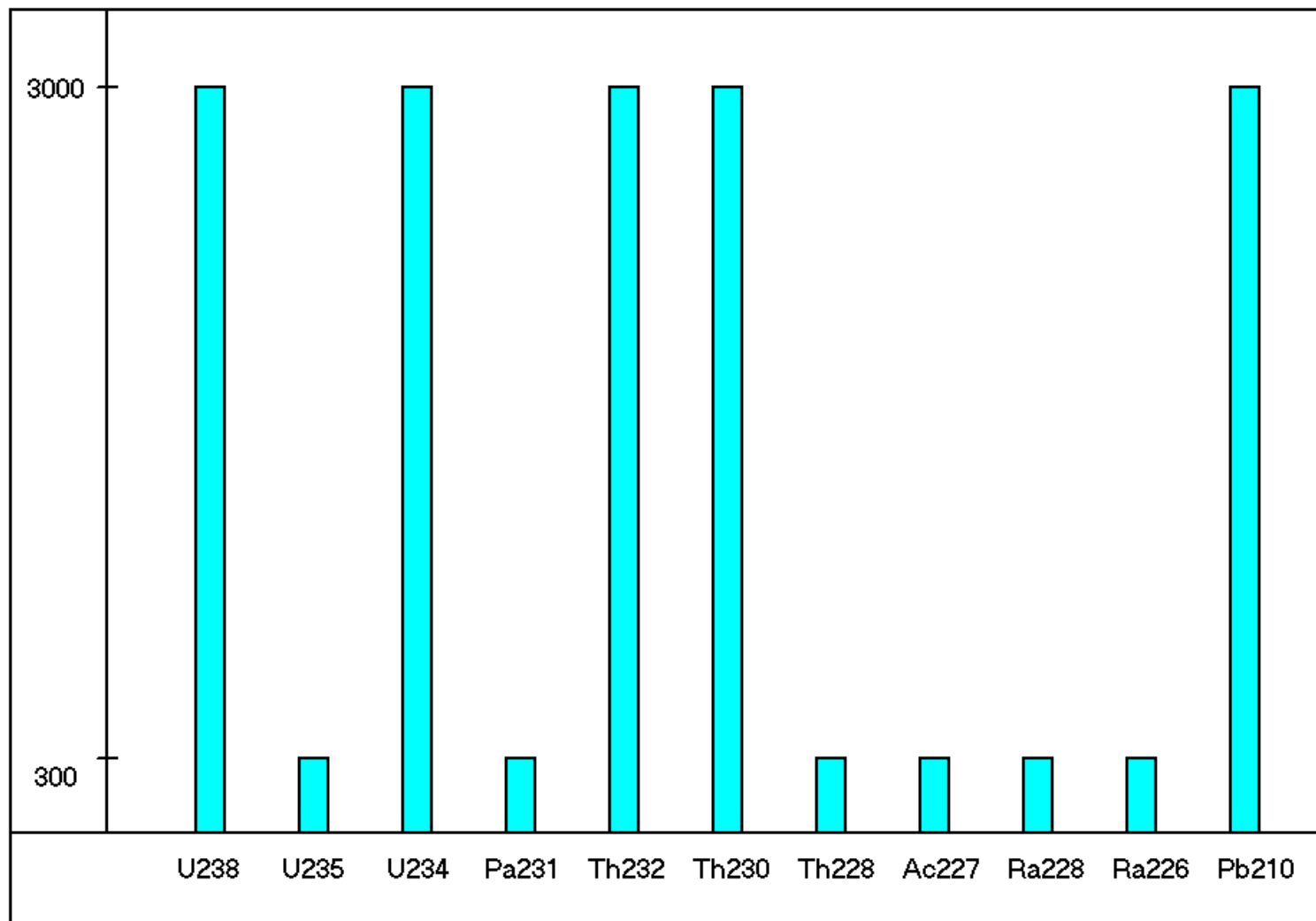


## K možnostem stanovení obsahu přírodních radionuklidů v pevných odpadech uvolňovaných z úpraven podzemní vody

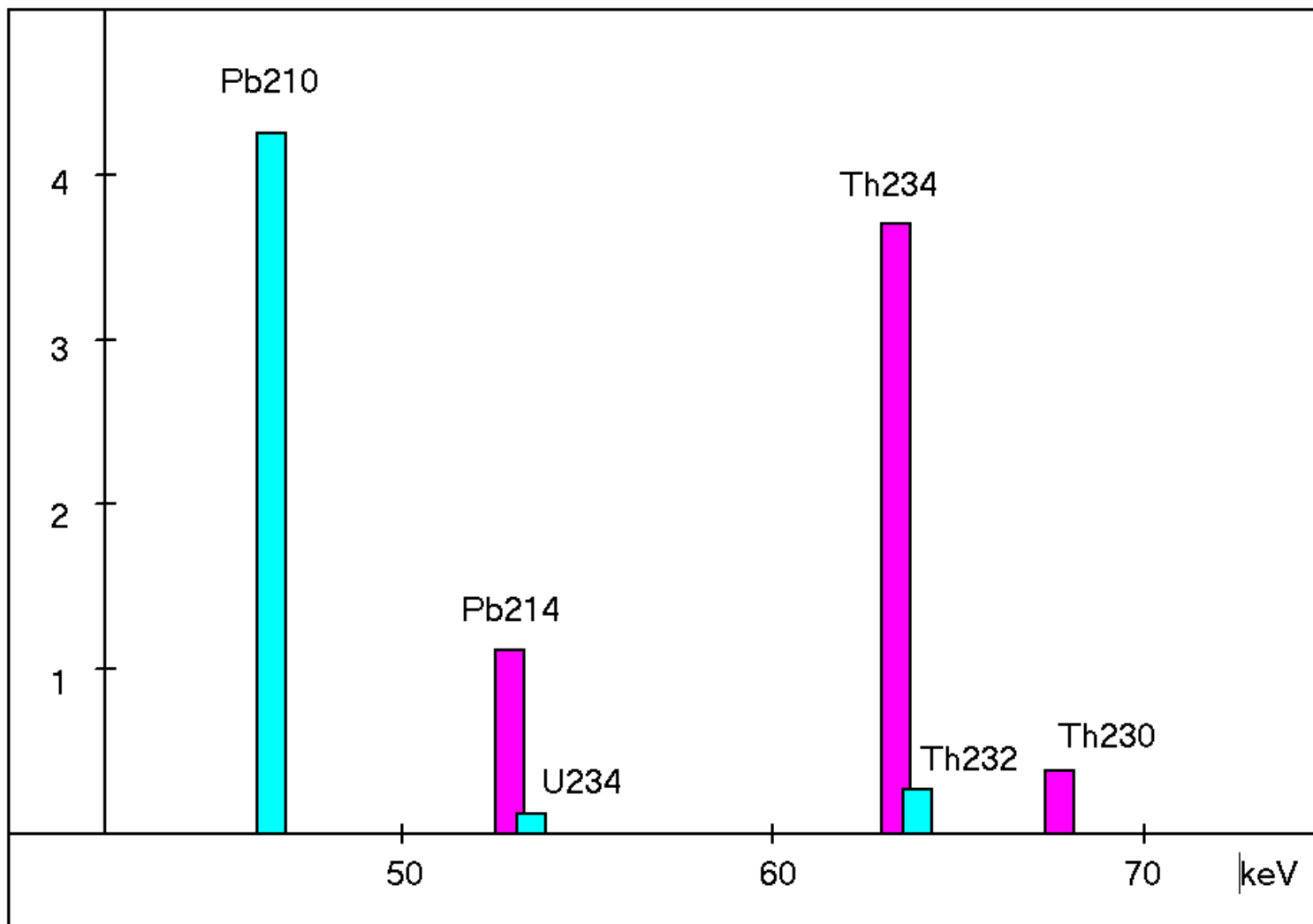
- jedná se například o kaly, usazeniny, sorbenty nebo filtrační materiály
- v odpadech tohoto typu se nejčastěji nacházejí radionuklidy  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$  a produkty jejich radioaktivní přeměny
- vyloučit nelze ani přítomnost dalších radionuklidů – členů uranové, thoriové nebo aktiniové řady
- hmotnostní aktivita radionuklidů je obvykle řádu desítek až stovek Bq/kg, spíše ojediněle řádu tisíců Bq/kg nebo vyšší
- legislativa radiční ochrany klasifikuje uvolňování odpadů tohoto typu jako uvádění radionuklidů do životního prostředí a stanoví pro ně uvolňovací úroveň, při jejichž překročení je třeba pro danou činnost povolení SÚJB
- povolení není potřeba, pokud je splněna následující podmínka: Při uvolňování pevných látek není v žádném kilogramu uvolňovaného materiálu součet podílů průměrných hmotnostních aktivit jednotlivých radionuklidů a uvolňovacích úrovní hmotnostní aktivity příslušných radionuklidů větší než 2

$$\text{tedy : } \sum \frac{a_i}{u_i} \leq 2 \quad \text{a odtud požadavek na metodu : } \sum \frac{MDA_i}{u_i} \leq 2$$

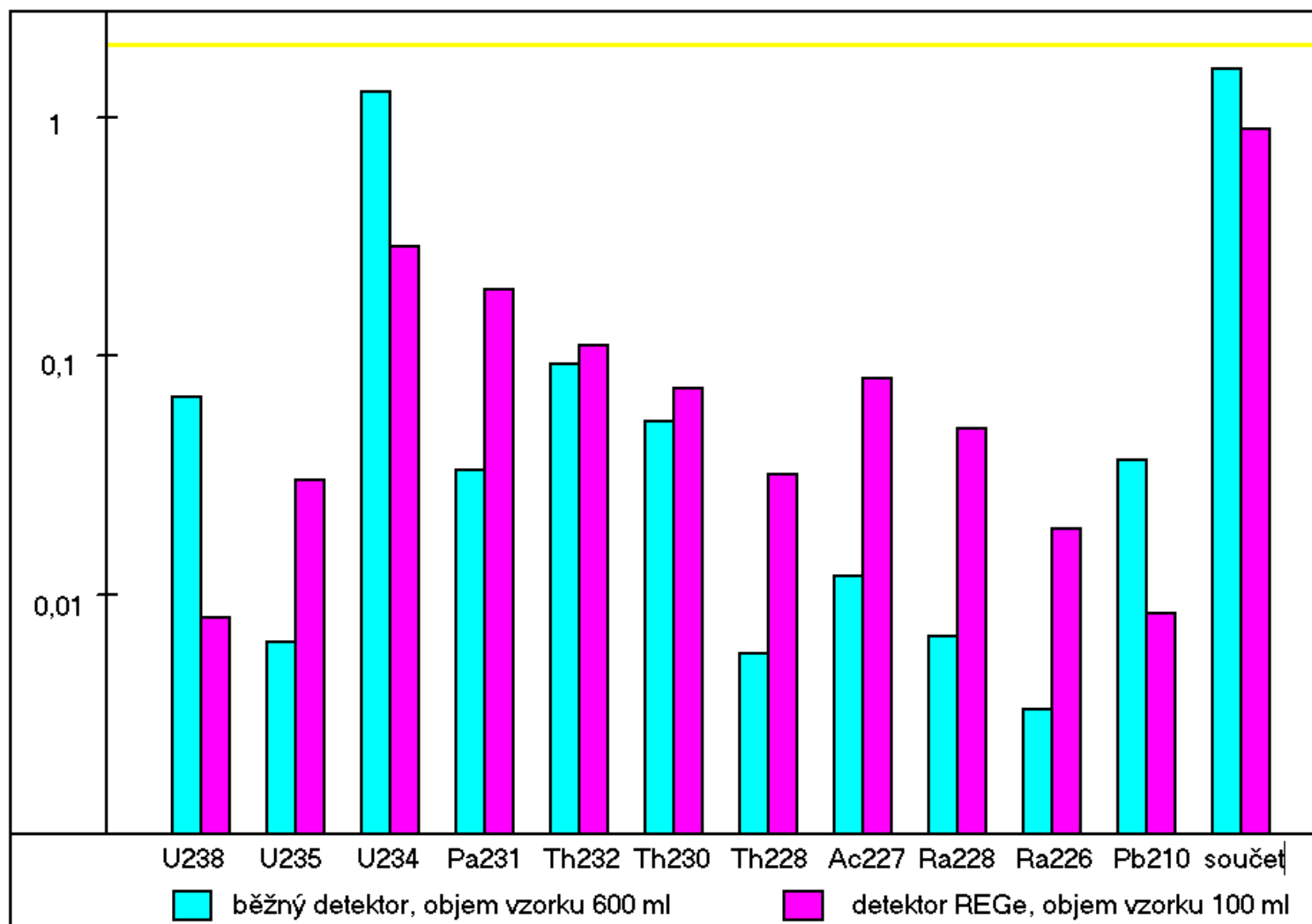
# Uvolňovací úrovně hmotnostní aktivity radionuklidů (Bq/kg)



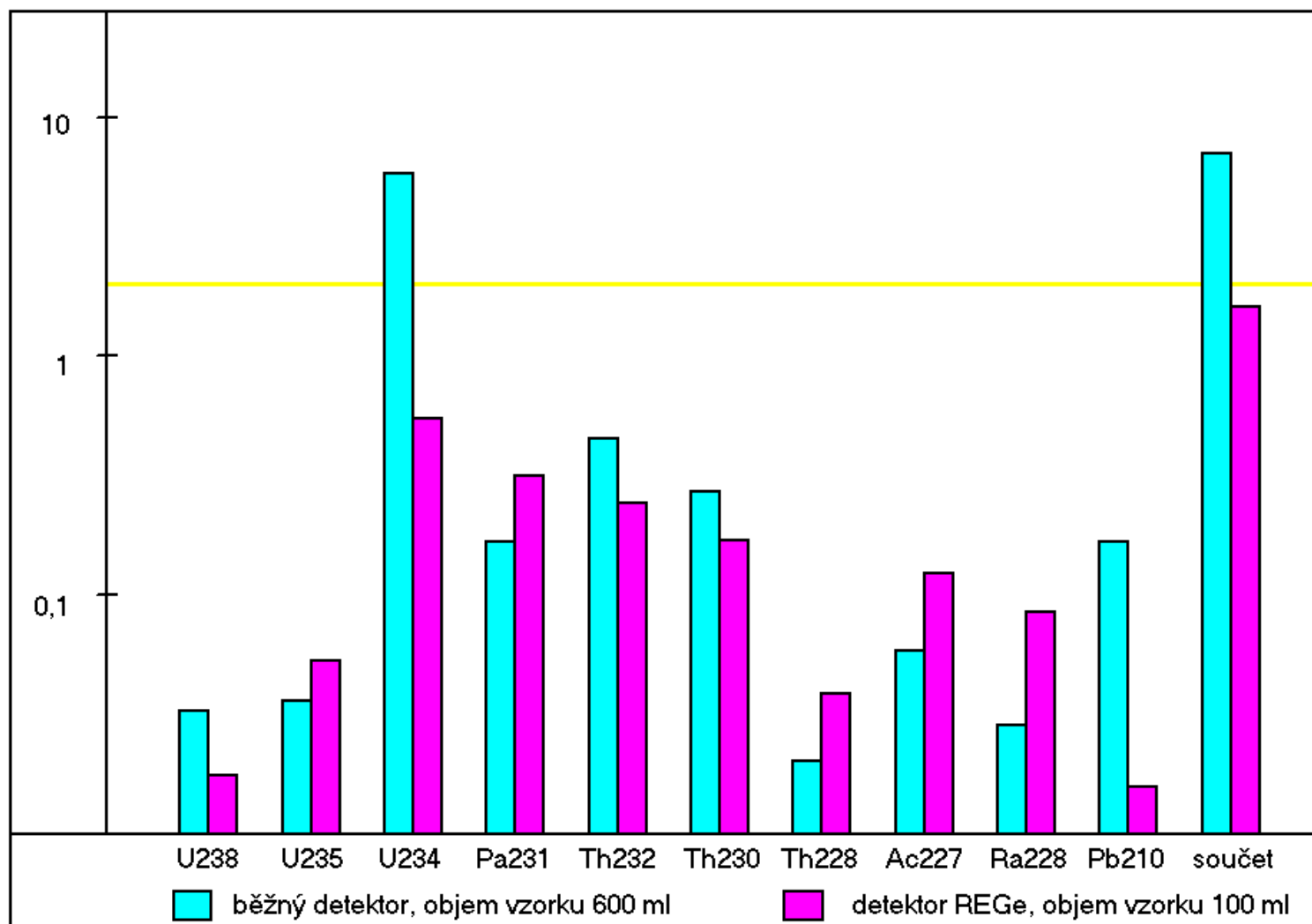
# Emise fotonů gama v oblasti nízkých energií – výtěžek na 100 přeměn



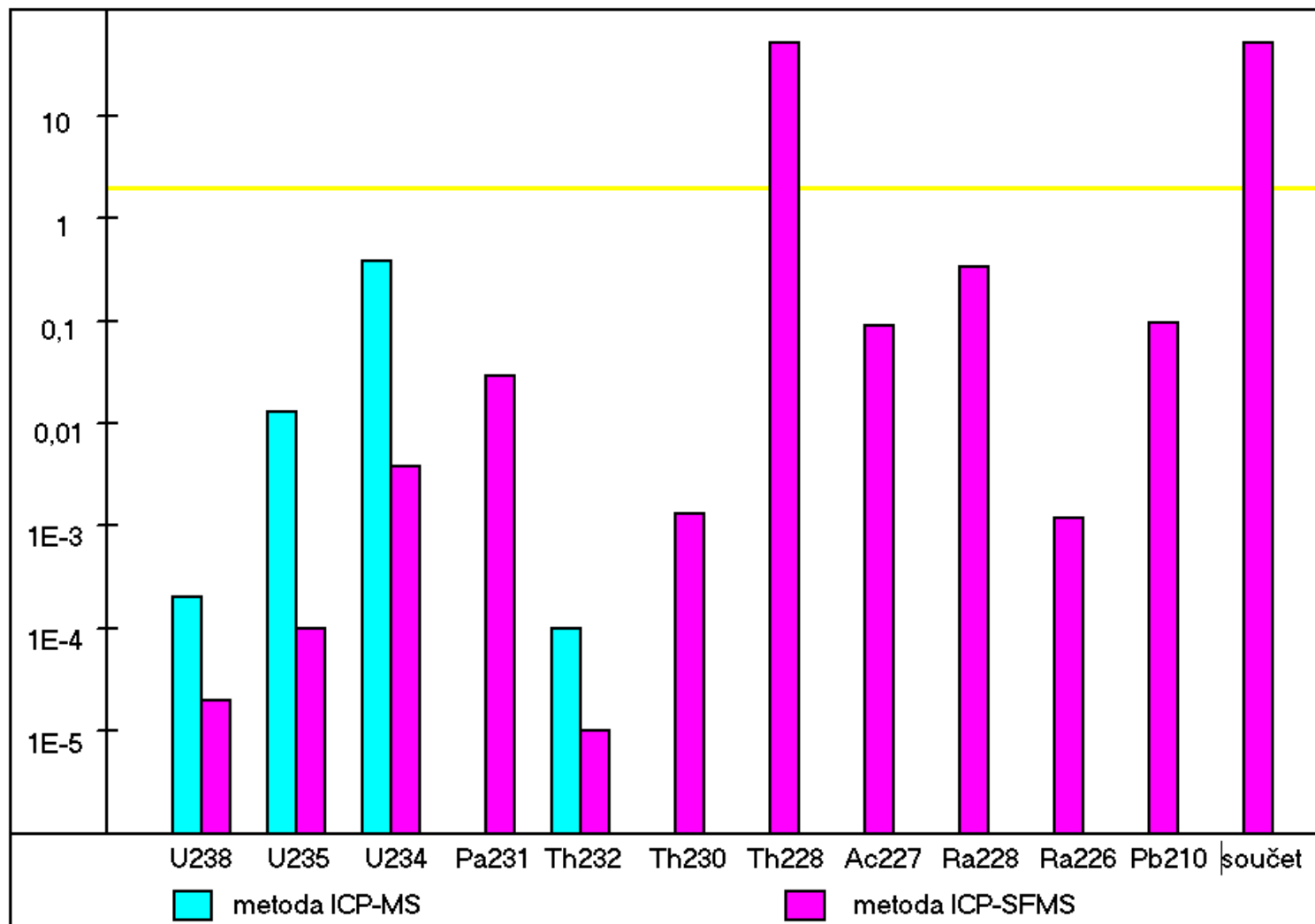
# Podíl MDA a uvolňovací úrovně – spektrometrie gama – „čistý“ vzorek



## Podíl MDA a uvolňovací úrovně – spektrometrie gama – 300 Bq/kg Ra226



## Podíl MDA a uvolňovací úrovně – hmotnostní spektrometrie ICP



## Shrnutí výsledků

radio-nuklid	spektrometrie záření gama		hmotnostní spektrometrie	
	běžný detektor	detektor REGe	ICP-MS	ICP-SFMS
$^{238}\text{U}$	++	++	++	++
$^{235}\text{U}$	++	++	++	++
$^{234}\text{U}$	--	--	??	++
$^{231}\text{Pa}$	??	??	--	??
$^{232}\text{Th}$	--	--	++	++
$^{230}\text{Th}$	??	??	--	++
$^{228}\text{Th}$	++	++	--	--
$^{227}\text{Ac}$	++	++	--	??
$^{228}\text{Ra}$	++	++	--	??
$^{226}\text{Ra}$	++	++	--	++
$^{210}\text{Pb}$	??	++	--	??