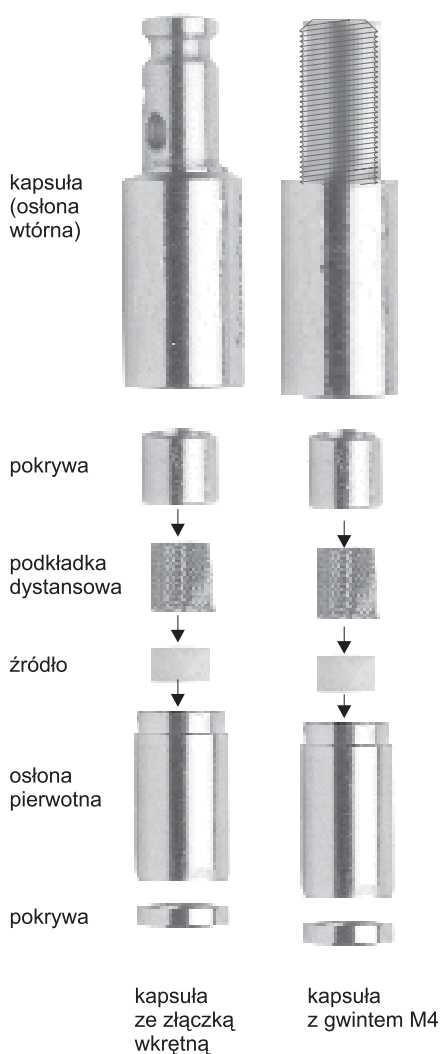


# Pomiar radiometryczny

## Izotopowe źródła promieniowania gamma

### Sygnalizacja i pomiar poziomy, pomiar gęstości oraz detekcja rozdziału faz



#### Zastosowanie

W przemysłowych pomiarach radiometrycznych jako źródła promieniowania jonizującego są stosowane izotopy radioaktywne.

Metoda radiometryczna znajduje zastosowanie w bezkontaktowych, nieinwazyjnych pomiarach poziomu gęstości, koncentracji, zawartości ciał stałych, rozdziału faz oraz sygnalizacji poziomu.

Natężenie promieniowania emitowanego przez źródło jest jednakowe we wszystkich kierunkach. W pomiarach radiometrycznych jest wykorzystywana jedynie ukształtowana wiązka promieniowania, prowadzona przez kanał wylotowy pojemnika ochronnego źródła do zbiornika lub rury, w których dokonywany jest pomiar. Ekranowanie promieniowania we wszystkich innych kierunkach jest możliwe dzięki specjalnej konstrukcji pojemnika, w którym montowane jest źródło, gwarantującej niezbędną ochronę przed nadmierną, szkodliwą emisją promieniowania jonizującego.

#### Cechy i zalety

- Punktowe źródło izotopowe w specjalnym pojemniku ochronnym: łatwy montaż i prosta obsługa
- Precyzyjnie skonstruowana kapsuła źródła spełnia najsurowsze wymagania bezpieczeństwa: klasa 66646 wg ISO 2919
- Możliwość wyboru typu oraz aktywności źródła pozwala na uzyskanie mocy dawki promieniowania gamma optymalnej dla danej aplikacji

## Izotopowe źródła promieniowania gamma

### Kapsuła źródła

Izotopem stosowanym jako źródło promieniowania gamma jest  $^{137}\text{Cs}$  (cez) lub  $^{60}\text{Co}$  (kobalt), hermetycznie zamknięty w podwójnej, zaspawanej kapsule ze stali kwasoodpornej o klasie bezpieczeństwa C 66646 wg ISO 2919. Kapsuła zapewnia maksymalną ochronę przed oddziaływaniem czynników takich jak temperatura, ciśnienie zewnętrzne, uderzenia, wibracje i przebicia mechaniczne.

Próba	Klasa					
	1	2	3	4	5	6
<b>Temperatura</b>	Brak prób	-40°C (20 min) +80°C (1 h)	-40°C (20 min) +180°C (1 h)	-40°C (20 min) +400°C (1 h) oraz szok temperaturowy od 400°C do 20°C	-40°C (20 min) +600°C (1 h) oraz szok temperaturowy od 600°C do 20°C	-40°C (20 min) +800°C (1 h) oraz szok temperaturowy od 800°C do 20°C
<b>Ciśnienie zewnętrzne</b>	Brak prób	od ciśnienia absolutnego 25 kPa do ciśnienia atmosf.	ciśnienie absolutne od 25 kPa do 2 MPa	ciśnienie absolutne od 25 kPa do 7 MPa	ciśnienie absolutne od 25 kPa do 70 MPa	ciśnienie absolutne od 25 kPa do 170 MPa
<b>Uderzenie</b>	Brak prób	50 g z wysokości 1 m	200 g z wysokości 1 m	2 kg z wysokości 1 m	5 kg z wysokości 1 m	20 kg z wysokości 1 m
<b>Wibracje</b>	Brak prób	3 x 10 min od 25 Hz do 500 Hz, przyspieszenie 5g	3 x 10 min od 25 Hz do 50 Hz, przyspieszenie 5g oraz amplituda 0 - 635 mm; od 90 Hz do 500 Hz, przyspieszenie 10 g	3 x 30 min od 25 Hz do 80 Hz, amplituda 1 - 5 mm; od 80 Hz do 2000 Hz, przyspieszenie 20 g		
<b>Przebicie mechan.</b>	Brak prób	1 g z wysokości 1 m	10 g z wysokości 1 m	50 g z wysokości 1 m	300 g z wysokości 1 m	1 kg z wysokości 1 m

Klasyfikacja bezpieczeństwa według normy ISO 2919. Stosowane kapsuły źródeł spełniają najwyższe wymagania w każdym przypadku

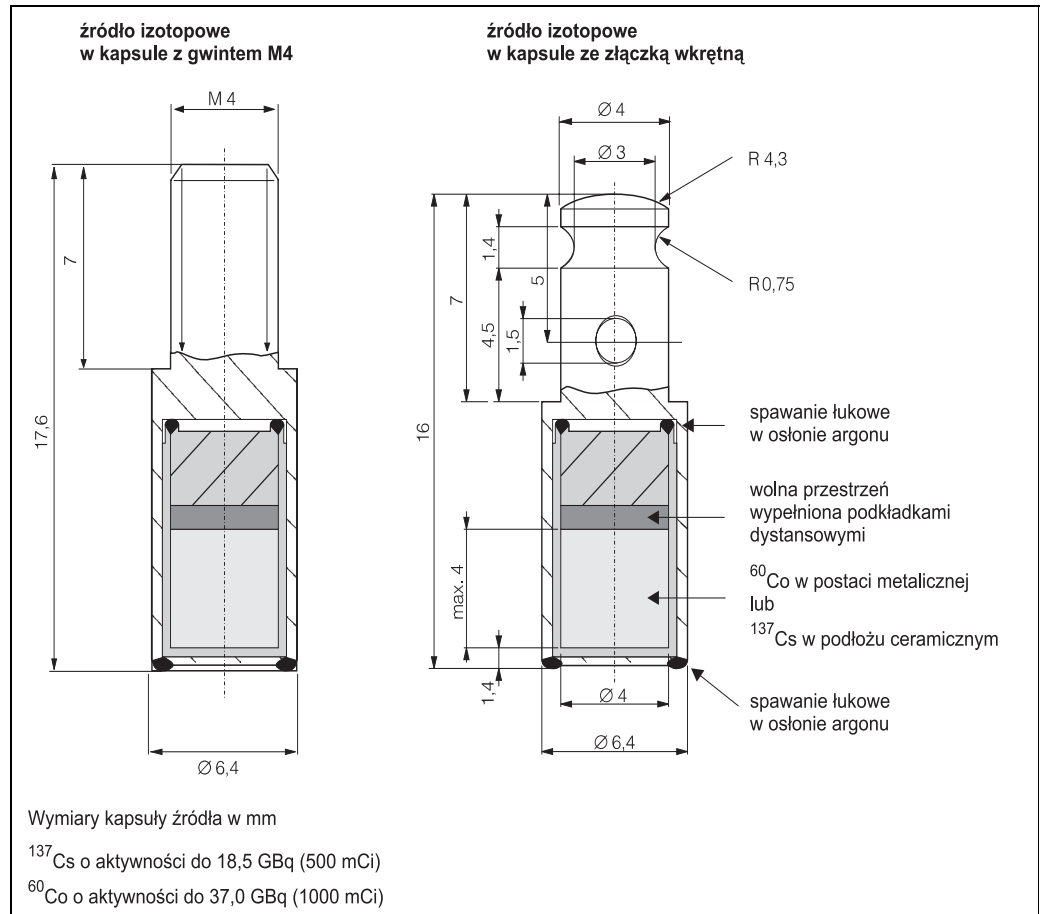
### Izotopowe źródło $^{60}\text{Co}$

Materiałem radioaktywnym umieszczonym w kapsule jest izotop kobaltu  $^{60}\text{Co}$  w postaci metalicznej. Przed dostarczeniem źródła w kapsule, producent przeprowadza próby jej szczelności i dekontaminacji. Po ich zakończeniu z wynikiem pozytywnym, kapsuła jest uznawana za szczelną zgodnie z wymaganiami normy ISO 2919 i dostarczana z certyfikatem badania szczelności oraz dopuszczeniem niemieckiego urzędu miar PTB. Z uwagi na fakt, że źródło izotopowe stanowi jednolity materiał w postaci metalicznej, zamknięty w podwójnej kapsule ze stali kwasoodpornej, zasadniczo nie wymaga się okresowych kontroli szczelności (patrz dopuszczenie PTB).

### Izotopowe źródło $^{137}\text{Cs}$

Materiałem radioaktywnym umieszczonym w kapsule jest izotop cezu  $^{137}\text{Cs}$  rozproszony w podłożu ceramicznym. Ponieważ nie ma niebezpieczeństwa przecieku w przypadku mechanicznego przebicia kapsuły, okresowe kontrole szczelności wymagane są tylko co 5 lat - jeśli kapsuła jest zamontowana na stałe w pojemniku ochronnym Endress+Hauser lub co 3 lata - w przypadku innego rozwiązania montażowego. Stosowanie źródeł  $^{137}\text{Cs}$  nie jest zalecane w środowiskach sprzyjających korozji lub powstawaniu nieszczelności kapsuły ze stali kwasoodpornej.

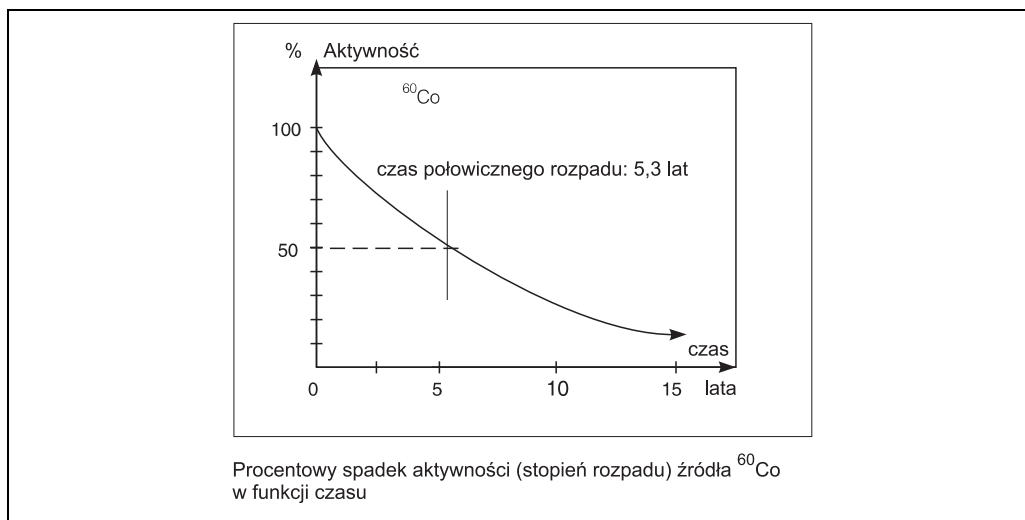
## Dane techniczne



- Masa: 0.02 kg
- Kapsuła: podwójna, szczelnie zaspawana osłona ze stali kwasoodpornej 1.4541 (≅ 321 S 18)
- Klasyfikacja bezpieczeństwa obudowy: C 66646 wg ISO 2919
- Stopień ochrony: IP 68
- Nominalny zakres temperatur: -20°C...+250°C
- Materiał radioaktywny: izotop kobaltu  $^{60}\text{Co}$  w postaci metalicznej lub cezu  $^{137}\text{Cs}$  rozproszony w podłożu ceramicznym (pastylka)
- Energia  $^{60}\text{Co}$  : 1.173 i 1.333 MeV;
- Energia  $^{137}\text{Cs}$  : 0.622 MeV

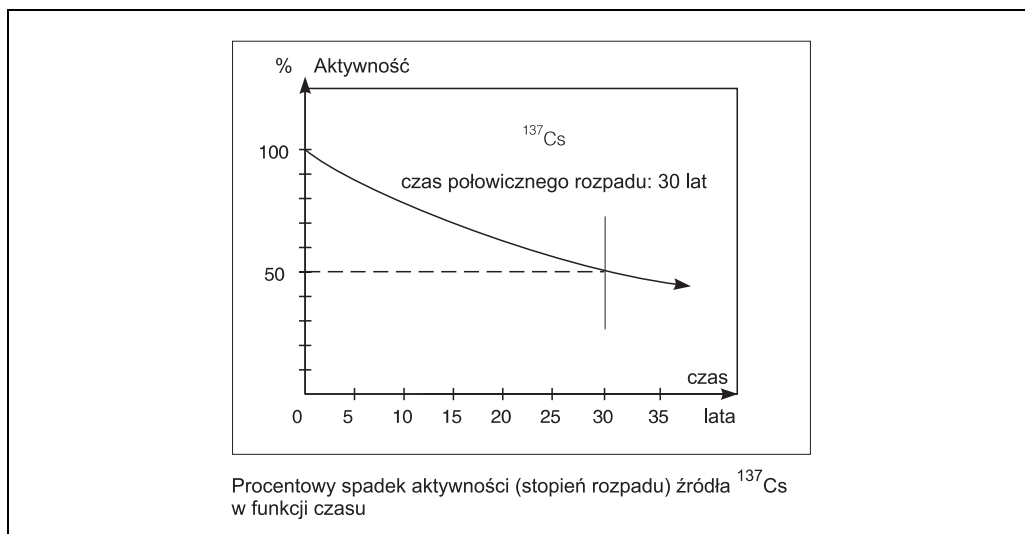
## Zastosowanie

### Zastosowanie źródła $^{60}\text{Co}$



Ekonomiczne źródło  $^{60}\text{Co}$  (energia: 1,173 i 1,333 MeV; okres połowicznego rozpadu: 5,3 lat) jest stosowane głównie w aplikacjach sygnalizacji poziomu, w których aktywność źródła  $^{137}\text{Cs}$  byłaby zbyt wysoka. Jego zaletą jest wysoka przenikalność promieniowania, umożliwiającą pomiar w przypadku znacznych odległości pomiarowych lub grubych ścian zbiornika. Izotopowe źródło  $^{60}\text{Co}$  znajduje również zastosowanie w aplikacjach ciągłego pomiaru poziomu, w przypadku których aktywność źródła  $^{137}\text{Cs}$  jest zbyt wysoka.

### Zastosowanie źródła $^{137}\text{Cs}$



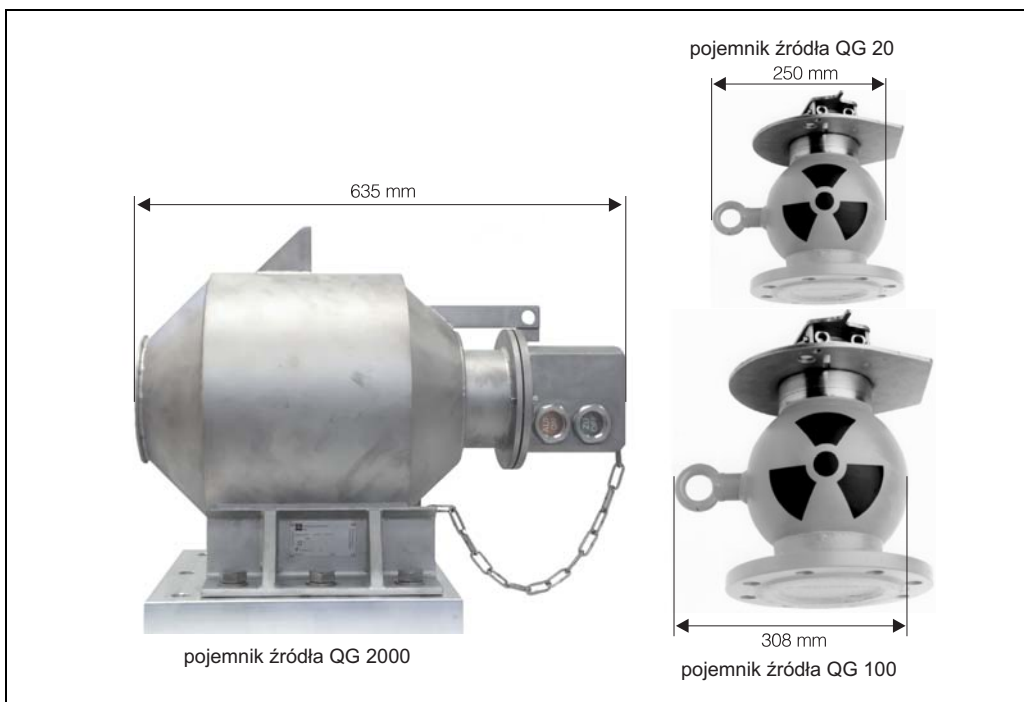
Izotopowe źródło  $^{137}\text{Cs}$  (energia 0,662MeV) jest idealnym rozwiązaniem dla aplikacji ciągłego pomiaru poziomu, sygnalizacji poziomu i pomiaru gęstości. 30-letni okres połowicznego rozpadu zapewnia długą eksploatację bez konieczności wymiany źródła i ponownej kalibracji. Dzięki niskiej energii źródła, promieniowanie jest łatwo absorbowane przez medium procesowe. Ogromną zaletą izotopu cezu jest możliwość pracy bez przestrzegania strefy kontroli wokół punktu pomiaru, jeśli będą spełnione określone warunki technologiczne.

Izotopowe źródło  $^{137}\text{Cs}$  znajduje również zastosowanie w aplikacjach sygnalizacji poziomu:

- materiałów sypkich o niskiej gęstości,
- w przypadku małych odległości pomiarowych źródło-odbiornik,
- gdy promieniowanie źródła  $^{60}\text{Co}$  nie może być dostatecznie absorbowane przez medium,
- gdy krytycznym warunkiem aplikacji jest trwałość użytkowa instalacji pomiarowej.

## Dostawa i transport

### Polska



Inwestor powinien wystąpić o pozwolenie na użytkowanie źródeł izotopowych do właściwego organu nadzorującego eksploatację materiałów radioaktywnych. Służymy Państwu wszelką pomocą w uzyskaniu wymaganych dokumentów. W tym celu prosimy o kontakt z lokalnym oddziałem Endress+Hauser. Z uwagi na bezpieczeństwo oraz aspekty ekonomiczne, źródło radioaktywne jest zazwyczaj dostarczane jako już zamontowane w pojemniku ochronnym. Na życzenie dostarczamy również źródło bez pojemnika, w specjalnym bębnie transportowym.

Radioaktywne źródła izotopowe są transportowane wyłącznie przez uprawnionych przewoźników, zgodnie z aktualnymi wytycznymi GGVS/ADR oraz wszystkimi stosownymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa.

### Inne kraje

Radioaktywne źródło może być dostarczone tylko po otrzymaniu przez Endress+Hauser kopii licencji importowej. Służymy Państwu wszelką pomocą w uzyskaniu wymaganych dokumentów. W tym celu prosimy o kontakt z lokalnym oddziałem Endress+Hauser.

Radioaktywne źródła są dostarczane wyłącznie w ich pojemnikach ochronnych i transportowane przez uprawnionych przewoźników zgodnie z aktualnymi wytycznymi GGVS/ADR oraz wszystkimi stosownymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa.

## Kod zamówieniowy

Izotop	Aktywność		Kod zamówieniowy źródła w kapsule ze złączką wkrętną (nie do montażu w pojemniku źródła w wersji dla przemysłu chemicznego)	Kod zamówieniowy źródła w kapsule z gwintem M4  (tylko do montażu w pojemniku źródła w wersji dla przemysłu chemicznego)
			kapsuła typu VZ-64/1	kapsuła typu VZ-1486/3
<sup>60</sup> Co	37.00 MBq	(1 mCi)	008 347-0000	008 347-1000
<sup>60</sup> Co	74.00 MBq	(2 mCi)	008 348-0000	008 348-1000
<sup>60</sup> Co	185.00 MBq	(5 mCi)	008 349-0000	008 349-1000
<sup>60</sup> Co	370.00 MBq	(10 mCi)	008 350-0000	008 350-1000
<sup>60</sup> Co	740.00 MBq	(20 mCi)	008 351-0000	008 351-1000
<sup>60</sup> Co	1.85 GBq	(50 mCi)	010 012-0000	010 012-1000
<sup>60</sup> Co	3.70 GBq	(100 mCi)	008 354-0000	008 354-1000
<sup>60</sup> Co	7.40 GBq	(200 mCi)	010 108-0000	010 108-1000
			kapsuła typu VZ-79/1	kapsuła typu VZ-1508/2
<sup>137</sup> Cs	37.00 MBq	(1 mCi)	008 356-0000	008 356-1000
<sup>137</sup> Cs	74.00 MBq	(2 mCi)	010 014-0000	010 014-1000
<sup>137</sup> Cs	110.00 MBq	(3 mCi)	008 357-0000	008 357-1000
<sup>137</sup> Cs	185.00 MBq	(5 mCi)	008 358-0000	008 358-1000
<sup>137</sup> Cs	370.00 MBq	(10 mCi)	008 359-0000	008 359-1000
<sup>137</sup> Cs	740.00 MBq	(20 mCi)	008 814-0000	008 814-1000
<sup>137</sup> Cs	1.10 GBq	(30 mCi)	010 542-0000	010 542-1000
<sup>137</sup> Cs	1.85 GBq	(50 mCi)	008 361-0000	008 361-1000
<sup>137</sup> Cs	3.70 GBq	(100 mCi)	008 362-0000	008 362-1000
<sup>137</sup> Cs	7.40 GBq	(200 mCi)	010 185-0000	010 185-1000
<sup>137</sup> Cs	11.00 GBq	(300 mCi)	010 186-0000	010 186-1000
<sup>137</sup> Cs	18.50 GBq	(500 mCi)	010 188-0000	010 188-1000
<b>Uwaga!</b> Izotopy o innej aktywności dostarczamy na żądanie				

## Postępowanie w przypadku zagrożenia

---

### Środki bezpieczeństwa

Jeżeli źródło izotopowe lub pojemnik ochronny ulegnie uszkodzeniu bądź materiał radioaktywny wydostanie się na zewnątrz pojemnika, należy niezwłocznie podjąć następujące czynności:

- Powiadomić inspektora ochrony radiologicznej
- Wyprowadzić wszystkich ludzi z obszaru zagrożonego nadmierną dawką promieniowania, który następnie powinien zostać wyraźnie oznaczony i zabezpieczony przed dostępem osób nieupoważnionych
- Przerwać proces technologiczny, jeżeli wystąpiło ryzyko przedostania się materiału radioaktywnego do medium. Jeżeli weszło ono w bezpośredni kontakt ze źródłem izotopowym, nie może być dalej wykorzystywane bez uprzedniego, specjalistycznego przebadania
- Wszystkie służby zaangażowane w usuwanie skutków wypadku (straż pożarna, agencja ochrony, sekcja porządkowa itp.) muszą być poinformowane o zagrożeniu w związku z przebywaniem w obszarze ponadnormatywnej emisji promieniowania jonizującego

### Raport dla służb nadzoru radiologicznego

Inspektor ochrony radiologicznej powinien niezwłocznie powiadomić krajowe służby nadzoru eksploatacji materiałów promieniotwórczych o zaistniałym wypadku.

## Zwrot wyeksploatowanego źródła izotopowego

---

### Procedury wewnątrz zakładu

Z chwilą, kiedy radiometryczny układ pomiarowy staje się nieprzydatny w procesie technologicznym, należy wyłączyć źródło izotopowe. Pojemnik powinien zostać zdemonstrowany zgodnie z procedurami bezpieczeństwa, a następnie składowany w miejscu odizolowanym i zabezpieczonym przed dostępem osób nieupoważnionych. Miejsce to powinno zostać właściwie oznaczone. Zakładowy inspektor nadzoru radiologicznego jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo składowania pojemnika ochronnego ze źródłem i ochronę przed kradzieżą. O czynności jego demontażu i składowania należy również powiadomić krajowe służby nadzoru radiologicznego. Nie dopuszcza się złomowania części lub całości instalacji technologicznej z zamontowanym pojemnikiem ochronnym, w którym znajduje się źródło izotopowe. Należy dokonać jego zwrotu do utylizacji poza zakładem produkcyjnym.

### Zwrot źródła izotopowego

Prosimy o kontakt z lokalnym oddziałem Endress+Hauser w celu ustalenia szczegółów procedury zwrotu i utylizacji wyeksploatowanego źródła izotopowego. Jest ona dokonywana zgodnie z wymaganiami krajowych służb nadzoru radiologicznego i przeprowadzana przez kompetentne służby, posiadające wszelkie niezbędne dopuszczenia do tego typu działalności na terenie Polski.

### Warunki zwrotu

Aby zwrócić do utylizacji zużyty materiał radioaktywny, należy spełnić następujące warunki:

- Dostarczyć służbom utylizacyjnym Endress+Hauser świadectwo (nie starsze niż 3-miesięczne), potwierdzające szczelność montażu źródła
- Przedstawić dokumentację materiału radioaktywnego (rodzaj izotopu, numer seryjny, model, aktywność źródła), która jest dostarczana wraz z każdym produktem Endress+Hauser
- Radioaktywne źródła izotopowe są transportowane wyłącznie przez uprawnionych przewoźników, w specjalnie przystosowanym opakowaniu typu A z dodatkową komorą bezpieczeństwa (reguły IATA)

---

# Dokumentacja uzupełniająca

---

## Informacja o systemie

### SI 016F/00/pl

Informacja o systemie dla Gammasilometer, Gammapilot  
(Radiometryczny pomiar poziomu, rozdziału faz i gęstości)

## Karty katalogowe

### TI 264F/00/pl

Karta katalogowa: Pojemnik źródła QG 020/100  
(Wersja standardowa)

### TI 194F/00/pl

Karta katalogowa: Pojemnik źródła QG 020/100  
(Wersja dla przemysłu chemicznego, wersja europejska i szwedzka)

### TI 346F/00/pl

Karta katalogowa: Pojemnik źródła QG 2000

### TI 218F/00/pl

Karta katalogowa: Przetwornik Gammapilot FTG 470 Z

### TI 177F/00/pl

Karta katalogowa: Przetwornik Gammapilot FTG 671

### TI 219F/00/pl

Karta katalogowa: Przetwornik Gammasilometer FMG 671 (P)

### TI 110F/00/pl

Karta katalogowa: Przetwornik FMG 573 Z/S (pomiar gęstości)

### TI 363F/00/pl

Karta katalogowa: Przetwornik kompaktowy Gammapilot M FMG60

### TI 197F/00/pl

Karta katalogowa: Detektor DG 17 (Z), DG 27 (Z)

### TI 180F/00/pl

Karta katalogowa: Detektor DG 57

---

## Polska

Oddział Gdańsk:  
Endress+Hauser Polska  
Spółka z o.o.  
ul. Szafarnia 10  
80-755 Gdańsk  
tel. (58) 346 35 15  
fax (58) 346 35 09

Oddział Gliwice:  
Endress+Hauser Polska  
Spółka z o.o.  
ul. Łużycka 16  
44-100 Gliwice  
tel. (32) 237 44 02  
(32) 237 44 83  
fax (32) 237 41 38

Oddział Poznań:  
Endress+Hauser Polska  
Spółka z o.o.  
ul. Staszica 2/4  
60-527 Poznań  
tel. (61) 842 03 77  
fax (61) 847 03 11

Oddział Rzeszów:  
Endress+Hauser Polska  
Spółka z o.o.  
ul. Hanasiewicza 19  
35-103 Rzeszów  
tel. (17) 854 71 32  
fax (17) 854 71 33

Oddział Warszawa:  
Endress+Hauser Polska  
Spółka z o.o.  
ul. Mszczonowska 7  
Janki k. Warszawy  
05-090 Raszyn  
tel. (22) 720 10 90  
fax (22) 720 10 85

Biuro Centralne:

Endress+Hauser Polska Spółka z o.o.  
ul. Piłsudskiego 49-57 • 50-032 Wrocław  
tel. (71) 780 37 00 • fax (71) 780 37 60  
e-mail: [info@pl.endress.com](mailto:info@pl.endress.com) • <http://www.pl.endress.com>

**Endress + Hauser**

The Power of Know How

