Rekonstrukce pracoviště nukleární medicíny od A do Z

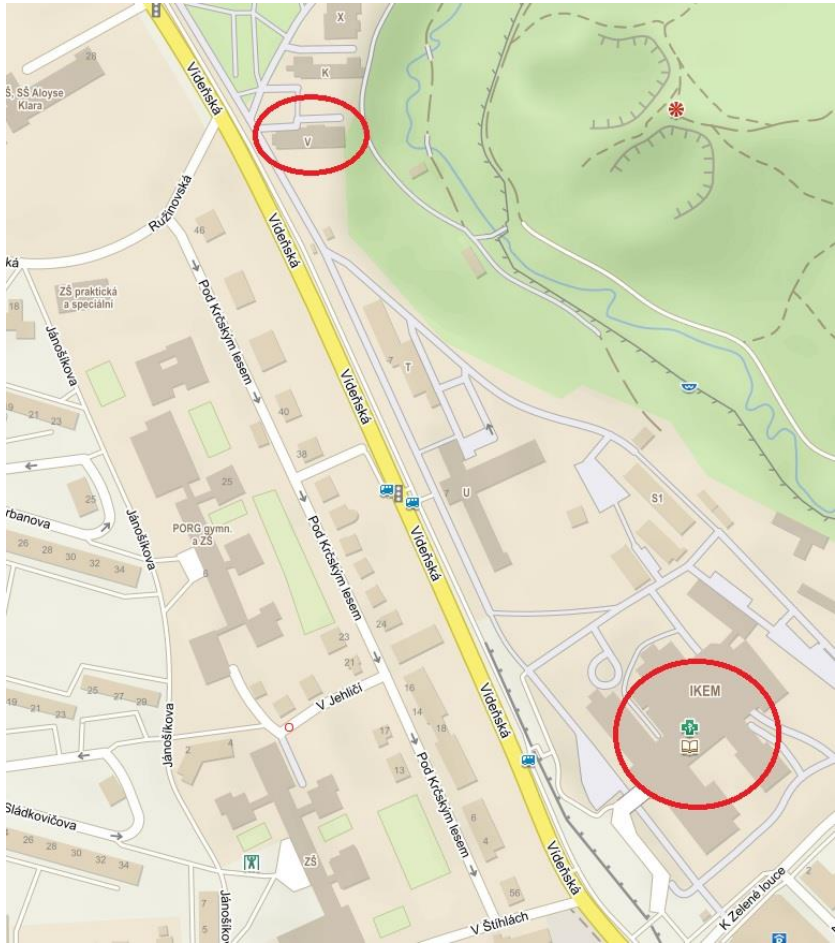
Ing. Jiří Terš, Ing. Lukáš Ondrák

IK+E M

27. 2. 2022

Historické pozadí

- Pracoviště nukleární medicíny IKEM bylo a je dislokováno do 2 částí
  - 3. patro hlavní budovy bloku C (RF laboratoř, kardiologická kamera, SPECT/CT)
  - Pavilon V v areálu Thomayerovy nemocnice (SPECT/CT, SPECT, planární kamera, přijímací kancelář + administrativní zázemí, sklady, kanceláře…)
- 11/2017 Audit SÚKL ➡ RF laboratoř nevyhovuje platné legislativě (LEK-17)
- 05/2019 Schválena žádost o obnovu staré SPECT kamery Sopha DST/Xli a dotace na pořízení nového stroje



Počátek plánování rekonstrukce pracoviště

- Celkem dvě studie rekonstrukce laboratoře s cílem minimalizovat zásahy do provozu a časovou i finanční náročnost
- Vždy vznikl i přes naše opakované připomínky „paskvil“, který byl SÚKL odmítnut jako v rozporu s předpisy
- Rozhodnutí o umístění obnovy SPECT/CT kamery na 3. patro IKEM, kde však pro ní nebyly vhodné prostory

↓

Nutnost celkové rekonstrukce

↓

- Původně odhadované náklady na rekonstrukci RF laboratoře kolem 1,5 milionu Kč

✖

- Rekonstrukce celého oddělení 330 m^2 za téměř 40 milionů Kč (bez přístrojového vybavení)
- Důvody nárůstu nákladů na rekonstrukci oproti očekávání:
  - Kompletní vybourání stávajících prostor místo částečné rekonstrukce řešené vestavbou
  - Konstrukce dvou nových VZT jednotek (jedna pouze pro čisté prostory, jedna pro zbytek oddělení)

Stručné shrnutí – čisté prostory, LEK-17

- Prostory s řízenou koncentrací částic ve vzduchu
- Kde není „prach“, nerostou bakterie
- Přívod pouze čistého vzduchu přes HEPA filtry v dostatečném množství, snadno omyvatelné a dezinfikovatelné povrchy (čistá vestavba), obecně zabránění tvorby částic, materiálové a personální propusti, odpovídající oblečení a zaškolení personálu
- RF laboratoř obvykle čistý prostor třídy C, uvnitř laminární boxy (třída A) a navazující prostory třída D (liší se přípustným počtem částic ve vzduchu)
- **Povinný přetlak na hranicích tříd čistoty 10-15 Pa**

Milníky rekonstrukce

Plán

- Původní plán zahájení rekonstrukce 10/2020
- 11.1.2021 předání pracoviště
- 9.2.2021 zahájení instalace rozvodů
- 1.4.2021 stavba čisté vestavby
- 10.4.2021 dokončení stavebních/bouracích prací
- 12.4.2021 instalace gamakamer a laminárních boxů
- 30.4.2021 předání stavby
- 4.5.2021 zahájení provozu

Realita

- Posunuté zahájení rekonstrukce 1/2021
- 4.1.2021 první transport RF z ÚNM VFN na PNM IKEM
- 7.5.2021 Stavba čisté vestavby
- 17.5. Montáž laminárních boxů
- 25.5.2021 získáno nové povolení pro nakládání se zdroji ionizujícího záření od SÚJB
- 17.5. - 4.6.2021 Montáž kamer Optima 640 a NM/CT 860
- 18.6.2021 poslední transport RF z ÚNM VFN na PNM IKEM
- 21.6.2021 demontována na pav. V planární Sopha DSX
- 22.6.2021 zahájení provozu
- 26.10.2021 demontována na pav. V SPECT Sopha DST-Xli

Hlavní výsledky rekonstrukce

- Pracoviště v hlavní budově již není detašované, ale hlavní část PNM
  - Recepce
  - Aplikační místnost
  - Ergometrie
  - Tři vyšetřovny
    - D-SPECT (Spectrum Dynamics)
    - SPECT/CT Optima NM/CT 640 (GE Healthcare)
    - SPECT/CT NM/CT 840 (GE Healthcare)
  - Popisovna
- Pavilon V v areálu TN – dožívající pracoviště s GE Infinia Hawkeye (v následujících letech plánované ukončení provozu na pavilonu V a umístění obnovy kamery na pracoviště v hlavní budově IKEM)
- Kompletně nový separátní úsek přípravy radiofarmak s laboratoří a vlastním zázemím (2 nové laminárními boxy s ionizačními komorami) kompletně vyhovující LEK-17

Co se muselo zařídit?

- Náhradní provoz RF laboratoře (v ÚNM VFN v Praze)
- Převoz radiofarmak z ÚNM VFN na IKEM denně v 7:00
- Přesun kardiologické gama kamery DSPECT s ergometrií z 3. NP IKEM na pavilon V
- Demontáž, uskladnění a následně zpětná montáž stávající kamery GE NM/CT 640 (včetně výběrového řízení)
- Výběrové řízení na dodavatele nové SPECT/CT kamery do zrekonstruovaných prostor
- Výběrové řízení na dodavatele vybavení laboratoře (2 laminární boxy i s ionizačními komorami)
- Výběrové řízení na radiační monitorovací systém do nových prostor
- Výběrové řízení na PC s certifikací umístění do čistých prostor
- Úprava PZRO pro náhradní provoz (detašované pracoviště, zrušení KP po dobu rekonstrukce…)
- Získání povolení pro nakládání se zdroji ionizujícího záření (instalace nového SPECT/CT)
- Koordinace provedení ZDS po instalaci přístrojů
- Ověření stanovených měřidel
- Validace čistých prostor a laminárních boxů

Kde je prostor pro seberealizaci?

- Koordinace stavebního odboru, dodavatelů, kliniky
  - Spolupráce na tvorbě architektonické studie (členění prostor)
  - Účast na projektové dokumentaci (detaily pracoviště)
  - Účast na kontrolních dnech (odhalování nedostatků při stavbě)
  - Účast na převzetí stavby (reklamace nedodělků)
- Poskytnutí postřehů uživatele pracoviště projekční kanceláři
- Celkem 10 variant dispozičního řešení ve snaze dosáhnout maximální optimalizace využití prostoru
  - Problémy: stoupačky, nevybouratelné nosné pilíře ➡ probourání vstupu do RF laboratoře ze sousedního bloku
- Potřeba upozorňovat na problémy ve studii/projektu/stavbě spojené se specifickými nároky na pracoviště
  - Zejména požadavky na čisté prostory, VZT jednotky
- Hlídat dodržování legislativních požadavků na vznikající prostory
- Navržení radiační ochrany na pracovišti
- Poskytování technických specifikací a odborné podpory oddělení veřejných zakázek při výběrových řízeních

Naše vychytávky

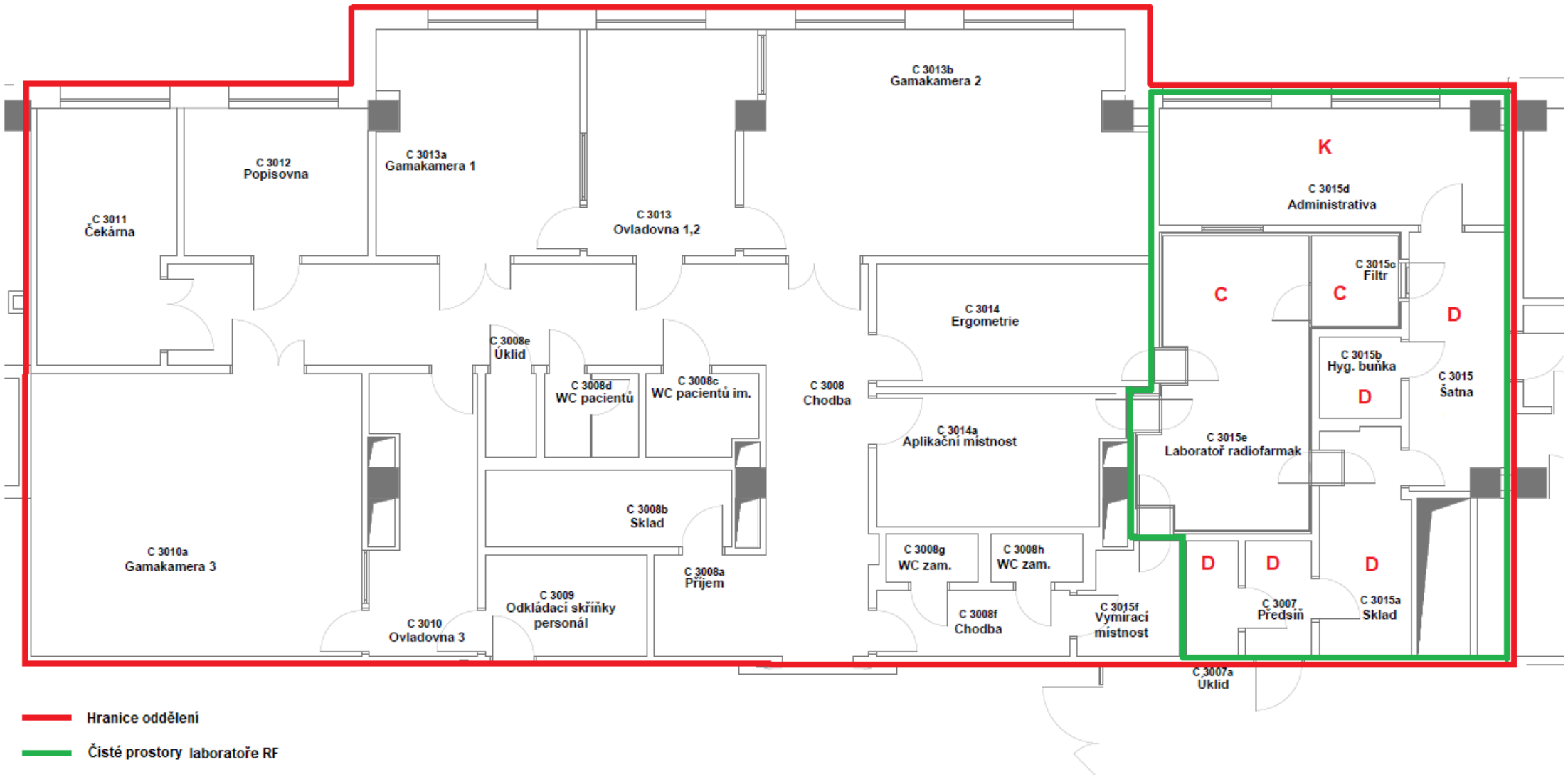
- Snaha realizací zajistit měření veškerých sledovaných veličin (teplota, vlhkost, přetlak, příkon dávkového ekvivalentu) v digitální podobě s ukládáním do databáze
  - ➡ zrušení nutnosti něco manuálně odečítat a ručně zaznamenávat do papírů
- Snaha zajistit laboratoři maximální přímou kontrolu nad nastavením funkcí vzduchotechniky v čistých prostorech
  - ➡ instalace zobrazovacího/ovládacího panelu do RF laboratoře (PLC Saia)

Kde byly problémy a co se povedlo?

- Problémy:
  - Železobetonový hustě armovaný bunkr propojený s podlahami i stropy
  - Nezkušenost firem s konstrukcí čistých prostor → problém dodržet pokyn LEK-17
  - Neochota rozumně řešit nesrovnalosti v PD ze strany realizační firmy
  - Předání stavby s nedostatky → další zásahy za chodu nového oddělení → následná opětovná validace ČP

- Co se povedlo:
  - Provoz D-SPECT kamery i během rekonstrukce v náhradních prostorách
  - Digitalizace měření a zaznamenávání sledovaných veličin včetně online sledování
  - Řídící/zobrazovací panel v RF laboratoři → online informace o stavu ČP, VZT
  - Kompletní elektronická evidence vstupů a odchodů zaměstnanců do ČP

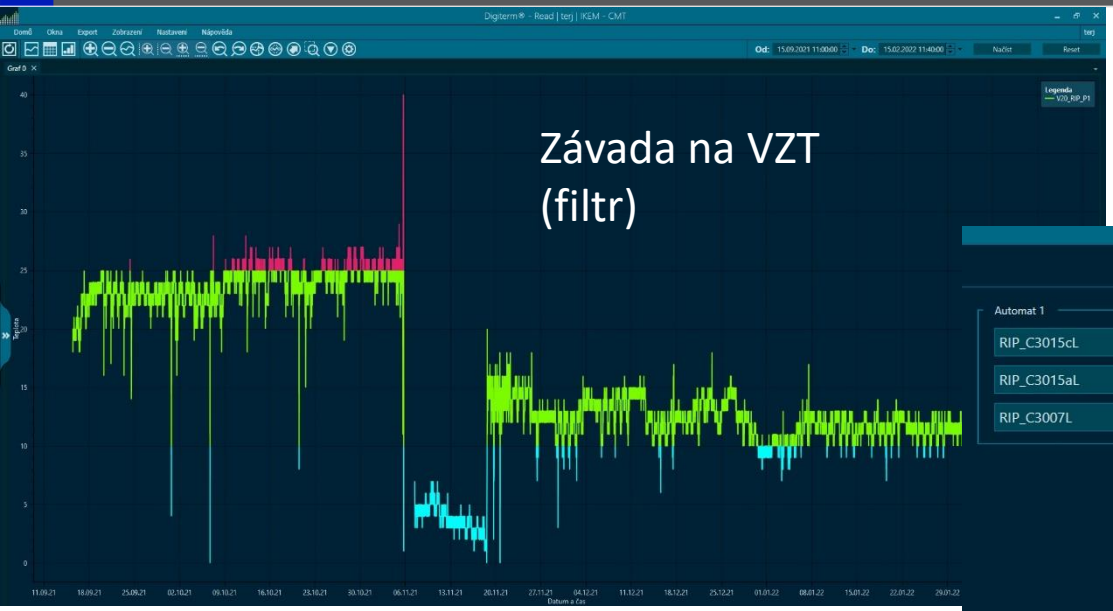
Půdorys nového oddělení



Na co si dát pozor?

- Žádný předem stanovený termín není definitivní
- Plánovaný rozpočet také není definitivní (PD x vícepráce)
- Zajistit si rozumné časové rozestupy mezi jednotlivými etapami
  - Sanitace ČP před validací
  - Validace ČP
  - Ověření měřidel
  - ZDS

Monitorování teploty, vlhkosti a přetlaku



Závada na VZT (filtr)

Přehled senzorů

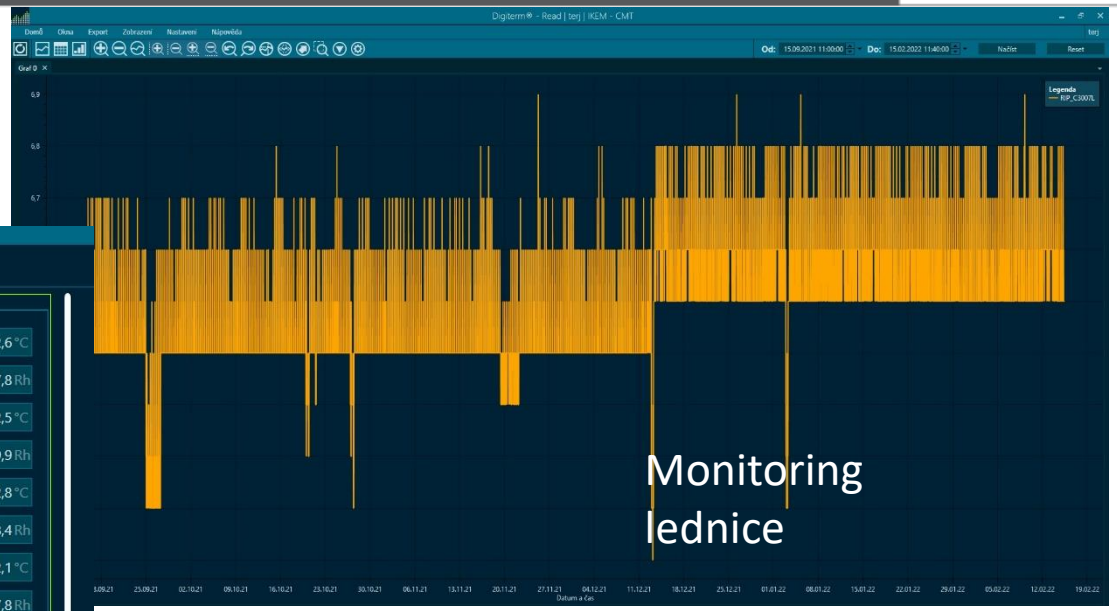
15.02.2022 11:14:33

Automat 1

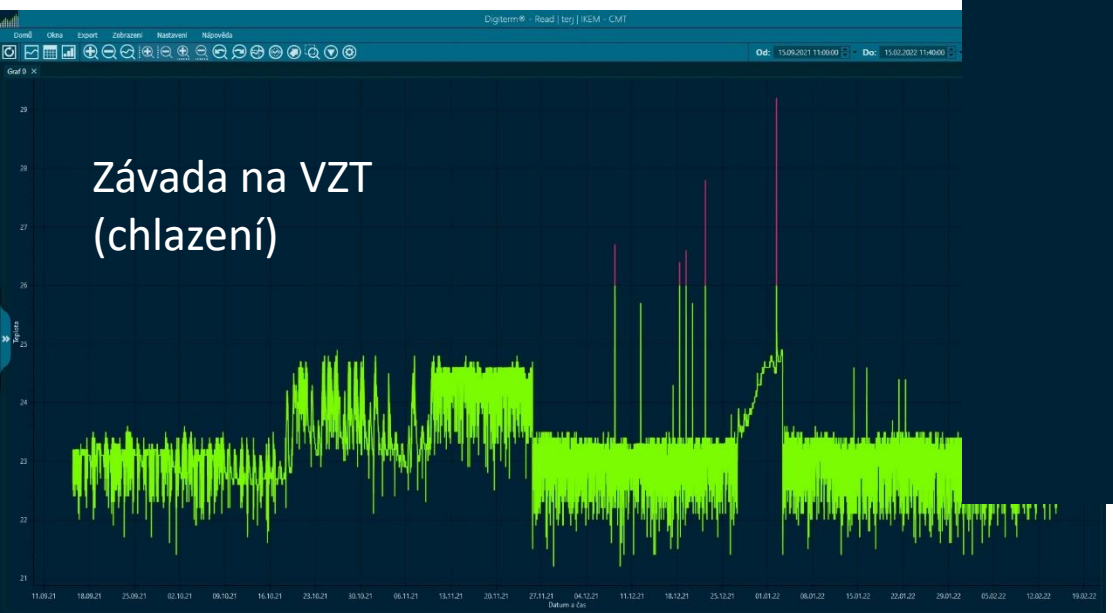
RIP_C3015cL	5,9 °C
RIP_C3015aL	3,9 °C
RIP_C3007L	6,5 °C

Automat 2

RIP_C3010A_P	22,6 °C
RIP_C3010A_RH	37,8 Rh
RIP_C3013A_P	22,5 °C
RIP_C3013A_RH	39,9 Rh
RIP_C3013B_P	22,8 °C
RIP_C3013B_RH	38,4 Rh
RIP_C3015E_P	22,1 °C
RIP_C3015E_RH	37,8 Rh
RIP_C3015_P	20,9 °C
RIP_C3007_P	21,1 °C
RIP_C3015A_P	21,2 °C
RIP_C3015C_P	20,8 °C
RIP_C3015C_RH	40,7 Rh
RIP_C3014_P	22,8 °C
RIP_C3014A_P	22,5 °C
V20_RIP_P1	12,0 Pa
V20_RIP_P2	12,0 Pa
V20_RIP_P3	14,0 Pa
V20_RIP_P4	27,0 Pa
V20_RIP_P5	13,0 Pa
V20_RIP_P6	27,0 Pa



Monitoring lednice



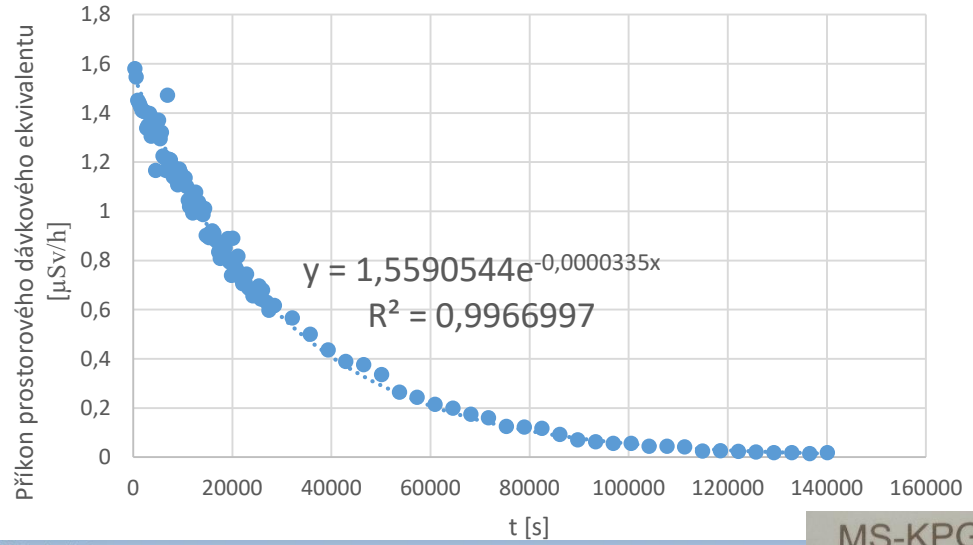
Závada na VZT (chlazení)

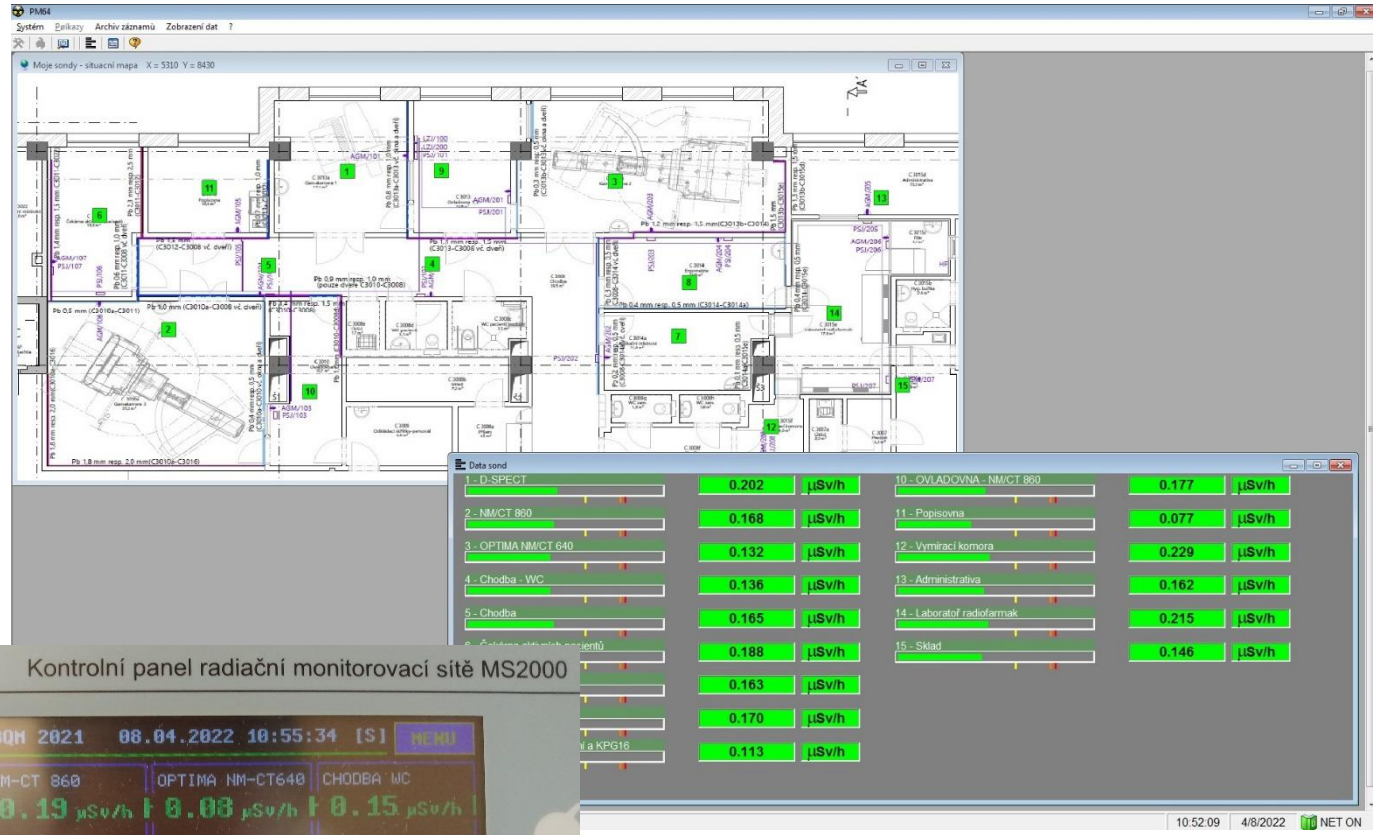
Závada na VZT (nezapojené dovlhčování)

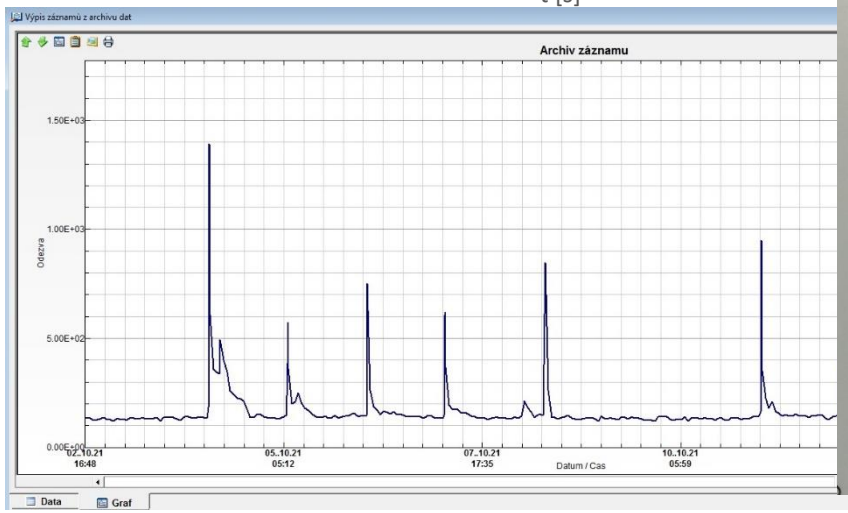
Čisté prostory

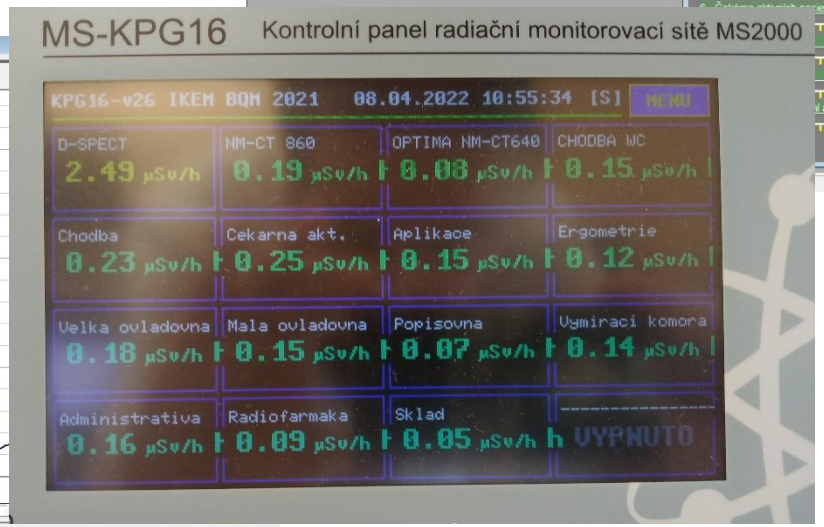
Radiační monitorovací systém

99mTc zdroj o počáteční aktivitě v řádu stovek MBq









Děkuji za pozornost