

eli



# VIRTUAL BEAM LINES

# ELI BEAMLINES

Součástí evropského projektu ELI (Extreme Light Infrastructure)

Několik pracovišť na území České republiky, Maďarska a Rumunska

Zkoumání interakce světla s hmotou při nejvyšších intenzitách a nejkratších časových rozpětích

# Laser Building

**Support Rooms**  
First Floor

Cryogenic systems, power supply cooling, auxiliary systems

**L1** 100 mJ / 1 kHz

**L2** 1 PW / 20 J / 10 Hz

**L3** PW / 30 J / 10 Hz

**L4** 10 PW / 1.5 kJ

**Lasers**  
Ground Floor

**E1** Material & Bio-molecular Applications

**E2** X-ray Sources

**E3** Plasma Physics

**L4c** Compressor

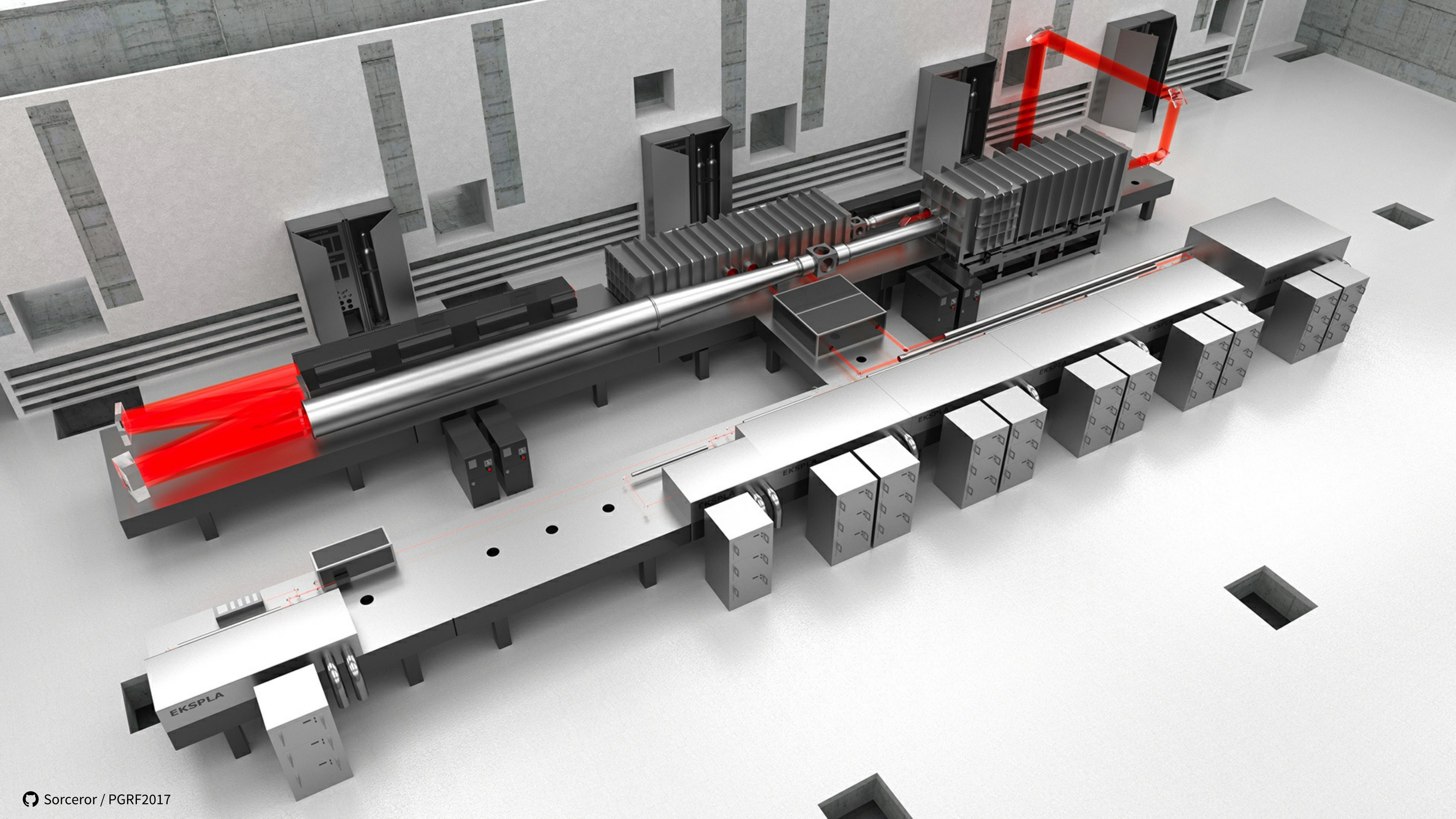
**E4** ELIMAIA Ion Acceleration

**Experimental Halls**  
Basement

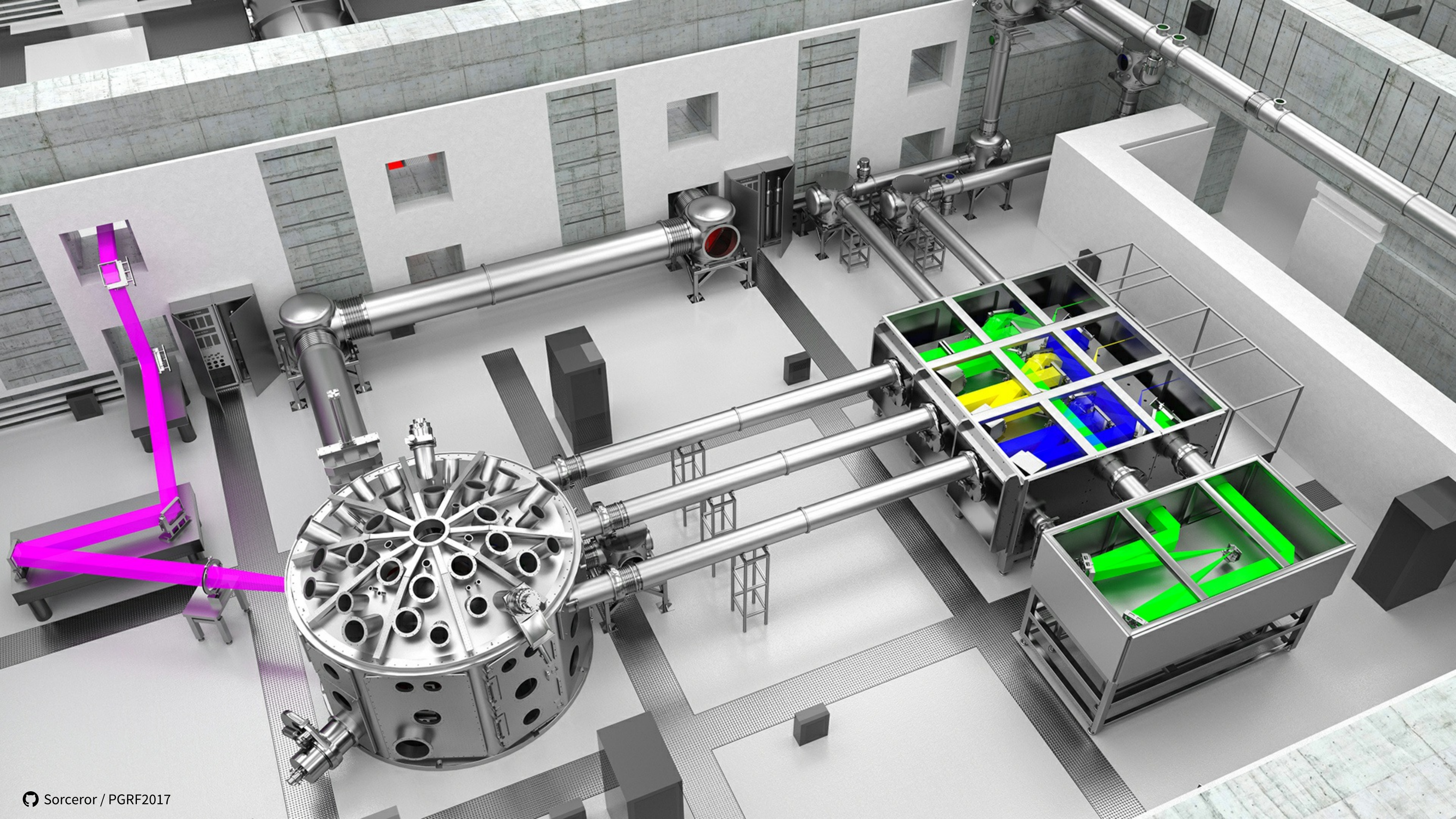
**E5** Electron and Photon Sources

**E6**











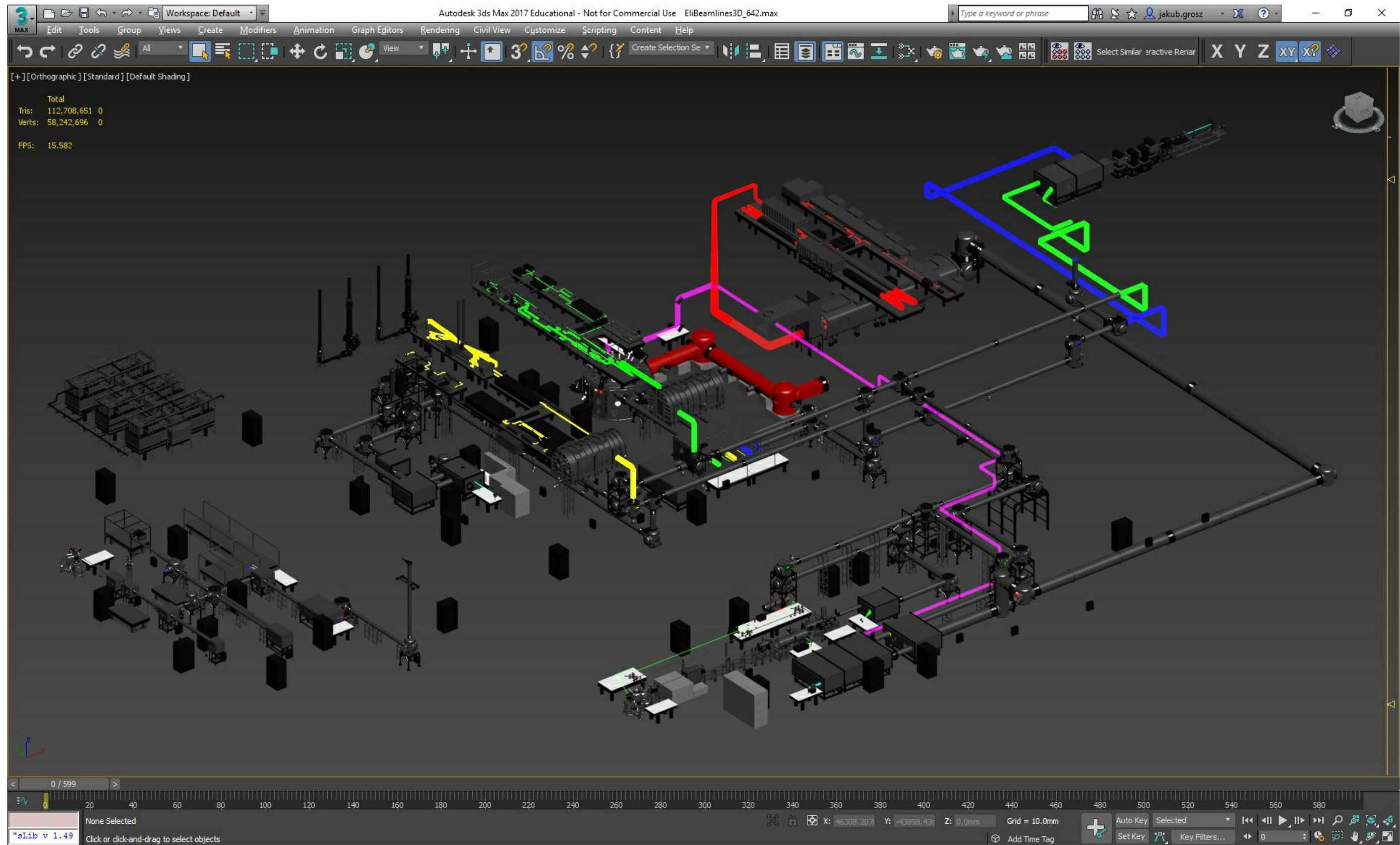
# CÍLE VIRTUAL BEAM LINE PROJEKTU

- Designér experimentů
- Nástroj pro vzdělávání (studentů, bezpečnost práce)
- Součást PR pro veřejnost

# FUKČNÍ POŽADAVKY

- Model celé budovy včetně vybavení
- Běh na průměrném PC
- Možnost zobrazení na mobilních zařízeních
- Historie experimentů s možností nahrát i několik let starou verzi
- Propojení s reálnou konfigurací
- Zobrazení výsledků experimentů (simulace, reálné)





# DVĚ PARALELNÍ VERZE

Unity - kompletní model, pohyb uvnitř scény, základy  
časticových systémů, vizualizace simulací

WebGL - částečný model



# ASSET PIPELINE

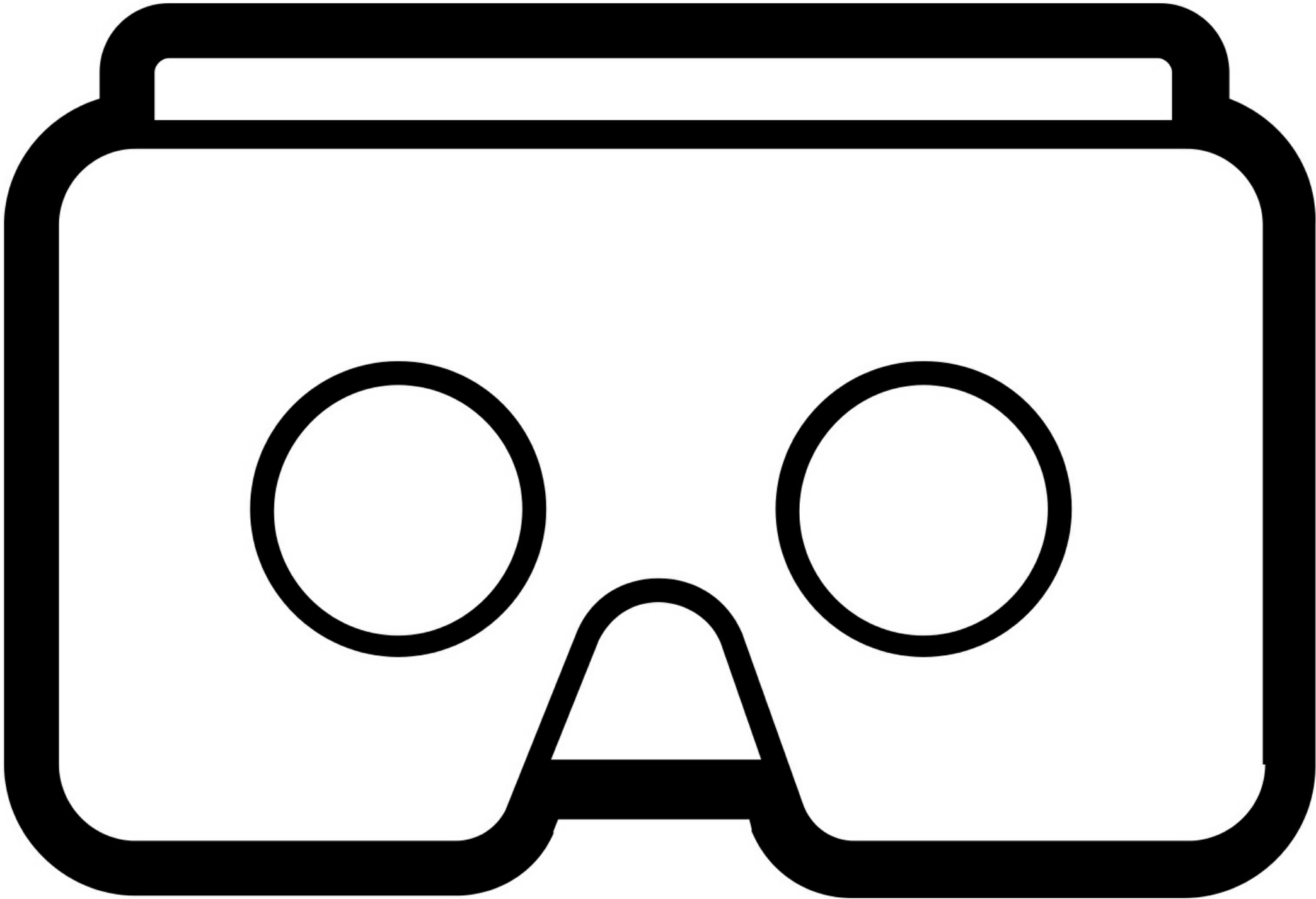
- Ruční extrakce dat z Siemens Team Center
- Kompletace do jednoho celku a optimalizace modelů v 3D Max
- Export hierarchie (plochý csv soubor)
- Vytvoření BVH stromu z hierarchie
- Generování LOD
- Balení do binárního formátu (vertex a index buffer)

# ZAJÍMAVÉ ALGORITMY

Bounding volume hierarchy, LOD

Částicové systémy, raytracing pro výpočet cesty paprsku, volume rendering pro výsledky PIC (Particle In Cell) simulací, řešení průhlednosti, ...





**VR / AR**



# VZESTUP

Technologie jsou dostupné už dlouhou dobu (90. léta -  
Nintendo Virtual Boy, Sega)

Výkon CPU/GPU dosáhl bodu kdy lze zobrazovat  
"věrné" scény v reálném čase

Nutné dosáhnout alespoň 60Hz při 2160x1200 pro  
každé oko





# VYUŽITÍ NEJEN NA HRY

Hry - stále se čeká na kvalitní AAA hru

Prohlídky - Virtual Beam Line, koncerty, muzea,  
sportovní události

Komunikace - video konference (facebook)

Zdravotnictví - psychologie, výuka (virtuální operace)

# PROBLÉMY

- výkon PC
- GUI ve VR
- konstrukce HMD (head mounted display)
- zpětná vazba (vibrační vesty)
- počítačové vidění (AR)
- umělá inteligence (komunikace s virtuálním světem)
- psychologie (závislost na VR)
- sociologie (oční kontakt během virtuální komunikace)

# JAK ZAČÍT

Unity / Unreal engine

Frameworky - VRTK (VR), A-Frame / Three.js (WebGL),  
Vufovia (AR), AR.js (mobile AR)

Udacity's VR Developer Nanodegree



# DOSTUPNÝ HARDWARE

Cardboard / Samsung Gear VR, Daydream

Oculus rift, HTC Vive, Playstation VR

Hololens

Oznámeno mnoho dalších

**LET'S PLAY**