

Služba osobní dozimetrie

VF, a.s. Černá Hora



Flexible solutions

VF, a.s. rozšířila oblasti svého podnikání o provádění

Služby osobní dozimetrie

plně v souladu s požadavky legislativy České republiky, tj.

§9 odst. (1) písm. r) zákona č. 18/1997 Sb.

a

**§59 odst. (1) písm. a) vyhlášky č. 307/2002 Sb.
ve znění vyhlášky č. 499/2005 Sb.**

Povolení SÚJB bylo vydáno 14.10.2008.

Základní metody integrální osobní dozimetrie

- **filmová dozimetrie (FD)**



- **termoluminiscence (TLD)**



- **opticky stimulovaná luminiscence (OSL)**

Dozimetry používané službou osobní dozimetrie VF, a.s.

**OSL dozimetry
(celotělové)**



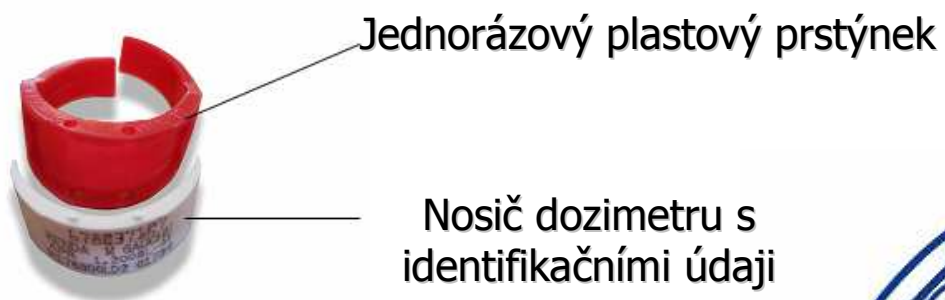
**TLD dozimetry
(prstýnkové)**



Prstýnkové dozimetry používané ve VF, a.s.

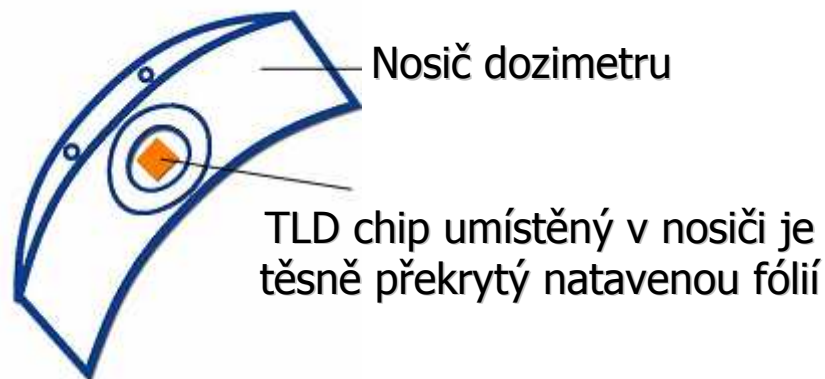


Čtyři velikosti prstýnků



Jednorázový plastový prstýnek

Nosič dozimetru s identifikačními údaji



Nosič dozimetru

TLD chip umístěný v nosiči je těsně překrytý natavenou fólií



Flexible solutions

Osobní dozimetr LANDAUER typ InLight

Kazeta pro jednorázové použití





Flexible solutions

Osobní dozimetr LANDAUER typ InLight



Pouzdro detektorů OSL

Imaging element



Flexible solutions

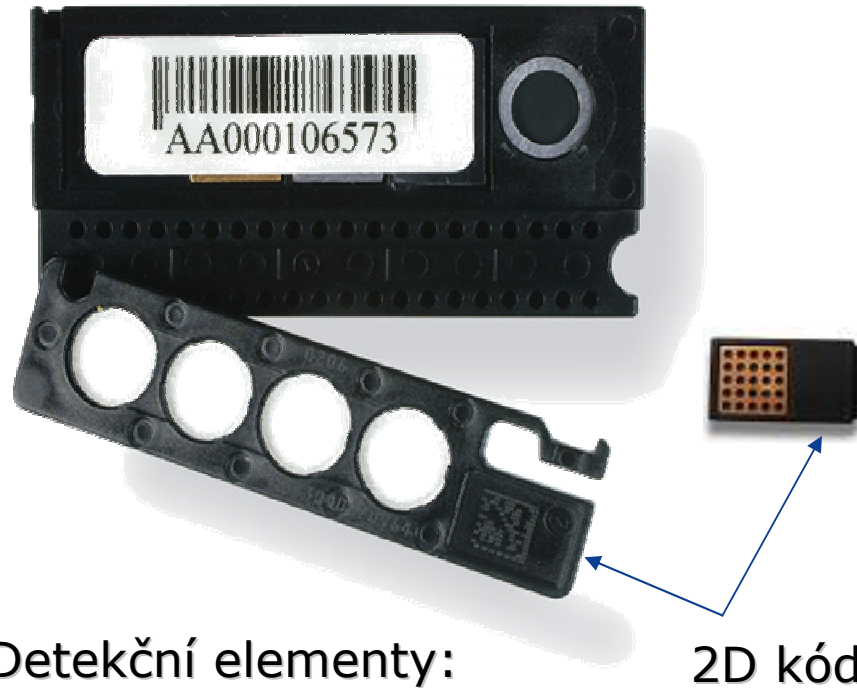
Osobní dozimetr LANDAUER typ InLight



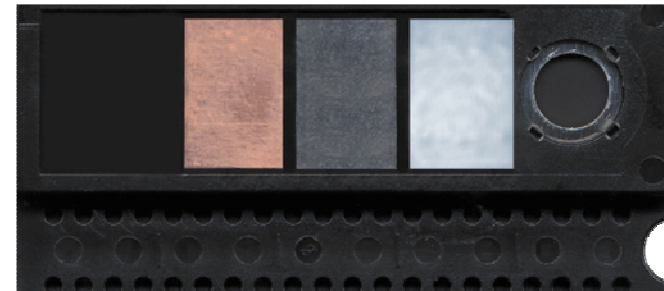


Flexible solutions

Kazeta s filtry a nosičem dozimetřů



Detekční elementy:
(krystalický $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C}$)



Filtr	$\text{mg}\cdot\text{cm}^{-2}$	
Okno	29	Dávka od beta
Plastik	275	Energie beta Dávka od fotonů
Hliník	375	Energie fotonů
Měď	545	Dávka od fotonů Energie fotonů

Štítek OSL osobního dozimetru služby VF, a.s.

vzorový

VF, a.s., Černá Hora
XXX. DRO Liptovský Ján
Bc. Jiří Hlavička
VF, a.s.

Monitorovací období:
10.-14.11.2008



VF

Tel.: 602 518 880
VF, a. s., Černá Hora
SLUŽBA OSOBNÍ DOZIMETRIE

reálný

VF, a.s., Černá Hora
Bc. Jiří Hlavička
VF, a.s.

Monitorovací období:
11/2008



VF 25835921

Tel.: 602 518 880
VF, a. s., Černá Hora
SLUŽBA OSOBNÍ DOZIMETRIE

Základní princip OSL

ozáření detektoru

záchyt elektronů
v „dozimetrických pastech“





Základní princip OSL

ozáření detektoru

záchyt elektronů
v „dozimetrických pastech“

stimulace detektoru zeleným
světlem LED diody (532nm)



Základní princip OSL

ozáření detektoru

záchyt elektronů
v „ dozimetrických pastech“

stimulace detektoru zeleným
světlem LED diody (532nm)

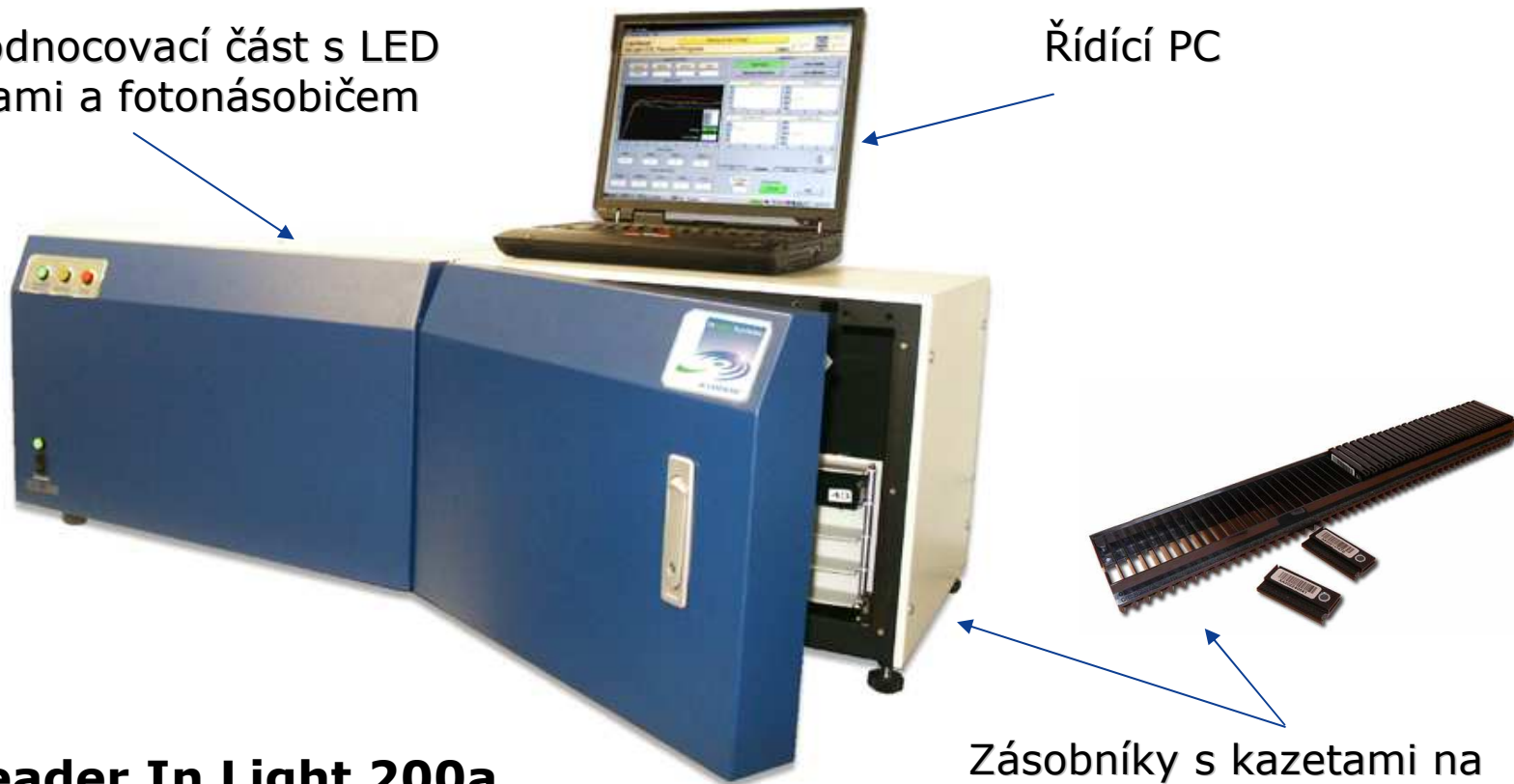
uvolnění zachycených
elektronů doprovází emise
modrého světla (420nm)

vyzářené světlo je úměrné
obdržené dávce (\approx TLD)

Vyhodnocovací zařízení používané ve VF, a.s.

Vyhodnocovací část s LED diodami a fotonásobičem

Řídící PC



Reader In Light 200a

Zásobníky s kazetami na 200ks (4x50ks) dozimetrů

Zásobník na 50ks dozimetrických kazet

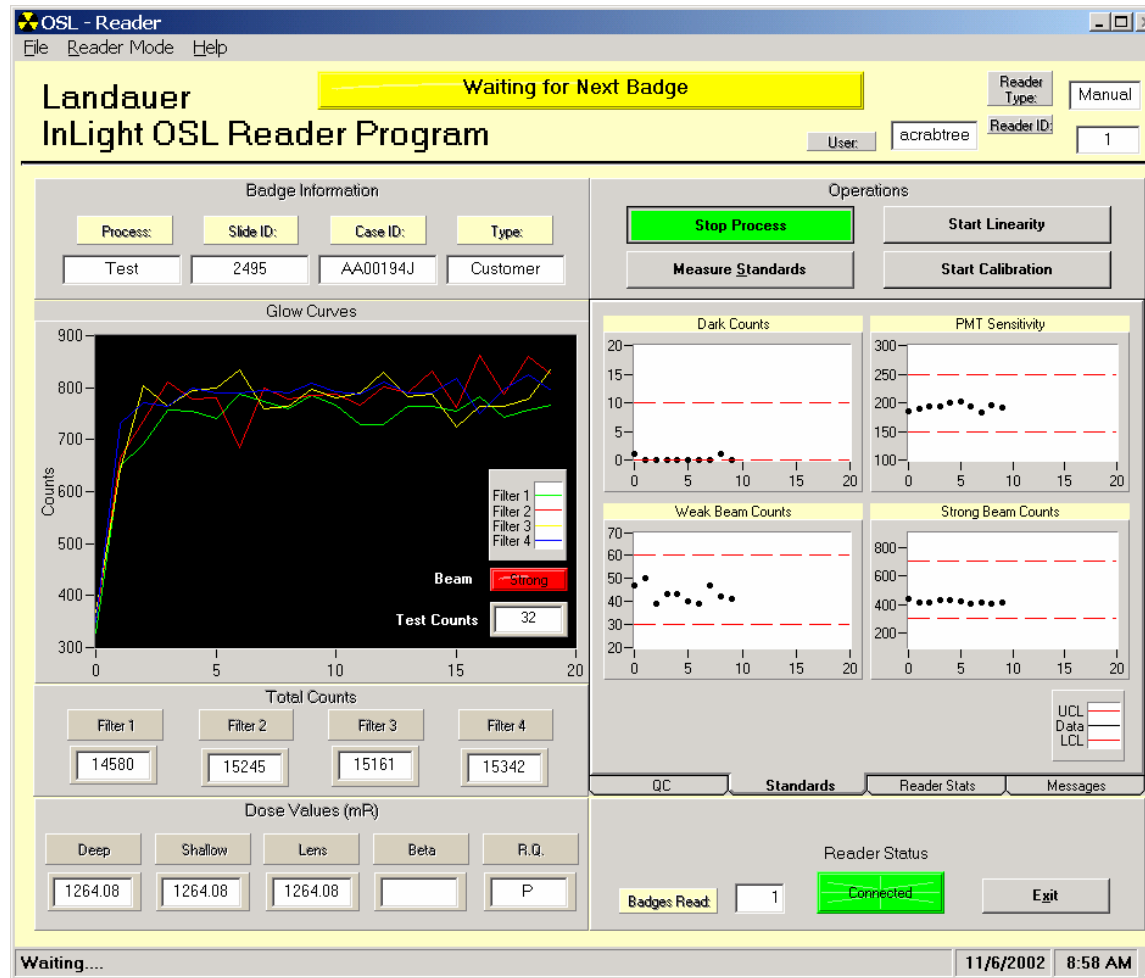
Doba měření jednoho dozimetru
je cca 20 sec





Flexible solutions

Základní obrazovka řídicího SW systému In Light



Popis algoritmu pro výpočet Hp

Algoritmus je použitelný pro:

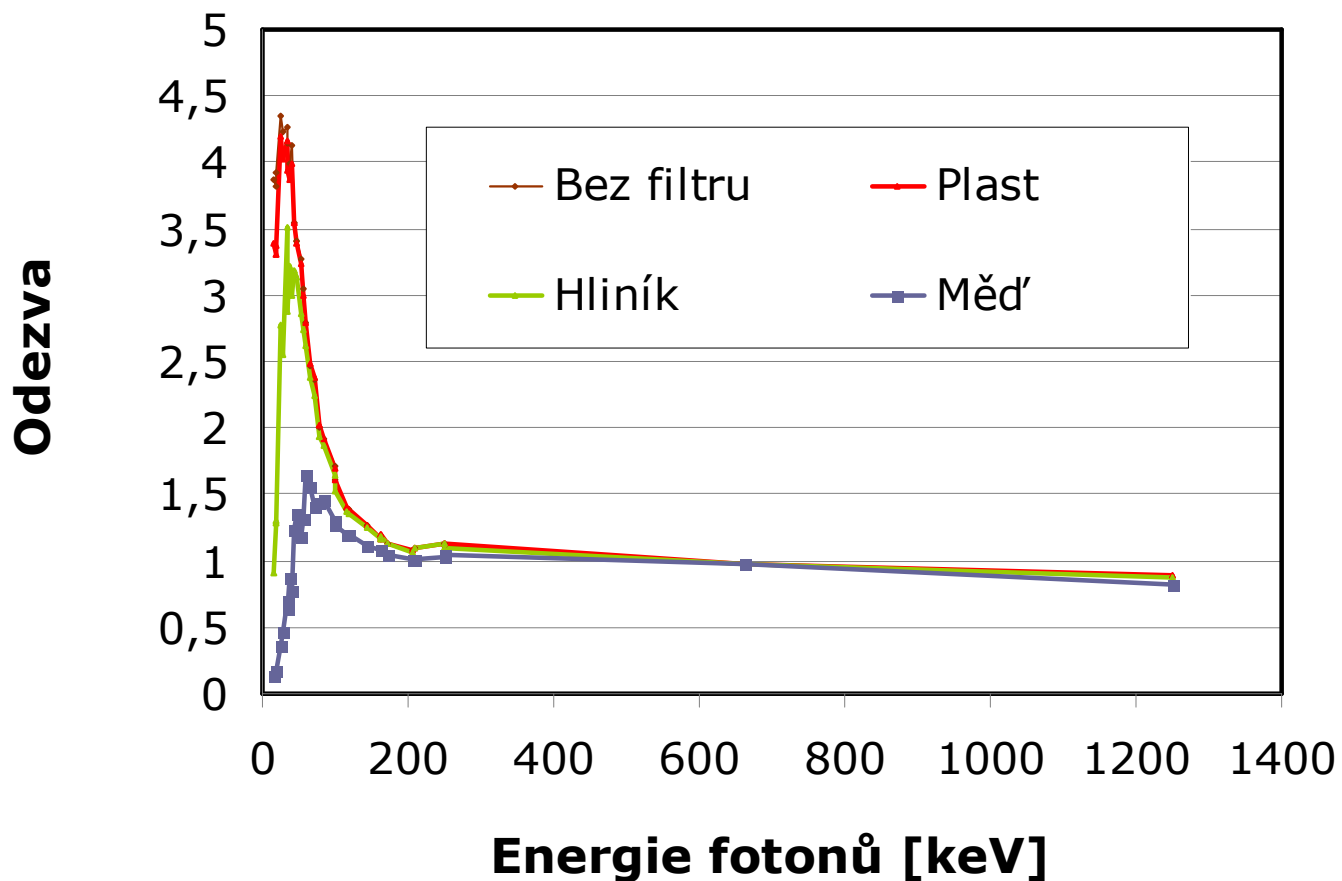
- fotony: od cca 20 keV
- beta: 0,8 MeV – 2,2 MeV (E_{\max})
- směsná pole

Není nutné znát složení radiačního pole

Základní idea: separování odezev na jednotlivé typy záření, pak aplikace korekčních faktorů.

Složení filtrů umožňuje separování odezev na fotony a na záření beta

Energetická závislost dozimetru In Light





Flexible solutions

Popis algoritmu pro výpočet Hp

Algoritmus vychází z dat získaných z ozáření:

- 32 energií fotonů
- 2 polí beta

Separování odezev:

Odezva na fotony: filtr Cu, Plast

Odezva na beta: $(\text{Bez filtru})_{\text{beta}} - (\text{Bez filtru})_{\text{fotony}}$

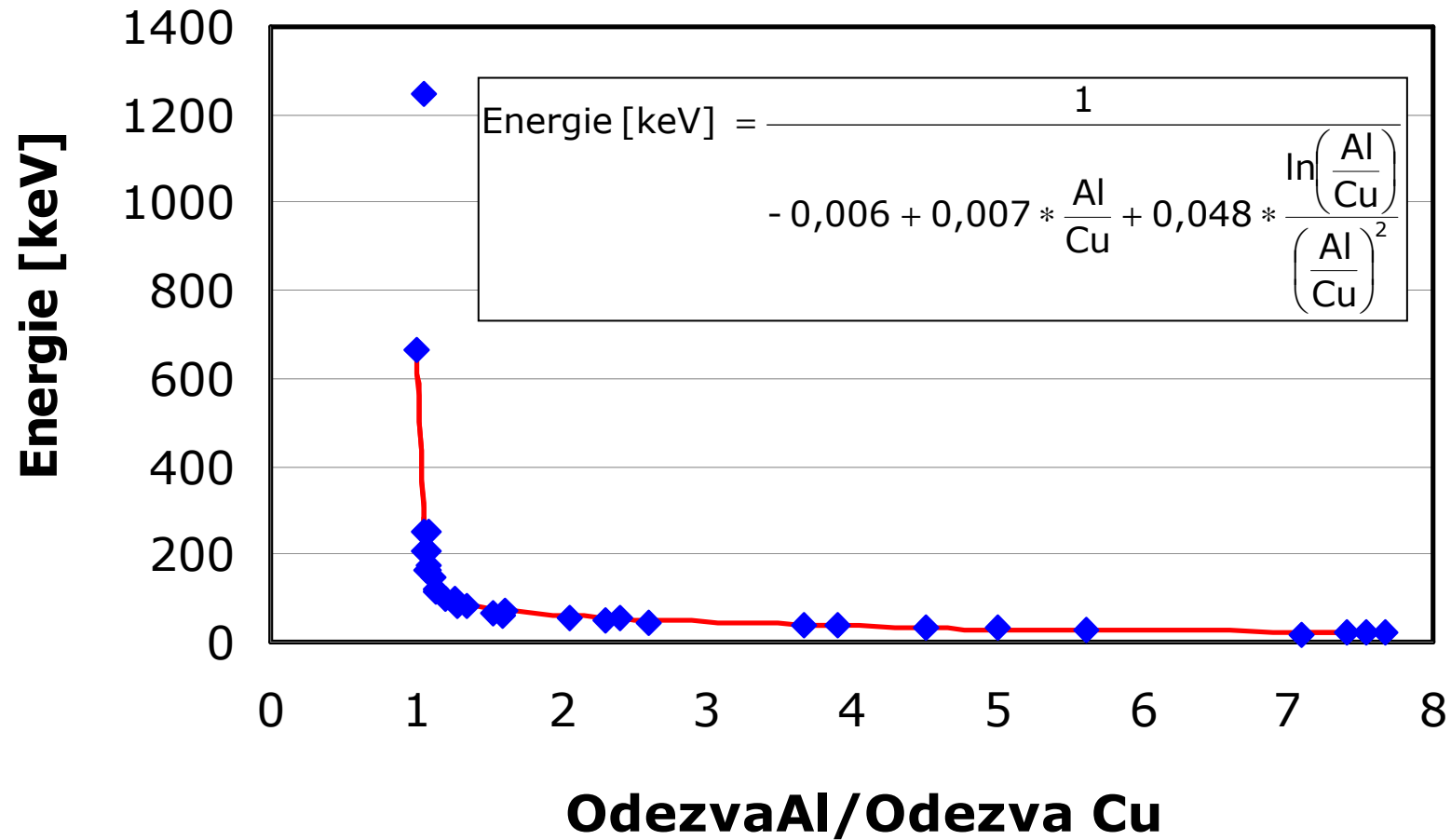
Energie fotonů : poměr odezev **Al/Cu**

Typ záření beta: poměr odezev **Bez filtru/Plast**



Flexible solutions

Závislost energie fotonů na poměru Al/Cu

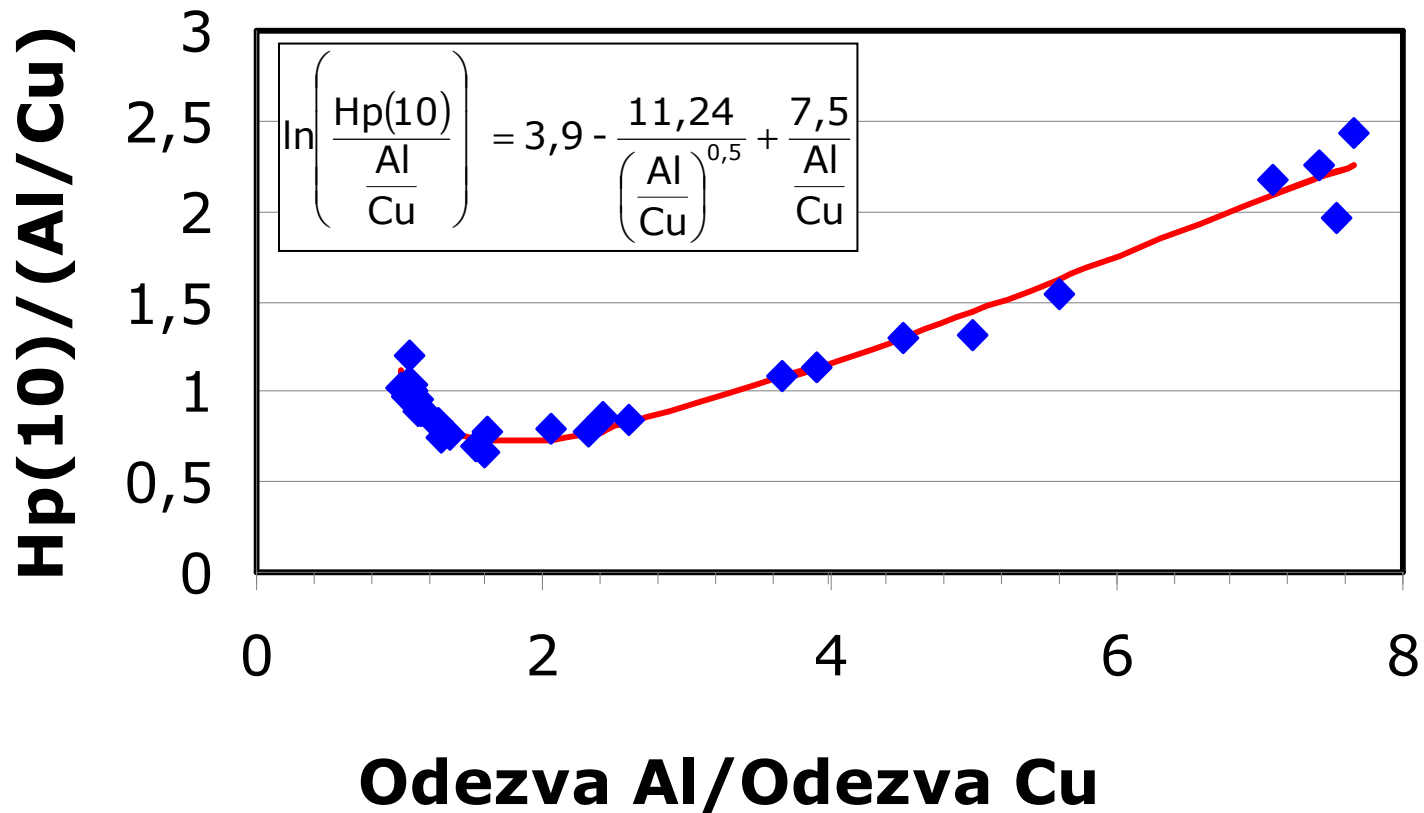




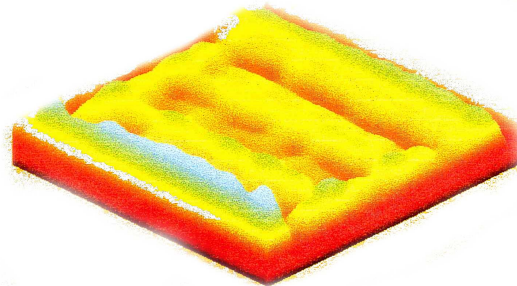
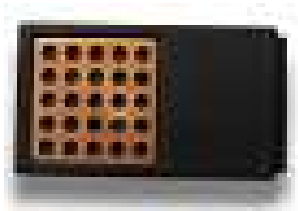
Flexible solutions

Příklad závislosti korekčního faktoru

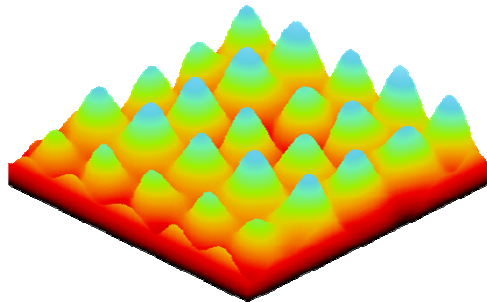
Pro výpočet $H_p(10)$ z odezvy pod měděným filtrem



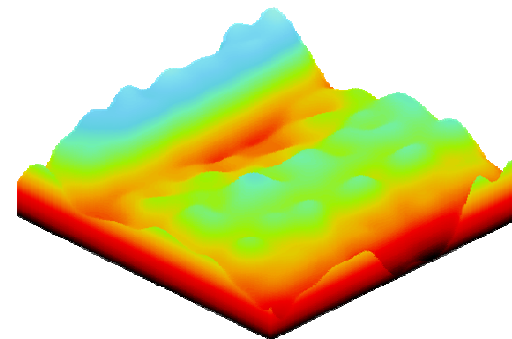
Určení „kvality“ ozáření pomocí Imaging elementu



Standardní ozáření



Statické ozáření



Kontaminace



Flexible solutions

Annealing OSL dozimetrů



Annealer Model 50A

kapacita:
50 dozimetrů (1 zásobník)

doba annealování:
30sec (do cca 0,5mSv)

max. „vymazatelná“ dávka:
cca 2Sv

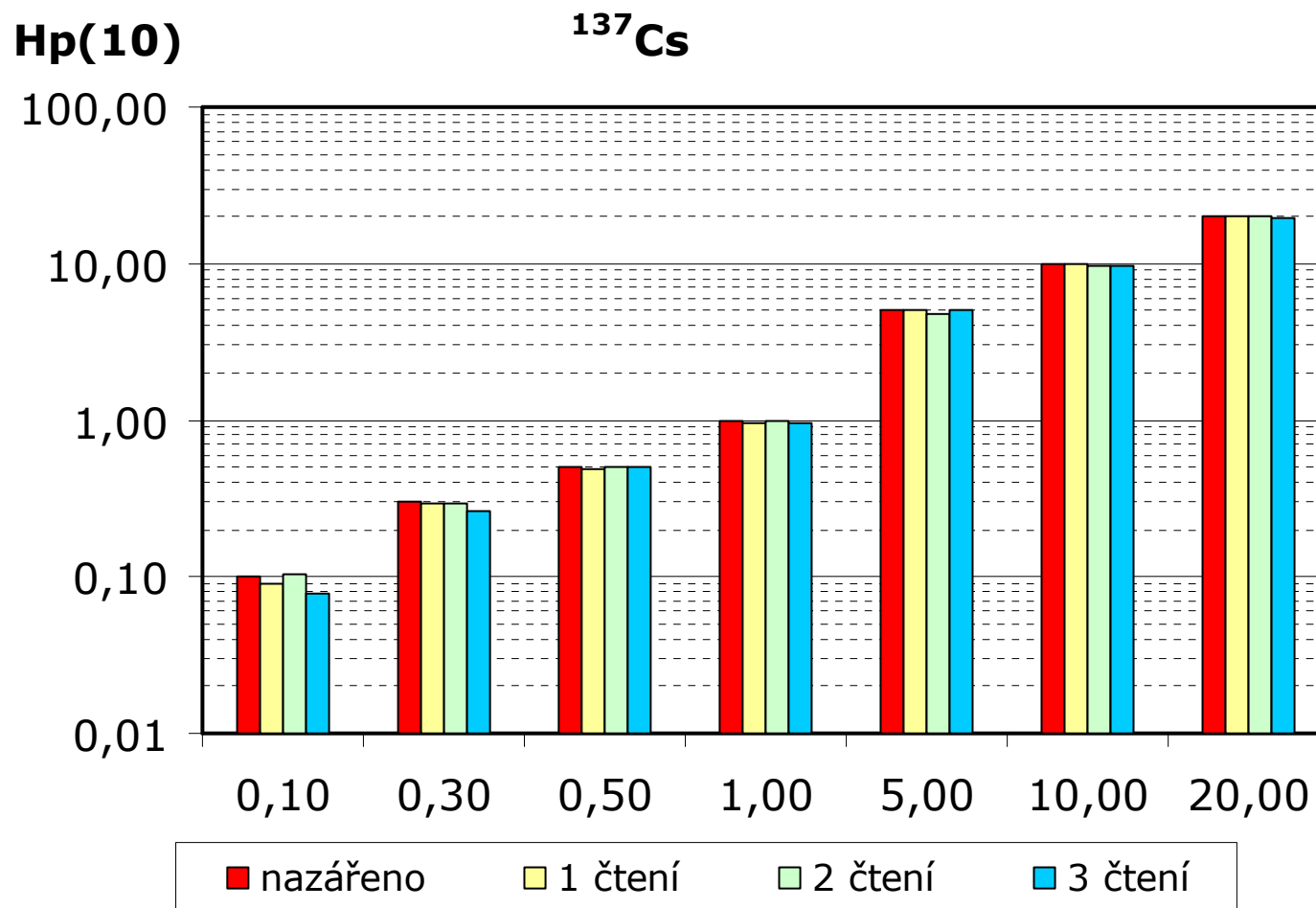


Flexible solutions

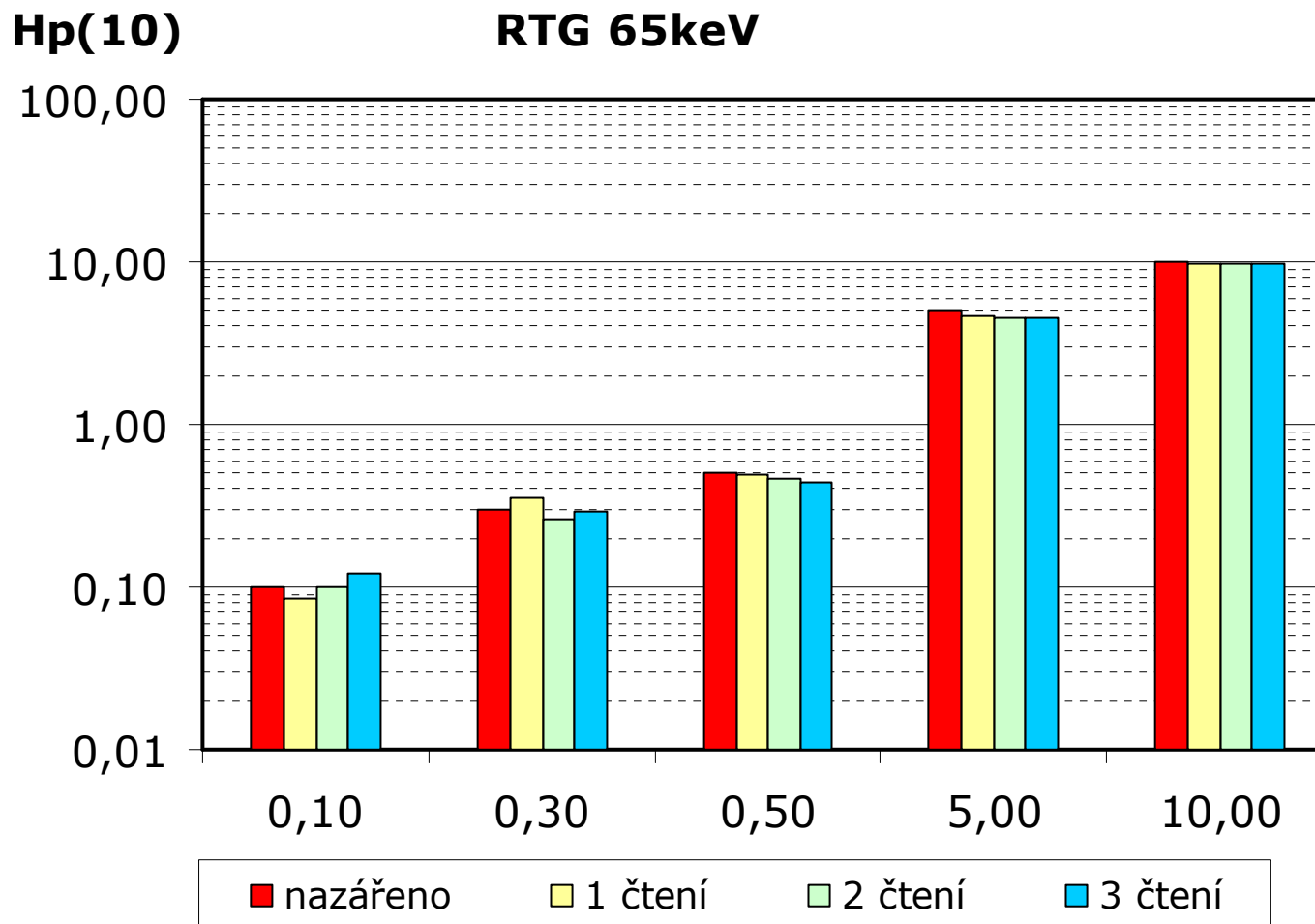
Parametry dozimetřů služby VF, a.s.

	OSL (Al₂O₃:C)	LiF (TLD100)
Měřené veličiny	Hp(10), Hp(0,07), Hp(0,3)	H _T
Rozsah měření	0,05 mSv – 10Sv	0,1 mSv – 10Sv
Reprodukovatelnost	<10% ztráta informace po 25 vyhodnoceních	NE
Nejistota měření	u hodnoty 0,1mSv ±25% od 0,2mSv ±10%	od hodnoty 0,2mSv ±25%
Rozsah měřených energií	od 15keV (pro RTG a gama) od 0,2 MeV (pro elektrony)	od 15 keV (pro RTG a gama) od 0,2 MeV (pro elektrony)
Možnost odlišení „neradiační“ dávky	ANO – pomocí Imaging elementu	NE
Linearita	do 20% v rozsahu 0,1 mSv–10 Sv	do 25% v rozsahu 0,1 mSv–10 Sv
Fading	<5% za rok	<5% za rok (při 20 °C)
Opakovatelné použití	ANO - standardně	ANO - standardně
Možnost rychlého průběžného vyhodnocení	ANO – kdykoliv bez omezení	ANO (s příslušnou kalibrací)

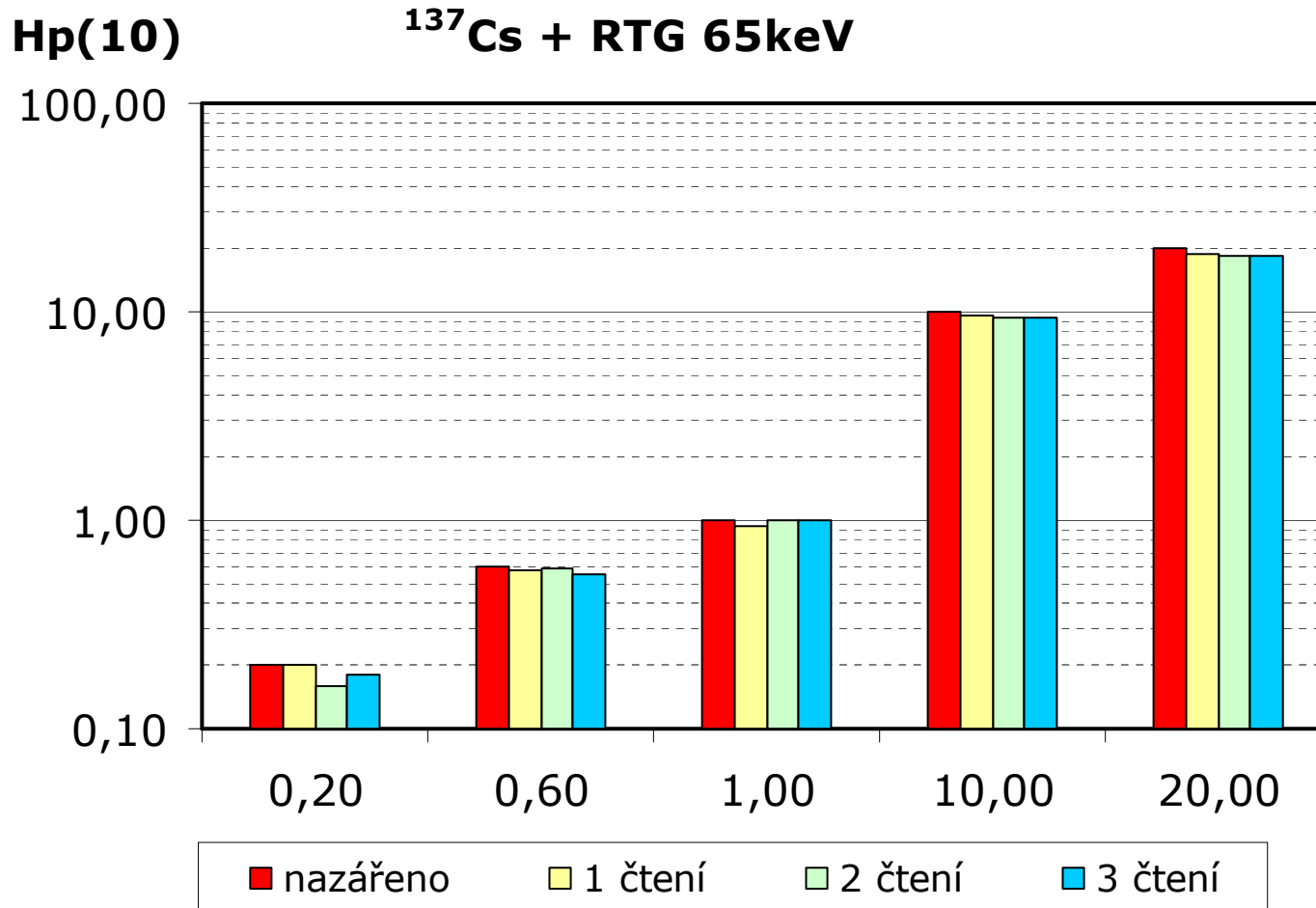
Test OSL - Hp(10) nazářeno v poli ^{137}Cs



Test OSL - Hp(10) nazářeno v poli RTG 65keV

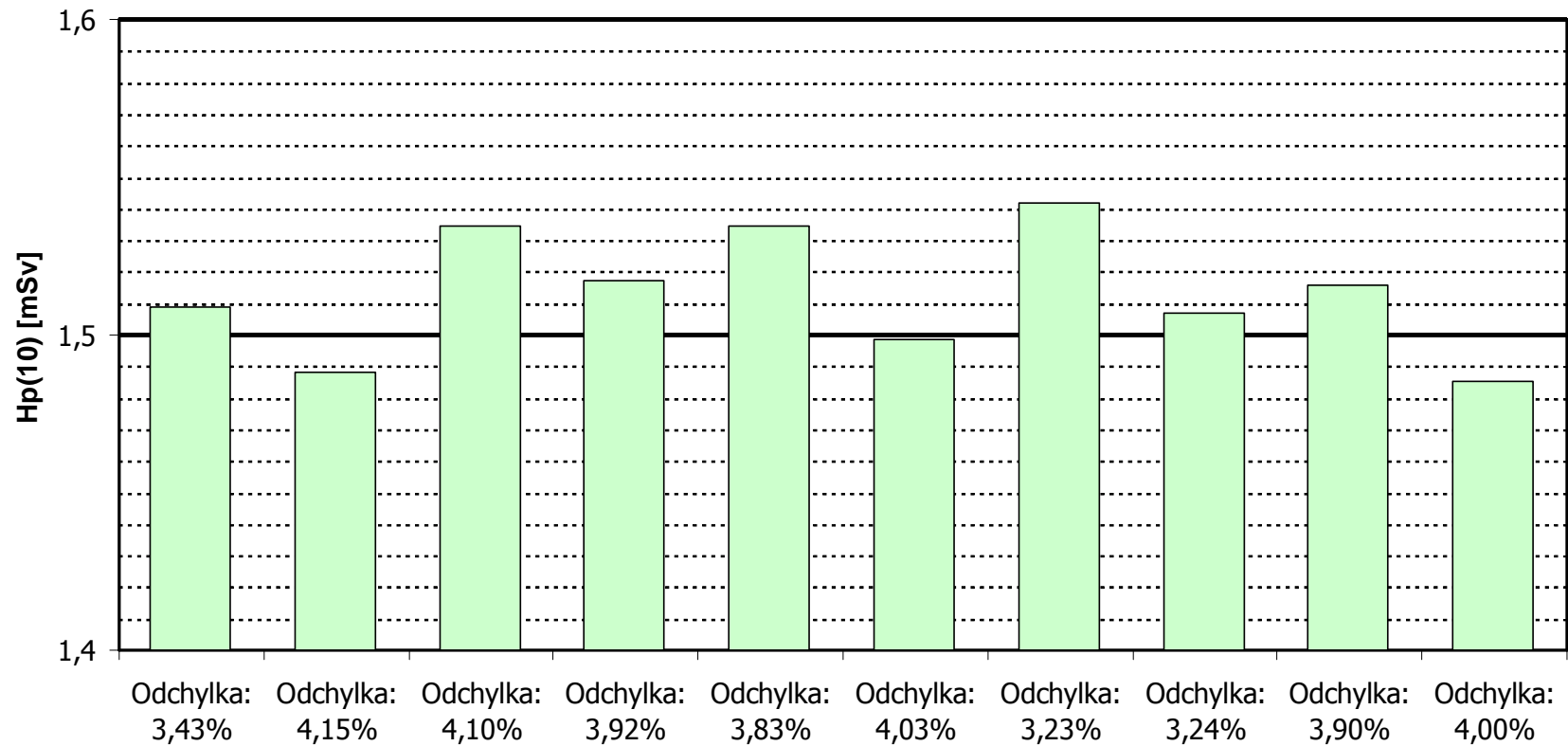


Test OSL - Hp(10) nazářeno směsí ^{137}Cs +RTG 65 keV



Test OSL – Opakovatelnost

- 10 měření souboru 25 dozimetrů In Light
- referenční hodnota $H_p(10)=1,5\text{mSv}$



Hlavní přednosti osobních dozimetrů OSL LANDAUER a služby osobní dozimetrie VF, a.s.:

- **Moderní** dozimetrická **metoda**, prosazující se ve vyspělém světě.
- **Stabilní dozimetr, odolný** vnějším vlivům.
- **Nedestruktivní a rychlé vyhodnocení.**
- Možnost **operativního vyhodnocení**
- **Moderní design** dozimetrů, jejich **jednoznačná identifikace.**
- Principiálně **jednoduchý reader**, nenáročný na údržbu.
- Režimem výměn kompletních dozimetrů je vyloučeno riziko plynoucí z eventuelní kontaminace dozimetrických kazet.
- Zázemí nadnárodního koncernu s širokou sítí laboratoří po celém světě. Zařazení VF do celosvětové sítě laboratoří LANDAUER.
- Zkušenosti VF, a.s. s provozováním rozsáhlých databázových systémů osobní dozimetrie na jaderných elektrárnách v ČR i SR.



Flexible solutions

Služba osobní dozimetrie

VF, a.s. Černá Hora

Informace:

www.vf.cz

www.dozimetrie.cz

Děkuji za pozornost.