



FAKULTNÍ NEMOCNICE[®]
OLOMOUC

Nové C-rameno Alien X: Srovnání parametrů a zkušenosti z provozu

Ing. Lenka Dohnalová, LFRO

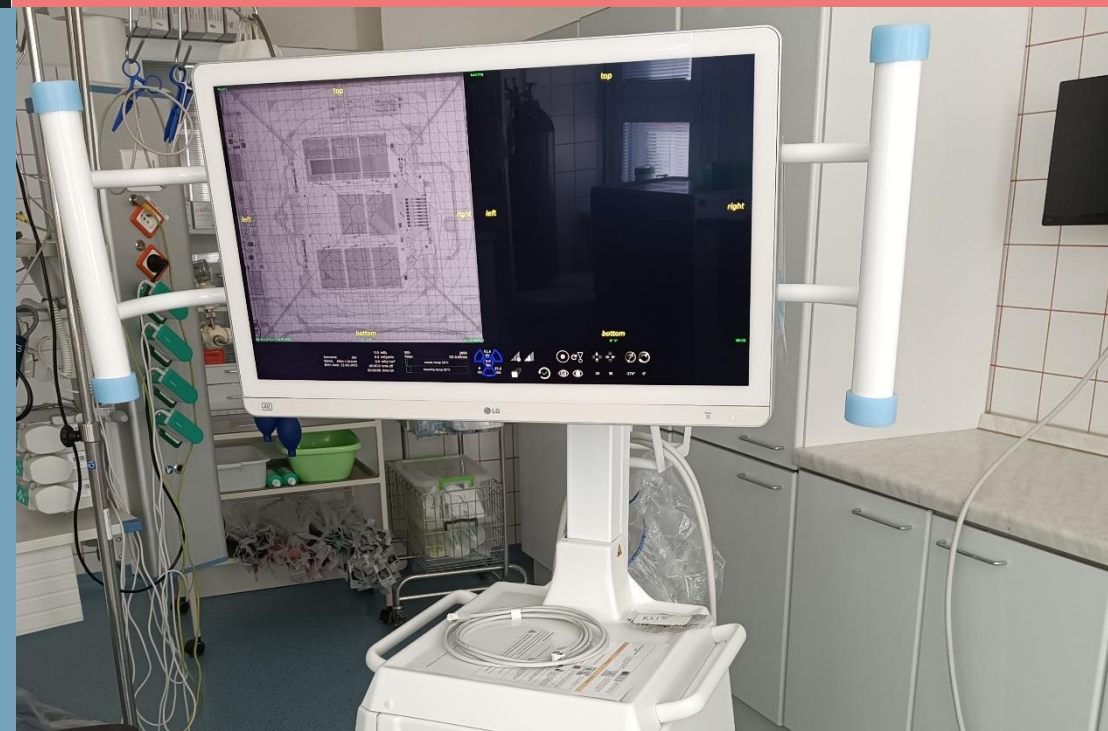
Eurocolumbus Alien X – Dodavatel F Medical s.r.o.



Mobilní C-rameno s CMOS Flat panel
detektorem s monitorovým vozíkem



Bronchologický sál
Klinika plicních nemocí a tuberkulóza



Linux Based

Rozměry C-ramene



Výška - 171 cm

Šířka - 80 cm

Délka – 196 cm



Vertikální volný prostor

85 cm - od krytu rentgenky k detektoru bez mřížky

83 cm - od krytu rentgenky ke krytu detektoru



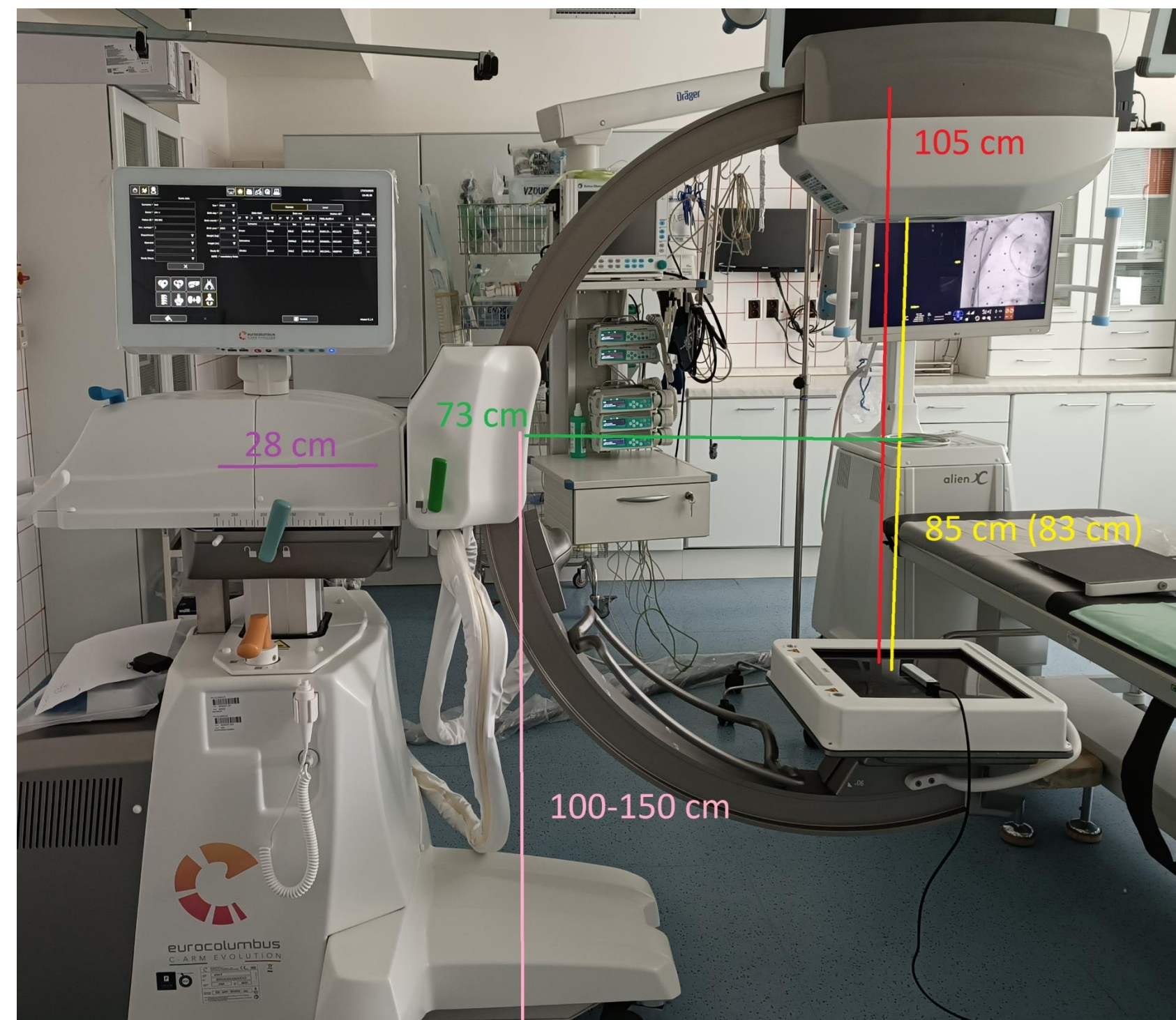
Vzdálenost ohnisko-detektor

105 cm



Hloubka C-ramene

K ose svazku 73 cm



Rozměry monitorového vozíku



Výška: 140-170 cm

Maximální rozměr základny: 55 cm

Max rozměr monitoru s madly: 90 cm



Zobrazovací monitor LG

27" UHD 4K (3840x2160)

Dual split – live a reference

Náhledový úhel 178°



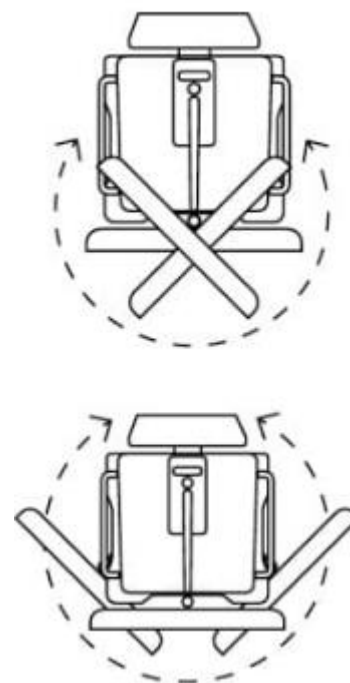
Ovládací panel

15,6" dotykový displej ETS15 (stejný i na C-ramenu)



Motorizovaný vertikální pohyb

30 cm



Pohyby a Rotace



Orbitální pohyb

150°



Rotace C-ramene

± 225°



Stranový kyv

± 12°



Vertikální posun

50 cm - motorizovaný

Střed C-ramene ve výšce 100-150 cm



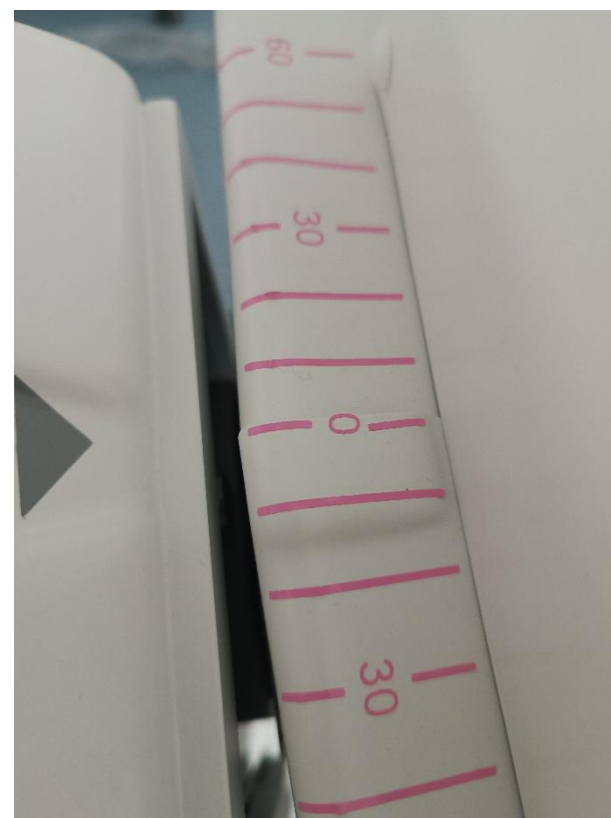
Horizontální posun

28 cm – manuální nebo motorizovaný

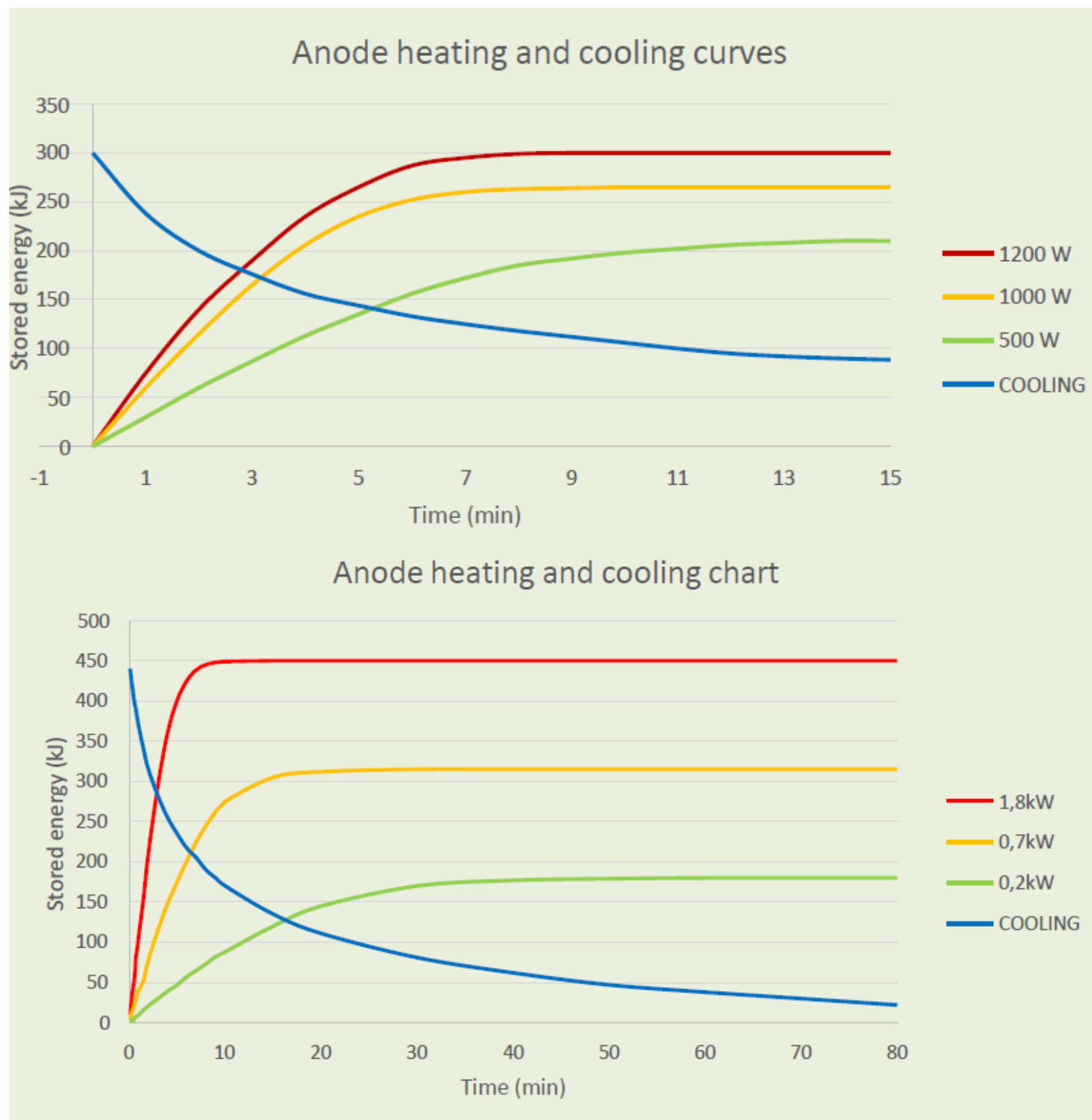


Antikolizní systém + Až 4 pozice C-ramene v paměti

Vertikální, horizontální, RAO/LAO, cranio/caudal



Rentgenka a generátor



Rentgenka s rotační anodou

2 ohniska 0,3 x 0,3 cm a 0,5 x 0,5 cm

Tepelná kapacita anody 400 kHU

Přídavná filtrace 0,05 a 0,1 mm Cu, 1 mm Al



Generátor

Vysokofrekvenční 40KHz řízený mikroprocesorem

Výkon 25 kW



Napětí 40-125 kV pro skiaskopii i HQ skia, Cine, FLGR

Proud 3-120 mA (manuál pro 25 kW uvádí až 250 mA)

Délka pulzu 8-40 ms

Počet pulzů/s 1 – 30

Max. proud 120 mA při 100 kV a 100 ms expozici

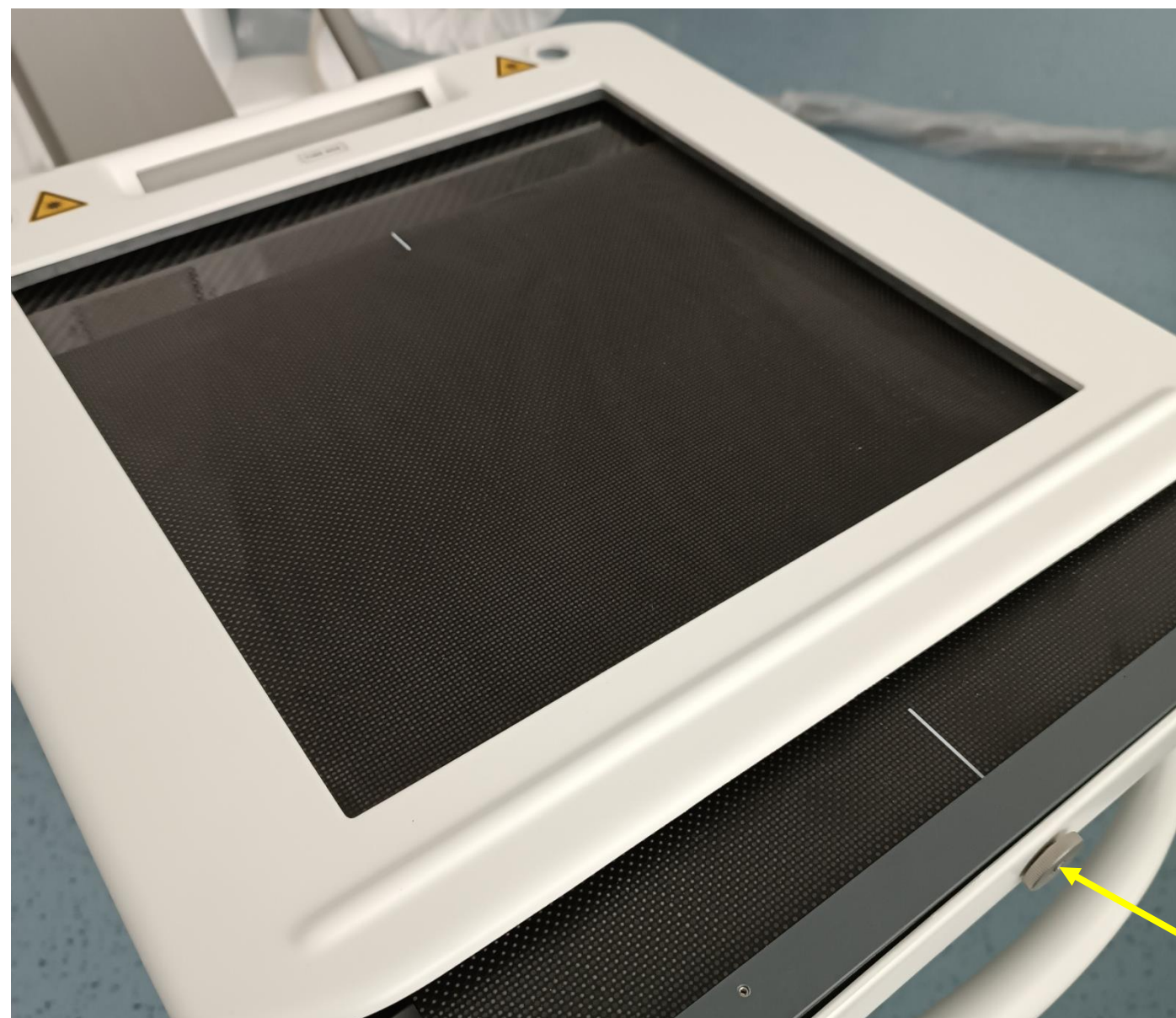


Aktivní chladič systém

WAD – Water aided dissipation

EHC – Eurocolumbus Heat control

Detektor



Flat panel detektor 30x30

Materiál CMOS

Aktivní plocha 29,5 x 29,5 cm



Parametry

Pixel pitch 151,8 μm

Rozlišení 1952 x 1952

DQE 0 lp/mm 72%

MTF @2lp/mm 25%

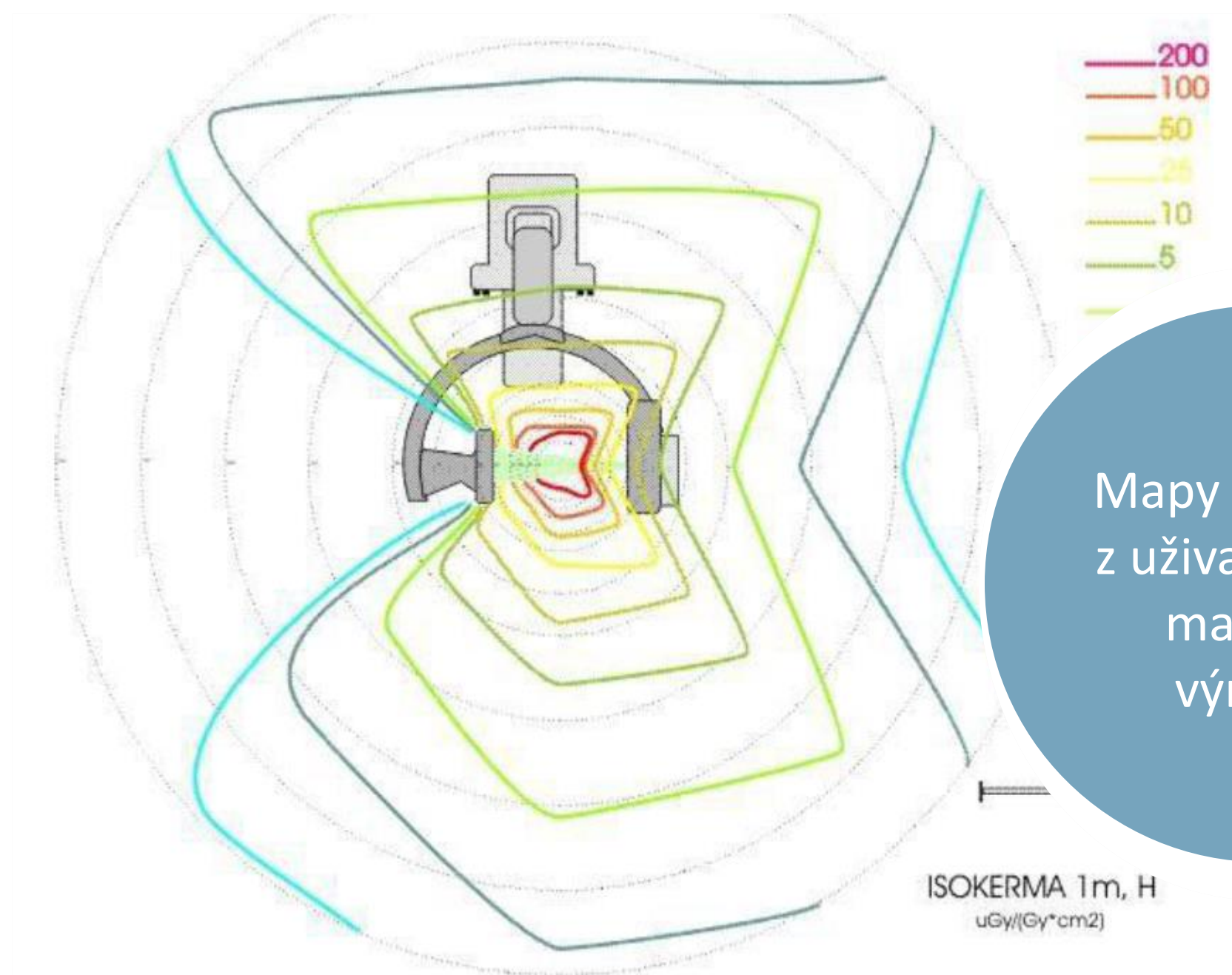


Protirozptylná mřížka

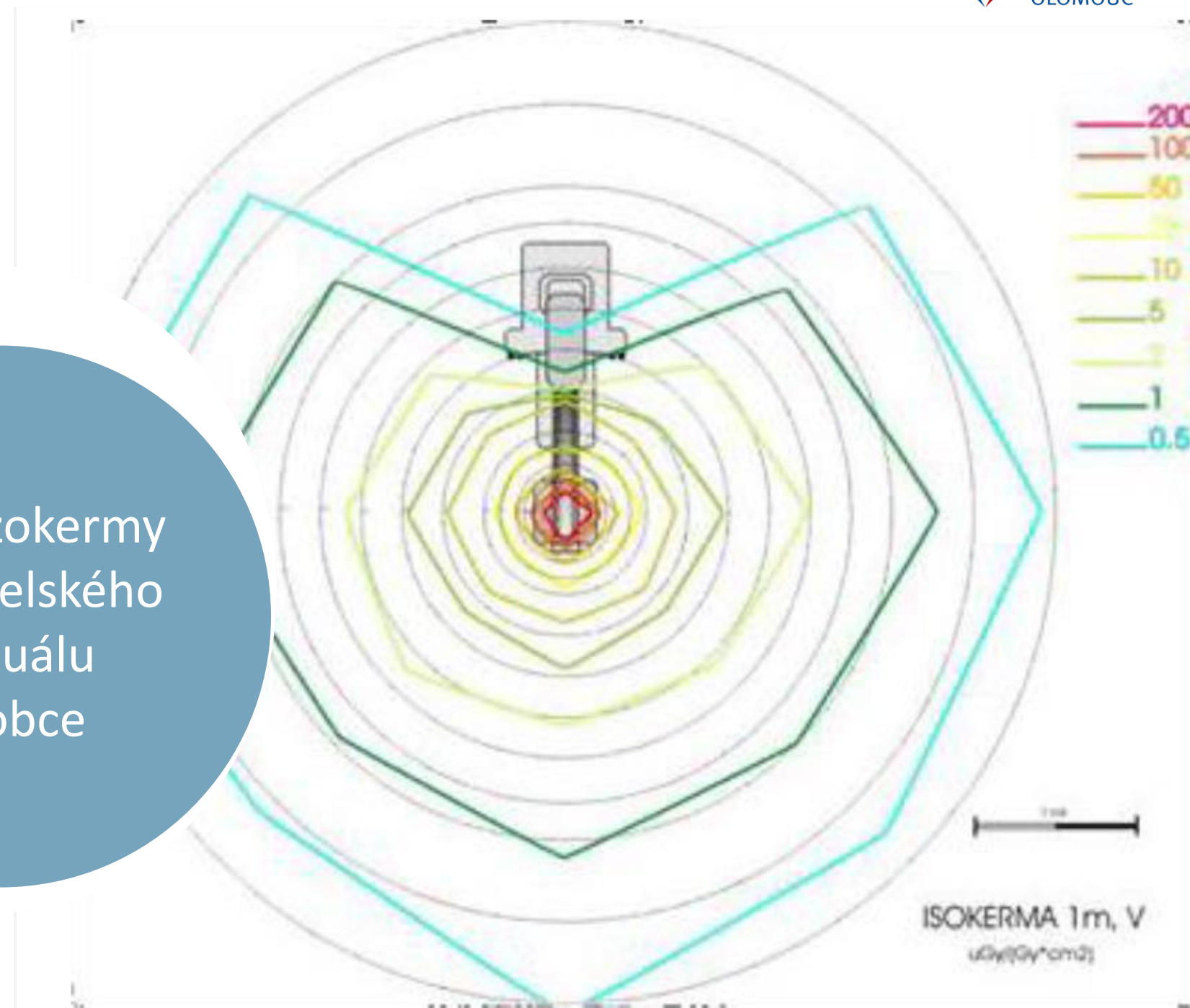
- vyjímatelná



Rozptýlené záření



C-RAMENO HORIZONTÁLNÍ POLOHA, 1 m od země



C-RAMENO VERTIKÁLNÍ POLOHA, 1 m od země

Company	Eurocolumbus Alien X	GE Healthcare	GE Healthcare	Philips	Philips	Philips	Siemens Healthineers	Siemens Healthineers	Siemens Healthineers	Siemens Healthineers	Ziehm Imaging GmbH	Ziehm Imaging GmbH	Ziehm Imaging GmbH	Ziehm Imaging GmbH
Model	Alien X Fly 5	OEC Elite CFD	OEC One CFD	Zenition 70 FD17	Zenition 70 FD15	Zenition 70 FD12	Cios Spin	Cios Alpha VA30	Cios Flow	Cios Select FD VA21	Ziehm Vision RFD CMOSline	Ziehm Vision FD (31 x 31)	Ziehm Vision FD CMOSline	Ziehm Solo FD CMOSline
FDA / CE cleared, year		FDA 2017; CE 2016	FDA & CE 2019	2021	2018	2018	2018	2018	2020	2021	2017	2019	FDA 2019, CE 2017	2016
What type of digital detector	CMOS	CMOS	CMOS	Trixell amorphous, silicon detector	Trixell amorphous, silicon detector	Trixell amorphous, silicon detector	CMOS detector	CMOS detector	CMOS detector	aSi detector	CMOS technology	aSi detector	CMOS technology	CMOS technology
Diameter of intensifier or dimensions of detector, cm (in.)	30 x 30 cm	21 cm or 31 cm	21 cm or 31 cm	30.2 x 30.2 cm	26 x 26 cm	20 x 20 cm	30 x 30 cm, 12 x 12"	30 x 30 cm, 12 x 12", 20 x 20 cm, 8 x 8"	30 x 30 cm, 12 x 12", 20 x 20 cm, 8 x 8"	21 x 21 cm, 8.3 x 8.2"	31 x 31 cm; 20.5 x 20.5 cm	31 cm x 31 cm (12.2 in)	20.5 x 20.5 cm detector	20.5 x 20.5 cm detector
Heat capacity	anoda 400kHU	300,000 HU	76,000 HU	225 kJ = 315 kHU	225 kJ = 315 kHU	225 kJ = 315 kHU	5,300,000 HU (single tank)	5,300,000 HU (single tank)	1,200,000 HU (single tank)	1,100,000 HU (single tank)	Anode: 365,000 HU; system: 10,000,000 HU	5,000,000 HU	5,000,000 HU	Anode: 85,000 HU; system: 1,140,000 HU
Cooling, HU/min.	104 kHU/min	85,000 HU/min	37,000 HU/min	900 W = 54 kJ/min = 76 kHU/min	900 W = 54 kJ/min = 76 kHU/min	900 W = 54 kJ/min = 76 kHU/min	91,000 HU/min	91,000 HU/min	37,300 HU/min	55,000 HU/min	Anode: 85,000; system: 102,000	51,000 HU/min	51,000 HU/min	Anode: 51,000; system: 17,000
Focal spot size, mm	0,3 - 0,5 mm nebo 0,3-0,6	0.3 mm and 0.6mm nominal	Dual: 0.6 x 1.4 and 1.4	0.3 IEC and 0.6 IEC	0.3 IEC and 0.6 IEC	0.3 IEC and 0.6 IEC	0.3/0.5	0.3/0.5	0.6	0.6 /1	Dual focus: 0.3/0.6	0.6 mm	0.6 mm	Single focus: 0.6
Fluoroscopic mode	Yes	0.3 mm and 0.6mm nominal	Dual: 0.6 x 1.4 and 1.4	40-120 kV, 0.5-60 mA (peak range)	40-120 kV, 0.5-60 mA (peak range)	40-120 kV, 0.5-60 mA (peak range)	Yes	Yes	Yes	Yes	0.3/0.6	0.6 mm	0.6 mm	0.6
Tube power rating, kW @ 100 kVp	25kW	15 kW (30kW power equivalent image in vascular and cardiac profiles)	2.5 kW	Sm focus: 6 kWm Lg focus: 25 kW	Sm focus: 6 kWm Lg focus: 25 kW	Sm focus: 6 kWm Lg focus: 25 kW	25 kW	25 kW	2.3 kW	2.5 kW	25 kW	2.4 kW	2.4 kW	2.4 kW
Power rating, kW @ 100 kVp	25 kW	15 kW	2.5 kW	15 kW	15 kW	15 kW	25 kW	12 kW / 25 kW	2.3 kW	2.5 kW	25 kW	2.4 kW	2.4 kW	2.4 kW

Praktické zkušenosti



8 přednastavených protokolů

Některé dále specifikované pro různé anatomické části těla

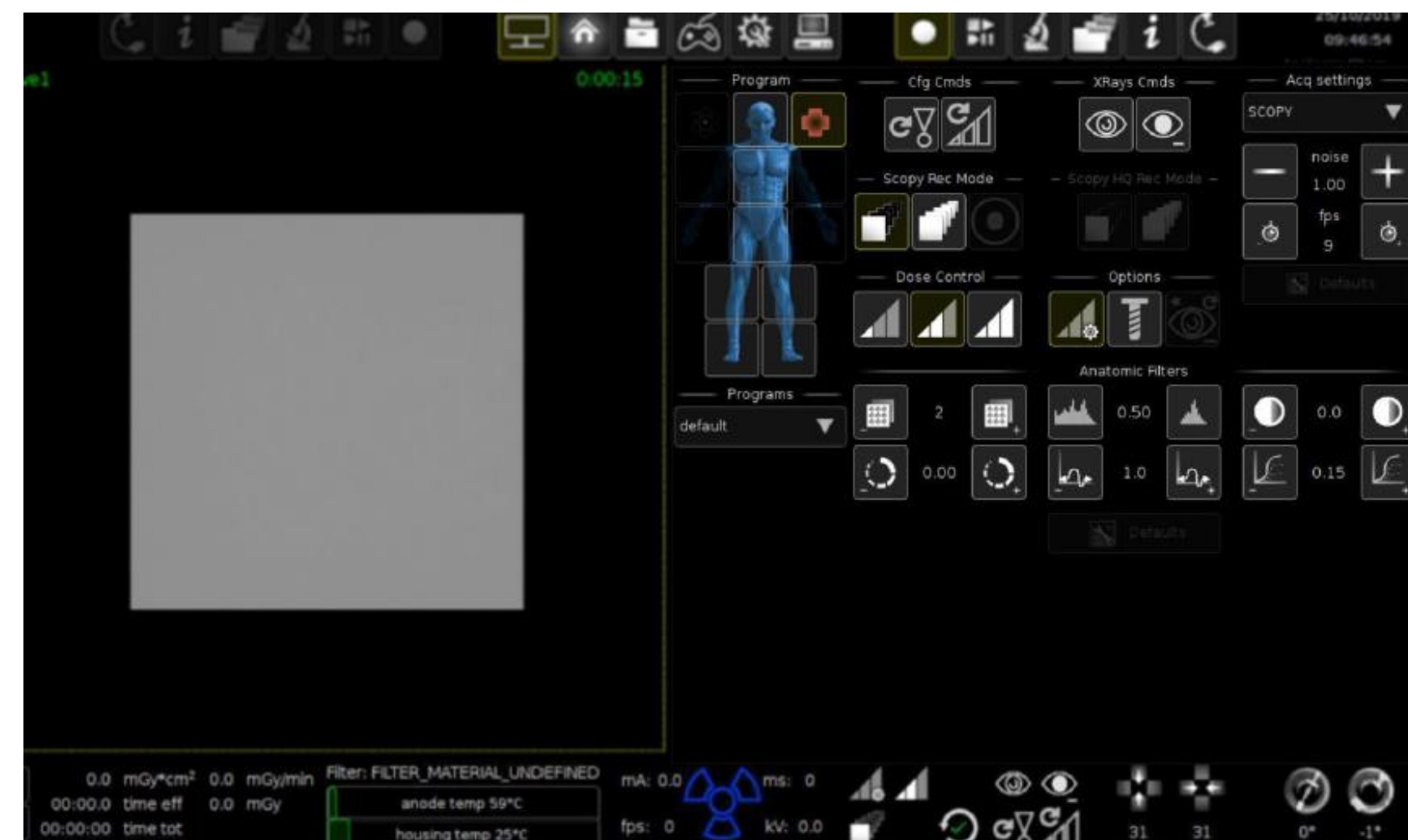
- Cardiology EP
- Cardiology HD
- Endoscopy
- Vascular
- Neurology
- Orthopedy
- Urology
- Baby



Volba ze 4 režimů:

- SCOPY
- SCOPY HQ - pulzní skia s vyšší dávkou
- Graphy DR
- Cine

Anatomické filtry, regulace fps a Noise



Praktické zkušenosti - ADRC

Protokol	použitý fantom	oblast	přídavná filtrace	kV	mA	délka pulzu ms	počet pulzů	kerma na pulz na detektoru nGy/fr.
Baby	25 mm Al		0,1 mm Cu	70,8	9	13	9	79,29
Cardiology EP	25 mm Al		0,05 mm Cu	74,2	20	8	9	165,3
Cardiology HD	25 mm Al		0,05 mm Cu	72,4	25	8	9	185,9
Endoscopy	25 mm Al		1 mm Al	68,4	20	8	7	166,3
Vascular	25 mm Al		1 mm Al	79,4	20	8	7	251,8
	25 mma Al + 1 mm Cu		1 mm Al	87,6	20	14	7	257,3
Neurology	25 mm Al		1 mm Al	71,4	45	8	4	355,9
	25 mma Al + 1 mm Cu		1 mm Al	82	45	10	4	207,7
Orthopedy	25 mm Al		1 mm Al	71,4	45	8	4	307,3
	25 mm Al	dlaň	1 mm Al	71,6	25	11	6	232,4
	25 mm Al	loket-rameno	1 mm Al	72,8	30	9	6	254,8
	25 mm Al	lebka	1 mm Al	70,4	45	8	6	260,4
	25 mm Al	kotník	1 mm Al	71,6	25	11	6	238,7
	25 mm Al	koleno	1 mm Al	75	30	8	6	266,1
	25 mm Al	pánev	1 mm Al	71	45	8	6	364,8
Urology	25 mm Al		1 mm Al	75,2	20	11	7	320,5
	25 mma Al + 1 mm Cu		1 mm Al	84,8	20	17	7	253,6



Protokoly i dávkové módy mají přednastavenou pevnou hodnotu proudu, která se pro různé tloušťky zeslabujícího materiálu nemění



Přednastavené hodnoty přídavné filtrace (lze přenastavit

- 0,05 mm Cu
- 0,1 mm Cu
- 1 mm Al



ADRC reguluje:

- Napětí
- Délku pulzu
- Množství FPS

Praktické zkušenosti - ADRC

Dávkový režim	kV	mA	fps	ms
low	~	=	↓	~
normal	N	N	N	N
high	~	↑	=	~

ZOOM	kV	mA	fps	ms
0	N	N	N	N
1	↑	=	=	↑
2	↑↑	=	=	↑↑
3	↑↑↑	=	=	↑↑↑

Tloušťka zeslabovací vrstvy (mm)	kV	mA	ms	fps
25 Al	82,2	20	8	9
25 Al + 1 Cu	90,8	=	12	=
25 Al + 2Cu	99,8	=	14	=



Dávkové módy ve vybraném protokolu:

- Normal
- Low
- High



ADRC reguluje pro zoom 0-3:

- Délku pulzu
- Napětí



ADRC reguluje pro různé tloušťky zeslabujícího materiálu:

- Napětí
- Délku pulzu



ADRC u Ziehm RFD (2024):

– pevné kV pro jednotlivé protokoly

Pro ZOOM 0-2 – mírně zvýší mA (max o 10 %)

Pro různé tloušťky – reguluje mA, až pro velkou vrstvu zesl. materiálu navýší i kV

Praktické zkušenosti



Parametr Noise:

defaultně 1
nastavitelné rozmezí 0-2

noise	kV	mA	fps	ms
1	82,2	20	9	8
0,8	↑86	=	=	↑10
0,2	↑117,6	=	=	↑23
1,2	↓79,8	=	=	=



Kvalita obrazu ZPS

Cardiology EP 9fps

1 mm Cu, TOR 18FG na mřížce

Zoom	U [kV]	I [mA]	NK %	lp/mm
3	72	25	2,7	2,5
2	82	25	3,2	2,24
1	78	25	3,2	2,00
0	76,4	25	3,2	2,00



Kvalita obrazu PZ

zeslabovací vrstva 25 mm Al

ohnisko - vstupní rovina zeslab. vrstvy 69 cm

ohnisko - Lp test 104 cm

ohnisko - receptoru obrazu 105 cm

receptoru obrazu (cm)	rozlišení (lp/mm) na receptoru / na fantomu	shoda	režim: Cardiology Hemodynamic
30x30	1,6/1,6	ANO	SCOPY
25x25	1,6/1,6	ANO	SCOPY
20x20	1,6/1,6	ANO	SCOPY
15x15	1,6/1,6	ANO	SCOPY
30x30	1,8/2,2	ANO	SCOPY HQ

≥ 0,9 lp/mm pro zobrazenou velikost obrazu > 30 cm

≥ 1,1 lp/mm pro zobrazenou velikost obrazu 20 až 30 cm

≥ 1,3 lp/mm pro zobrazenou velikost obrazu < 20 cm

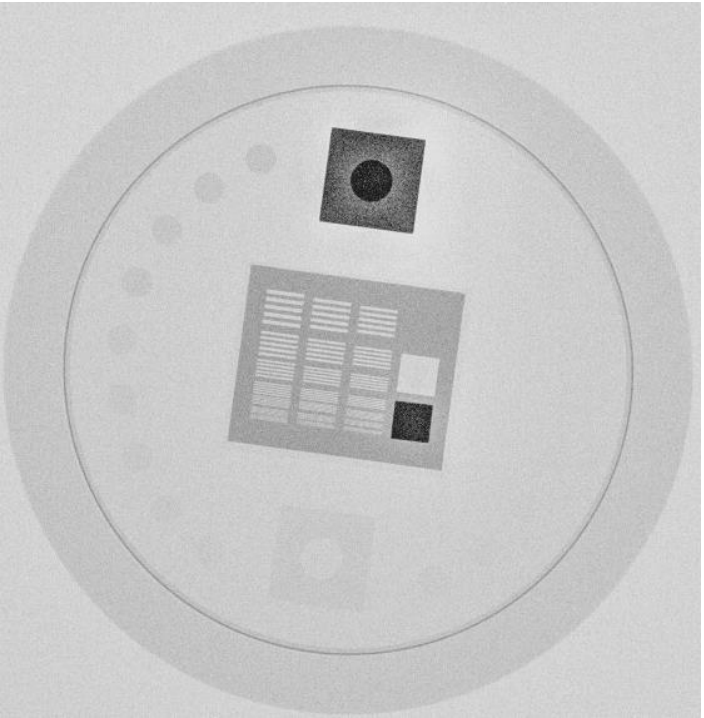
použitý fantom: DIGI-13

ohnisko - vstupní rovina zeslab. vrstvy 69 cm

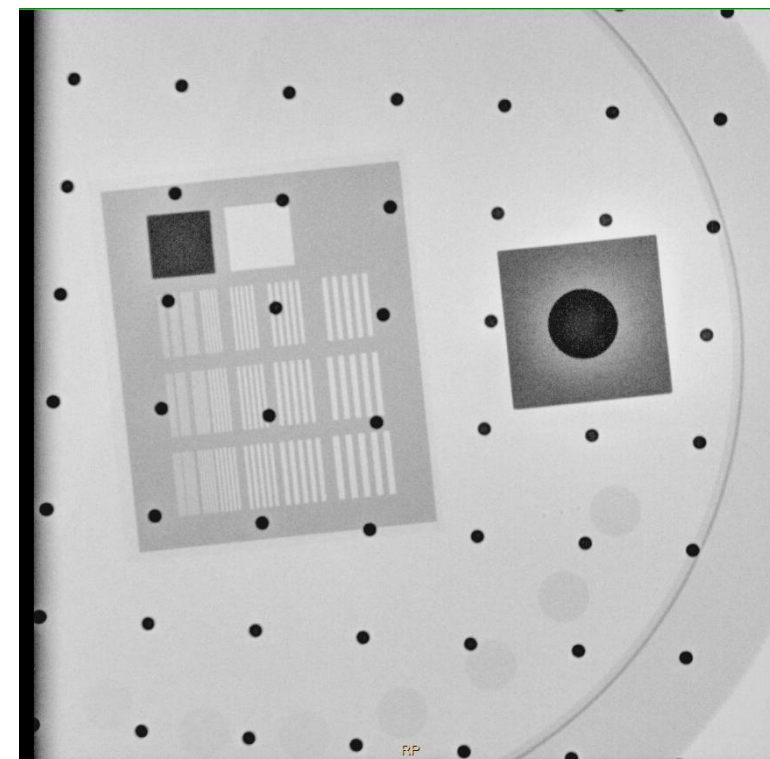
vzdálenost ohnisko - fantom 69 cm

režim: Cardiology Hemodynamic
SCOPY, SCOPY HQ

receptoru obrazu (cm)	počet viditelných detailů	kontrast %
30x30	4	2,0



Perličky z PZ a ZPS



i

Soulad radiačního pole a receptoru obrazu:

Prošlo PZ, nicméně při 1. ZPS nevyhovující výsledek pro největší pole > 5%

Zobrazený snímek značně „oříznutý“ elektronickou clonou

Servisní zásah + částečná ZDS

i

Ověření pracovního měřidla (KAP)

Výsledek z PZ odchylka až -28% (kalibrační koef. 1,39)

i

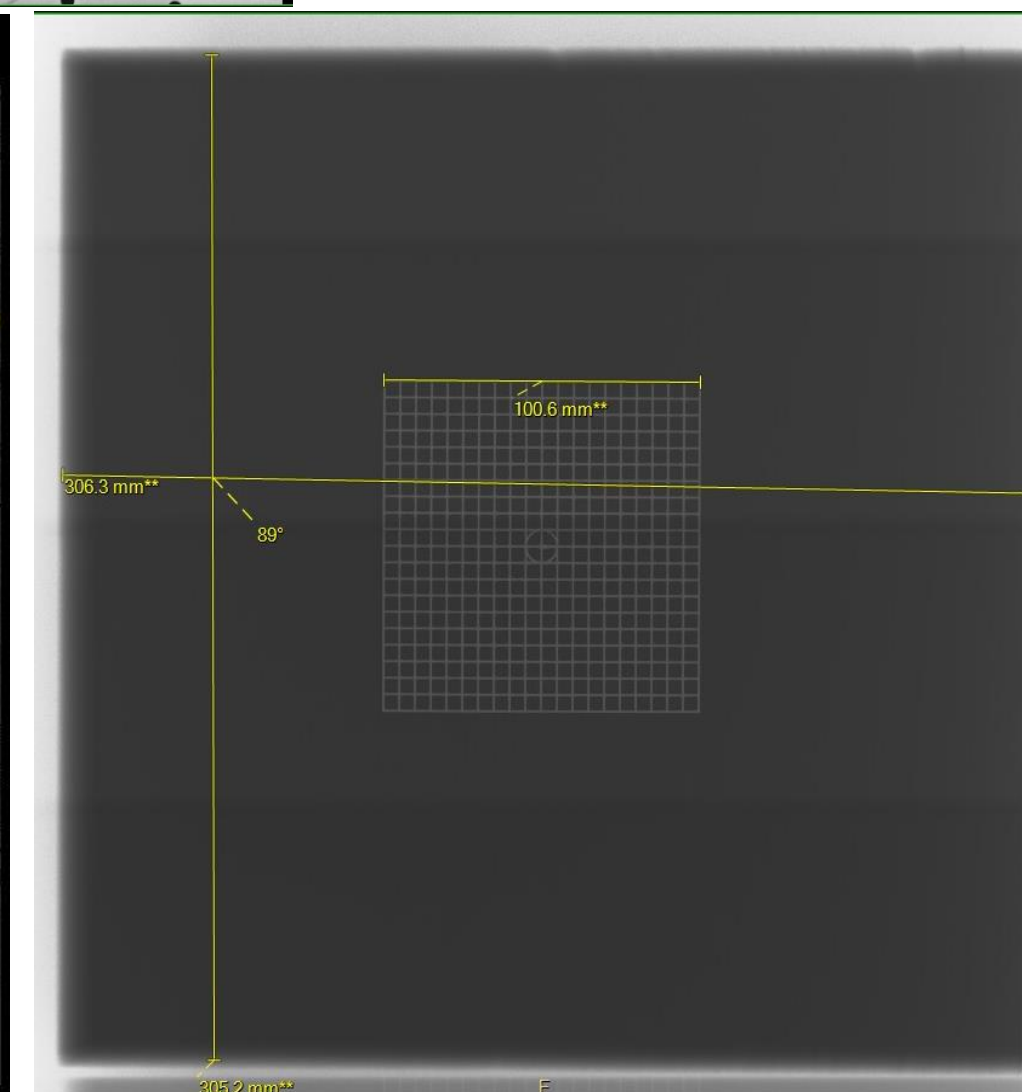
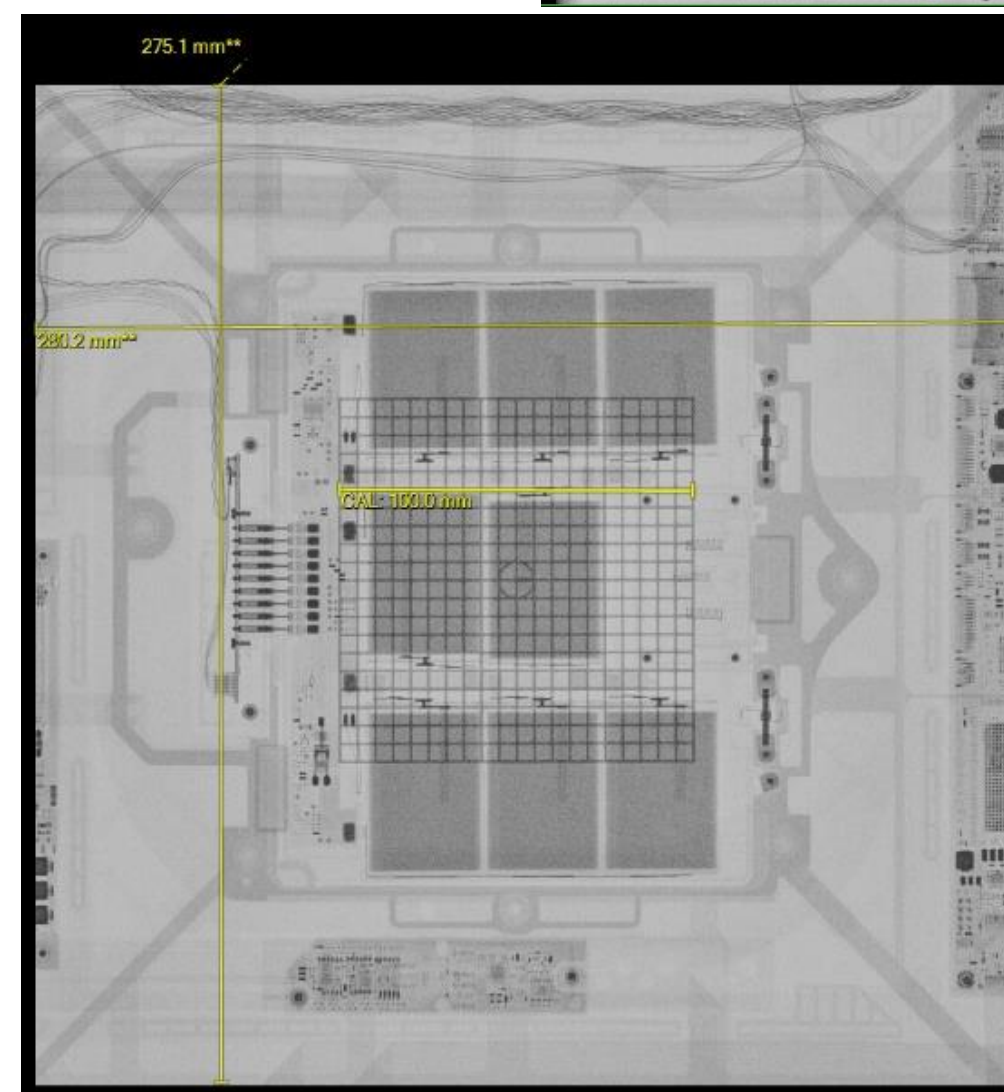
Náběr dat po zahájení provozu

DAP o cca 50 – 100 % vyšší než u předchozího zařízení Ziehm FD)

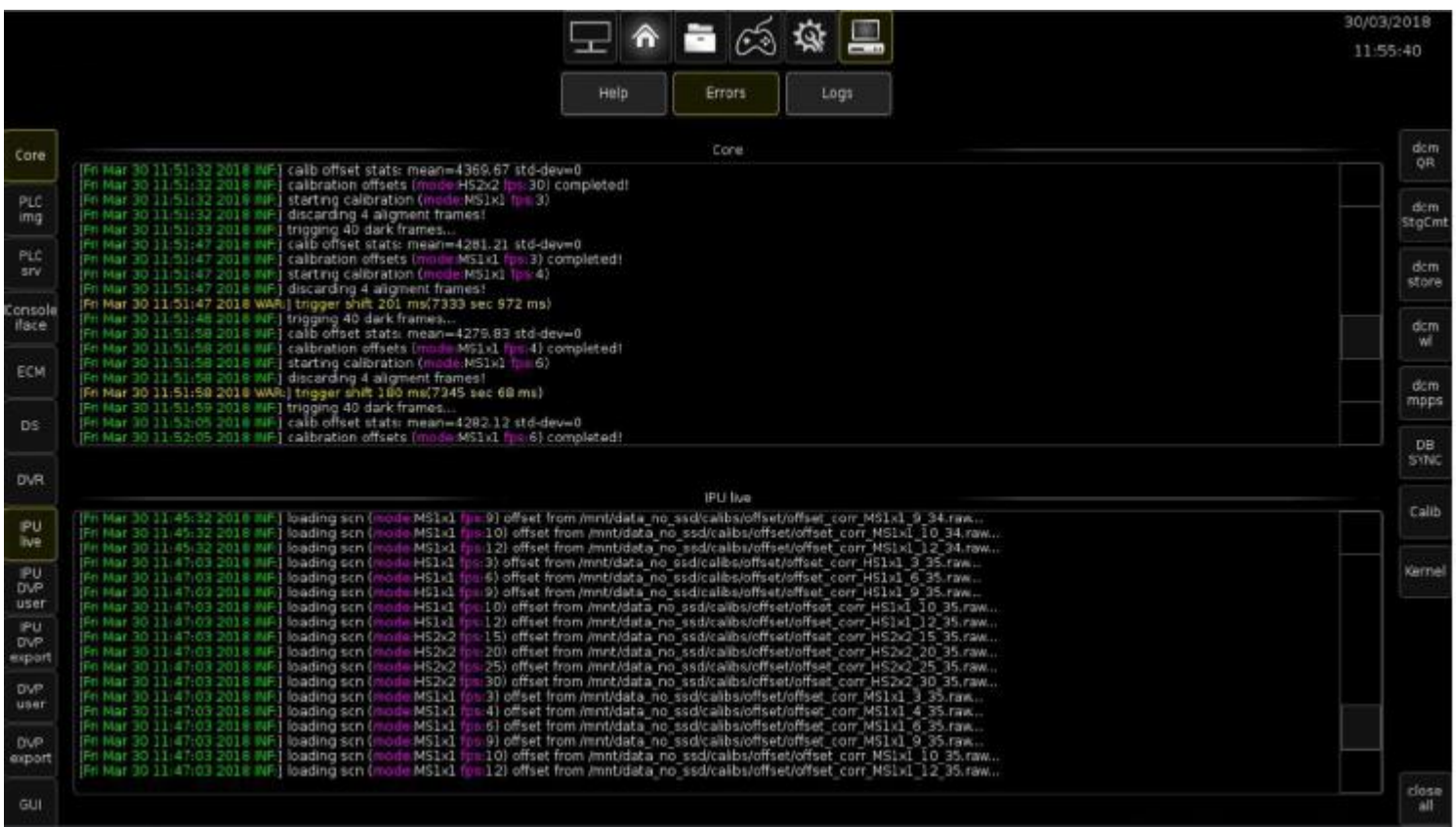
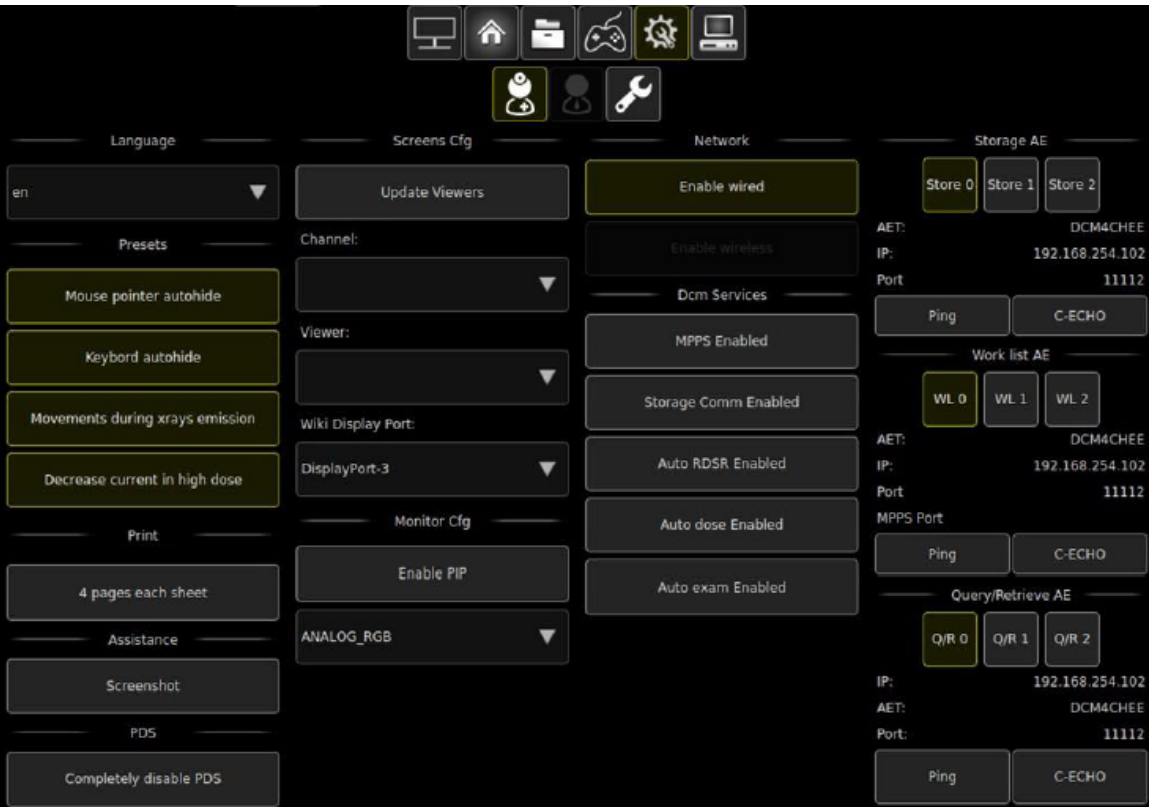
→ detektor 20x20 cm a nyní 30x30 cm → clonění

→ pořízena podložka pro přesnější zaměření

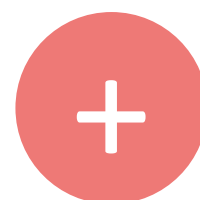
→ optimalizace protokolů s vyšší kermou na pulz



Praktické zkušenosti

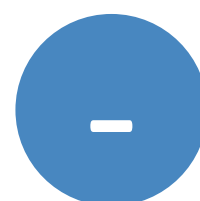


Shrnutí



Široké spektrum použití

Možnost regulace dávky několika způsoby



Uživatelsky relativně složitý systém

Informace (zejména rozměry) v datasheetu nutné ověřit

Drobné konstrukční detaily (uchycení mřížky, hlavní jistič, označení rozsahů pohybů, klíč k zablokování expozice)



Reference

Data sheet k zařízení Eurocolumbus poskytnutý výrobcem v rámci VZ

User manual: [Eurocolumbus Alien X Alien e User Manual Rev1.7.23 | PDF](#)

[Mobile C-Arms Comparison Chart | Radiology Oncology Systems](#)

[Alien X - Eurocolumbus - PDF Catalogs | Technical Documentation](#)

DĚKUJI ZA POZORNOST

Oddělení lékařské fyziky a radiační ochrany



FAKULTNÍ NEMOCNICE®
OLOMOUC