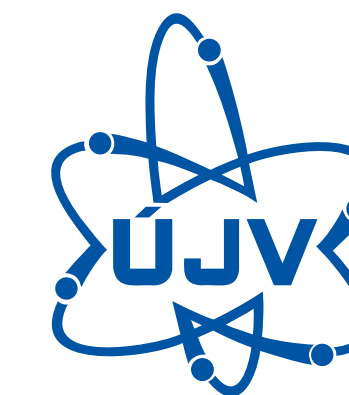


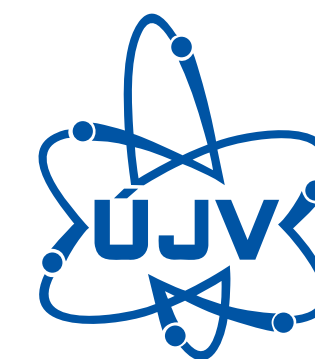


ÚJV Řež, a. s.

Výměna cyklotronu

**U(od)ložení dvaceti tun jaderného odpadu
Instalace nového urychlovače**

Ing. Šimon Vadják
20.4.2023



SKUPINA ÚJV

Portfolio služeb mateřské společnosti **ÚJV Řež, a.s.** synergicky doplňují **100% vlastněné dceřiné společnosti**, spojené do **Skupiny ÚJV**.

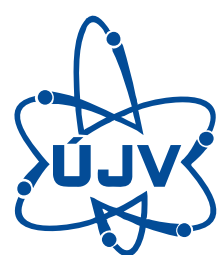
Skupinu ÚJV tvoří:

ÚJV Řež (www.ujv.cz)

Centrum Výzkumu Řež (www.cvrez.cz)

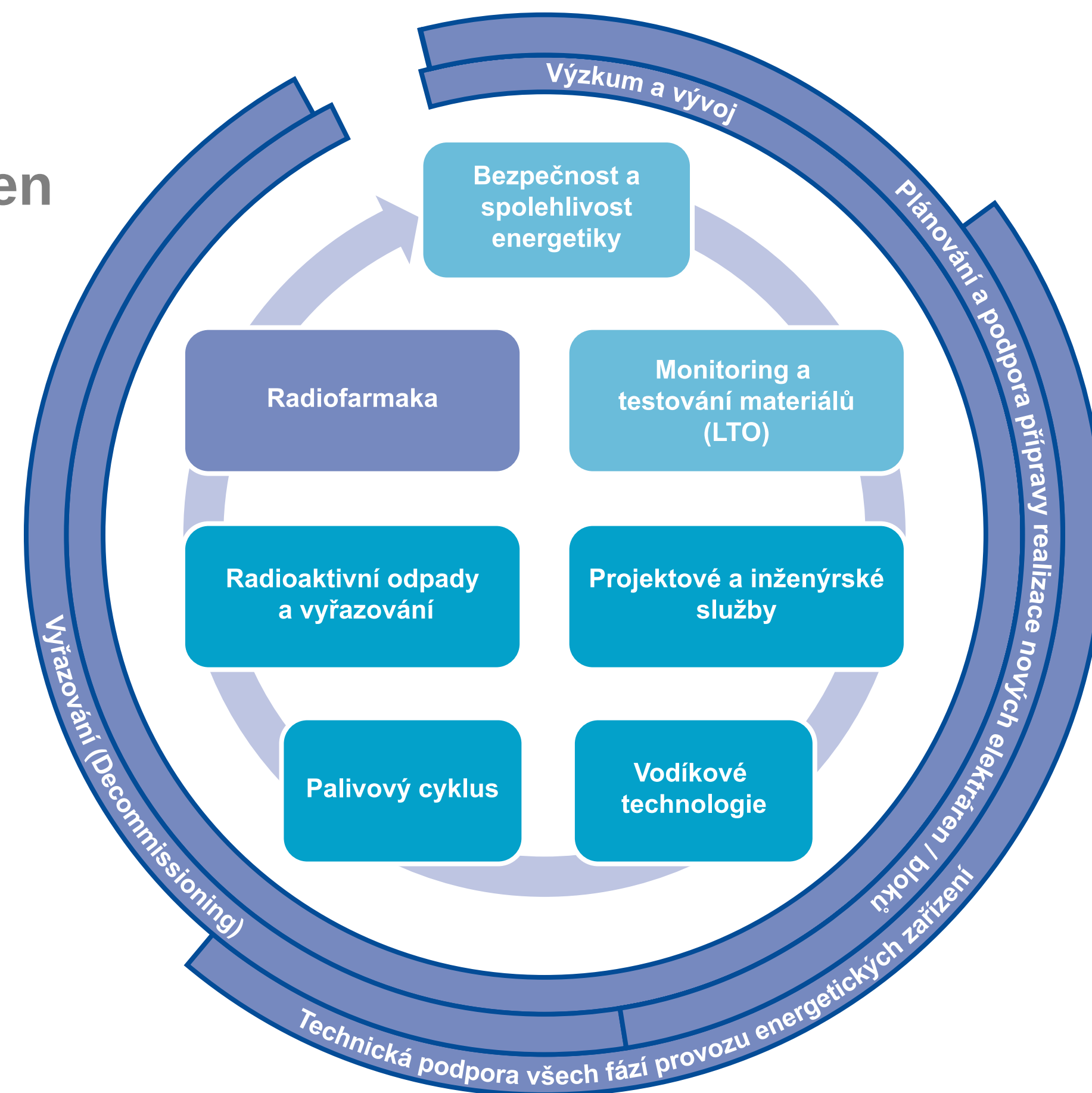
Výzkumný a zkušební ústav Plzeň (www.vzuplzen.cz)

ŠKODA PRAHA (www.skodapraha.cz)



PRODUKTY A SLUŽBY

- **Analýzy jaderné bezpečnosti a spolehlivosti**
- Podpora palivového cyklu jaderných elektráren
- **Inženýrské a projektové služby**
- Radioaktivní odpady a vyřazování
- Podpora provozu jaderných i klasických energetických zdrojů
- Výzkum a vývoj
- **Vodíkové technologie**
- Radiofarmaka

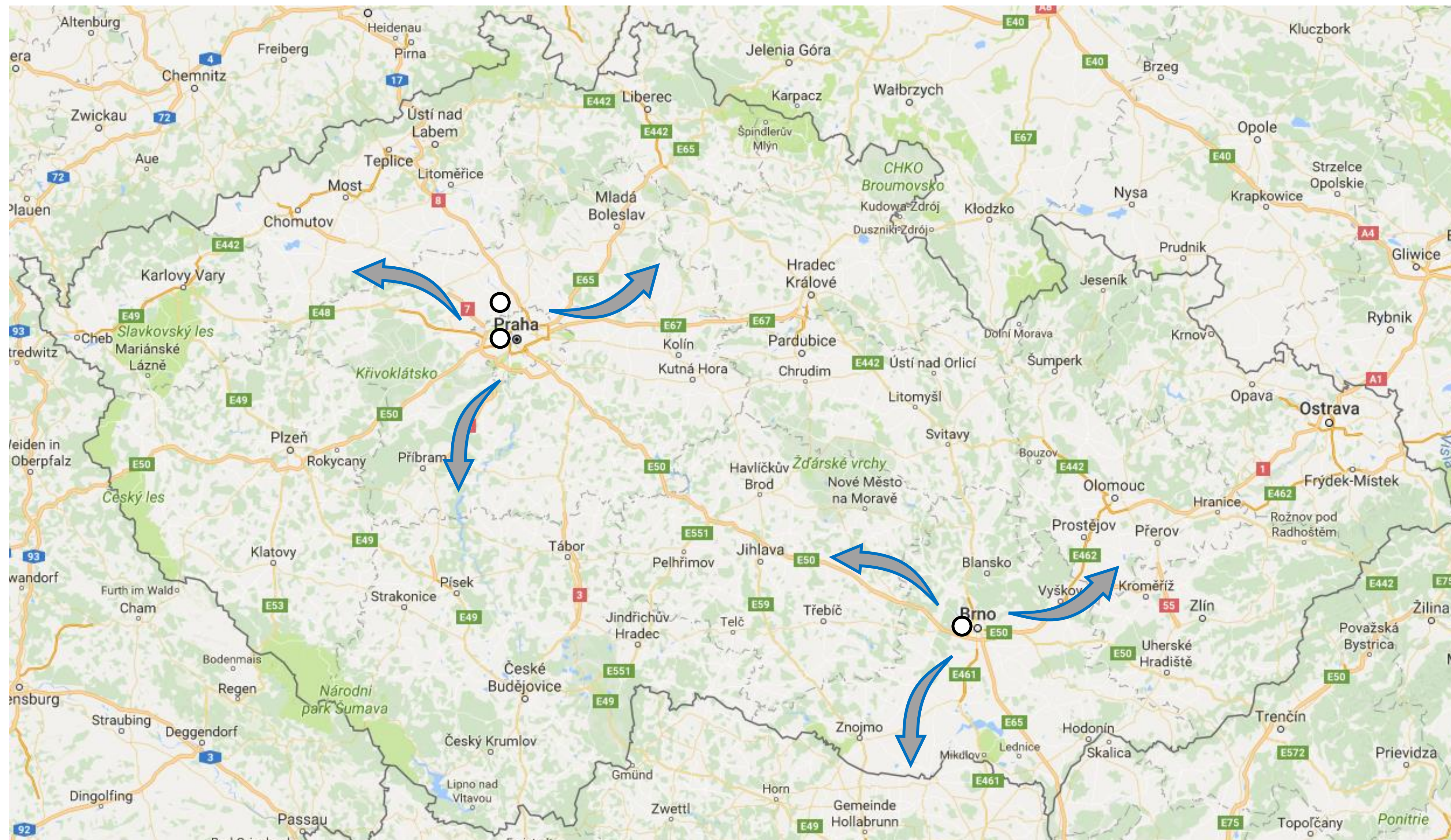


DIVIZE RADIOFARMAKA



- 3 PET centra, která jsou vybavena cyklotrony
- ÚJV Řež pokrývá většinu trhu PET radiofarmak v České republice.
- Výroba a kontrola kvality léčivých přípravků a léčiv pro klinické zkoušení
- Zajištění výstavby PET center a školení jejich personálu
- Vývoj nových radiofarmak, včetně jejich testování.

DIVIZE RADIOFARMAKA



ZDROJ PET RADIONUKLIDŮ - CYKLOTRON

Pozitronové zářiče se v současné době vyrábí nejčastěji pomocí cyklotronu. Cyklotron je urychlovač částic, který produkuje urychlené protony nebo deuterony, které se směřují na terč ve kterém je umístěna neradioaktivní látka určená k ozařování.

Fluor-18: terčovým materiálem kapalina, ^{18}O -obohacená voda

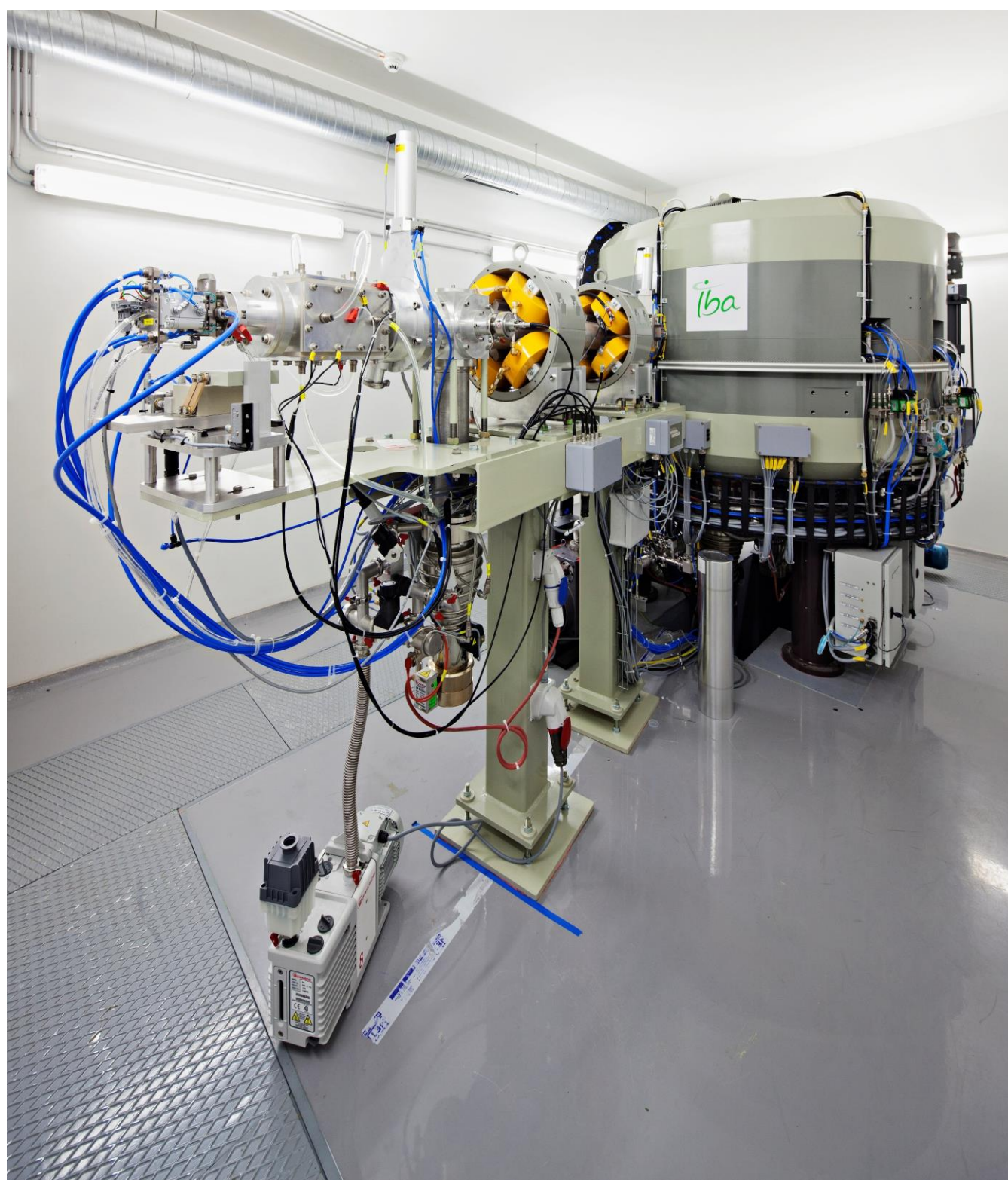


Uhlík-11: terčovým materiálem plyn, směs oxidů dusíku



3 CYKLOTRONY OD IBA RADIOPHARMA SOLUTIONS

PET Řež - Cyclone 18/9, 2012



PET Brno - Cyclone 18/9, 2007

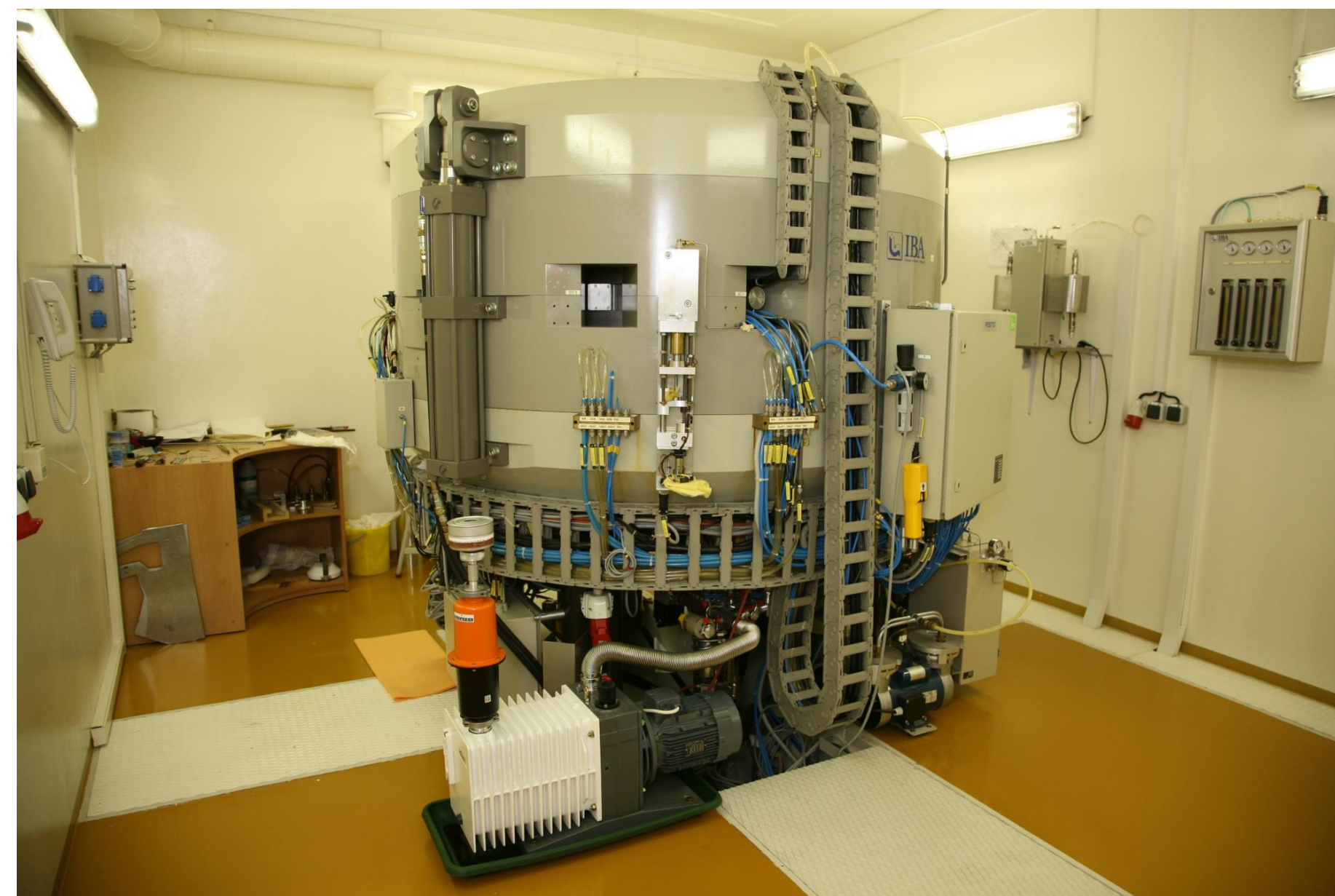


PET Praha – Cyclone KIUBE 150, rok instalace 2022/2023



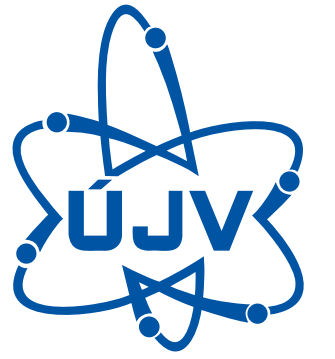
PŮVODNÍ CYKLOTRON PET PRAHA

IBA Cyclone 18/9	
Datum uvedení do provozu	Listopad 1999
Datum ukončení provozu	Březen 2022
použití	Produkce ^{18}F , sporadicky ^{11}C
hmotnost	25000 kg
Vnější rozměry	2050 X 2200 mm
Příkon	55 kW/ 6 kW (stand-by)
Urychlované ionty	H-
Extrahované ionty	H+ (proton)
Nejvyšší provozní proud iontového zdroje	80 μA
kinetická energie urychlených částic	18 MeV
Rovina urychlování	horizontální
terče	Kapalinové 2 x XXL, 1 x LV, 1 x MV, plynový $^{11}\text{CO}_2$ obohacená voda, N2 + 1%O2, N2 + 2%CO2 (při použití deuteronového zdroje)
System stripperů	Nezávisle ovládané karusely s dvěma strippery na každý port



PLÁNOVÁNÍ VÝMĚNY - UPGRADE NEBO VÝMĚNA CYKLOTRONU?

- 2017 – studie PET Centra Praha: posouzení stavu pracoviště, stanovení dalšího postupu
- Řešené problémy:
 - Upgrade
 - Rozsah záruky
 - Technologie bude z velké části stále zastaralá
 - Výměna
 - Uložení starého cyklotronu
 - Zásah do budovy
 - Omezení pracoviště ÚJV a Nemocnice Na Homolce



PLÁNOVÁNÍ VÝMĚNY - UPGRADE NEBO VÝMĚNA CYKLOTRONU?

- 2017 – 2020 jednání s výrobcem cyklotronu (spol. IBA) o možnostech upgrade a výměny cyklotronu za nový
- 2020 – zasedání představenstva ÚJV Řež, a. s.
 - S nemocnicí dojednán termín výměny, uzavření nové smlouvy o pronájmu, domluva na další rekonstrukci budovy nukleární medicíny
 - Studie proveditelnosti, zhodnocení vlivu na životní prostředí, finanční analýza projektu
 - Rozhodnuto o oslovení společnosti ŠKODA PRAHA a.s. s požadavkem vypracování nabídky na dodávku nového cyklotronu v pozici generálního dodavatele
- 2021 – Zhodnocení způsobu vyřazení cyklotronu divizí radioaktivní odpady a vyřazování ÚJV Řež, a.s.
- 2021 – zasedání představenstva ÚJV Řež, a. s.
 - Akceptace nabídky dceřiné společnosti ŠKODA PRAHA a.s. na realizaci projektu „Výměna cyklotronu v PET Centru Praha“
 - Společnost ŠKODA PRAHA a.s. je 100% dceřinou společností ÚJV Řež, a. s. a má veškeré personální i odborné předpoklady k realizaci akce uvedeného rozsahu.

PŘÍNOSY, DŮVOD VÝMĚNY

- Pracoviště PET Centrum Praha zahájilo svoji provozní činnost v roce 1999 (cyklotron začal být používán o rok dříve)
- Očekávají se častější poruchy a dlouhodobější výpadky provozu z důvodu oprav
- Mohlo by dojít k fatální poruše, která již nebude opravitelná a bude nutná neplánovaná výměna cyklotronu.
- Přínosy realizace projektu:
 - Nový výkonnější a spolehlivější cyklotron
 - Vyšší úroveň radiační ochrany pracovníků
 - Plná záruka, podpora ze strany výrobce
 - Možnost využívání online služeb vzdáleného přístupu (helpdesk, poradenství)
 - Dostupný náhradní a spotřební materiál

ETAPY PROJEKTU

- **Projekt podobného typu (vyjmutí a odvoz původního cyklotronu a umístění a instalace nového cyklotronu do původní kobky) je ojedinělý**
 - V Evropě je běžné, že se celé zařízení uzavře na několik desítek let a vystaví se nové výrobní místo. Likvidace a studie vyřazení probíhá postupně na uzavřeném pracovišti
- **Přípravné období**
- **Realizační období**
- **Uvedení do rutinního provozu**

PŘÍPRAVNÉ OBDOBÍ

- Studie proveditelnosti, investiční záměr, analýza rizik
- Smlouva o smlouvě budoucí s NNH
- Rekonstrukce
- **Jednání s NNH o instalaci cyklotronu**
- Základní podklady k pracovišti
- **Požadavky na nový cyklotron**
- **Výběr generálního dodavatele**
- **Výběr a specifikace cyklotronu**
- Plán řízeného utlumení provozu pracoviště
- Plán uvedení pracoviště do rutinního provozu
- Všechna potřebná povolení/stanoviska ze strany SÚKL
- Všechna potřebná povolení ze strany SÚJB, SÚRAO
- **Strategie naložení se starým cyklotronem**

REALIZAČNÍ OBDOBÍ

- Získání povolení státních autorit
- Vytvoření modelu kobky cyklotronu
- Posouzení kobky cyklotronu, včetně vrat
- Posouzení statiky kobky
- Úprava kobky cyklotronu
- Posouzení statiky svahu
- Posouzení transportní trasy cyklotronu v areálu nemocnice
- Posouzení způsobu přemístění cyklotronu
- Posouzení radiačního monitoringu nového cyklotronu
- Řízené utlumení provozu pracoviště
- Otevření střechy kobky cyklotronu
- Vyjmutí starého cyklotronu
- Transport starého cyklotronu
- Postup naložení se starým cyklotronem
- Transport nového cyklotronu
- Osazení a uvedení do provozu nového cyklotronu
- Uzavření střechy kobky cyklotronu
- Provedení SAT testů, přijímací zkoušky, ukončení rekonstrukce a získání všech povolení pro provoz pracoviště

ZAPOJENÉ SUBJEKTY



ÚJV Řež, a. s.
Divize  ENERGOPROJEKT PRAHA



CVŘ
Centrum výzkumu Řež



ŠKODA PRAHA



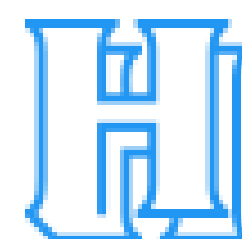
VF NUCLEAR



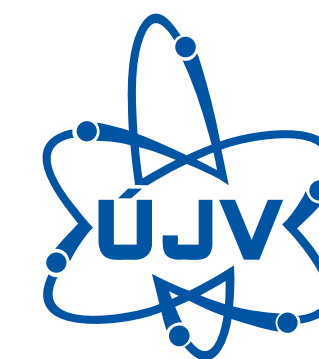
1993-2022

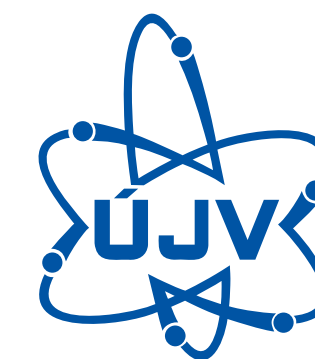


HANYŠ



NEMOCNICE
NA HOMOLCE





OSLOVENÍ VÝROBCI CYKLOTRONŮ

- **Advanced Cyclotron Systems**

- #150 - 7280 River Road, Richmond BC, V6X 1X5, Canada



- **Stargen EU s.r.o. (in lieu of GE Healthcare)**

- Malešická 2251/51; 130 00 Praha 3, Czech Republic



- **IBA RadioPharma Solutions**

- Chemin du Cyclotron 3, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgium



VÝBĚR CYKLOTRONU

- Klíčovým požadavkem uživatele ÚJV byla možnost instalace do stávající kobky cyklotronu na PET Praha bez nutnosti zásahu do konstrukce stavby.
- Rozměry kobky:
 - Výška 3 000 mm
 - Šířka 4 000 mm
 - Délka 5 000 mm
 - Maximální hmotnost cyklotronu: 24 tun
- Umístění na nosných pilotech:
 - K dispozici 4 piloty ve čtvercovém uspořádání
 - Plocha pilotů je 450 mm x 450 mm
 - Vzdálenost mezi piloty je 600 mm
 - Vnější rozměry čtverce jsou 1 500 x 1 500 mm
 - Rozměr montážního otvoru je 2 800 mm x 2 800 mm
- Všechny cyklotrony D2900 dodávala firma IBA RadioPharma Solutions.
- Pracovníci na všech pracovištích budou schopni se u nového přístroje v případě potřeby vystřídat.
- Jednoduchost servisu a dodávek spotřebního a náhradního materiálu pro všechna pracoviště zůstane.

▪ ACSI

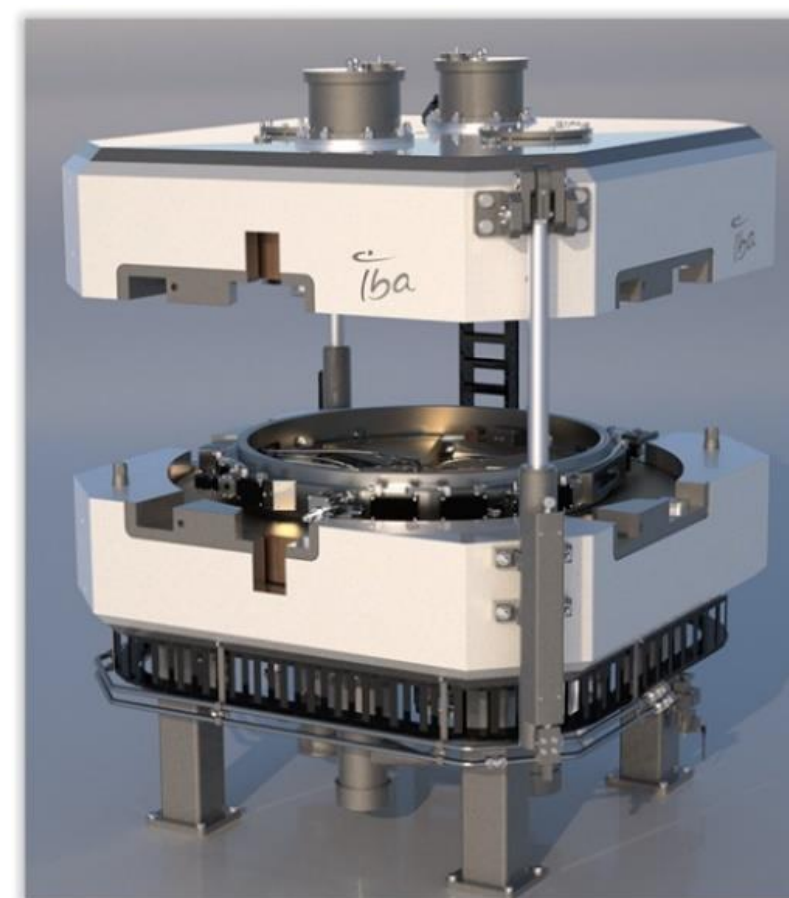
- Z hlediska základních požadavků na rozměry a hmotnosti nabízené řešení nevyhovuje. Provozní vlastnosti nabízeného cyklotronu nebyly z tohoto důvodu hodnoceny.

▪ Stargen

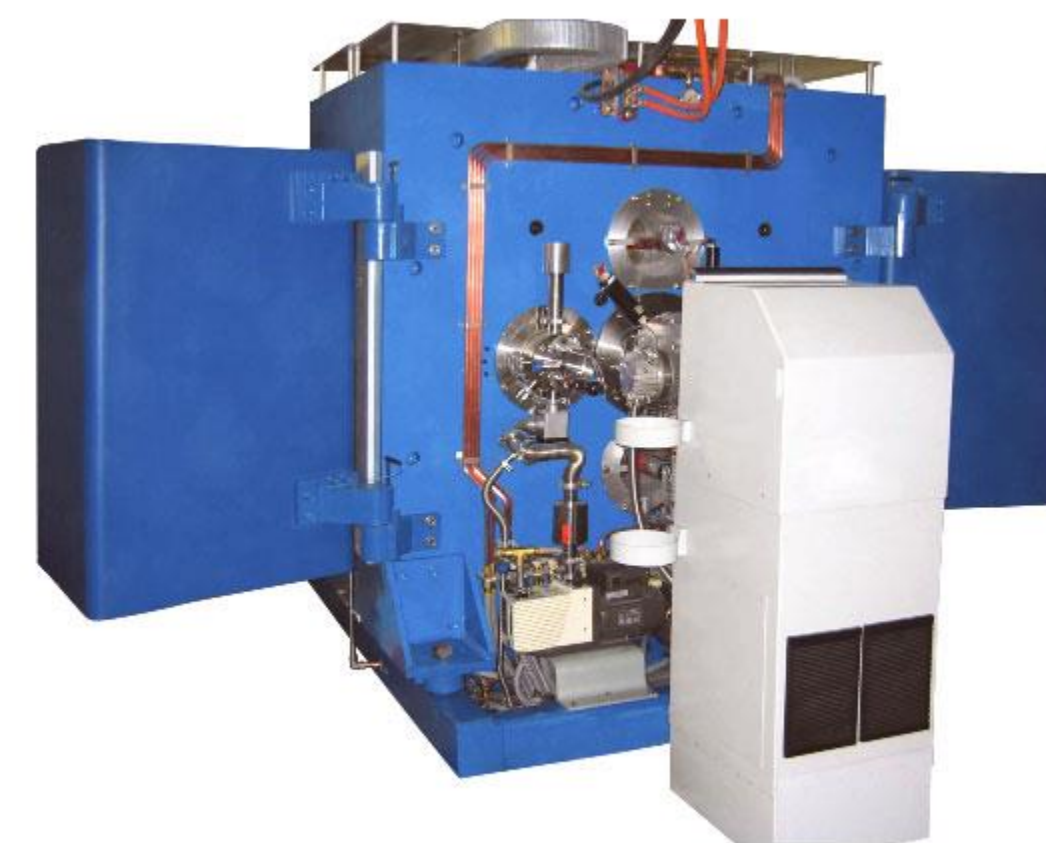
- Dodavatel se neúčastnil VŘ z důvodu nesplnění některých technických požadavků vypsanych zadavatelem.

▪ IBA

- Vybraný dodavatel.



iba



TARGEN EU

VÝBĚR CYKLOTRONU - CYCLONE KIUBE 150

■ Parametry:

Rozměr: 1900 x 1900 x 1800 mm (š x h x v)

Váha: 18 000 kg

Accelerated ions	H-
Extracted ions	H+ (proton)
Proton beam current	150 μ A
Energy	18 MeV proton Dual energy option: 13-18 MeV selectable on two exits
Acceleration plane	Horizontal
Extraction ports and target vacuum valves	8 independent fully piped and wired; 4 vacuum valves installed in standard (4 others in option)
Stripper system	8 independent with 2 foils per port (redundancy); 4 stripper system installed in standard (4 others in option)
Targets – planned to be installed	
Liquid targets – ^{18}F	2 x Nirta Conical 8, 296 GBq/2h (8 Ci/2h)
	1 x Nirta Conical 16, 597 GBq/2h (16 Ci/2h)
Gas targets – $^{11}\text{CO}_2$	1 x Nirta 11C-CO ₂ , 130 GBq/30 min (4 Ci/30 min)
Other possible targets	
Liquid	$^{13}\text{NH}_3$ and ^{68}Ga
Gas	$^{11}\text{CH}_4$, $^{15}\text{O}_2$ and $^{18}\text{F}_2$

■ Podmínky instalace:

Výkon 70 kVA, příkon 55 kW v provozu a 3 kW v pohotovostním režimu, vodní chlazení 55 kW, stlačený vzduch 7 bar, technické plyny pro cyklotron a terče



U(OD)LOŽENÍ STARÉHO CYKLOTRONU – D2400

- Rok práce na vzorkování jednotlivých částí a typů materiálů urychlovače
- Pomocí spektrometrického proměření se zjistí, za jak dlouho jejich aktivity klesnou pod úroveň, kdy je možné je bezpečně uvolnit do prostředí
- Pracuje se s kvalifikovaným odhadem 25-30 let, který vychází ze srovnatelné studie z Itálie:

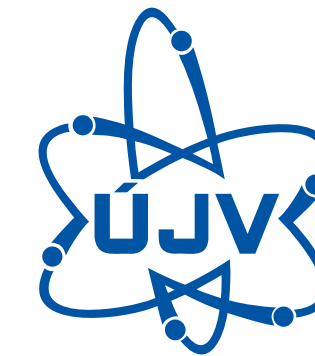
	Itálie	PET Centrum Praha
Typ cyklotronu	IBA Cyclone 18/9	IBA Cyclone 18/9
V provozu	14 let (2001-2015)	23 let (1999-2022)
Urychlující ionty, zdroj	pouze H- ionty	H- ionty, D- ionty využívány sporadicky do roku 2011
Hlavní použití ve výrobě	výroba ¹⁸ F a ¹¹ C pomocí 18 MeV	výroba ¹⁸ F a ¹¹ C pomocí 18 MeV
Terče a jejich směs	obohacená voda a plynná směs ¹⁴ N+1%O ₂	obohacená voda a plynná směs ¹⁴ N+1%O ₂ N ₂ + 2%CO ₂ (pro D- ionty)
Zátěž cyklotronu	400 μAh/týden, 20800 μAh/rok, 291200 μAh za 14 let	800 μAh/týden, 41600 μAh/rok, 956800 μAh za 23 let
Úložiště	mimo oblast nového cyklotronu	mimo oblast nového cyklotronu
Počet odběrových míst	53 (vrtání do hloubky 10 cm a průměru 2,5 cm)	N/A
Hlavní detekované radionuklidy z měření	⁶³ Ni, ⁵⁴ Mn, ⁶⁰ Co, ⁵⁵ Fe, ⁶⁵ Zn	předpokládané přítomné radionuklidy po ukončení provozu ⁶³ Ni, ⁵⁴ Mn, ⁶⁰ Co, ⁵⁵ Fe, ⁶⁵ Zn

Studie Decommissioning procedure and induced activation levels, calculations and measurements in an 18 MeV medical cyclotron (R. Calandrino a kol., uveřejněno v časopise Journal of Radiological Protection dne 6. 12. 2021), ve které vědečtí pracovníci z odd. lékařské fyziky milánské nemocnice San Raffaele, fyzikální fakulty milánské univerzity a radiometrické laboratoře Campoverde v Miláně odebrali 53 vzorků z částí cyklotronu (IBA Cyclone® 18/9) po 5 letech od jeho vyřazení v roce 2015, provedli charakterizaci a pomocí statistického modelu (metoda Monte Carlo, program FLUKA 2020.0.5.) namodelovali aktivity až do poklesu pod uvolňovací úroveň pro ⁶⁰Co (0,1 kBq/kg), což by podle této studie mělo trvat 25 let (resp. 30 let pro měděné cívký).

POVOLENÍ SÚJB

1. **Povolení k provedení rekonstrukce pracoviště III. Kategorie**
2. Povolení dovozu a distribuce generátoru záření
3. Typové schválení zdroje
4. Povolení k instalaci + k opravám a servisu zdroje + používání zdroje
5. Povolení k hodnocení vlastností zdroje ionizujícího záření - povolení přejímací zkoušky, zkoušek dlouhodobé stability a provozní stálosti
6. Povolení k provozu pracoviště III. Kategorie
7. Povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření včetně IBA Cyclone® KIUBE 150
8. **Povolení k uložení starého cyklotronu**

POVOLENÍ K PROVEDENÍ REKONSTRUKCE PRACOVNÍŠTĚ III. KATEGORIE



- Nejobsáhlejší část dokumentace
- Zpracovatel: divize ENERGOPROJEKT PRAHA
- Nejdůležitější části:
 - Popis a odůvodnění připravovaných změn
 - Předpokládaný časový harmonogram
 - Průkazy, že důsledky rekonstrukce neovlivní nepříznivě radiační ochranu a zabezpečení
 - Návrh aktualizace schvalované a předkládané dokumentace
 - Zajištění bezpečného nakládání s radioaktivním odpadem
- Jako samostatná dokumentace zpracováno
 - 1.1. Technický postup pro odpojení, demontáž a vyjmutí starého cyklotronu
 - 1.2. Studie radiační situace PET Centra Praha



TECHNICKÝ POSTUP PRO ODPOJENÍ, DEMONTÁŽ A VYJMUTÍ STARÉHO CYKLOTRONU

- Popis objektu
- Základní požadavky na realizaci prací
- Technický popis prací
- Odpovědnosti
- Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci
- Požadavky na zajištění bezpečnosti z hlediska radiační ochrany
- **Postupy pro demontáž, manipulaci a transport**
- **Nakládání s radioaktivními odpady**
- **Návrhy transportních tras pro odvoz cyklotronu**

POSOUZENÍ STATIKY SVAHŮ



SESUVY

▲ aktivní - menšího rozsahu

▲ ostatní - menšího rozsahu

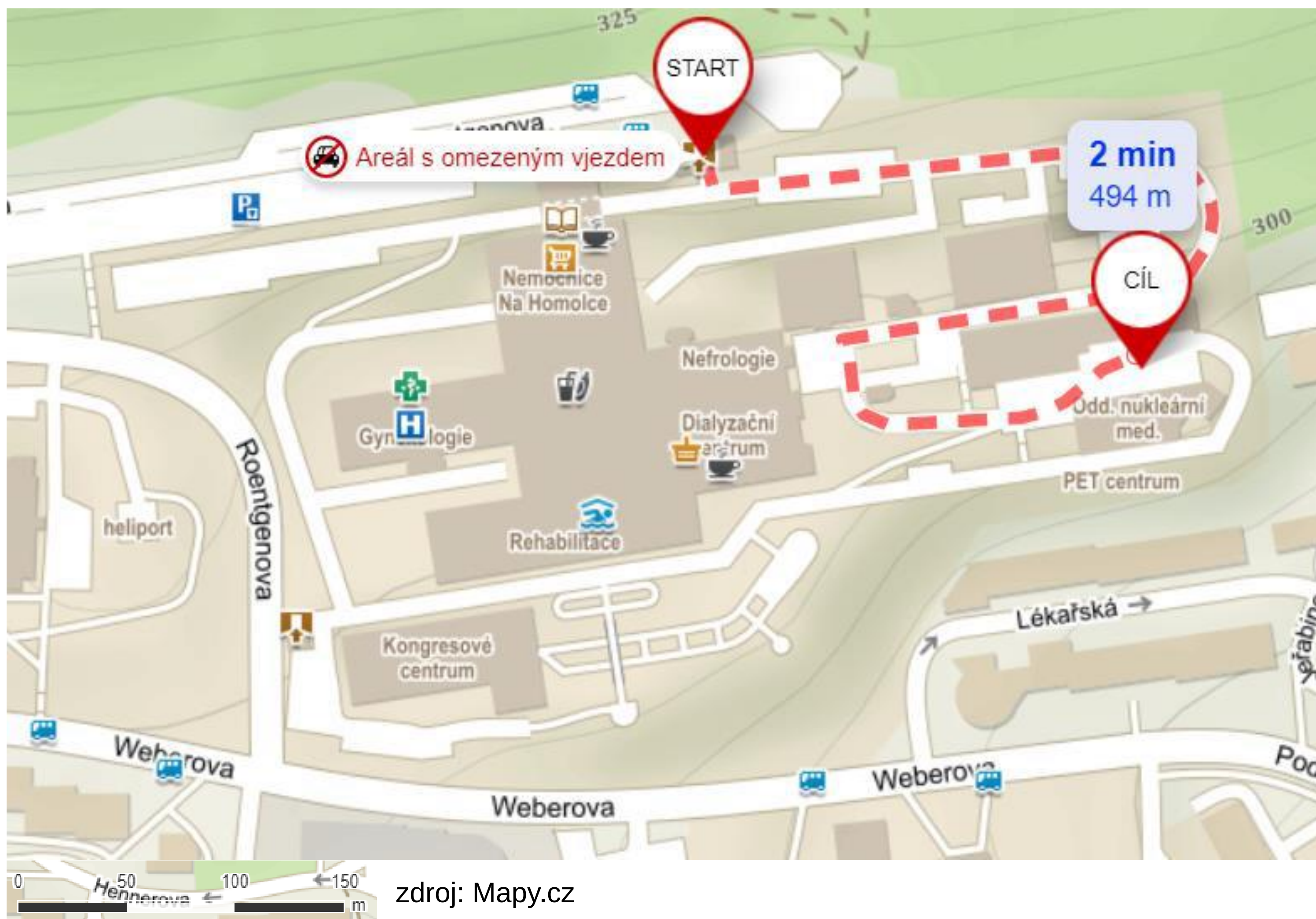
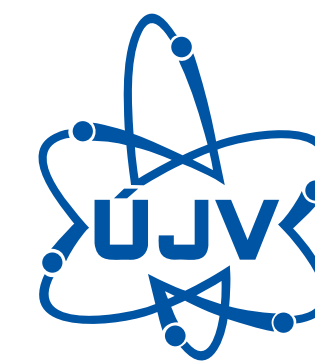
▲ aktivní - většího rozsahu

▲ ostatní - většího rozsahu

— Areál NNH (orientačně)

zdroj GeoPortal Praha

POSOUZENÍ TRANSPORTNÍ TRASY V AREÁLU NEMOCNICE



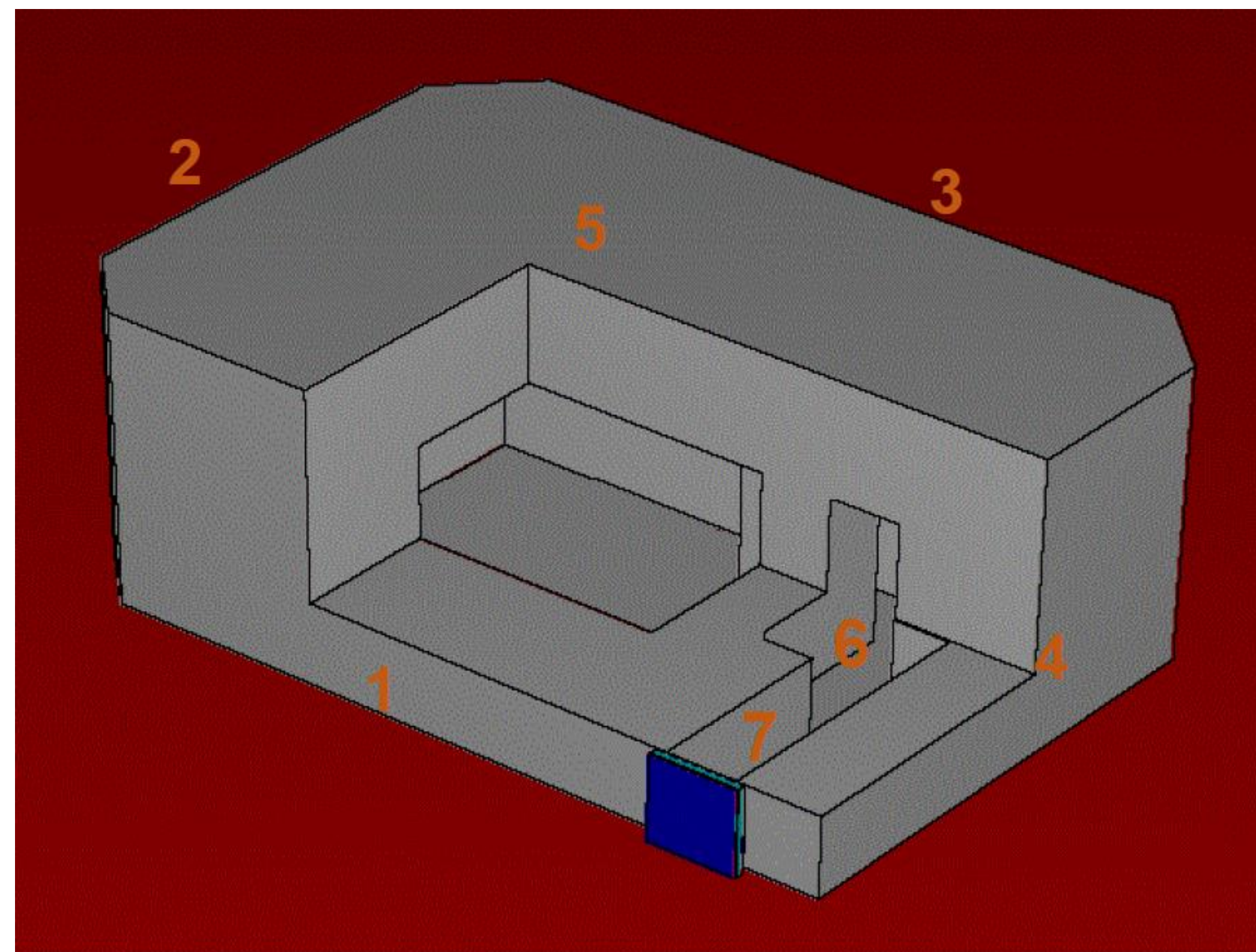
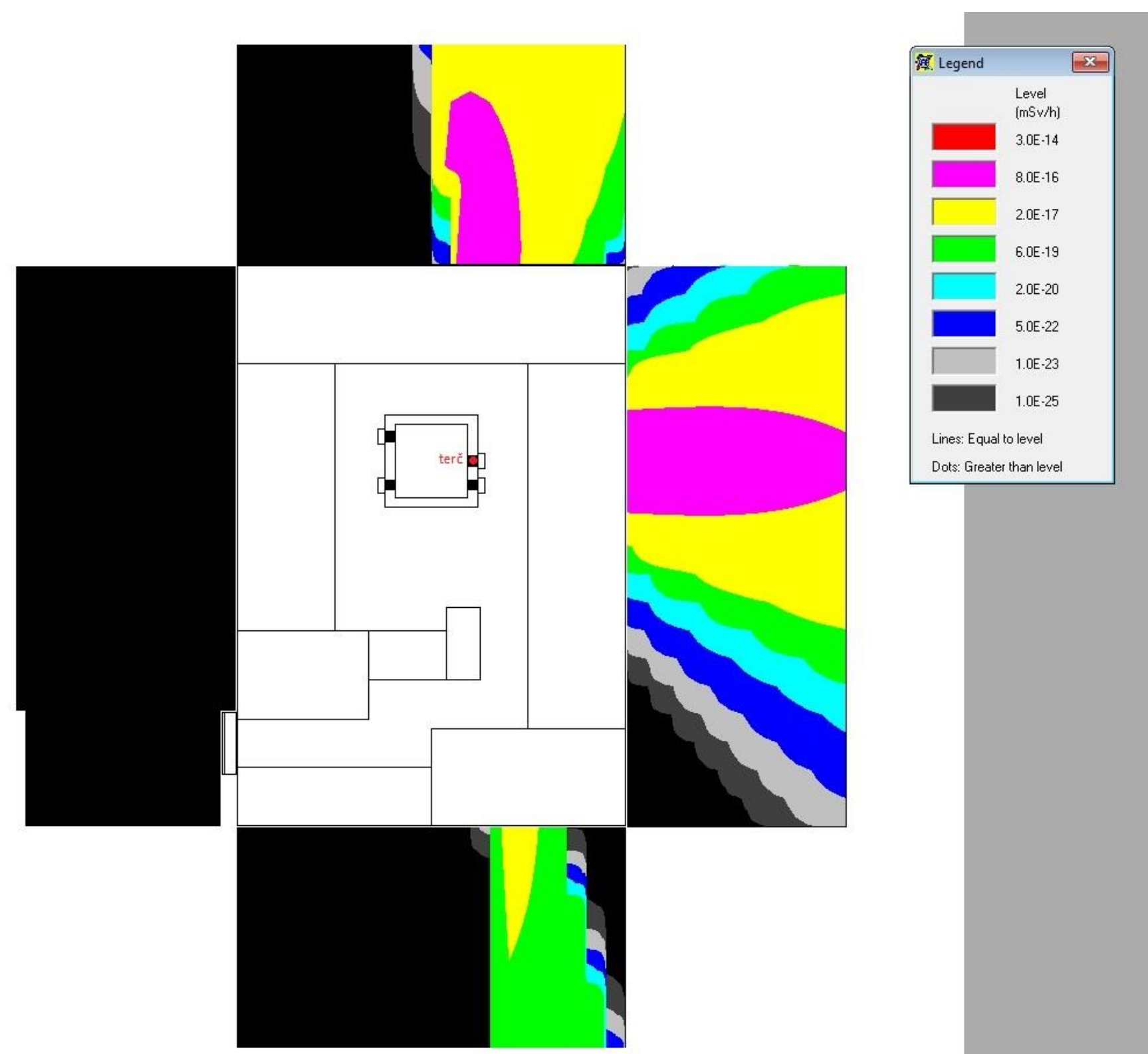
PŘEDPOKLÁDANÉ UMÍSTĚNÍ JEŘÁBU



Zdroj: Geoportal Praha

STUDIE RADIAČNÍ SITUACE

- Souvisí s průkazem, že důsledky rekonstrukce neovlivní nepříznivě radiační ochranu a zabezpečení
- Ze studie vyplynulo, že bude nutné eliminovat zejména neutronové záření.



STUDIE RADIAČNÍ SITUACE – NEUTRONOVÉ ZÁŘENÍ

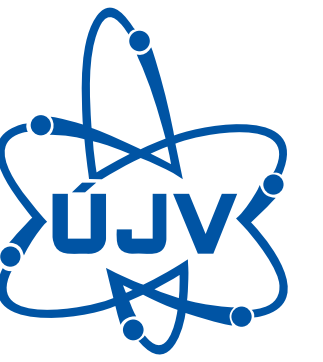
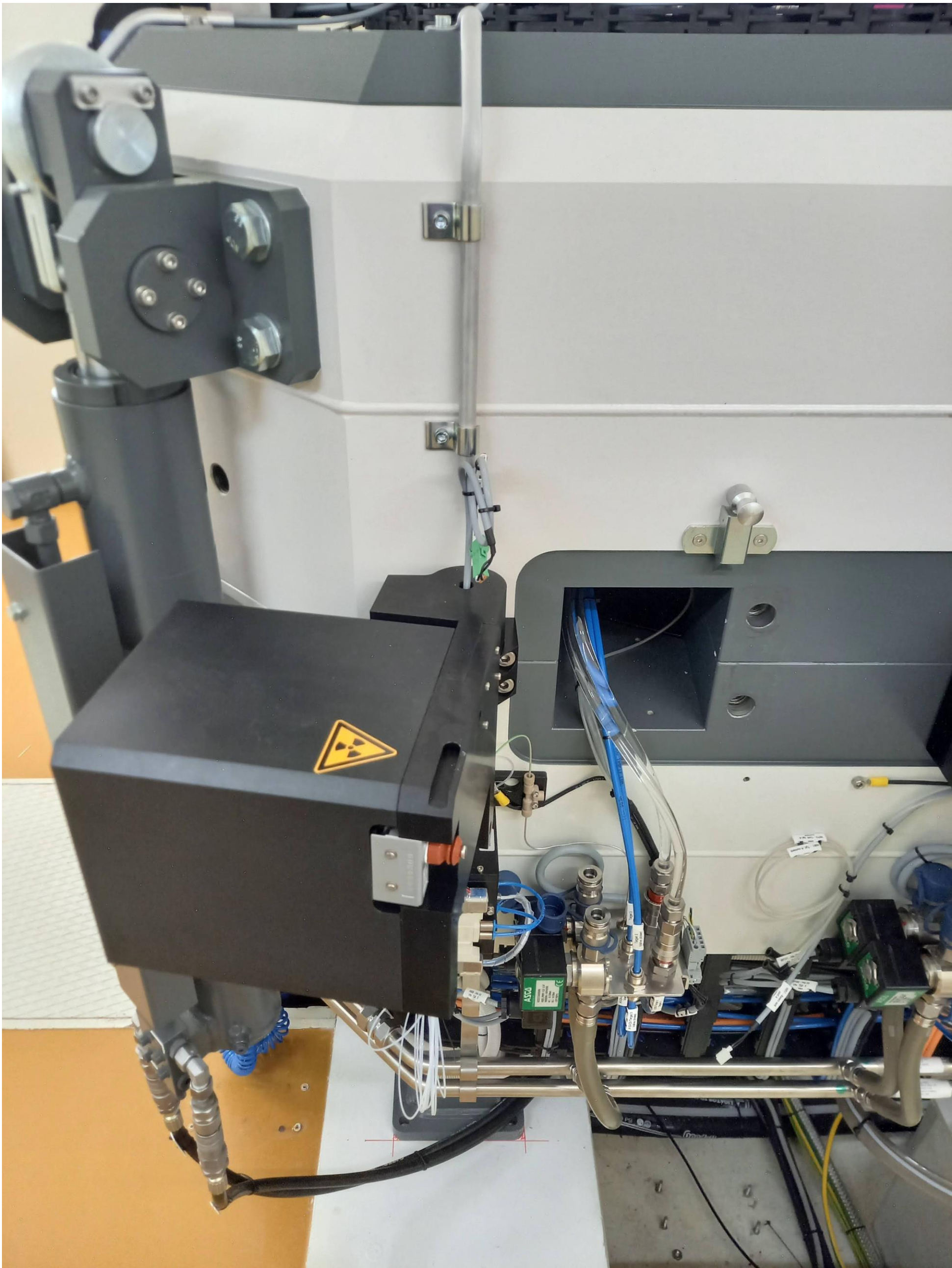
Zájmový bod - lokace	PDE [mSv/rok]
1 – za zdí směrem do chodby (m.č. 127)	2,65
2 – vnější SV hrana objektu	0,78
3 – vnější JV hrana objektu	0,45
4 – za zdí JZ směrem	0,24
5 – střecha	0,26
6 – v koridoru	129 000
7 – za vraty v koridoru	15 100

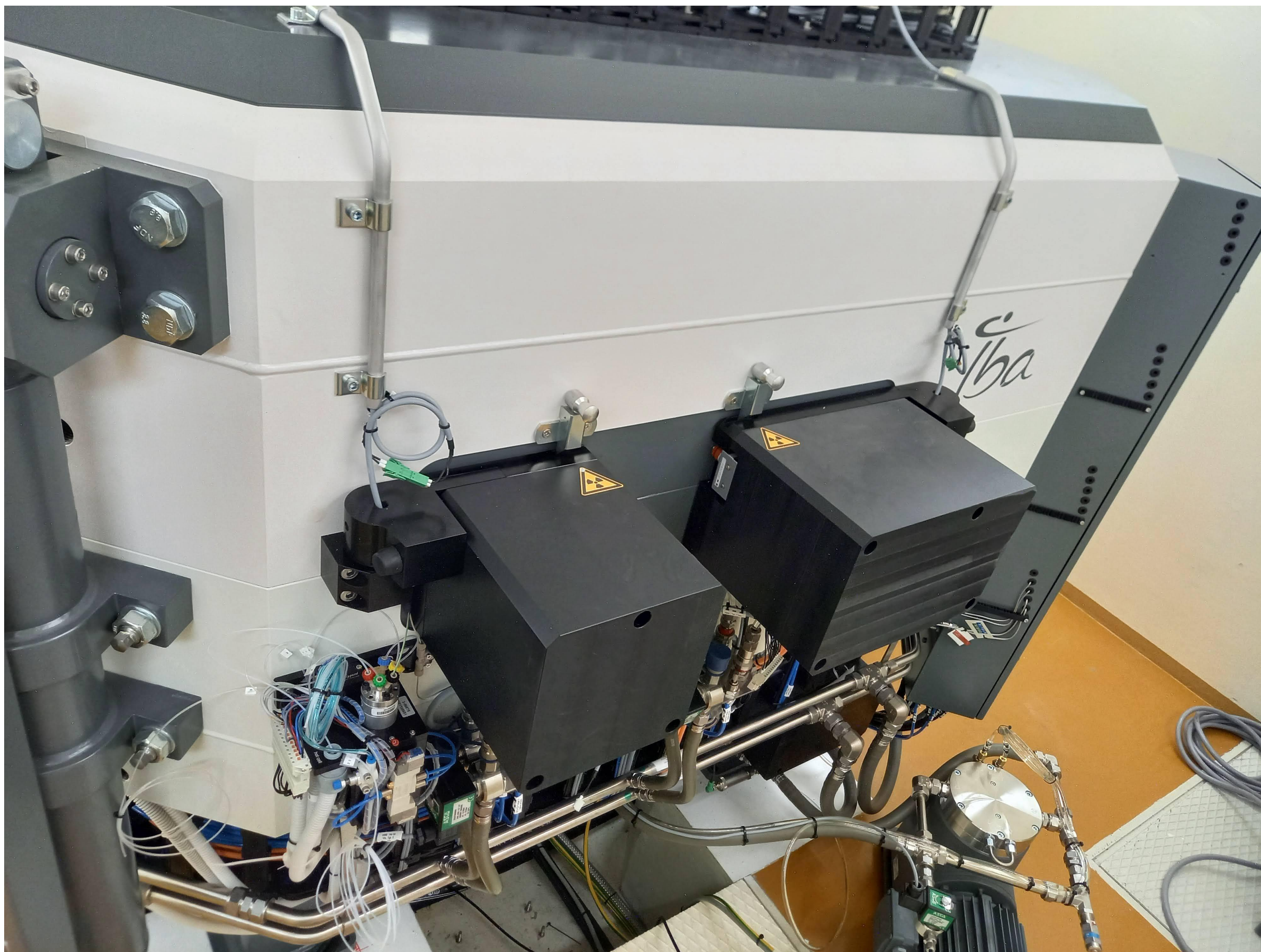
Zájmový bod (vzdálenost od vrat)	PDE [mSv/rok] Bez obložení, včetně stínících dvířek	PDE [mSv/rok] Obložení 2x 5cm, včetně stínících dvířek	PDE [mSv/rok] Obložení 2x 5cm + 1x 10cm, včetně stínících dvířek
8 (0 m)	28-36	15-19	13-16
9 (0,5 m)	18-23	10-13	7-9
10 (1 m)	11-14	6-8	3-4
11 (2 m)	5-7	3-4	1,7-2
12 (3 m)	3-4	2-2,5	1-1,2

STUDIE RADIAČNÍ SITUACE

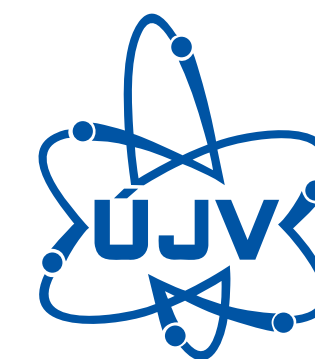
- Ze závěrů studie vyplynulo, že bude potřeba realizovat opatření pro snížení radiační zátěže:
 - Instalace stínících dvířek u terčů cyklotronu
 - Výměna vrat kobky – zesílení stínících vrstev na dvojnásobek oproti stávajícím
 - Instalace polyethylenových desek uvnitř vstupního labyrintu kobky cyklotronu
- Vše zejména pro eliminaci neutronového záření.







UKONČENÍ REKONSTRUKCE PRACOVNÍŠTĚ III. KATEGORIE

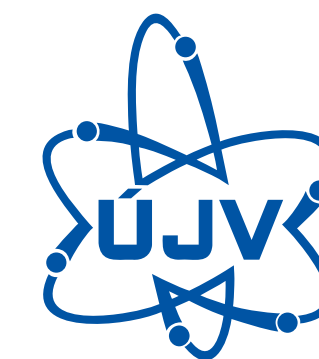


- Pro ukončení této rekonstrukce bylo nutné:
 - Předložit průkaz o účinnosti stínění
 - Úspěšná přejímací zkouška cyklotronu

Měřicí místo	Příkon dávkového ekvivalentu		
	[μSv/h]		
	Před provedením rekonstrukce	Po provedení rekonstrukce	Rozdíl
Pozadí	0,1	0,1	0
Velín cyklotronu	2,6	0,4	-2,2
Chodba před vraty kobky (neutronové záření)	3	1	-2,0
Chodba před vraty kobky (gama záření)	12,8	1	-11,8
Chodba 1 m od stěny kobky	0,4	0,3	- 0,1
Na střeše kobky	0,3	0,4	+0,1

POVOLENÍ PRO ULOŽENÍ PŮVODNÍHO CYKLOTRONU

- Stanovení licenčních podmínek pro dlouhodobé skladování RAO úřadem a jejich ověřování
 - Udělena výjimka pro dočasné uskladnění v překladišti před technickou úpravou skladovací místnosti VAO
 - Stanovení podmínek pro přemístění do skladu VAO pro dlouhodobé skladování
 - Stanovení podmínek pro odběr vzorků k charakterizaci kontaminace (aktivace) radionuklidy (plánováno koncem roku 2023)
-
- schválené rozhodnutí SÚJB č.j. SÚJB/OZ/4210/2022, ze dne 7. 2. 2022, o provedení rekonstrukce pracoviště III. kategorie, a to pracoviště PET Centrum Praha na adrese Nemocnice Na Homolce, Roentgenova 2, 150 30 Praha 5 – Motol.



ULOŽENÍ PŮVODNÍHO CYKLOTRONU



ČASOVÝ HARMONOGRAM

	Plánovaný termín	Skutečný termín
Přípravné období	11/2020 – 03/2022	
Realizace	1.4.2022 – 16.8.2022	1.4. – 13.1.2023
Odpojení starého cyklotronu a příprava k vyjmutí	1.4.2022 – 8.4.2022	
Demontáž souvisejících technologií	11.4.2022 – 15.4.2022	
Otevření montážního otvoru ve střeše kobky cyklotronu	15.4.2022	4.5.2022
Vyjmutí a odvoz starého cyklotronu	15.4.2022	4.5.2022
Výměna vrat kobky cyklotronu a instalace dodatečného stínění	15.4.2022 – 16.5.2022	
Montáž souvisejících technologií	30.4.2022 – 30.6.2022	30.4.2022 – 1.7.2022
Odstranění provizorního zastřešení a usazení nového cyklotronu	30.4.2022	25.5.2022
Uzavření montážního otvoru a kobky, dokončení zastřešení	30.4.2022	25.5.2022
Připojení nového cyklotronu	30.4.2022 – 30.7.2022	20.6.2022 – 1.7.2022
Instalace a komplexní vyzkoušení cyklotronu (SAT testy)	30.7.2022 – 15.8.2022	4.7.2022 – 1.12.2022
Zahájení provozu	16.8.2022	Nezahájeno

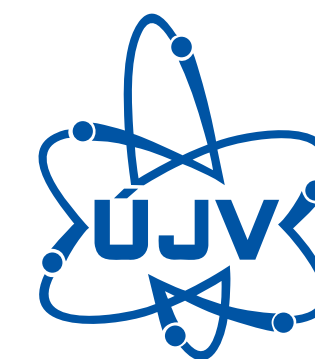
13.1.2023 - provedena úspěšná přijímací zkouška cyklotronu

12/2022 - provoz pracoviště však z důvodu navazující rekonstrukce ze strany Nemocnice Na Homolce nebyl dosud nezahájen, předpokládané zahájení provozu – 9/2023

SITE ACCEPTANCE TEST (SAT)

- 4.7.2022 – zahájení testů
- 18.7.2022 – testy iontových zdrojů a zabezpečení cyklotronu
- 18.7.2022 – zjištěno, že uhlíkový terč neodpovídá technické specifikaci výrobce**
 - uložení terče v cyklotronu bylo opačně orientované
(horní strana terče byla uložena dole a dolní nahoře)

VADNÝ UHLÍKOVÝ TERČ



SITE ACCEPTANCE TEST (SAT)

- 18.7. – 5.8.2022** – čekání na příjezd druhého technika výrobce cyklotronu (IBA)
- 5. – 6. 8.2022**
 - dodání nového uhlíkového terče
 - testy dvou menších fluorových terčů
- 8. 8. 2022**
 - test uhlíkového terče - úniku plynného ^{11}C
 - přerušení veškerých prací, prošetření události ve spolupráci s SÚJB

SITE ACCEPTANCE TEST (SAT)

Incident úniku plynného ^{11}C

K incidentu došlo vlivem netěsnosti redukčního ventilu u plynného terče cyklotronu.

Došlo k částečnému úniku plynného radionuklidu ^{11}C z terče cyklotronu. Protože je kobka cyklotronu v podtlaku oproti prostoru kontrolovaného pásma, došlo k zadržení většiny aktivity uvnitř kobky a ve vzduchotechnickém systému. I přesto došlo k nárůstu dávkového příkonu v prostoru kontrolovaného pásma. Personál se nacházel na velínu cyklotronu, kde byly krátkodobě zaznamenány hodnoty příkonu dávkového ekvivalentu maximálně $3\ \mu\text{Sv/h}$.

8.8.2022 – 3.10.2022 - Prošetřování události, domluva na řešení a pokračování v SAT testech

- 16. 8.2022 - Část vzduchotechnického potrubí s netěsností (cca 2 m) byla vyměněna a přetěsněna. Úspěšně byly provedeny příslušné tlakové zkoušky na třídu D (nejvyšší třída těsnosti).
- 3. 10.2022 - Výrobce a dodavatel cyklotronu zajistil výměnu potřebných dílů pro odstranění závady na redukčním ventilu cyklotronu.

SITE ACCEPTANCE TEST (SAT)

Od 3. 10. pokračovaly přerušené SAT testy

4.10.2022 – testy velkého fluorového terče

6. 10.2022 – test uhlíkového terče – nebylo dosaženo deklarovaného výtěžku radioaktivity dle specifikace výrobce (po 30 min. ozařování dosaženo 3,5 Ci namísto 4 Ci)

6.10.2022 - 28.11. 2022 – domluva mezi výrobcem a investorem na dalším postupu

– čekání na příjezd technika výrobce cyklotronu

24.10.2022 – došlo k zatečení vody z potrubí vedené stropem na velínu cyklotronu

– došlo k poškození stolu a tiskárny cyklotronu

– incident neměl vliv na radiační ochranu pracoviště

28.11.2022 - 1.12.2022 – úspěšný opakovaný test uhlíkového terče

Všechna kritéria pro SAT testy byla splněna dne 1.12.2022.

PŘEJÍMACÍ ZKOUŠKA CYKLOTRONU

- 13.1.2023**
- provedena úspěšná přejímací zkouška cyklotronu
 - zaslání dokladu o účinnosti stínění na SÚJB
 - provoz pracoviště však z důvodu navazující rekonstrukce ze strany Nemocnice Na Homolce nebyl dosud nezahájen

DALŠÍ PROBLÉMY ŘEŠENÉ V PRŮBĚHU INSTALACE CYKLOTRONU

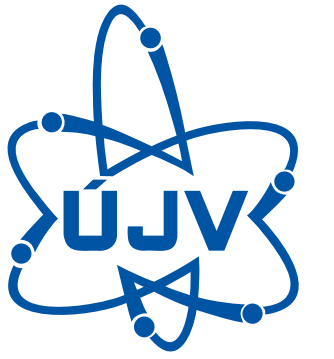
Zajištění signálu z polohorkých komor o uzavření/otevření PHK

Instalace manuálních tlačítek, které aktivuje obsluha po kontrole PHK

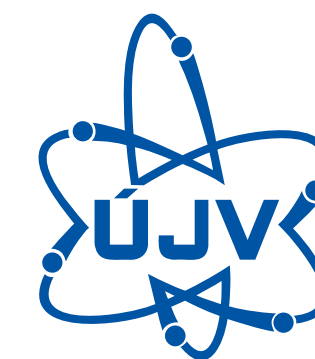
Nedostupnosti a zdržení dodávky některých komponent cyklotronu (covid-19, narušená globální logistika)
dodavatele cyklotronu IBA

Zpoždění dodávky některých komponent bylo bez vlivu na harmonogram

Tyto dílčí problémy byly vyřešeny bez dopadů na harmonogram projektu



REKONSTRUKCE BUDOVY PET CENTRA PRAHA



Rekonstrukce byla původně plánována na červen 2022 a měla trvat 2 – 3 měsíce.

Problémy s vítězem výběrového řízení. Poté došlo k předání zakázky jako vícepráce firmě, která prováděla rekonstrukci v nemocniční části budovy PET centra - Oddělení nukleární medicíny ve 3. NP

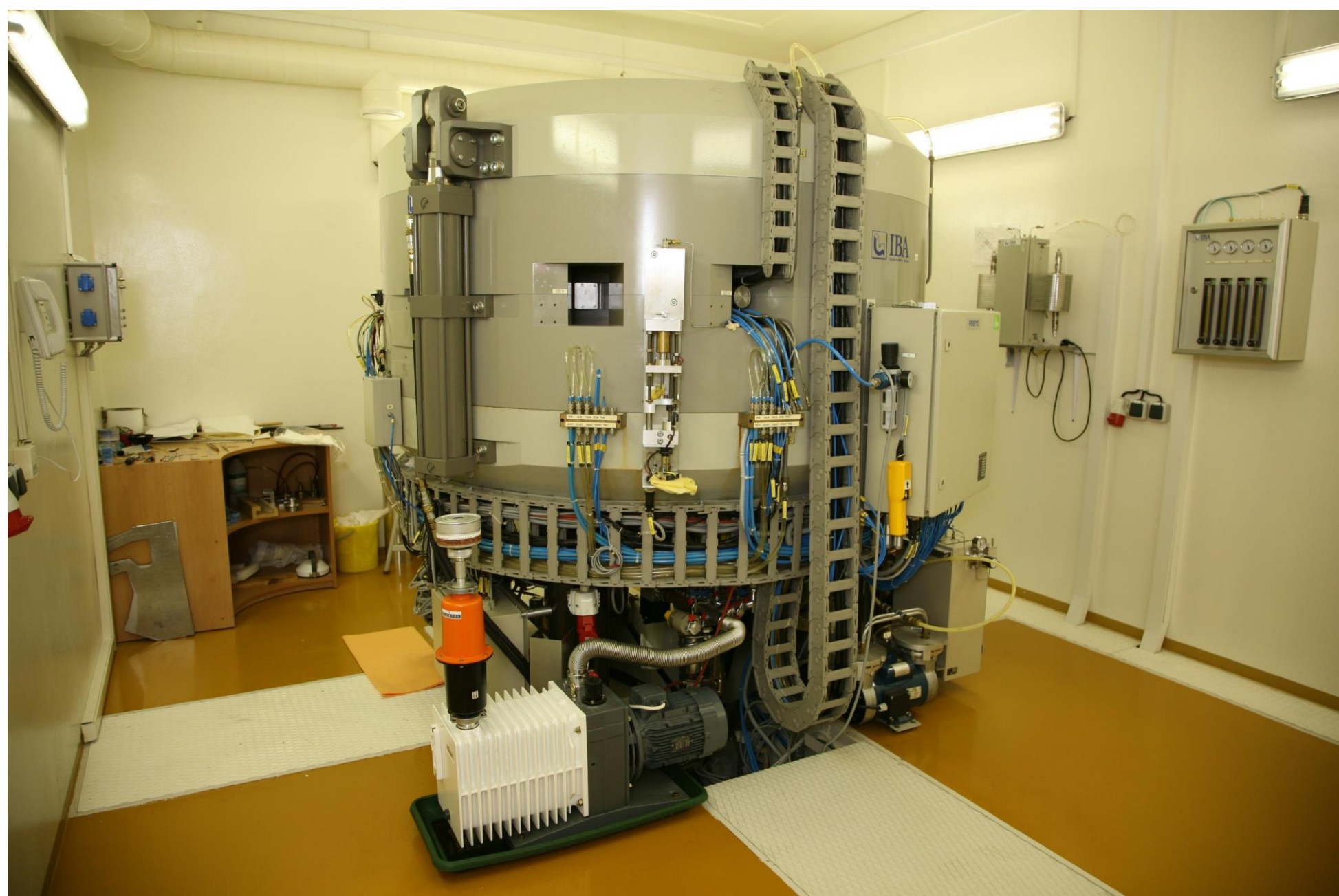
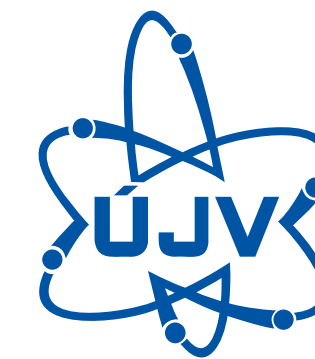
Rozsah a časový harmonogram rekonstrukce se několikrát změnil

Rekonstrukce začala ve 12/2022 a je plánována do května 2023

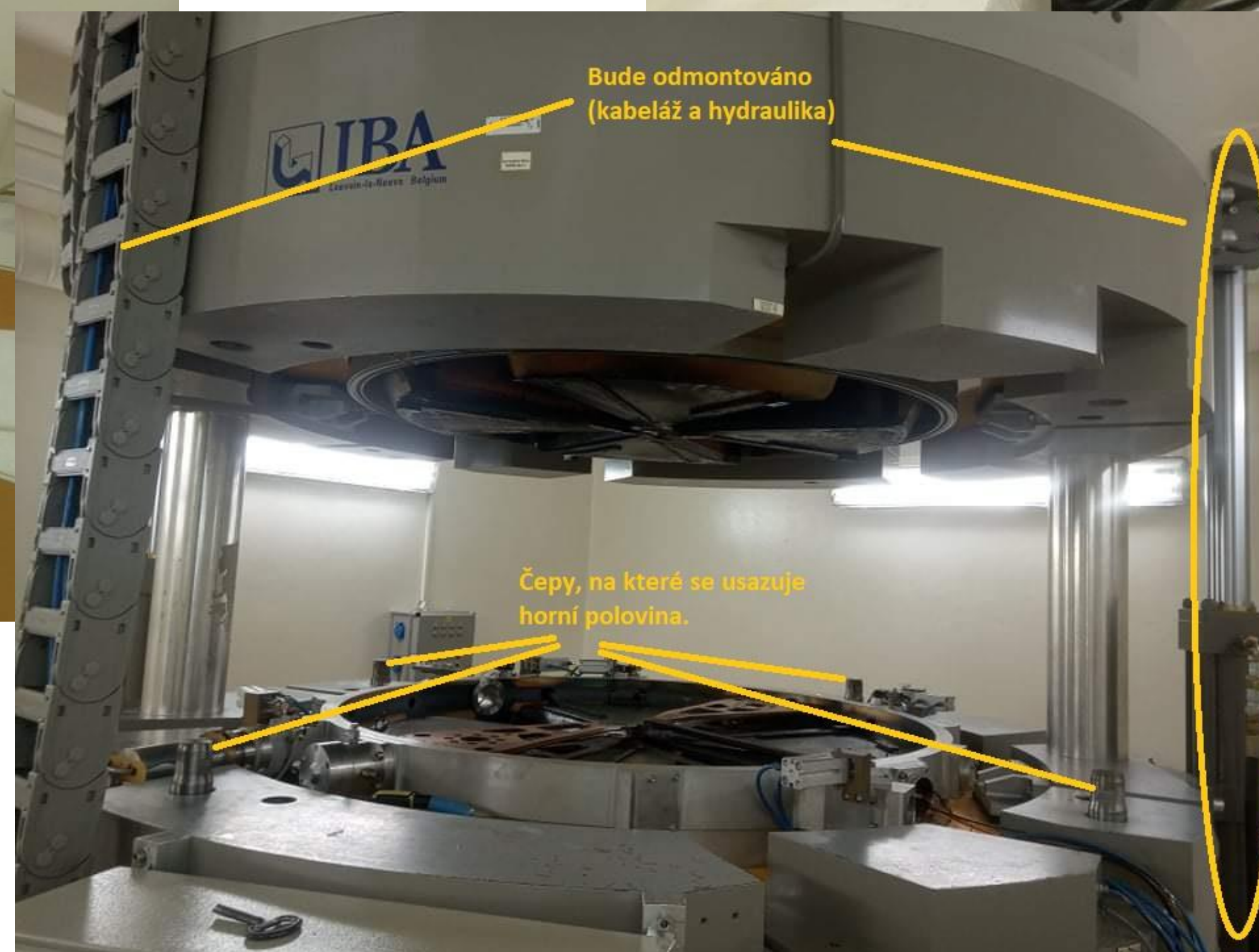
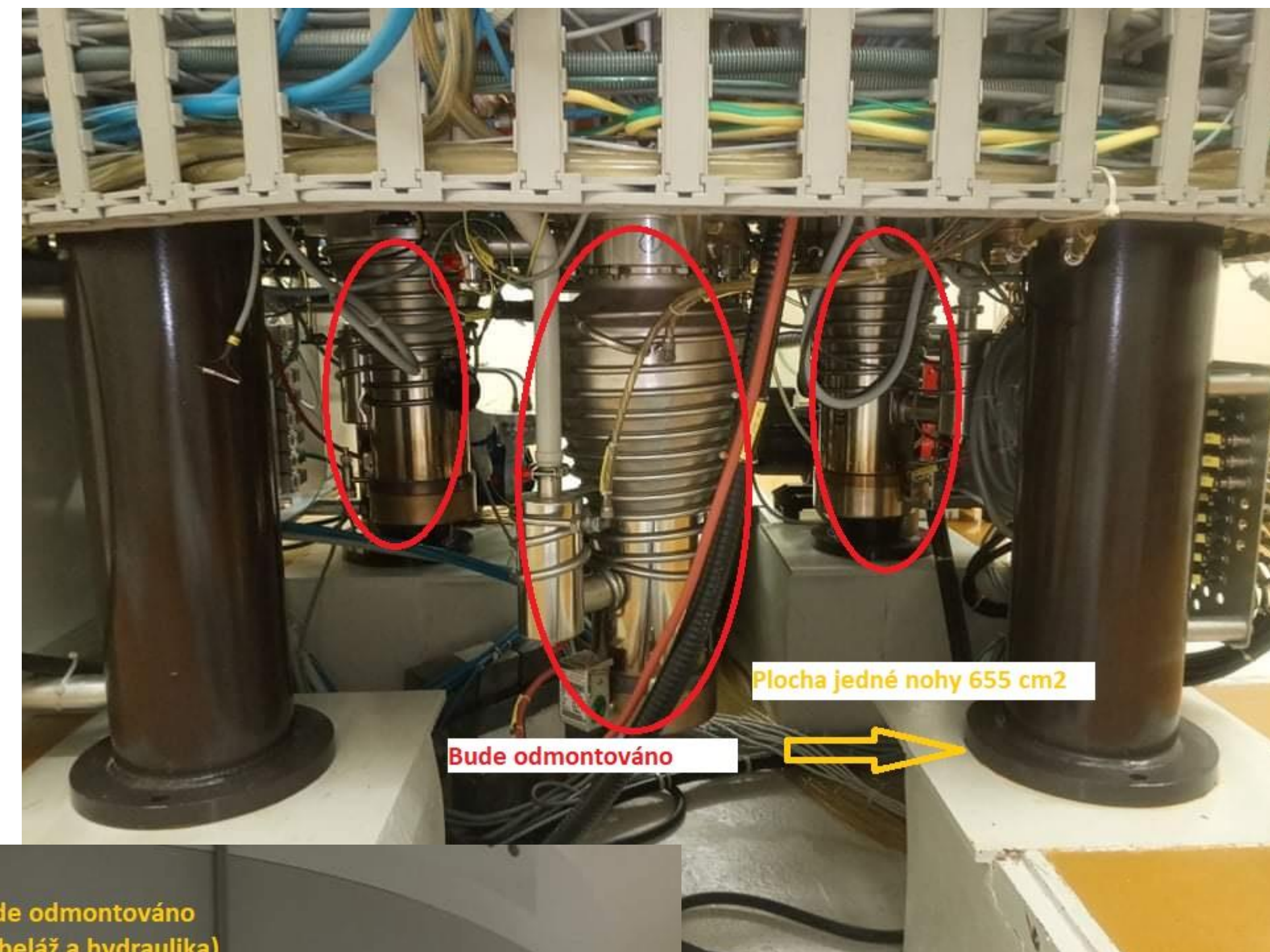
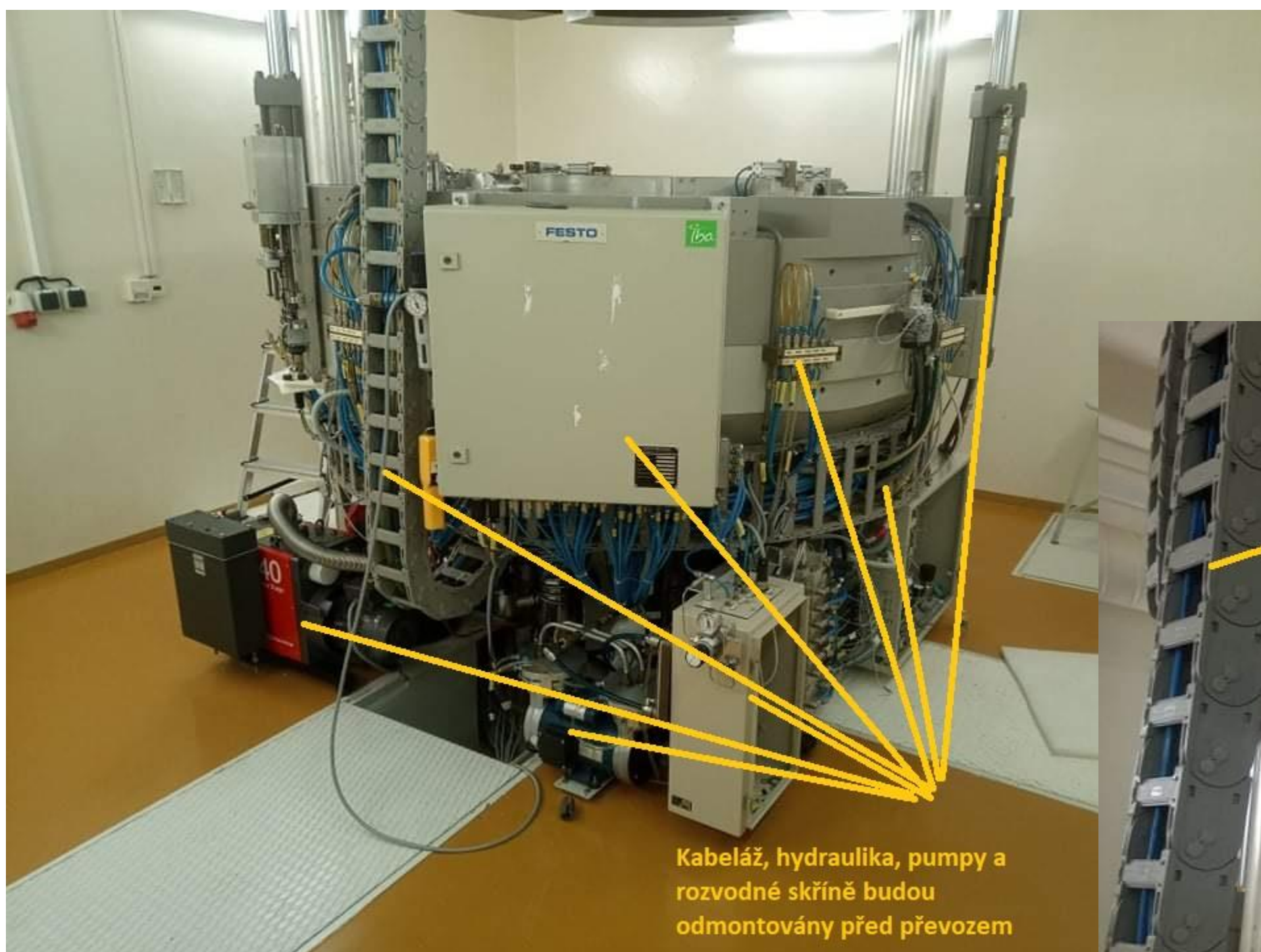
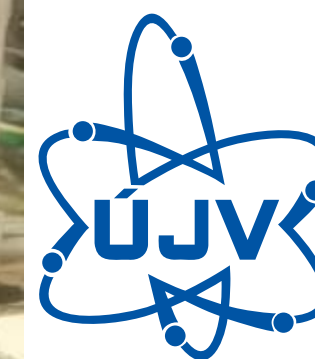
Zahájení provozu pracoviště je předpokládáno v 9/2023



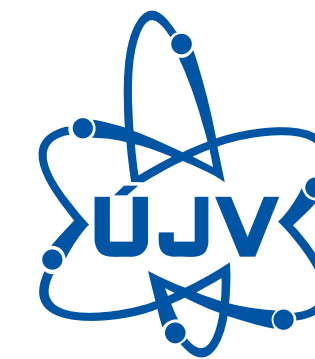
ODSTRANĚNÍ VEŠKERÝCH KOMPONENT Z CYKLOTRONU



DEMONTÁŽ KOMPONENT



OTEVŘENÍ STŘECHY KOBKY

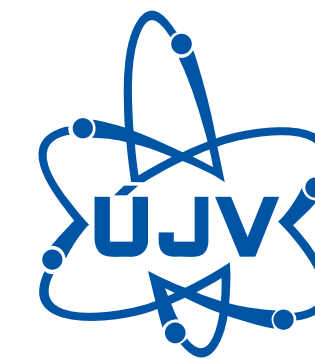


Odstranění ocelového překryvu

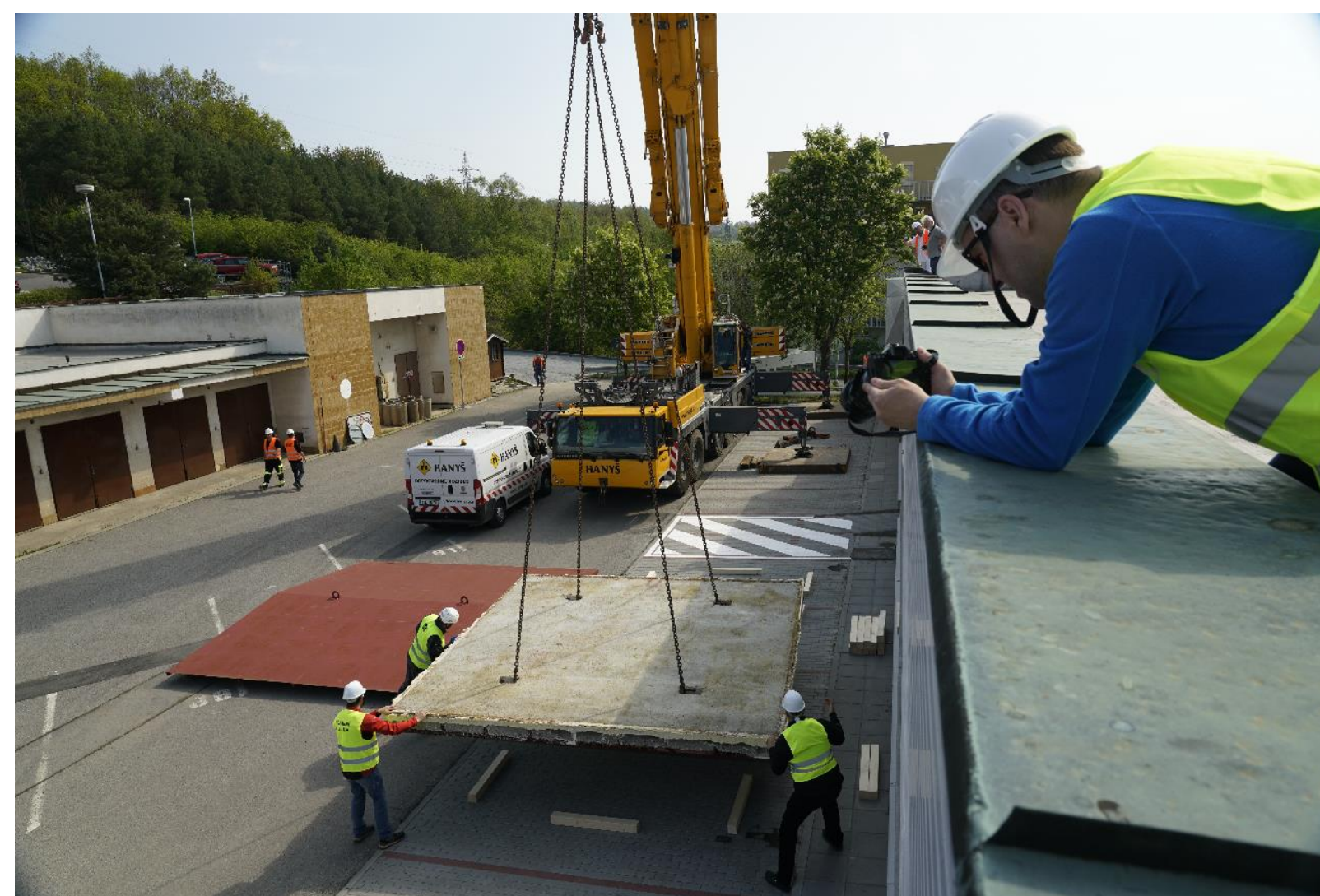
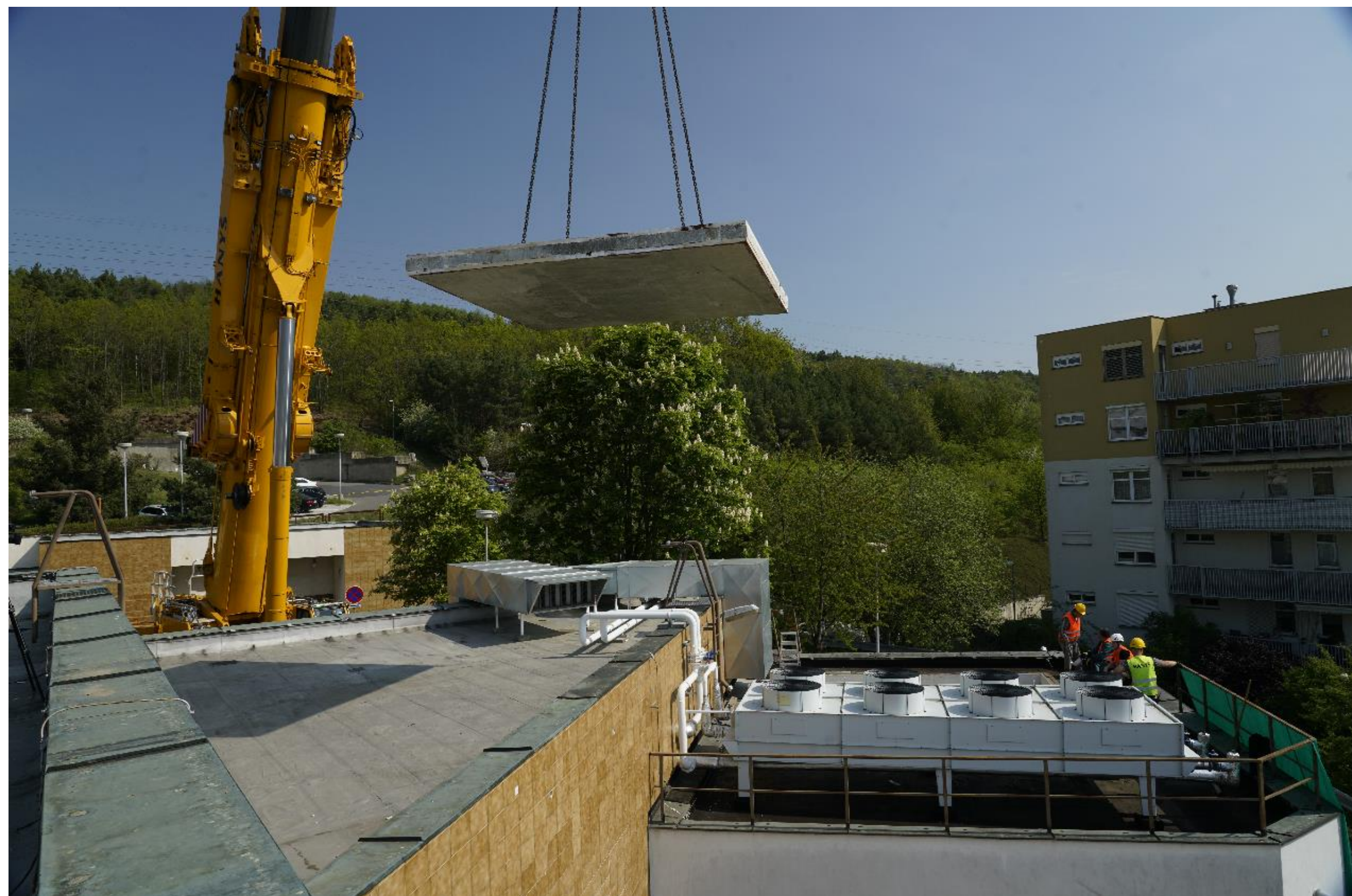


Odstranění hydroizolace

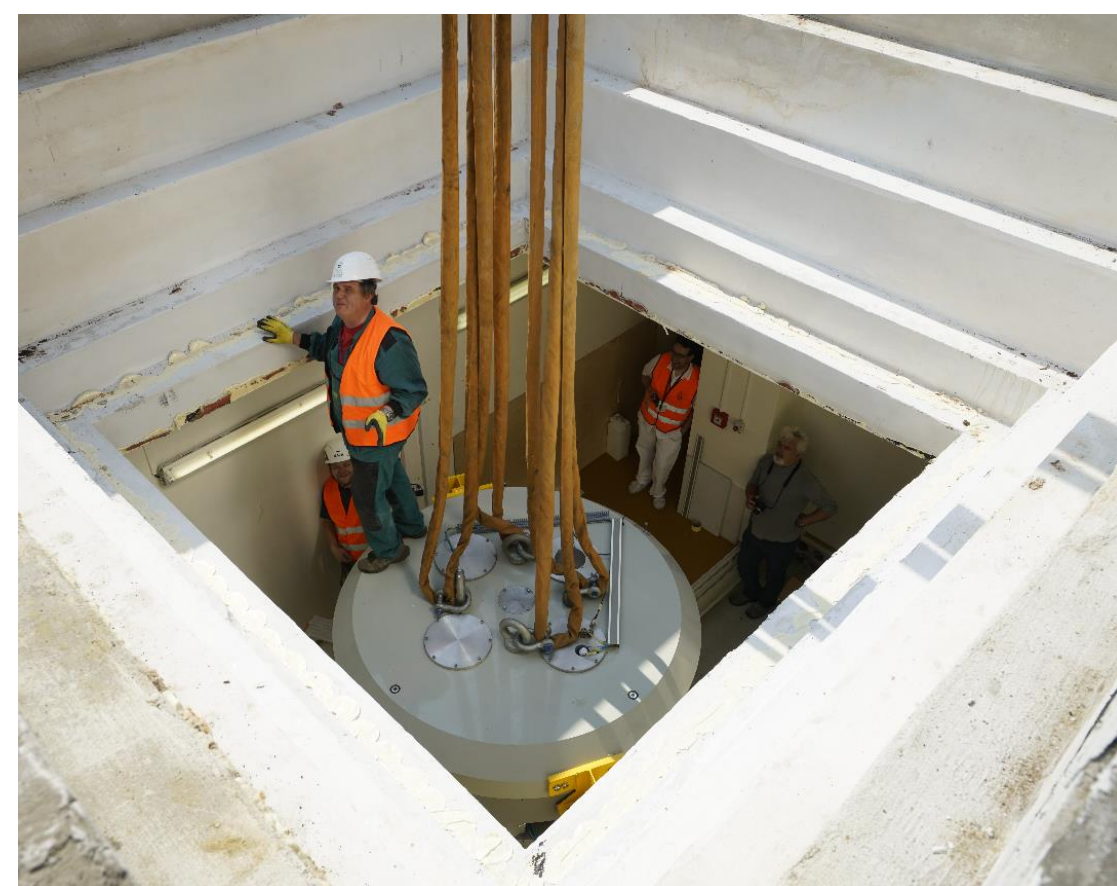
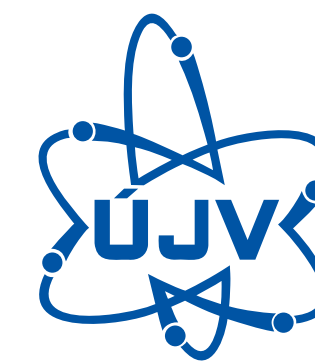
OTEVŘENÍ STŘECHY KOBKY



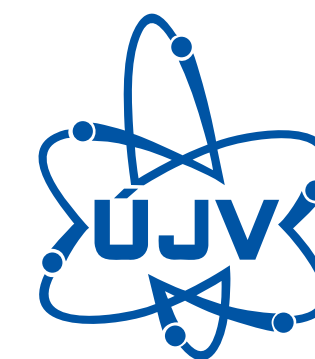
- Odebrání jednotlivých betonových desek



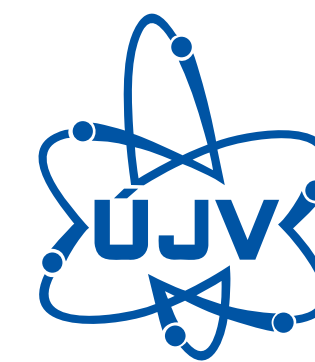
PŘEMÍSTĚNÍ PŮVODNÍHO CYKLOTRONU



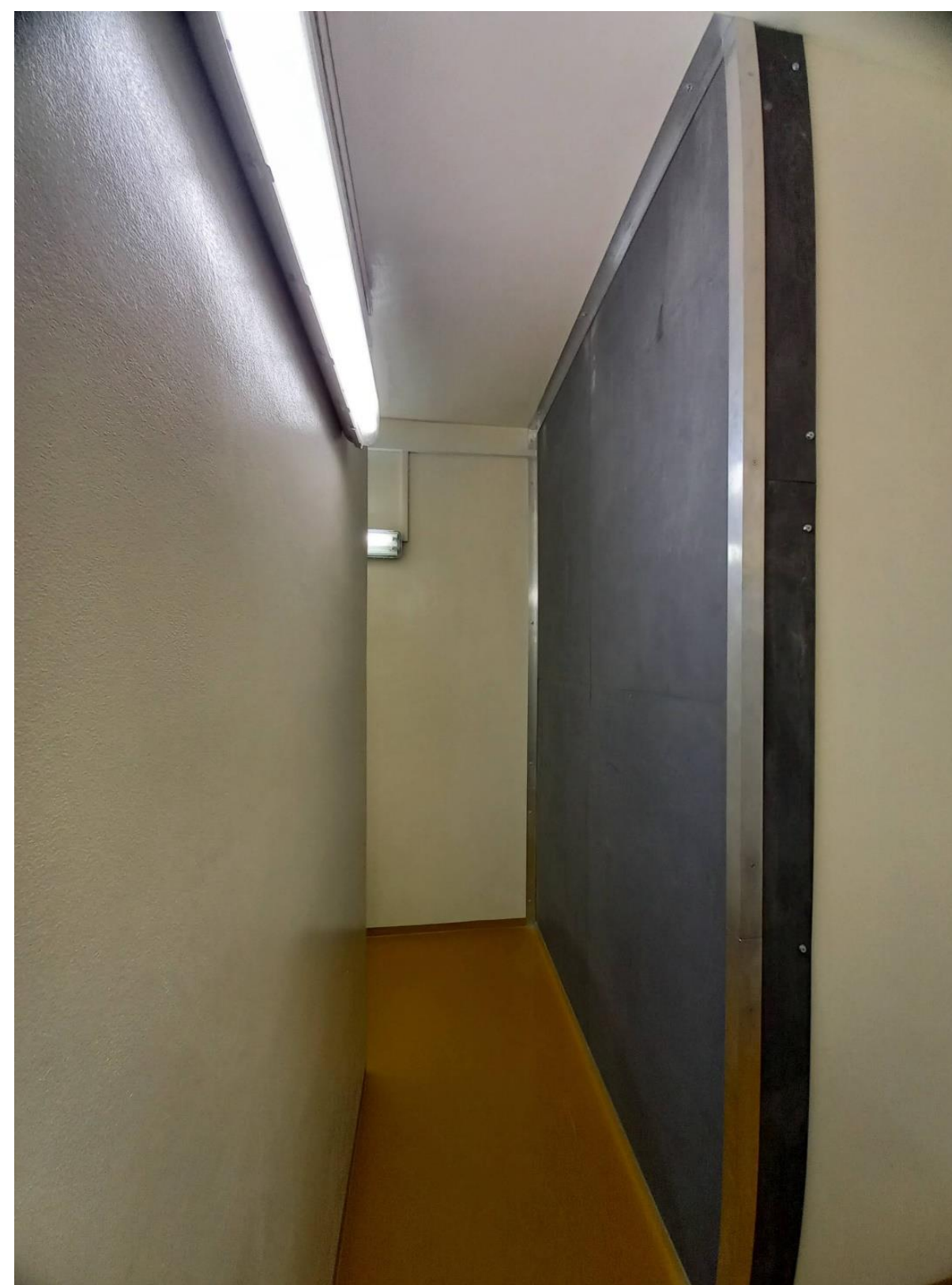
ULOŽENÍ PŮVODNÍHO CYKLOTRONU



| USAZENÍ NOVÉHO CYKLOTRONU



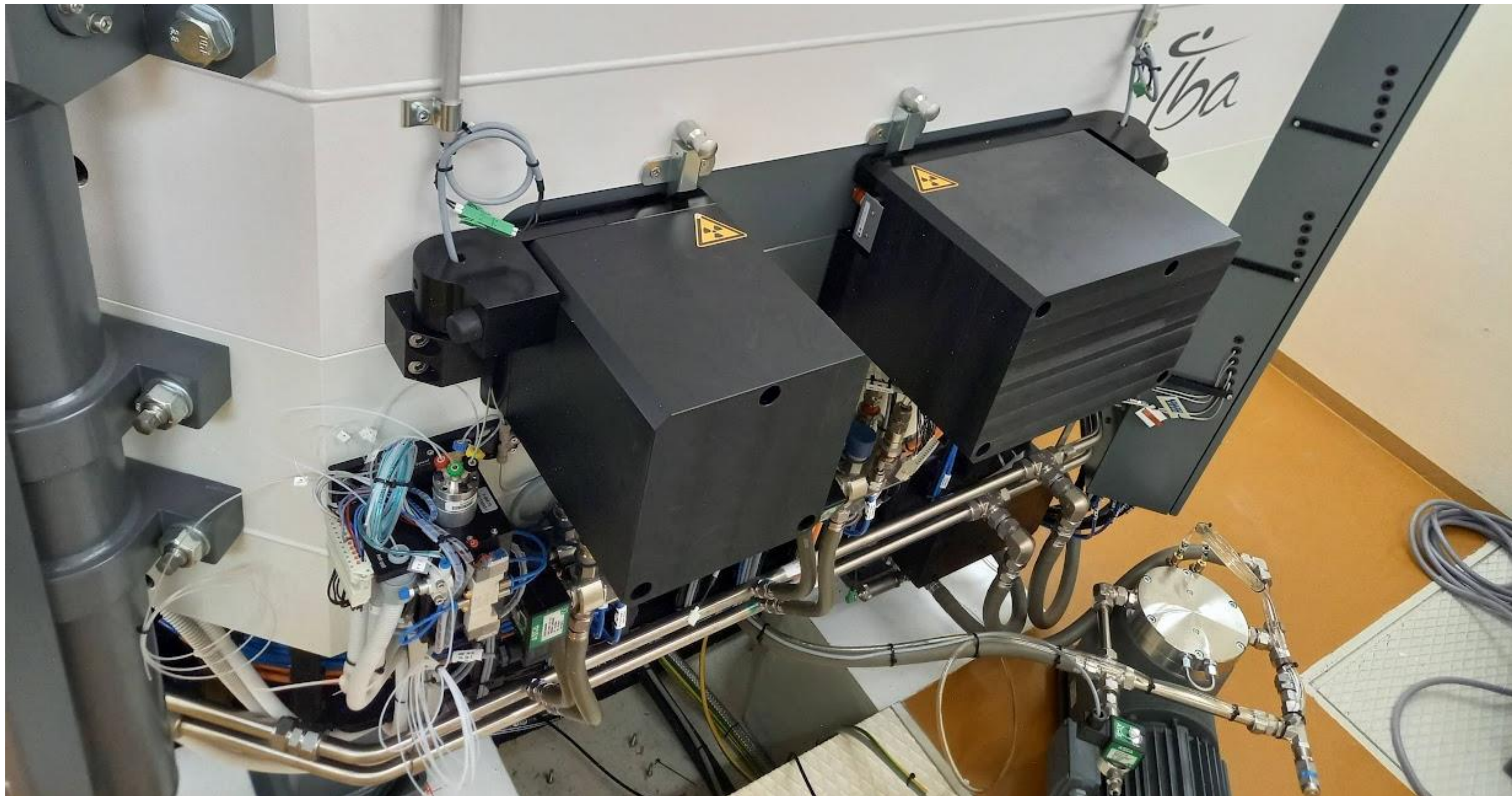
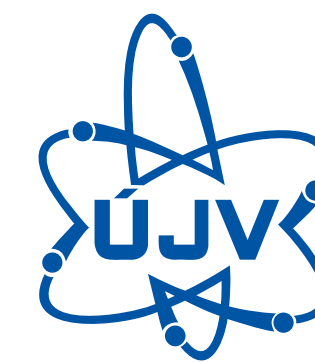
KORIDOR KOBKY CYKLOTRONU



| ROZVODNÉ SKŘÍNĚ V ŘÍDÍCÍ MÍSTNOSTI



| STÍNĚNÁ DVÍŘKA TERČŮ

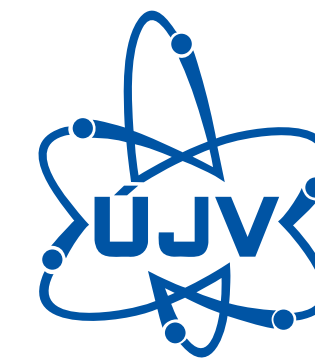


NOVÝ CYKLOTRON IBA CYCLONE® KIUBE 150



SAMOTNÁ REALIZACE

- Video z realizace projektu



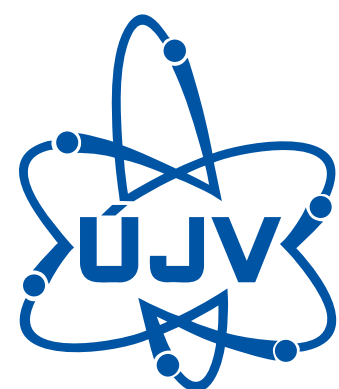
PERSPEKTIVY DO BUDOUCNA

- Čerpání ze zkušeností při realizaci projektu výměny a instalace cyklotronu
- Čerpání poznatků pro uložení, vzorkování a stanovení strategie pro likvidaci používaného cyklotronu
- Zajištění podpory ze strany výrobce cyklotronu (servisní podpora, náhradní díly, vzdálený přístup k cyklotronu, vývoj nových komponent)
- Navýšení výrobní kapacity nového cyklotronu (vyšší výkon, větší terče, mód dual beam)
- Možnosti nákupu nových terčů pro další radionuklidy
- **Veškeré výhody nového cyklotronu zajišťují zejména stabilitu provozu našich PET Center**

ZHODNOCENÍ PROJEKTU

- Přípravné i realizační části projektu byly organizačně a legislativně složité, logisticky náročné s nutností koordinované spolupráce zainteresovaných subjektů
- Po odstavení výrobního místa v Praze nebyly dotčeny dodávky radiofarmak z ÚJV Řež a veškeré závazky přebrala zbylá dvě výrobní PET centra v Řeži a Brně

Děkuji za pozornost.



ÚJV Řež, a. s.
Hlavní 130, Řež
250 68 Husinec, Czech Republic

e-mail: simon.vadjak@ujv.cz
www.ujv.cz

