




NAVITEST Sp. z o.o.  
NDT Laboratory  
80-299 Gdańsk  
ul. Astronomów 5  
Poland

**PROJECT: EN 1090-2+A1:2024**  
**CLIENT: GENERAL**  
**PROCEDURE: NVT.OP.RT-F-EN.001.00**

Badania radiograficzne złączy spawanych  
według EN ISO 17636-1


**Radiographic testing of welded joints  
according to EN ISO 17636-1**

—	Data Date	Wydanie Revision	Imię i Nazwisko Name and Surname	Uprawnienia Certificate	Podpis Signature
Opracował <b>Prepared by</b>	06.05.2025	00	mgr inż. / M. Sc. Eng. Miroslaw Zyskowski	<b>UDT-CERT 02851-RT3</b>	<i>Miroslaw Zyskowski</i>
Recenzował <b>Reviewed by</b>	07.05.2025	00	mgr inż. / M. Sc. Eng. Piotr Sadowski	<b>TÜV-SÜD TSP-00891-RT3-00</b>	<i>Piotr Sadowski</i>
Zatwierdził <b>Approved by</b>	07.05.2025	00	mgr inż. / M. Sc. Eng. Piotr Sadowski	<b>TÜV-SÜD TSP-00891-RT3-00</b>	<i>Piotr Sadowski</i>
Wydał <b>Released by</b>	07.05.2025	00	mgr inż. / M. Sc. Eng. Miroslaw Zyskowski	<b>UDT-CERT 02851-RT3</b>	<i>Miroslaw Zyskowski</i>

 <b>NAVITEST Sp. z o.o.</b> 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	<b>BADANIA NIENISZCZĄCE</b>	<b>NON-DESTRUCTIVE TESTING</b>	Procedura nr/ Procedure no <b>NVT.OP.RT-F-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA RADIOGRAFICZNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>RADIOGRAPHIC TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>2 / 19</b>

## CONTENTS

1. PURPOSE OF THE PROCEDURE .....	3
2. REFERENCE DOCUMENTS .....	3
3. PERSONNEL.....	4
4. HSE.....	4
5. TIME OF INSPECTION .....	5
6. SURFACE PREPARATION.....	6
7. EXAMINATION EXECUTION .....	6
8. EVALUATION AND ACCEPTANCE CRITERIA.....	16
9. EXAMINATION AFTER REPAIR.....	18
10. REPORTING.....	18
11. ENCLOSURES.....	18
12. TABLE OF CHANGES .....	19

 <b>NAVITEST Sp. z o.o.</b> 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	<b>BADANIA NIENISZCZĄCE</b>	<b>NON-DESTRUCTIVE TESTING</b>	Procedura nr/ Procedure no <b>NVT.OP.RT-F-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA RADIOGRAFICZNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>RADIOGRAPHIC TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>3 / 19</b>

## 1. CEL POROCEDURY

Celem procedury jest określenie wymogów i warunków technicznych oraz sposobu postępowania podczas wykonywania badań radiograficznych z wykorzystaniem promieniowania X i gamma.

Zakres stosowania: badania radiograficzne spoin doczołowych złączy spawanych płaskich, kątowych, rurowych oraz materiałów metalowych w zakresie grubości ścianek do 50 mm

## 2. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- EN 1090-2+A1, Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych – Część 2. Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych
- EN ISO 9712, Badania nieniszczące – Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących
- EN ISO 17636-1, Badania nieniszczące spoin – Badania radiograficzne – Część 1: Techniki promieniowania X i gamma z błoną
- EN ISO 10675-1, Badania nieniszczące spoin – Kryteria akceptacji badań radiograficznych – Część 1. Stal, nikiel, tytan i ich stopy
- EN ISO 10675-2, Badania nieniszczące spoin – Kryteria akceptacji badań radiograficznych – Część 2. Aluminium i jego stopy
- ISO 5580, Badania nieniszczące – Przemysłowe negatoskopy radiograficzne
- EN ISO 19232-1, Badania nieniszczące – Jakość obrazu radiogramów – Część 1: Liczbowe wyznaczanie jakości obrazu za pomocą wskaźników jakości obrazu typu pręcikowego
- EN ISO 6520-1, Spawanie i procesy pokrewne – Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach – Część 1: Spawanie
- NVT/O-5/RT, Instrukcja postępowania z wyposażeniem do badań radiograficznych

W przypadku powołań datowanych ma zastosowanie wyłącznie wydanie cytowane. W przypadku powołań niedatowanych stosuje się ostatnie wydanie dokumentu powołanego.

## 1. PURPOSE OF THE PROCEDURE


The purpose of this procedure is definition of technical conditions and codes of practice during carrying out the x-ray and gamma-ray

Range of application: radiography examination of flat, angle and pipe welded joints and metallic materials in the range of wall thickness to 50 mm.

## 2. REFERENCE DOCUMENTS

- EN 1090-2+A1, Execution of steel structures and aluminum – Part 2. Technical requirements for steel structures
- EN ISO 9712, Non-Destructive Testing – Qualification and certification of NDT personnel
- EN ISO 17636-1, Non-destructive testing of welds – Radiographic testing – Part 1: X- and gamma-ray techniques with film
- EN ISO 10675-1, Non-destructive testing of welds – Acceptance levels for radiographic testing – Part 1. Steel, nickel, titanium and their alloys
- EN ISO 10675-2, Non-destructive testing of welds – Acceptance levels for radiographic testing – Part 2. Aluminum and its alloys
- ISO 5580, Non-destructive testing – Industrial radiographic illuminators
- EN ISO 19232-1, Non-destructive testing – Image quality of radiographs – Part 1: Determination of the image quality value using wire-type image quality indicators
- EN ISO 6520-1, Welding and allied processes – Classification of geometric imperfections in metallic materials – Part 1: Fusion welding
- NVT/O-5/RT, Radiographic equipment operating instruction

For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document applies.

 <b>NAVITEST Sp. z o.o.</b> 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	<b>BADANIA NIENISZCZĄCE</b>	<b>NON-DESTRUCTIVE TESTING</b>	Procedura nr/ Procedure no <b>NVT.OP.RT-F-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA RADIOGRAFICZNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>RADIOGRAPHIC TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b> Strona/ Page <b>4 / 19</b>

### 3. PERSONEL

Badania może wykonywać tylko wykwalifikowany personel posiadający certyfikat co najmniej stopnia 1 w metodzie radiograficznej w odpowiednim sektorze według EN ISO 9712 oraz posiadający upoważnienie Kierownika Laboratorium NAVITEST.

Ocenę może wykonywać tylko wykwalifikowany personel posiadający certyfikat co najmniej stopnia 2 w metodzie radiograficznej w odpowiednim sektorze według EN ISO 9712 oraz posiadający upoważnienie Kierownika Laboratorium NAVITEST.

Za wykonywanie badań zgodnie z niniejszą procedurą i normami przedmiotowymi wyszczególnionymi w pkt. 2 procedury odpowiada pracownik laboratorium wykonujący badania.

Uprawniony pracownik kierujący zespołem wykonującym badania radiograficzne jest odpowiedzialny za: wykonywanie badań zgodnie z procedurą, przestrzeganie zasad ochrony radiologicznej kontrolę posiadania indywidualnych kasetek dozymetrycznych przez pracowników zespołu w czasie badań, kontrolę posiadania dźwiękowego sygnalizatora promieniowania przez pracownika zespołu najbardziej narażonego na działanie promieniowania, powiadomienie nadzoru budowy i uzyskanie zgody na wykonywanie badań.

Za obróbkę fotochemiczną odpowiada uprawniony pracownik laboratorium wykonujący obróbkę radiogramów.

Za klasyfikację radiogramów odpowiada uprawniony pracownik laboratorium wykonujący klasyfikację radiogramów.

### 4. BHP

Podczas pobytu na terenie danego zakładu, należy przestrzegać przepisów BHP obowiązujących w danym miejscu. Pracę należy wykonywać tylko w miejscu spełniającym warunki BHP. Dotyczy to również bezpiecznego dostępu oraz warunków środowiskowych.

#### 4.1. Ochrona radiologiczna

Należy przestrzegać instrukcji NVT/IN/O-5.15 "Instrukcja Ochrony Radiologicznej podczas pracy z zastosowaniem przemysłowej aparatury radiograficznej". Przede wszystkim należy: wyznaczyć i oznakować tablicami ostrzegawczymi, a w razie konieczności ogrodzić teren taśmą strefy zagrożenia, w czasie ekspozycji należy kontrolować granice strefy zagrożenia.

### 3. PERSONNEL

Examination shall be carried out only by the qualified personnel certified according to EN ISO 9712 with at least level 1 in radiographic method in relevant sector and authorized by the Head of NAVITEST Laboratory.

Assessment shall be carried out only by the qualified personnel certified according to PN-EN ISO 9712 with at least level 2 in radiographic method in relevant sector and authorized by the Head of NAVITEST Laboratory.

Laboratory worker performing the examination shall be responsible for carrying out the examination in compliance with this procedure and objective norms specified in point 2 of the procedure.

The authorized worker directing the x-ray or gamma-ray examination shall be responsible for: carrying out the examination in compliance with this procedure, keeping the rules of radiological protection, checking possession of the individual dosimetric cassettes by the workers of the team during performing the examination, checking possession of the sound radiation indicator by the employee who is the most exposed to the radiation, informing the construction supervision and getting the permission for carrying out the x-ray examination.

The authorized worker of the laboratory shall be responsible for performing the chemical processing of the radiographs.


The authorized worker of laboratory shall be responsible for performing the classification of the radiographs.

### 4. HSE

While working in the specific workplace, local health and safety regulations must be followed. The work shall be performed only in a location that meets health and safety conditions. Safe access and local conditions shall also be met.

#### 4.1. Radiological protection

Instruction NVT/IN/O-5.15 "Instruction of the radiological protection during working using industrial x-ray equipment" shall be complied. Above all: danger zones must be determined and marked by the danger notices or warning tape if necessary, borders of danger zone must be controlled during exposure.

 <b>NAVITEST Sp. z o.o.</b> 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	<b>BADANIA NIENISZCZĄCE</b>	<b>NON-DESTRUCTIVE TESTING</b>	Procedura nr/ Procedure no <b>NVT.OP.RT-F-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA RADIOGRAFICZNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>RADIOGRAPHIC TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>
			Strona/ Page <b>5 / 19</b>

W przypadku pojawienia się osób postronnych w obrębie badań radiograficznych należy natychmiast przerwać pracę.

If any other staff come into X-ray testing area, the work must be stopped immediately.

## 5. CZAS ROZPOCZĘCIA BADAŃ


Gdy przeprowadzana jest obróbka cieplna, końcowe badania NDT należy przeprowadzić po zakończeniu wszystkich obróbek cieplnych i ochłodzeniu materiału do temperatury otoczenia. Minimalny czas przetrzymania zgodny z tabelą poniżej wg EN 1090-2+A1.

## 5. TIME OF INSPECTION

When heat treatment is performed, the final NDT shall be carried out when all heat treatments have been completed and material has cooled to ambient temperature. Minimum hold times according to the table below according to EN 1090-2+A1.

Tabela A.1. Minimalne czasy przetrzymania według EN 1090-2+A1  
Table A.1. Minimum hold times accordance to EN 1090-2+A1

Hold time (hours) <sup>a</sup>				
If preheat is applied in accordance with Method A of EN 1011-2: 2001, Annex C				
Weld size (mm) <sup>b</sup>	Heat input Q (kJ/mm)	S275 – S460		
$a$ or $s \leq 6$	All	Cooling period only		
$6 < a$ or $s \leq 12$	$Q \leq 3$	8		
	$Q > 3$	16		
$a$ or $s > 12$	$Q \leq 3$	16		
	$Q > 3$	24		
If preheat is applied in accordance with Method B of EN 1011-2: 2001, Annex C				
Weld size (mm) <sup>b</sup>	S275 – S460			
$a$ or $s \leq 20$	Cooling period only			
$a$ or $s > 20$	24			
High-Strength Steels <sup>c, d</sup>				
Weld size [mm]	Filler material			
	EN ISO 14341 EN ISO 2560		EN ISO 16834 EN ISO 18275	
	G 46 / E 46	G 69 / E 69	G 79 / E 79	G 89 / E 89
$a$ or $s \leq 10$	0	6	6	8
$10 < a$ or $s \leq 20$	8	12	12	12
$20 < a$ or $s \leq 30$	8	12	12	24
$30 < a$ or $s \leq 50$	16	24	24	48
$a$ or $s > 50$	24	48	48	72
<sup>a</sup> The time between weld completion and commencement of NDT shall be stated in the NDT report. In the case of "cooling period only" this will last until the weld is cool enough for NDT to commence. <sup>b</sup> Size applies to the nominal throat $a$ of a fillet weld or the nominal material thickness $s$ of a full penetration weld. For individual partial penetration butt welds the governing criterion is the nominal weld depth $a$ , but for pairs of partial penetration butt welds welded simultaneously it is the sum of the nominal weld throats $a$ . <sup>c</sup> For filler material not included in Table 23, appropriate hold times should be based on the constructor's knowledge. <sup>d</sup> If preheating is not necessary according to EN 1011-2, the inspection of welds may be performed after cooling to room temperature (cooling period only).				

 <b>NAVITEST Sp. z o.o.</b> 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	<b>BADANIA NIENISZCZĄCE</b>	<b>NON-DESTRUCTIVE TESTING</b>	Procedura nr/ Procedure no <b>NVT.OP.RT-F-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA RADIOGRAFICZNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>RADIOGRAPHIC TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>6 / 19</b>

## 6. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI

W przypadku gdy niedoskonałość powierzchni mogłaby utrudniać wykrycie niezgodności spawalniczych, badana powierzchnia powinna zostać wyszlifowana. Jeżeli nie ustalono inaczej, badanie powinno zostać przeprowadzone po ostatniej fazie wykonania.

## 7. WYKONANIE BADANIA

Po otrzymaniu planu badań z określonymi miejscami badań oraz wymaganiami operator rozpoczyna wykonywanie badań.

Wiązka powinna być kierowana ku środkowi badanego obszaru i zaleca się, aby była prostopadła do obszaru badanego w tym środkowym punkcie.

### 7.1. Ustalenie techniki badania

Rozróżnia się dwie klasy technik radiograficznych:

- klasa A: techniki podstawowe,
- klasa B: techniki ulepszone.

Wybór techniki powinien być uzgodniony między zainteresowanymi stronami, klasę B stosuje się, gdy czułość techniki A nie jest wystarczająca.

### 7.2. Dobór błon i okładek wzmacniających

Zgodnie z tabelą 3 oraz 4 normy EN ISO 17636-1.

### 7.3. Dobór wskaźników jakości obrazu

Rodzaje wzorców w zależności od grubości badanego elementu i rodzaju materiału.

### 7.4. Dobór błon i okładek wzmacniających

Zgodnie z tabelą 3 oraz 4 normy EN ISO 17636-1.

## 6. SURFACE PREPARATION

In case, where surface imperfections can cause difficulty in detecting welding imperfections, the surface shall be ground smooth. Unless otherwise specified, radiography shall be carried out after the final stage of manufacturing.

## 7. EXAMINATION EXECUTION

After receiving the test plan with specific research sites and the requirements the operator starts examination.

The beam of radiation shall be directed to the centre of the area being inspected and shall be perpendicular to the object surface at that point.

### 7.1. Examination technique

The radiographic techniques are divided two classes:

- class A: basic techniques,
- class B: improved techniques.

The choice of radiographic techniques shall be agreed between the contracting parties, class B techniques are used when class A might be insufficiently sensitive.

### 7.2. Selection films and metal screen


According to table 3 and 4 EN ISO 17636-1 standard.

### 7.3. Selection Image Quality Indicator

Types of IQI depending on the thickness of tested element and material tested.

### 7.4. Selection films and metal screen

According to table 3 and 4 EN ISO 17636-1 standard.

 <b>NAVITEST Sp. z o.o.</b> 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	<b>BADANIA NIENISZCZĄCE</b>	<b>NON-DESTRUCTIVE TESTING</b>	Procedura nr/ Procedure no <b>NVT.OP.RT-F-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA RADIOGRAFICZNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>RADIOGRAPHIC TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>
			Strona/ Page <b>7 / 19</b>

**Table 3 — Film system classes and metal screens for the radiography of steels, copper and nickel based alloys**

Radiation source	Penetrated thickness <i>w</i>	Film system class <sup>a</sup>		Type and thickness of metal screens	
		Class A	Class B	Class A	Class B
X-ray potentials ≤100 kV		C 5	C 3	none or up to 0,03 mm front and back screens of lead	
X-ray potentials >100 kV to 150 kV				up to 0,15 mm front and back screens of lead	
X-ray potentials >150 kV to 250 kV			C 4	0,02 mm to 0,15 mm front and back screens of lead	
Yb 169	<i>w</i> < 5 mm	C 5	C 3	none or up to 0,03 mm front and back screens of lead	
Tm 170	<i>w</i> ≥ 5 mm		C 4	0,02 mm to 0,15 mm front and back screens of lead	
X-ray potentials >250 kV to 500 kV	<i>w</i> ≤ 50 mm	C 5	C 4	0,02 mm to 0,2 mm front and back screens of lead	
	<i>w</i> > 50 mm		C 5	0,1 mm to 0,2 mm front screens of lead <sup>b</sup> 0,02 mm to 0,2 mm back screens of lead	
X-ray potentials >500 kV to 1000 kV	<i>w</i> < 75 mm	C 5	C 4	0,25 mm to 0,7 mm front and back screens of steel or copper <sup>c</sup>	
	<i>w</i> > 75 mm	C5	C 5		
Se 75		C 5	C 4	0,02 mm to 0,2 mm front and back screens of lead	
Ir 192		C 5	C 4	0,02 mm to 0,2 mm front screens of lead	0,1 mm to 0,2 mm front screens of lead <sup>b</sup>
				0,02 mm to 0,2 mm back screens of lead	

<sup>a</sup> Better film system classes may also be used, see ISO 11699-1.

<sup>b</sup> Ready packed films with a front screen up to 0,03 mm may be used if an additional lead screen of 0,1 mm is placed between the object and the film.

<sup>c</sup> In class A, 0,5 mm to 2,0 mm screens of lead may also be used.

<sup>d</sup> In class A, lead screens 0,5 mm to 1 mm may be used by agreement between the contracting parties.


<sup>e</sup> Tungsten screens may be used by agreement.

**Table 4 — Film system classes and metal screens for aluminium and titanium**

Radiation source	Film system class <sup>a</sup>		Type and thickness of intensifying screens
	Class A	Class B	
X-ray potentials ≤150 kV	C 5	C 3	none or up to 0,03 mm front and up to 0,15 mm back screens of lead
X-ray potentials >150 kV to 250 kV			0,02 mm to 0,15 mm front and back screens of lead
X-ray potentials >250 kV to 500 kV			0,1 mm to 0,2 mm front and back screens of lead
Yb 169			0,02 mm to 0,15 mm front and back screens of lead
Se 75			0,2 mm front <sup>b</sup> and 0,1 mm to 0,2 mm back screens of lead

<sup>a</sup> Better film system classes may also be used, see ISO 11699-1.

<sup>b</sup> Instead of one 0,2 mm lead screen, two 0,1 mm lead screens may be used.

 <b>NAVITEST Sp. z o.o.</b> 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	<b>BADANIA NIENISZCZĄCE</b>	<b>NON-DESTRUCTIVE TESTING</b>	Procedura nr/ Procedure no <b>NVT.OP.RT-F-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA RADIOGRAFICZNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>RADIOGRAPHIC TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>8 / 19</b>

### 7.5. Ustalenie grubości badania

Według dokumentacji lub pomiaru przy użyciu suwmiarki lub grubościomierza ultradźwiękowego. Stosunek prześwietlanej grubości na zewnętrznej krawędzi badanego obszaru o jednakowej grubości do grubości w miejscu padania środka wiązki nie powinien być większy niż 1,1 dla klasy B i 1,2 dla klasy A.

### 7.6. Warunki geometryczne badania

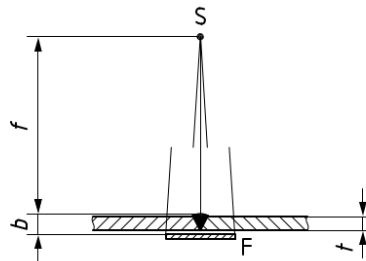
Zgodnie z normą EN ISO 17636-1

### 7.5. Settlement of tested thicknesses

According to the documentation or the measurement using slide caliper or ultrasonic gauging apparatus. The ratio of the penetrated thickness at the outer edge of an evaluated area of uniform thickness to that at the centre beam shall not be more than 1,1 for class B and 1,2 for class A.

### 7.6. Geometrical conditions of the examination

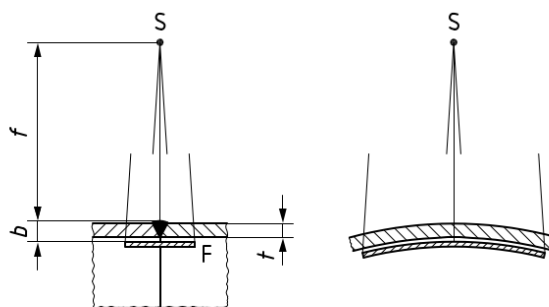
According to EN ISO 17636-1 standard.



NOTE If the distance,  $b$ , in [Figure 1](#) is less than  $1,2 t$ , then the nominal thickness  $t$  can be used for  $b$  and  $f$  can be considered as the distance from the source to the parent material surface.

**Figure 1 — Arrangement for testing of planar welds with the radiation source on one side and the film on the opposite side**


Rysunek 1 – Układ do badania przy prześwietlaniu złączy płaskich przez jedną ściankę

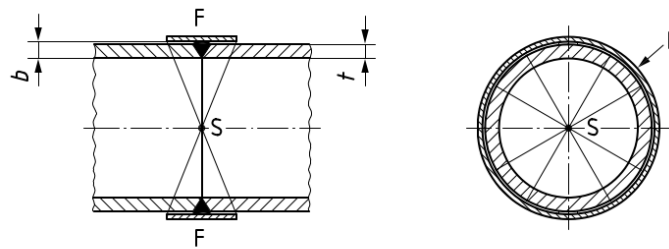


NOTE If the distance,  $b$ , in [Figure 2](#) is less than  $1,2 t$ , then the nominal thickness,  $t$ , can be used for  $b$  and  $f$  can be considered as the distance from the source to the parent material surface.

**Figure 2 — Arrangement for testing of curved objects with the radiation source outside and the film inside**

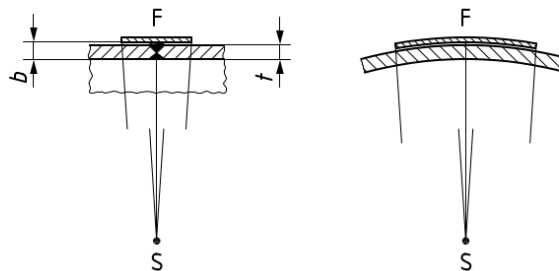
Rysunek 2 – Układ do badania przez jedną ściankę przy prześwietlaniu obiektów zakrzywionych

 <b>NAVITEST Sp. z o.o.</b> 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	<b>BADANIA NIENISZCZĄCE</b>	<b>NON-DESTRUCTIVE TESTING</b>	Procedura nr/ Procedure no <b>NVT.OP.RT-F-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA RADIOGRAFICZNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>RADIOGRAPHIC TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b> Strona/ Page <b>9 / 19</b>



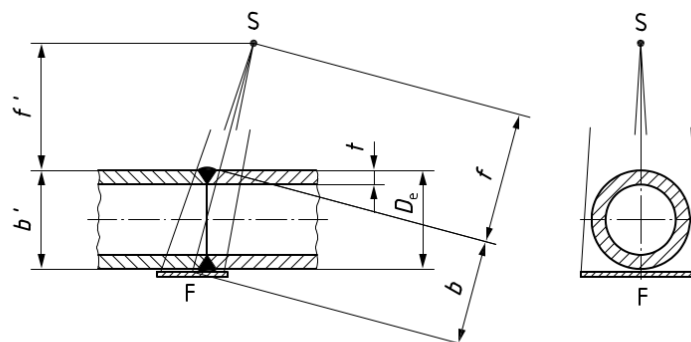
**Figure 5 — Arrangement for testing of welds with a centrally located radiation source (central projection) and the film outside**

Rysunek 5 – Układ do badania przez jedną ściankę przy prześwietlaniu obiektów zakrzywionych



**Figure 8 — Arrangement for testing of welds with the radiation source located off-centre inside the object and the film outside**


Rysunek 8 – Układ do badania przez jedną ściankę przy prześwietlaniu obiektów zakrzywionych

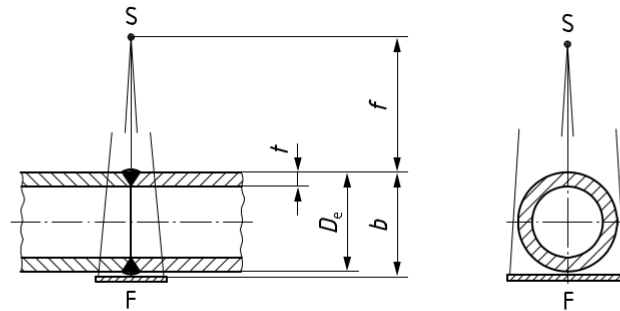


NOTE The source-to-object distance can be calculated by the perpendicular distance  $f'$ , calculated from  $b'$ .

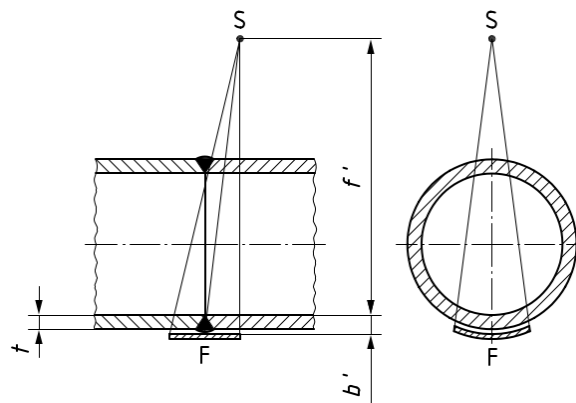
**Figure 11 — Arrangement for testing of both walls of pipes with the elliptic technique**

Rysunek 11 – Układ do badania przez dwie ścianki przy prześwietlaniu obiektów zakrzywionych, umożliwiające ocenę obu ścianek (źródło promieniowania i błona na zewnątrz badanego obiektu)

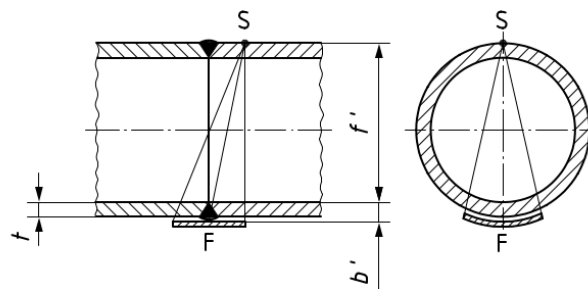
 <b>NAVITEST Sp. z o.o.</b> 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	<b>BADANIA NIENISZCZĄCE</b>	<b>NON-DESTRUCTIVE TESTING</b>	Procedura nr/ Procedure no <b>NVT.OP.RT-F-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA RADIOGRAFICZNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>RADIOGRAPHIC TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b> Strona/ Page <b>10 / 19</b>



**Figure 12 — Arrangement for testing of both walls of pipes with the perpendicular technique**  
 Rysunek 12 – Układ do badania przez dwie ścianki przy prześwietlaniu obiektów zakrzywionych, umożliwiające ocenę obu ścianek (źródło promieniowania i błona na zewnątrz badanego obiektu)




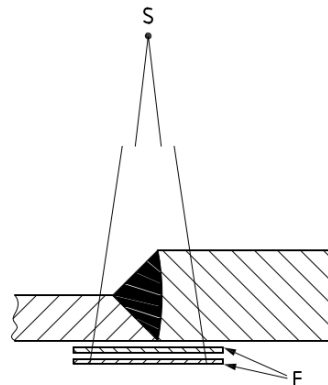
**Figure 13 — Arrangement for testing of curved objects with the radiation source outside and evaluation of the wall next to the film with the IQI placed close to the film**  
 Rysunek 13 – Układ do badania przez dwie ścianki przy prześwietlaniu obiektów zakrzywionych, dające jeden obraz umożliwiający ocenę ścianki przylegającej do błony, wskaźnik IQI umniejsza się w pobliżu błony



**Figure 14 — Arrangement for testing of curved objects with the radiation source outside, located directly on the surface and evaluation of the wall next to the film with the IQI placed close to the film**

Rysunek 14 – Układ do badania przy prześwietlaniu przez dwie ścianki dające jeden obraz

 <b>NAVITEST Sp. z o.o.</b> 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	<b>BADANIA NIENISZCZĄCE</b>	<b>NON-DESTRUCTIVE TESTING</b>	Procedura nr/ Procedure no <b>NVT.OP.RT-F-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA RADIOGRAFICZNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>RADIOGRAPHIC TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>11 / 19</b>



**Figure 19 — Arrangement for testing with a multi-film technique**  
Rysunek 19 – Technika kilku błon

W przypadku gdy niedoskonałość powierzchni mogłaby utrudniać wykrycie niezgodności spawalniczych, badana powierzchnia powinna zostać wyszlifowana. Jeżeli nie ustalono inaczej, badanie powinno zostać przeprowadzone po ostatniej fazie wykonania.

Technika eliptyczna (podwójna ścianka i podwójny obraz) zgodnie z rysunkiem 11 powinna być stosowana tylko w przypadku  $D_e \leq 100$  mm, grubości ścianki  $t \leq 8$  mm i szerokości spoiny  $\leq D_e/4$ . Dwa obrazy przesunięte o  $90^\circ$  są wystarczające, jeśli  $t/D_e < 0,12$ ; w przeciwnym razie potrzebne są trzy obrazy eliptyczne. Odległość między dwoma rzutowanymi obrazami spoiny powinna wynosić około jednej szerokości spoiny.

Gdy nie jest możliwe przeprowadzenie badania eliptycznego dla  $D_e \leq 100$  mm, można zastosować technikę prostopadłą (rysunek 12). W tym przypadku wymagane są trzy ekspozycje w odstępnie  $120^\circ$  lub  $60^\circ$ , w zależności od dostępu wokół rury.

### 7.7. Parametry ekspozycji

Maksymalne wartości napięcia w lampie rentgenowskiej względem grubości przedstawiono na schemacie:


In case, where surface imperfections can cause difficulty in detecting welding imperfections, the surface shall be ground smooth. Unless otherwise specified, radiography shall be carried out after the final stage of manufacturing.

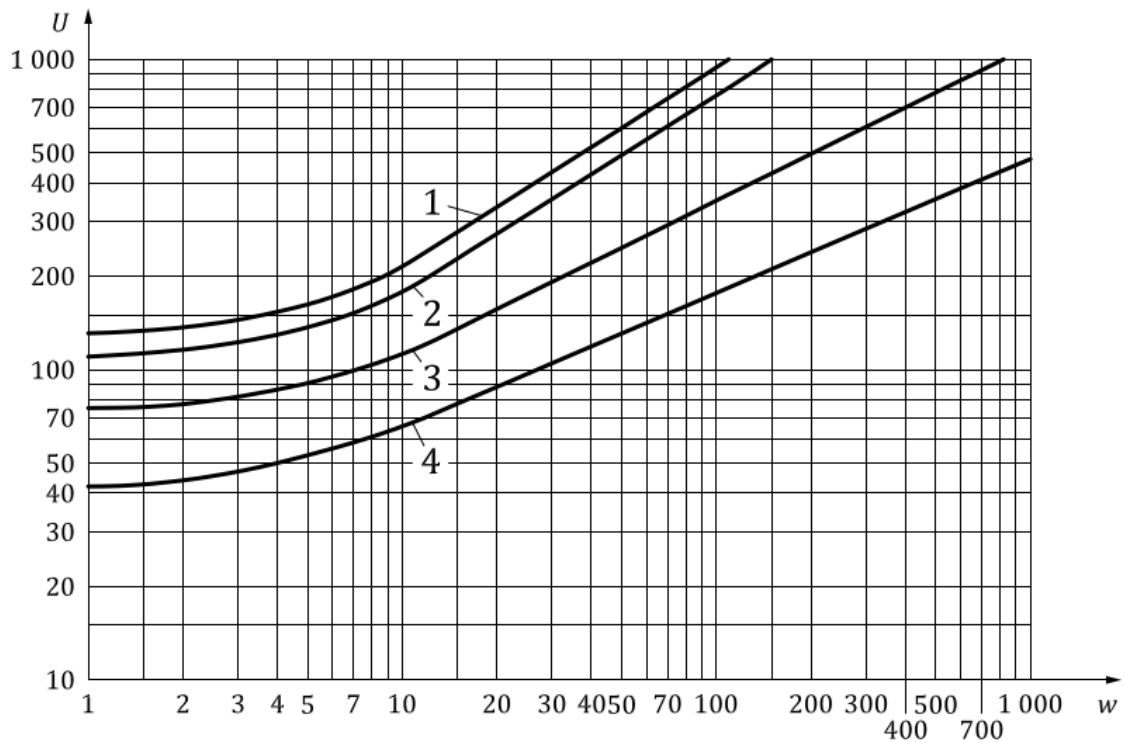
The elliptical technique (double-wall and double-image) in accordance with Figure 11 should only be used for  $D_e \leq 100$  mm, wall thickness  $t \leq 8$  mm and weld width  $\leq D_e/4$ . Two  $90^\circ$  displaced images are sufficient if  $t/D_e < 0,12$ ; otherwise, three elliptical images are needed. The distance between the two projected weld images shall be about one weld width.

When it is not possible to carry out an elliptical testing for  $D_e \leq 100$  mm, the perpendicular technique in (figure 12) may be used. In this case, three exposures  $120^\circ$  or  $60^\circ$  apart are required, depending on the access around the pipe.

### 7.7. Exposure parameters

The maximum values of X-ray tube voltage versus thickness are given in scheme:

 <b>NAVITEST Sp. z o.o.</b> 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	<b>BADANIA NIENISZCZĄCE</b>	<b>NON-DESTRUCTIVE TESTING</b>	Procedura nr/ Procedure no <b>NVT.OP.RT-F-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA RADIOGRAFICZNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>RADIOGRAPHIC TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>12 / 19</b>



**Key**

- |     |                          |   |                                  |
|-----|--------------------------|---|----------------------------------|
| $U$ | X-ray tube voltage, kV   | 1 | copper and nickel and its alloys |
| $w$ | penetrated thickness, mm | 2 | steel                            |
|     |                          | 3 | titanium and its alloys          |
|     |                          | 4 | aluminium and its alloys         |

W przypadku badań gamma-graficznych przy użyciu Selenu 75 zakres prześwietlanych grubości dla stali:

In case of gamma-ray testing with Selenium 75 range of penetrated thicknesses for steel is:


- |                                 |                         |
|---------------------------------|-------------------------|
| - 10- 40 mm dla klasy badania A | - 10- 40 mm for class A |
| - 14- 40 mm dla klasy badania B | - 14- 40 mm for class B |

**Table 2 — Penetrated thickness ranges for gamma-ray sources and X-ray equipment with tube potential,  $U$ , above 1 MV for steel, copper and nickel-based alloys**

Radiation source	Penetrated thickness	
	w mm	
	Testing class A	Testing class B
Tm 170	$w \leq 5$	$w \leq 5$
Yb 169 <sup>a</sup>	$1 \leq w \leq 15$	$2 \leq w \leq 12$
Se 75 <sup>b</sup>	$10 \leq w \leq 40$	$14 \leq w \leq 40$
Ir 192	$20 \leq w \leq 100$	$20 \leq w \leq 90$
Co 60	$40 \leq w \leq 200$	$60 \leq w \leq 150$
X-ray potentials $1 \text{ MV} < U \leq 4 \text{ MV}$	$30 \leq w \leq 200$	$50 \leq w \leq 180$
X-ray potentials $4 \text{ MV} < U \leq 12 \text{ MV}$	$w \geq 50$	$w \geq 80$
X-ray potentials $U > 12 \text{ MV}$	$w \geq 80$	$w \geq 100$

<sup>a</sup> For aluminium and titanium, the penetrated material thickness is  $10 \text{ mm} \leq w \leq 70 \text{ mm}$  for testing class A and  $25 \text{ mm} \leq w \leq 55 \text{ mm}$  for testing class B.

<sup>b</sup> For aluminium and titanium, the penetrated material thickness is  $35 \text{ mm} \leq w \leq 120 \text{ mm}$  for testing class A.

 <b>NAVITEST Sp. z o.o.</b> 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	<b>BADANIA NIENISZCZĄCE</b>	<b>NON-DESTRUCTIVE TESTING</b>	Procedura nr/ Procedure no <b>NVT.OP.RT-F-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA RADIOGRAFICZNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>RADIOGRAPHIC TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>13 / 19</b>

W porozumieniu między stronami, grubość prześwietlana dla Ir 192 może zostać zmniejszona do 10 mm dla klasy badania A lub klasy badania B, pod warunkiem zapewnienia wymaganej jakości obrazu określonej w normie EN ISO 17636-1 (rozdział 6, podsekcja 6.9).

W porozumieniu między stronami, grubość prześwietlana dla Se 75 może zostać zmniejszona dla klasy badania A lub klasy badania B, pod warunkiem zapewnienia wymaganej jakości obrazu określonej w normie EN ISO 17636-1 (rozdział 6, podsekcja 6.9).

Zaleca się stosowanie lepszych klas systemów błon do badania grubości prześwietlanej poniżej 10 mm dla Se 75 niż wymagane w tabelach 3 i 4.

#### 7.8. Odległość źródło – obiekt

Nomogram do określania minimalnej odległości źródło-obiekt  $f$  w zależności od odległości obiekt-błona  $b$  i wymiaru źródła  $d$  (patrz rysunek 21). Odległość SFD nie może być mniejsza niż całkowita długość naświetlanej błony radiograficznej.

#### 7.9. Przygotowanie aparatury X

Zgodnie z instrukcją NVT/O-5/RT

#### 7.10. Przygotowanie aparatury gamma

Zgodnie z instrukcją NVT/O-5/RT

By agreement between the contracting parties, the penetrated for Ir 192 may further be reduced to 10 mm for testing class A or testing class B, provided the required image quality as stated in EN ISO 17636-1, (chapter 6, subsection 6.9) is achieved.

By agreement between the contracting parties, the penetrated for Se 75 may further be reduced for testing class A or testing class B, provided the required image quality as stated in EN ISO 17636-1, (chapter 6, subsection 6.9) is achieved.

It is recommended that better film system classes are used for testing of penetrated thicknesses below 10 mm with Se 75 than required in tables 3 and 4.

#### 7.8. Source-to-object distance


Nomogram for the determination of minimum source to-object distance  $f$  in relation to object-to-film distance  $b$  and the source size  $d$  (see figure 21). The SFD is not to be less than the total length of the radiographic film being exposed.

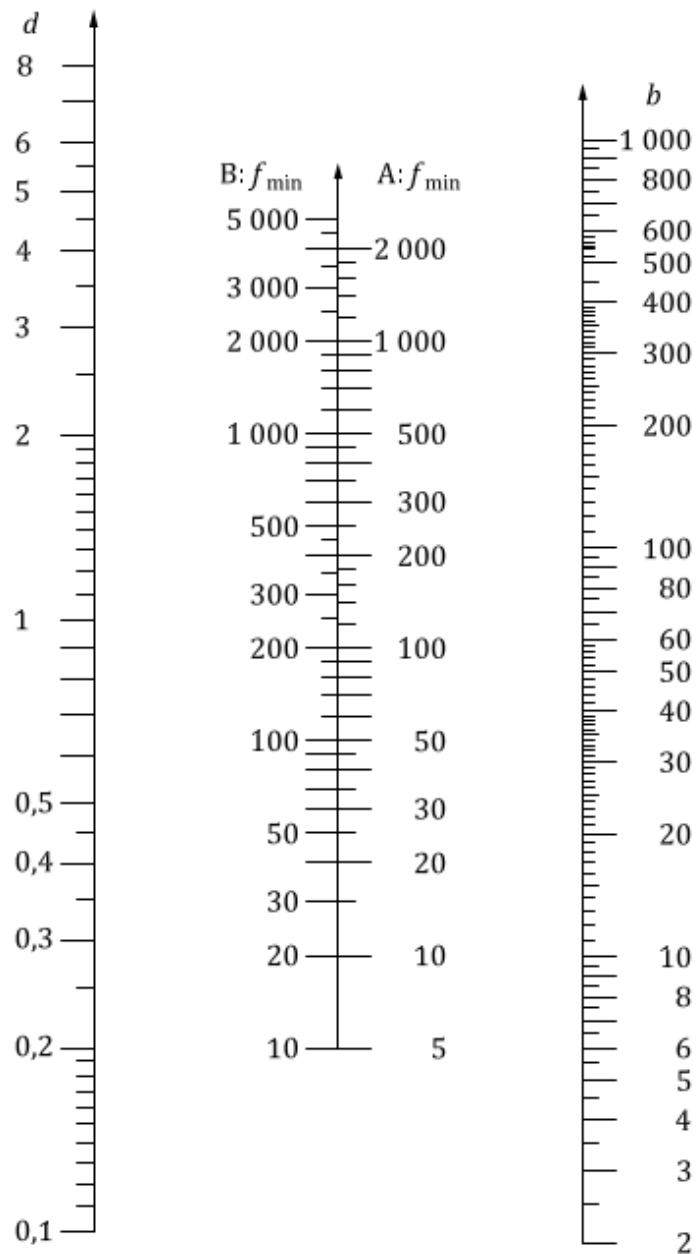
#### 7.9. X-ray tube preparation

In accordance with the instruction NVT/O-5/RT

#### 7.10. Gamma-ray preparation

In accordance with the instruction NVT/O-5/RT

 <b>NAVITEST Sp. z o.o.</b> 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	<b>BADANIA NIENISZCZĄCE</b>	<b>NON-DESTRUCTIVE TESTING</b>	Procedura nr/ Procedure no <b>NVT.OP.RT-F-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA RADIOGRAFICZNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>RADIOGRAPHIC TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>14 / 19</b>



**Key**

$f_{\min}$  minimum source-to-object distance, in mm


$d$  source size, in mm

$b$  object-to-film distance, in mm

B testing class B

A testing class A

**Figure 21 — Nomogram for the determination of minimum source-to-object distance  $f_{\min}$  in relation to object-to-film distance  $b$  and the source size  $d$**

 <b>NAVITEST Sp. z o.o.</b> 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	<b>BADANIA NIENISZCZĄCE</b>	<b>NON-DESTRUCTIVE TESTING</b>	Procedura nr/ Procedure no <b>NVT.OP.RT-F-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA RADIOGRAFICZNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>RADIOGRAPHIC TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>15 / 19</b>

Złącza spawane i konstrukcje stalowe mogą być badane za pomocą promieniowania gamma lub rentgenowskiego. Stopy aluminium mogą być badane tylko za pomocą promieni rentgenowskich.

#### 7.10. Pochłanianie promieniowania rozproszonego

Błona powinna być osłaniana przez ekran ołowiany o grubości co najmniej 1 mm umieszczony za układem błona-okładka. W przypadku promieniowania Se-75 można zastosować blachę ołowianą o grubości 0,5-2 mm umieszczoną między badanym obiektem a kasetą.

W celu sprawdzenia występowania promieniowania rozproszonego należy umieszczać ołowianą literę „B” o wysokości co najmniej 10 mm i grubości co najmniej 1,5 mm bezpośrednio za każdą kasetą.

Aby sprawdzić, czy promieniowanie rozproszone nie stanowi problemu, na środku tylnej części kasety z filmem należy umieścić literę "B".

#### 7.12. Umieszczenie wskaźnika jakości obrazu

Wskaźnik jakości obrazu powinien być umieszczony: w osi badanego obszaru na obiekcie obok spoiny, od strony źródła promieniowania, jeżeli to możliwe, między błoną a badanym obiektem przy badaniach przez dwie ścianki, gdy dostęp do badanego miejsca od strony głowicy jest niemożliwy, w części o niezmienniej grubości, prostopadle do osi spoiny tak, aby co najmniej 10 mm długości wskaźników było widoczne w części o jednakowej gęstości optycznej. Ponadto, wskaźnik powinien ściśle przylegać do powierzchni badanego obiektu jeżeli wskaźnik jest umiejscowiony od strony błony, należy umieścić dodatkowo literę „F” oraz odnotować to w protokole badań w przypadku ekspozycji rur, gdy źródło promieniowania znajduje się w środku, należy umieścić co najmniej trzy wskaźniki jakości obrazu równomiernie na obwodzie badanego obiektu.

#### 7.13. Identyfikacja radiogramów

Do każdego badanego odcinka powinny być przymocowane znaczniki, możliwie poza badanym obszarem pozwalające na jednoznaczną identyfikację tego odcinka. Na badanym obiekcie należy umieścić trwałe oznakowanie w celu ustalenia dokładnego położenia każdego radiogramu. Jeżeli badany obszar jest przy użyciu dwóch lub więcej błon powinny one nachodzić na siebie, a ponadto na obu błonach powinien być umieszczony znacznik z materiału o wysokiej gęstości optycznej w celu weryfikacji. Radiogramy po naprawach należy oznaczyć dodatkową literą R.

Steel welds and structures can be radiographed by utilizing either gamma rays or x-rays. Aluminum alloys can be only radiographed by x-rays.

#### 7.11. Interception of backscattered radiation

The film shall be shielded by a sheet of lead at least 1 mm thick placed behind the film-screen combination. With Se-75 radiation source a 0,5-2 mm lead plate placed between the object and cassette can be used.

The presence of backscattered radiation shall be checked by means of a lead letter "B" with a minimum height 10 mm and a minimum thickness 1,5 mm placed directly behind each cassette.


To verify that backscatter radiation is not a problem, a lead letter "B" is to be attached to the center of the rear of the film cassette.

#### 7.12. Position of image quality indicator

Image quality indicator shall be placed: at the centre of the area on the parent metal beside the weld, on the source side, if it is possible, on the film side - for double-wall technique, if the access to the tested area from the source side is impossible, in a section of uniform optical density, perpendicular to the weld. The image of a wires is accepted if a continuous length of at least 10 mm is clearly visible in a section of uniform optical density. Moreover, indicator shall be in close contact with the surface of the object where the indicator is placed on the film side, the letter "F" shall be placed near the indicator and it shall be stated in the test report, for exposures of pipes, where the source is centrally located, at least three indicators shall be placed equally spaced at the circumference of the examined object.

#### 7.13. Position of image quality indicator

Symbols shall be affixed to each section being radiographed. The images of these symbols shall appear in the radiograph outside the region of interest where possible and shall ensure unambiguous identification of the section. Permanent markings on the object to be examined shall be made in order to accurately locate the position of each radiograph. When radiographing an area with two or more separate films, the films shall overlap sufficiently to ensure that the complete region of interest is radiographed. This shall be verified by a high density marker on the surface of the object which is to appear on each film. A radiograph of a repaired weld is to be identified with an "R"

 <b>NAVITEST Sp. z o.o.</b> 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	<b>BADANIA NIENISZCZĄCE</b>	<b>NON-DESTRUCTIVE TESTING</b>	Procedura nr/ Procedure no <b>NVT.OP.RT-F-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA RADIOGRAFICZNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>RADIOGRAPHIC TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>16 / 19</b>

#### 7.14. Obróbka fotochemiczna radiogramów

Proces obróbki automatycznej. Obróbkę należy wykonywać zgodnie z NVT/O-5/RT zaleceniami producentów błon radiograficznych.

### 8. OCENA I KRYTERIA AKCEPTACJI

Ogólnie, poziom jakości B odpowiada najwyższym wymaganiom dotyczącym spoin i może być stosowany do badań spoin w obszarach krytycznych

Klasyfikację radiogramów należy wykonywać w pomieszczeniu zaciemnionym. Negatoskop używany do klasyfikacji radiogramów powinien spełniać wymagania normy EN 5580 oraz posiadać aktualny dokument z okresowego sprawdzania na zgodność z ww. normą. Wyposażenie dodatkowe do oceny i klasyfikacji radiogramów: lupa, linijka przezroczysta, wzorce gęstości optycznej, densytometr.

#### 8.1. Ocena jakości obrazu

Oceniając jakość obrazu przyjmuje się liczbę najmniejszego widocznego na radiogramie pręcika. Za widoczny uważa się pręcik wyraźnie widoczny w sposób ciągły na długości co najmniej 10 mm w obszarze obrazu spoiny.

#### 8.2. Gęstość optyczna radiogramów

Warunki ekspozycji powinny być takie, aby minimalna gęstość optyczna radiogramu w ocenianym obszarze była większa lub równa wartościom podanym w tabeli 5 (obszar podlegający ocenie). Minimalna gęstość optyczna jest zwykle mierzona w obszarze średniej grubości ściegu (środek spoiny).

#### 7.14. Film processing

Automatic processing. According to NVT/O-5/RT film producers recommendations.

### 8. EVALUATION AND ACCEPTANCE CRITERIA

In general, quality level B corresponds to the highest requirement on the finished weld and may be applied on critical welds.

Radiographs classification shall be carried out in a darkened room. The illuminator used for the classification shall fulfill the requirements of the EN 5580 and shall have an up-to-date certificate of periodic verifying of conformity with above mentioned standard Additional equipment to the evaluation and classification of the radiographs: magnifying glass, transparent scale, density patterns, densitometer.

#### 8.1. Evaluation of the image quality

From the examination of the image of the IQI on the radiograph, the number of the smallest wire which can be discerned is determined. The image of a wire is accepted if a continuous length of at least 10 mm is clearly visible within the weld image.

#### 8.2. Radiographs optical density


Exposure conditions should be such that the minimum optical density of the radiograph in the area to be evaluated is greater than or equal to those given in Table 5 (evaluatable area). The minimum optical density is typically measured in the region of average penetration bead thickness (centre of weld).

**Table 5 — Optical density of the radiographs**

Testing class	Optical density <sup>a</sup>
A	≥ 2,0 <sup>b</sup>
B	≥ 2,3 <sup>c</sup>
<sup>a</sup> A measuring tolerance of ±0,1 is permitted. <sup>b</sup> The value may be reduced to 1,5 by special agreement between the contracting parties. <sup>c</sup> The value may be reduced to 2,0 by special agreement between the contracting parties.	

W celu uniknięcia nadmiernie wysokiej gęstości zadymienia wynikającej ze starzenia się błon, wywoływania lub temperatury, gęstość zadymienia jest okresowo sprawdzana na nienaświetlonej próbce pobranej z używanych błon i obrabianej w takich samych warunkach jak rzeczywisty radiogram. Gęstość zadymienia nie może przekraczać 0,3. Gęstość zadymienia jest tutaj zdefiniowana jako całkowita gęstość (emulsji i podłoża) obrobionej i nienaświetlonej błony.

In order to avoid unduly high fog densities arising from film ageing, development or temperature, the fog density shall be checked periodically on a non-exposed sample taken from the films being used and handled and processed under the same conditions as the actual radiograph. The fog density shall not exceed 0,3. Fog density here is defined as the total density (emulsion and base) of a processed, unexposed film.

 <b>NAVITEST Sp. z o.o.</b> 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	<b>BADANIA NIENISZCZĄCE</b>	<b>NON-DESTRUCTIVE TESTING</b>	Procedura nr/ Procedure no <b>NVT.OP.RT-F-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA RADIOGRAFICZNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>RADIOGRAPHIC TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b> Strona/ Page <b>17 / 19</b>

W przypadku stosowania techniki wielobłonowej z oceną pojedynczych radiogramów, gęstość optyczna każdego radiogramu powinna być zgodna z tabelą 5. Jeśli wymagane jest przeglądanie podwójnych radiogramów, gęstość optyczna pojedynczego radiogramu nie może być niższa niż 1,3.

### 8.3. Klasyfikacja radiogramów

Opis niezgodności według normy EN ISO 6520, Spawanie i procesy pokrewne. Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach. Część 1. Spawanie."

Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych według norm:

- EN ISO 10675-1, Badania nieniszczące spoin. Kryteria akceptacji badań radiograficznych Część 1: Stal, nikiel, tytan i ich stopy
- EN ISO 10675-2, Badania nieniszczące spoin. Kryteria akceptacji badań radiograficznych. Część 2: Aluminium i jego stopy

Wyróżnione są trzy poziomy akceptacji:

- 1 poziom akceptacji = poziomowi jakości B
- 2 poziom akceptacji = poziomowi jakości C
- 3 poziom akceptacji = poziomowi jakości D

Elementy spawane powinny spełniać wymagania określone w klauzulach 10 i 11 normy EN1090-2. O ile nie określono inaczej, dla EXC1, EXC2 i EXC3 kryteria akceptacji niedoskonałości spoin powinny być następujące, w odniesieniu do EN ISO 5817:2014, z wyjątkiem (505) i (401), które nie są brane pod uwagę. Należy uwzględnić wszelkie dodatkowe wymagania określone dla geometrii i profilu spoiny:

- EXC1 poziom jakości D
- EXC2 poziom jakości C z wyjątkiem poziomu jakości D dla (506), (601) i (2025)
- EXC3 poziom jakości B
- W przypadku EXC4 spoina powinna spełniać co najmniej wymagania EXC3. Należy określić dodatkowe wymagania w odniesieniu do określonych spoin.

When using a multi-film technique with interpretation of single films, the optical density of each film shall be in accordance with table 5. If double film viewing is requested, the optical density of one single film shall not be lower than 1,3.

### 8.3. Classification

Imperfections description according to the standard EN ISO 6520-1, Welding and allied processes. Classification of geometric imperfections in metallic materials. Part 1: Fusion welding.

Classification of welded joints defectiveness according to the standards:

- EN ISO 10675-1, Non-destructive testing of welds. Acceptance levels for radiographic testing- Part 1: Steel, nickel, titanium and their alloys
- EN ISO 10675-2, Non-destructive testing of welds. Acceptance levels for radiographic testing- Part 2: Aluminum and its alloys

There are three acceptance levels:

- 1 acceptance level conforms quality level B
- 2 acceptance level conforms quality level C
- 3 acceptance level conforms quality level D

Welded components shall comply with the requirements specified in clause 10 and 11, standard EN1090-2. Unless otherwise specified, for EXC1, EXC2 and EXC3 the acceptance criteria for weld imperfections shall be as follows, with reference to EN ISO 5817:2014, except (505) and (401) which are not be taken into account. Any additional requirements specified for weld geometry and profile shall be taken into account:

- EXC1 quality level D
- EXC2 quality level C except quality level D for (506), (601) and (2025)
- EXC3 quality level B
- For EXC4 the weld shall meet the requirements of EXC3 as a minimum. Additional requirements with respect to identified welds shall be specified.


 <b>NAVITEST Sp. z o.o.</b> 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	<b>BADANIA NIENISZCZĄCE</b>	<b>NON-DESTRUCTIVE TESTING</b>	Procedura nr/ Procedure no <b>NVT.OP.RT-F-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA RADIOGRAFICZNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>RADIOGRAPHIC TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>
			Strona/ Page <b>18 / 19</b>

Tabela A.2. Wymagania powiązane z klasami wykonania (kryteria akceptacji)  
**Table A.2. Requirements related to the execution classes (acceptance criteria)**

Clauses	Execution classes EXC1	Execution classes EXC2	Execution classes EXC3	Execution classes EXC4
ACCEPTANCE CRITERIA accordance to EN 1090-2+A1:2024				
Routine requirements (PC) (PS for EXC4)	EN ISO 5817 <b>Quality level D</b> generally	EN ISO 5817 <b>Quality level C</b> generally	EN ISO 5817 <b>Quality level B</b>	EN ISO 5817 EXC3 as a minimum with specific criteria for indetified welds
Fatigue requirements (PC)	Not applicable	EN ISO 5817:2014 <b>Annex C</b> (if specified to be used)	EN ISO 5817:2014 <b>Annex C</b> (if specified to be used)	EN ISO 5817:2014 <b>Annex C</b> (if specified to be used)

#### 8.4. Badania dodatkowe

W przypadku gdy ciągła niezgodność spawalnicza wychodzi poza badany obszar, należy wykonać dodatkowy radiogram w kierunku tej niezgodności.

#### 9. BADANIE PO NAPRAWACH

Niezgodności, przekraczające kryteria akceptacji muszą zostać naprawiane. Naprawione spoiny należy zbadać na całej ich długości przy użyciu odpowiedniej metody NDT.

#### 10. RAPORTOWANIE

Raporty z badań RT powinny być archiwizowane i powinny zawierać co najmniej następujące elementy zgodnie z punktem 8 normy EN ISO 17636-1. Archiwizacji podlegają następujące dokumenty:

- Sprawozdania z wykonania badań radiograficznych, czas archiwizacji: 5 lat
- Radiogramy z badań radiograficznych, czas archiwizacji: zależny od klienta lub wymagań projektu

#### 11. ZAŁĄCZNIKI

1. Wzór raportu: nvt/RT najnowsza wersja

#### 8.5. Additional testing

In the case of the continuous non-compliance welding goes beyond the test area, additional x-ray image shall be done in direction of this non-compliance.

#### 9. EXAMINATION AFTER REPAIR

Imperfections, exceeding the acceptance limits shall be repaired. The repair welds are to be examined over their full length using an appropriate NDT method.


#### 10. REPORTING

Radiographic inspection reports are to be filed for record and are to include the following items as a minimum accordance with clause 8, EN ISO 17636-1 standard. The following examination documents shall be archived:

- RT examination reports, time of archiving: 5 years
- Radiographs from RT examinations, time of archiving: client or project dependent

#### 11. ENCLOSURES

1. Report template: nvt/RT latest version

 <b>NAVITEST Sp. z o.o.</b> 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	<b>BADANIA NIENISZCZĄCE</b>	<b>NON-DESTRUCTIVE TESTING</b>	Procedura nr/ Procedure no <b>NVT.OP.RT-F-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA RADIOGRAFICZNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>RADIOGRAPHIC TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b> Strona/ Page <b>19 / 19</b>

**12. TABELA ZMIAN**

**12. TABLE OF CHANGES**

**RADIOGRAPHIC EXAMINATION REPORT**  
**SPRAWOZDANIE Z BADAŃ RADIOGRAFICZNYCH**

Client  
*Klient*

Place of examination  
*Miejsce wykonywania badań*

Object  
*Obiekt badany \**

Drawing No  
*Numer rysunku*

Order number  
*Numer zlecenia*

Acceptance criteria  
*Kryteria akceptacji*

Examination methodology  
*Metodyka badawcza*

**EXAMINATION RESULT | WYNIK BADANIA**

Compliant with the acceptance criteria above: | *Zgodny z kryteriami akceptacji powyżej:*

YES | *TAK*                       NO | *NIE*

Principle of making decision based on simple acceptance. | *Zasada podejmowania decyzji oparta jest na prostej akceptacji.*

*Test results relate only to the items tested. | Wyszczególnione wyniki badania dotyczą jedynie przebadanych elementów.*  
*Information provided by the Client has been marked by means of \*. | Szczegóły określone przez klienta oznaczono znaczniemk \**

For details of the examination see next pages.  
*Szczegóły badania przedstawiono na kolejnych stronach.*

*This document has been digitally signed / Ten document został podpisany cyfrowo. / Issue date / Data wydania sprawozdania .....*

	Date <i>Data</i>	Name <i>Nazwisko</i>	Position <i>Stanowisko</i>	Qualification <i>Nr uprawnień</i>	Signature / <i>Podpis</i>
Performed by <i>Badania wykonał</i>					
Classified by <i>Klasyfikował</i>					
Authorized by <i>Autoryzował</i>					

### Examination arrangements / Wymagania

Standards / Normy

Examination technique / Technika badania

Examination extent / Zakres badań \*

Examination area / Obszar badania

Deviations (if any) / Ewentualne odstępstwa

### Tested object / Badany obiekt

Base metal / Materiał \*

Kind of joint / Rodzaj złącza \*

Welding process / Metoda spawania \*

Heat treatment / Obróbka cieplna \*

Manufacturing stage / Faza wytwarzania \*

### Equipment used and examination details / Stosowane wyposażenie i szczegóły badania

Radiation source / Źródło promieniowania

Radiographic film / Błona radiograficzna

Screens / Rodzaj okładek

Film processing / Obróbka fotochemiczna

Auxiliaries / Urządzenia pomocnicze

Required density / Stopień gęstości optycznej

Image Quality Indicator / Wskaźnik jakości obrazu

IQI location / Położenie wskaźnika jakości obrazu

Test configuration / Układ badania



**Results / Wyniki**

No Lp.	Welder Spawacz	Date Data	Thickn Grub. [mm]	Picture No Nr zdjęcia	Exposure parameters Parametry ekspozycji				Level acc. PN-EN ISO 10675-1	Welding imperfection Niezgodności spoiny PN-EN ISO 6520-1	RESULT Acc/ N.acc	Wire required Pręcik wymagany	Wire obtained Pręcik uzyskany	Density Zaczer nienie	Notice Uwagi
					kV / Ci	mA	t	SFD [cm]							
1.															
2.															
3.															
4.															
5.															
6.															
7.															
8.															

FD–Film defect / Defekt błony radiograficznej

R–After repairing / Po naprawie

No imperfections – Brak niezgodności

----- END OF THE REPORT | KONIEC RAPORTU -----