR (2023-2027).

## ○ Naše odborné publikace o VR (2023-2025)

- Marcela Dąbrowská 1,2,\* , Dalibor Pastucha 2,3,\* , Miroslav Janura 2,4, Hana Tomášková 1, Lucie Honzíková 2, Šárka Baníková 2,3, Michal Filip 2 and Iva Fiedorová 2,3: **Effect of Virtual Reality Therapy on Quality of Life and Self-Sufficiency in Post-Stroke Patients:** Medicina 2023, 59 Interaktivní.(IF 2,5)
- Baníková, Najsrová, Fiedorová, Trdá, Volný: **Virtual reality in rehabilitation of patients after stroke:** Česk Slov Neurolog N 2024;87/120(3): 185-190.(IF 0,3)
- Doležel,Filip,Novák,Přeček,Kozlovskaya,Kender: **Integration of Virtual Reality into Medical Education: The Lerco Project and Telemedicine Applications:**Trends in Telemedicine E-Health 5(1)TETH 000605.2024
- Filip,Doležel,Kozlovskaya.Kender,Novak,Filipova: **Virtual reality in neurosurgery: development of an educational module focused on intracranial pressure sensor insertion:** Česk Slov Neurolog N 2024;87/120(3): 185-190.(IF 0,3)
- Lucie Honzíková, Marcela Dąbrowská, Michal Filip , Miroslav Janura, Hana Tomášková, Šárka Baníková ,Iva Fiedorová: **Immersive Virtual Reality as Computer-Assisted Cognitive–Motor Dual-Task Training in Patients with Parkinson’s Disease:** Medicina 2025, 61,248 (IF 2,5)

# Rizika

Moderní technologie v léčbě zatím nenahradí kreativitu lidského mozku nejdokonalejšího počítače.

Klinické vyšetření pacienta  
Lékař/Data



Znalosti operačního výkonu  
Člověk/Robot

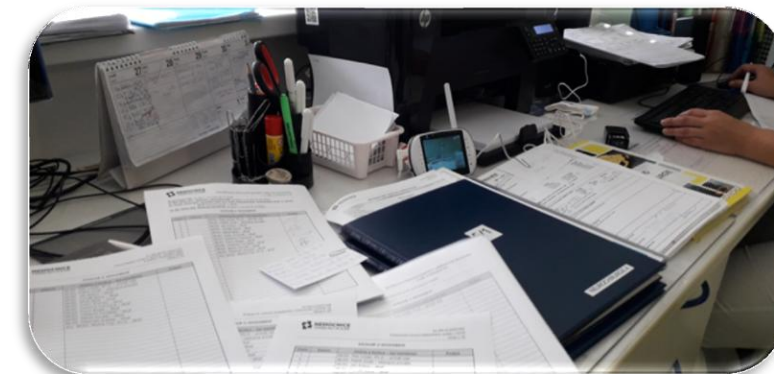


Komunikaci mezi  
zdravotníky a pacientem  
nenahradí přibývající směrnice,  
kriteria kvality atd.

Počátky telemedicíny -2001



Telemedicina -2021



**1. Kyberchondrie:** strach o své zdraví nadbytečnými informacemi na internetu

**2. Nocebo efekt:** sebedestrukce jedince, společnosti negativními zdravotními informacemi na sociálních sítích

**3. Obcházení vytvořených směrnic**

**Díky za trpělivost a pozornost**



**Spolufinancováno  
Evropskou unií**



Ministerstvo životního prostředí

**LERCO**