
NÁVOD
k obsluze přístroje
DC-3B-72

1.0 URČENÍ PŘÍSTROJE

Přenosný přístroj DC-3B-72 je určen k měření úrovně radiace [expozičního příkonu*]) a stupně kontaminace (měrné a povrchové aktivity) potravin, vody a dalších materiálů, předmětů a objektů.

2.0 TECHNICKÉ ÚDAJE

2.1. Měřicí rozsahy:

rentgenový 0,1—200 R/h
milirentgenový 0,1 -200 mR/h

Detektor (GM počítač) pro rentgenový rozsah je umístěn v přístroji a pro milirentgenový rozsah v sondě. Sondou lze detekovat záření beta s energií vyšší než 140 keV (plošná hmotnost okénka GM počítače a ochranné fólie je 30 mg/cm²).

2.2. **Napájení:** Tužkovým monočlánkem, který umožňuje 30 hodin provozu. Skladovat s vyjmutým monočlánkem!

2.3. **Provozní podmínky:** Přístroj je odolný proti dešti, sonda proti ponoření do vody. Přístroj lze používat při teplotách od -25 °C do +50 °C. Při teplotách pod -10 °C ztrácí kabel k sondě ohybnost a láme se!

2.4. **Příslušenství:** Brašna, sonda, kontrolní zářič ⁹⁰Sr o aktivitě 0,1 μCi, polyetylénové převleky na sondu a návod k použití.

3.0 OBSLUHA PŘÍSTROJE

3.1. Přístroj, a především sonda, je nutno chránit před radioaktivním zamořením. Při používání sondy v

*]) V souladu s ČSN 01 1308 je pojem úroveň radiace nahrazen expozičním příkonem a pojem stupeň zamoření (potravin, vody apod.) pojmem měrná aktivita

zamořeném prostředí a měření stupně kontaminace je nutno ji opatřit polyetylenovým převlekem.

3.2. **Kontrola napájení a výměna monočlánků:** Po stisknutí dolního tlačítka pro kontrolu napájení se ručka musí vychýlit do pole označeného BAT. V případě, že se tak nestane, vyjmeme přístroj z koženého pouzdra, odšroubujeme kryt monočlánku v dolní části přístroje a vyměníme monočlánek. Dodržet polaritu podle označení!

3.3. **Kontrola činnosti přístroje a sondy** za normálních podmínek. Za mimořádných podmínek, to znamená při zvýšeném expozičním příkonu, čti též odstavec 3.4.

- a) Připojíme sondu k přístroji a odstraníme krytku z čela sondy.
- b) Odšroubujeme krytku zářiče, který je umístěn po straně koženého pouzdra.
- c) Čelo sondy přiložíme do kontaktu se zářičem.
- d) Stiskneme tlačítko pro milirentgenový rozsah a odečteme výchylku ručky (viz poznámka). Výchylka se musí rovnat hodnotě uvedené uvnitř krytky zářiče. Shoda je nutnou podmínkou správnosti měření na milirentgenovém rozsahu. Kontrolu rentgenového rozsahu neprovádíme, neboť v příslušnosti přístroje není příslušný kontrolu zářič.

Poznámka: Tlačítko musí být stisknuto po celou dobu měření. Odečítání výchylky ručky provádíme až po pěti sekundách. V případě kolísání ručky odečítáme střední hodnotu odhadnutou po delší době měření. Přístroj musí být v průběhu jakéhokoliv měření přibližně ve vodorovné poloze.

3.4. Je-li přístroj použit v prostředí, kde lze očekávat **zvýšený expoziční příkon**, musí být nejprve provedeno měření na rentgenovém rozsahu stisknutím tlačítka R/h. Pouze tehdy, zjistíme-li výchylku menší než 0,2 až 0,3 R/h (tj. 200—300 mR/h), lze použít milirentgenový rozsah.

Provádíme-li kontrolu přístroje za zvýšeného expozičního příkonu, výchylka ručky při měření kontrolního zářiče je zvýšena o hodnotu expozičního příkonu pozadí. Expoziční příkon pozadí, tj. hodnotu naměřenou bez přiložení zářiče, je nutno stanovit a odečíst od hodnoty získané při umístění sondy k zářiči. Zjištěný rozdíl musí přibližně souhlasit s hodnotou uvedenou na krytce zářiče. V případě, že expoziční příkon pozadí je větší než 50—100 mR/h, nepřesnost odečítání výchylky ručky má za následek i nepřesné stanovení rozdílu, to znamená expozičního příkonu kontrolního zářiče a kontrola ztrácí na platnosti. Je nutno vyhledat vhodné místo, kde je nižší expoziční příkon (sklep, úkryt, atd.).

4.0 MĚŘENÍ EXPOZIČNÍHO PŘÍKONU

4.1. **Při měření užitím rentgenového rozsahu** stiskneme tlačítko R/h. Výchylka ručky se rovná expozičnímu příkonu v místě, kde se nalézá přístroj, neboť detektor pro tento rozsah je v přístroji.

4.2. **Při měření užitím milirentgenového rozsahu** je nutno nejprve připojit sondu s navléknutou krytkou k přístroji. Stisknutím tlačítka mR/h zjišťujeme expoziční příkon v místě, kde se nalézá sonda.

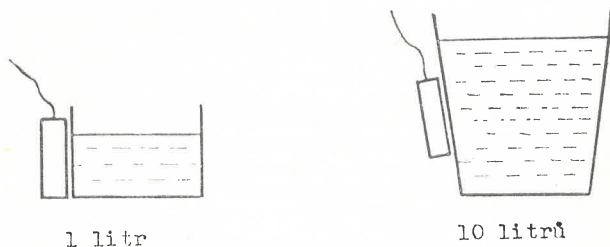
4.3. Při měření expozičního příkonu za účelem zjištění úrovně radiace v terénu nebo stupně ozařování osob, umístíme přístroj přibližně do výše 1 m.

5.0 URČOVÁNÍ STUPNĚ ZAMOŘENÍ VODY A POTRAVIN

Určování stupně zamoření vody a potravin (měrné aktiviy) se provádí měřením expozičního příkonu, který vytváří záření gama vysílané vzorkem.

a) Měření je nutno provádět v prostředí s minimálním expozičním příkonem, nejlépe pod 5 mR/h (sklep, úkryt, atd.).

- b) K měření používáme milirentgenový rozsah a sondu opatřenou krytkou.
- c) Měřený vzorek odebraný ze sledovaného materiálu musí mít objem 1 litr a být v nádobě o průměru asi 15 cm (jídelní miska) nebo mít objem 10 litrů a být ve vědru.
- d) V prvním měření stanovíme expoziční příkon pozadí. Sondu umístíme do místa, kde hodláme měření vzorku provádět a zjistíme výchylku ručky v mR/h. Vzorek je vzdálen nejméně 3 m.
- e) Vzorek umístíme těsně k sondě (viz obr. 1). Opět zjistíme výchylku ručky měřidla a odečteme od ní expoziční příkon pozadí, čímž obdržíme expoziční příkon vzorku. Hodnotu expozičního příkonu vzorku stanovíme přiložením sondy k vzorku nejméně ze dvou rozdílných (opačných) stran.



Obrázek 1: Přiložení sondy k vzorku

- f) Nejsou-li hodnoty totožné, radioaktivní látky jsou ve vzorku uloženy nerovnoměrně a materiál vzorku je nutno promíchat. V případě, že se hodnoty liší méně než 1:2, lze považovat za směrodatný údaj průměrnou hodnotu.
- g) Při závěrech o požitelnosti sledovaného materiálu zjištěný expoziční příkon vzorku srovnáme s hodnotami v tabulce 1.

Tabulka 1: Stupeň kontaminace vody a potravin (v mR/h), které mohou dospělí požívat bez nebezpečí nemoci z ozáření. Pro děti platí hodnoty 10krát nižší.

Objem měřeného vzorku		Závěr
1 litr	10 litrů	
nad 15	nad 45	vyločit z požívání
7 až 15	23 až 45	pouze pro jednodenní požívání
4 až 7	12 až 23	lze požívat po 5 dnů
1,5 až 4	4 až 12	lze požívat po 10 dnů
0,7 až 1,5	2 až 4	lze požívat po 30 dnů

Příklad: Měření je prováděno v úkrytu, kde je expoziční příkon pozadí 8 mR/h. Při měření vzorku o objemu 1 litr byla odečtena hodnota 20 mR/h. Rozdíl, tj. hodnota odpovídající expozičnímu příkonu vzorku, se rovná 12 mR/h. Takto kontaminovanou potravu mohou požívat dospělí pouze 1 den. Nesmí být podávána dětem.

Poznámky:

- a) Postup platí pro vodu a potraviny, které jsou zamořeny produkty jaderného výbuchu stáří do 30 dnů.
- b) Je uvažován denní příjem vody a potravin v množství 2,5 kg. Kontrolujeme především zamoření vody a potravin, které jsou požívány ve větším množství.
- c) Nádoba obsahující vzorek nesmí být sama zamořena. Kontrolovat!
- d) U kusových materiálů, např. chleba, použijeme k měření 1 kg a sondu přikládáme těsně k povrchu. Měření opakujeme z více stran.
- e) Při měření nemá být expoziční příkon pozadí větší než je použitá hodnota z tabulky 1, jinak je měření nepřesné. Je-li expoziční příkon pozadí více než 5krát větší než expoziční příkon vzorku, je měření stupně kontaminace vzorku neproveditelné. Změ-

řený vzorek je proto nutno považovat za kontaminovaný o takovém stupni, jako je jedna pětina expozičního příkonu pozadí.

Příklad: Měření je prováděno při expozičním příkonu pozadí 10 mR/h. Jedna pětina z expozičního příkonu pozadí činí 2 mR/h. Menší hodnoty expozičního příkonu vzorku než 2 mR/h nelze za této situace odečíst. Při měření vzorku o objemu 1 litr mohou dospělí požívat potraviny pouze 10 dnů (viz tab. 1), neboť nelze vyloučit stupeň kontaminace vzorku více než 2 mR/h.

i) I v případě stupně kontaminace vody a potravin pod hodnotami z tabulky 1 je nutno dávat přednost potravě a vodě minimálně kontaminované.

6.0. MĚŘENÍ POVRCHOVÉHO ZAMOŘENÍ

Měření povrchového zamoření provádíme pomocí sondy milirentgenového rozsahu a je možno použít dvou způsobů:

6.1. Po odstranění krytky ze sondy detektor registruje málo pronikavé **záření beta**, které dopadá na jeho okénko. Při umístění sondy asi 2 cm nad zamořený povrch je registrováno pouze záření beta vysílané z povrchových vrstev plošky o průměru asi 5 cm. Mimo to je registrováno pronikavé záření gama i z dalších částí měřeného předmětu a okolí.

- Sondu opatřenou krytkou umístíme asi 2 cm nad měřený povrch a odečteme výchylku ručky, která odpovídá expozičnímu příkonu pozadí vytvářeném zářením gama.
- Sejmeme krytku a kolmo postavenou sondou polybujeme přibližně 2 cm nad povrchem a sledujeme výchylku ručky.
- Zvýšení výchylky ručky nad hodnotu pozadí nás informuje o přítomnosti radioaktivních látek v příslušném místě. Měření má kvalitativní charakter a lze jím určovat přítomnost a lokalizaci povrchového zamoření.

6.2. Při umístění sondy s nasazenou krytkou nad měřený předmět je detekováno pouze pronikavé **záření gama**, vysílané z celého předmětu, tedy nejen z jeho povrchu, ale i z hloubky. Pozadí je zde představováno zářením gama z okolí.

- Zjistíme expoziční příkon pozadí v místě, kde měření provádíme. Sledovaný předmět musí být vzdálen zhruba pětinasobek svého rozměru.
- Předmět přiblížíme k sondě, kterou polybujeme asi 2 cm nad jeho povrchem a sledujeme výchylku ručky.
- Zvýší-li se výchylka ručky o více než hodnoty uvedené v tabulce 2, považujeme předměty za natolik zamořené, že je nutno provést dezaktivaci.

Tabulka 2: Stupeň přípustného povrchového zamoření

Kuchyňské nádobí, obaly potravin	0,2 mR/h
Obličej, krk, ruce nebo jiné nekruté části těla, jejichž plocha nepřesahuje 10 % celkového povrchu těla	4,5 mR/h
Povrch celého těla, spodní prádlo	15 mR/h
Lícnice ochranné masky	10 mR/h
Oděv, obuv	30 mR/h
Pracovní nástroje, osobní zbraň	15 mR/h
Povrch těla zvířat	30 mR/h
Technika, technické prostředky	180 mR/h
Vnitřní povrchy jídelen, pečáren, skladů potravin, studní	45 mR/h
Budovy — vnitřní povrchy	90 mR/h
Budovy — vnější povrchy	450 mR/h
Přechody v zamořených prostorech, ulice	1000 mR/h

Poznámky:

- Při kontrole zamořených osob se soustředujeme na krk, obličej, ruce, boty.
- Při měření větších objektů (budovy, ulice) nelze měřit a odečíst pozadí.

- c) Pomocí sondy a milirentgenového rozsahu lze měřit pouze hodnoty do 200 mR/h. Při vyšších hodnotách přikládáme k předmětu přístroj a používáme rentgenový rozsah.

7.0. MĚRENÍ STUPNE ZAMOŘENÍ KRMIVA

Měření stupně zamoření vody a krmiva pro hospodářská zvířata se provádí obdobnou metodou jako měření zamoření vody a potravin. Odebraný vzorek o objemu 10 litrů umístěný ve vědru se měří přidržením sondy podle obr. 1 a zjišťované hodnoty po odečtení expozičního příkonu pozadí srovnáváme s hodnotami v tabulce 3.

Tabulka 3 Přípustný stupeň zamoření krmiva (mR/h)

Zvířata	Druh krmiva					
	voda	tráva	koncentráty obilí	siláž brambory	seno	Doba používání krmiva
dojná	50	100	1 000	200	30	pouze
jatečná	500	1000	10 000	2000	300	1 den
dojná	5	10	100	20	3	do deseti
jatečná	100	200	2 000	400	60	dnů
dojná	3	5	50	10	2	do třiceti
jatečná	50	100	1 000	200	30	dnů

Poznámky

- Hodnoty platí pro krmiva zamořená radioaktivními produkty stáří do 30 dnů.
- Hodnoty nad 200 mR/h je nutno měřit užitím rentgenového rozsahu po přiložení přístroje k vzorku.

- c) Je nutno se též řídit poznámkami uvedenými v části 5.0. o určování stupně zamoření vody a potravin.

8.0. DEZAKTIVACE PŘÍSTROJE

Radioaktivní zamoření přístroje a především sondy zkresluje výsledky měření. Kontrolovat lze zamoření vlastního přístroje a polyetylénového převleku (měření s převlekem a bez převleku). Zamoření vlastní sondy se zjišťuje obtížně. Při průkazu nebo podezření z povrchového zamoření přístroj a brašnu opakovaně otíráme hadrem lehce namočeným v dezaktivacím roztoku, benzínu nebo v krajním případě v čisté vodě. Pevleku lze po opláchnutí a kontrole opět použít.