






**PPROJECT: EN 1090-2+A1:2024**  
**CLIENT: GENERAL**  
**PROCEDURE: NVT.OP.PT-EN.001.00**

**Badania penetracyjne złączy spawanych  
według EN ISO 3452-1**


**Penetrant testing of welded joints  
according to EN ISO 3452-1**

—	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. Piotr Sadowski	<b>UDT-CERT 01890-PT3</b>	
Recenzował <b>Reviewed by</b>	07.05.2025	00	mgr inż. / M. Sc. Eng. Krzysztof Borkowski	<b>TÜV-Rheinland 2021/PT3-2160/00</b>	
Zatwierdził <b>Approved by</b>	07.05.2025	00	mgr inż. / M. Sc. Eng. Krzysztof Borkowski	<b>TÜV-Rheinland 2021/PT3-2160/00</b>	
Wydał <b>Released by</b>	07.05.2025	00	mgr inż. / M. Sc. Eng. Piotr Sadowski	<b>UDT-CERT 01890-PT3</b>	

 <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.PT-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA PENETRACYJNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>PENETRANT TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>2 / 12</b>

## CONTENTS

1. PURPOSE OF THE PROCEDURE.....	3
2. REFERENCE DOCUMENTS .....	3
3. PERSONNEL.....	4
4. HSE .....	4
5. ENVIRONMENTAL CONDITIONS .....	4
6. TIME OF STARTING TESTING .....	4
7. SURFACE PREPARATION .....	6
8. EXECUTION OF THE EXAMINATION .....	6
9. EVALUATION AND ACCEPTANCE CRITERIA.....	8
10. ADDITIONAL TESTING .....	10
11. EXAMINATION AFTER REPAIR .....	11
12. REPORTING .....	11
13. ENCLOSURES .....	11
14. TABLE OF CHANGES.....	12

 <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.PT-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA PENETRACYJNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>PENETRANT TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>3 / 12</b>

## 1. CEL POROCEDURY

Celem procedury jest określenie warunków technicznych i zasad postępowania podczas wykonywania badań penetracyjnych wg EN ISO 3452-1, EN ISO 23277.

Niniejsza procedura, ma zastosowanie do wykonywania badań penetracyjnych spoin metodą barwną poprzez wykrywanie otwartych powierzchniowych niezgodności spawalniczych w złączach spawanych, ze strefą wpływu ciepła włącznie.

## 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 3452-1, Badania nieniszczące – Badania penetracyjne – Część 1: Zasady ogólne
- EN ISO 3452-2, Badania nieniszczące – Badania penetracyjne – Część 2: Badania materiałów penetracyjnych
- EN ISO 3452-3, Badania nieniszczące – Badania penetracyjne – Część 3: Próbki odniesienia
- EN ISO 5817, Spawanie – Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) – Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
- EN ISO 10042, Spawanie – Złącza spawane łukowo w aluminium i jego stopach – Poziomy jakości dla niezgodności spawalniczych
- EN ISO 12706, Badania nieniszczące – Badania penetracyjne – Terminologia
- EN ISO 17635, Badania nieniszczące – Zasady ogólne dotyczące metali
- EN ISO 23277, Badania nieniszczące spoin – Badania penetracyjne – Poziomy akceptacji
- EN ISO 3059, Badania nieniszczące – Badania penetracyjne i magnetyczno-proszkowe – Warunki obserwacji

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 to define technical conditions and codes of practice during conduction of penetrant examinations acc. to EN ISO 3452-1, EN ISO 23277 standards.

The following procedure applies to penetrant examination with colour contrast method used to detect imperfections which are open to the surface in welded joints including their heat affected zone.

## 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 3452-1, Non-destructive testing – Penetrant testing – Part 1: General principles
- EN ISO 3452-2, Non-destructive testing – Penetrant testing – Part 2: Testing of penetrant materials
- EN ISO 3452-3, Non-destructive testing – Penetrant testing – Part 3: Reference test blocks
- EN ISO 5817, Welding – Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) – Quality levels for imperfections
- EN ISO 10042, Welding – Arc-welded joints in aluminum and its alloys – Quality levels for imperfections
- EN ISO 12706, Non-destructive testing – Penetrant testing – Vocabulary
- EN ISO 17635, Non-destructive testing – General rules for metallic materials
- EN ISO 23277, Non-destructive testing of welds – Penetrant testing – Acceptance levels
- EN ISO 3059, Non-destructive testing – Penetrant and magnetic-particle testing – Viewing conditions

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.PT-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA PENETRACYJNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>PENETRANT TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>4 / 12</b>

### 3. PERSONEL

Badania może wykonywać tylko wykwalifikowany personel posiadający certyfikat co najmniej stopnia 2 zgodnie z EN ISO 9712 w metodzie penetracyjnej w odpowiednim sektorze oraz posiadający upoważnienie Kierownika Laboratorium NAVITEST.

Za treść, aktualizację i nadzór nad przestrzeganiem procedury odpowiada personel nadzorujący z 3 stopniem wg EN ISO 9712.

Za wykonywanie badań zgodnie z niniejszą procedurą i dokumentami odniesienia wyszczególnionymi w pkt. 2 procedury odpowiada inspektor laboratorium wykonujący badania.

### 4. BHP

Podczas prac na terenie danego zakładu należy przestrzegać przepisów BHP obowiązujących w miejscu wykonywanych badań. Pracę należy wykonywać tylko w miejscu spełniającym warunki BHP. Dotyczy to również bezpiecznego dostępu oraz warunków środowiskowych. Należy dopilnować, by miejsce po wykonaniu badań nie zagrażało bezpieczeństwu środowiska i ludzi.

### 5. WARUNKI LOKALOWE I ŚRODOWISKOWE

Natężenie oświetlenia na powierzchni badanej powinno wynosić minimum 500 luksów, natomiast temperatura obiektu powinna być w zakresie od 10°C do 50°C przez cały czas trwania badania.

Jeśli przestrzeganie tych ograniczeń temperatury nie jest praktyczne, można zastosować inne temperatury i czasy, pod warunkiem, że procedury są kwalifikowane i satysfakcjonujące inspektora nadzorującego.

### 6. 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.

### 3. PERSONNEL

Examination shall be carried out only by a qualified personnel with at least 2<sup>nd</sup> level of qualification acc. to EN ISO 9712 in penetrant method in a relevant sector and authorized by the NAVITEST Laboratory Manager.

Personnel NDT level 3, certificated acc. to EN ISO 9712, shall be responsible for content, validation and supervision of compliance with this procedure.

Laboratory's inspector performing the examination shall be responsible for carrying out the test in compliance with this procedure and reference documents specified in paragraph 2 of this document.

### 4. HSE

While working in the establishment health and safety regulations must be observed. The work shall be performed only in a location that meets health and safety conditions, that also provides secure access and environmental conditions. Place of examination after execution of examination should be left clean and should not threat environment.

### 5. ENVIRONMENTAL CONDITIONS

A minimum light intensity of 500 lux at the inspection surface is to be obtained. The temperature of the object should be in the range of 10°C to 50°C throughout the examination period.

Where it is not practical to comply with these temperature limitations, other temperatures and times may be used, provided the procedures are qualified and to the satisfaction of the Surveyor.

### 6. TIME OF STARTING TESTING

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.


 <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.PT-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA PENETRACYJNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>PENETRANT TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>5 / 12</b>

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


<b>Hold time (hours) <sup>a</sup></b>				
<b>If preheat is applied in accordance with Method A of EN 1011-2: 2001, Annex C</b>				
<b>Weld size (mm) <sup>b</sup></b>	<b>Heat input Q (kJ/mm)</b>	<b>S275 – S460</b>		
$a$ 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		
<b>If preheat is applied in accordance with Method B of EN 1011-2: 2001, Annex C</b>				
<b>Weld size (mm) <sup>b</sup></b>	<b>S275 – S460</b>			
$a$ or $s \leq 20$	Cooling period only			
$a$ or $s > 20$	24			
<b>High-Strength Steels <sup>c, d</sup></b>				
<b>Weld size [mm]</b>	<b>Filler material</b>			
	<b>EN ISO 14341 EN ISO 2560</b>		<b>EN ISO 16834 EN ISO 18275</b>	
	<b>G 46 / E 46</b>	<b>G 69 / E 69</b>	<b>G 79 / E 79</b>	<b>G 89 / E 89</b>
$a$ 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.PT-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA PENETRACYJNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>PENETRANT TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>6 / 12</b>

## 7. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI

Badane powierzchnie i spoiny powinny spełniać wymagania: EN ISO 17637. W przypadku występowania niedopuszczalnych, wizualnych niezgodności zewnętrznych badanie należy wykonać dopiero po ich usunięciu.

Ponadto powierzchnia przygotowana do badań musi być odpowiednio czysta, sucha, wolna od brudu, oleju, smaru, skrawków metali (opiłki), szlaki spawalniczej, grubej powłoki farb oraz innych czynników mogących mieć negatywny wpływ na interpretację. Nierówności spoiny, odpryski itp. nie powinny maskować ewentualnych niezgodności.

Należy unikać metod oczyszczania, które mogą zwięzić lub zatkać istniejące nieciągłości takich jak młotkowanie, śrutowanie, nadmierne piaskowanie, powodujące deformację plastyczną powierzchni.

Odtłuszczenie elementów badanych przeprowadza się przy pomocy czystej szmaty lub papierowego ręcznika i rozpuszczalnika (można użyć zmywacza penetranta lub acetonu).

## 8. PRZEPROWADZENIE BADANIA

Ogólnie, do badania należy użyć dopuszczonego systemu badań zgodnie z tabelą 1 normy EN ISO 3452-1.

Do badań należy stosować fabryczne zestawy atestowanych penetrantów barwnych. Nie wolno używać poszczególnych odczynników z różnych zestawów. Przed zastosowaniem sprawdzić datę ważności zestawu penetracyjnego.

Należy stosować się do zasad używania zestawów penetracyjnych umieszczonych na poszczególnych opakowaniach, a w szczególności przestrzegać:

- dopuszczalnego zakresu temp. dla danego zestawu,
- czasu penetracji, ilości i częstotliwości natrysków,
- czasu wywoływania wskazań (zależnego od temperatury badanego materiału).

Przed wykonaniem badania, należy sprawdzić system badawczy, używając próbki odniesienia nr 2 zgodnie z normą EN ISO 3452-3. Kontrola musi być wykonana w takich samych warunkach jak późniejsze badanie obiektu.

## 7. SURFACE PREPARATION

Inspected surfaces and welds shall comply with the requirements of: EN ISO 17637. When not acceptable, external visual imperfections are present, the examination should be carried out after their removal.

Moreover, the surface prepared for inspection shall be adequately clean, dry, free from dirt, oil, grease, metal chips (fillings), welding slag, thick paint layers or other elements that may negatively affect the interpretation. Weld roughness, spatter, etc. should not obscure potential imperfections.

Cleaning methods that may narrow or clog the existing discontinuities such as peening, shot blasting, excessive sand blasting that cause plastic deformation of the surface are to be avoided.

Degreasing of the examined elements shall be performed using clean cloth or paper towel and a solvent (penetrant excess remover or acetone may be used).

## 8. EXECUTION OF THE EXAMINATION


General, an approved testing set according to table 1 of the EN ISO 3452-1 standard shall be used in the examination.

Ready-made certificated sets of the aerosols shall be used to the examination. It is not allowed to use each agent from a different set of penetrants. Before using expiry date of the set shall be checked.

Penetrant set instruction manual shall be complied, especially following rules shall be obeyed:

- permissible range of temperatures for using the set,
- time of penetration, spraying number and frequency,
- indications developing time (depending on the temperature of the examined object).

Before the examination is performed, the test system must be checked using reference block type 2 accordance with EN ISO 3452-3. The control test must be performed under the same conditions as the subsequent object examination.

 <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.PT-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA PENETRACYJNE  ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>PENETRANT TESTING  OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>7 / 12</b>

### 8.1. Przeprowadzenie badania

Przeprowadzić kontrolę wizualną strefy badanej.

### 8.2. Temperatura obiektu

Temperatura badanego obiektu powinna być w zakresie od 10°C do 50°C przez cały czas trwania badania. Nagłe zmiany temperatury mogą doprowadzić do kondensacji, co może wpłynąć na przebieg badania i należy ich unikać.

### 8.3. Nakładanie penetranta

Całą powierzchnię badaną należy pokryć równomiernie. W czasie penetracji, badana powierzchnia musi być cały czas zwilżona barwnym penetrantem. W razie potrzeby należy wielokrotnie powtarzać natrysk. Penetrant musi pozostawać na badanej powierzchni przez cały czas penetracji.

### 8.4. Czas penetracji

Prawidłowy czas penetracji zależy od własności penetranta, temperatury, rodzaju materiału badanego oraz rodzaju nieciągłości, które należy wykryć.

Czas penetracji musi zawierać się w zakresie od 5 min do 60 min i nie może być krótszy niż czas zalecany przez producenta dla uzyskania wymaganej czułości. Czas penetracji należy zwiększyć w następujących przypadkach:

- wykrycie bardzo małych nieciągłości
- niska temperatura badanego obiektu oraz otoczenia
- badanie powierzchni pionowych lub w pozycji sufitowej

### 8.5. Usuwanie nadmiaru penetranta

Czyszczenie z nadmiaru penetranta należy przeprowadzić za pomocą:

- zgrubne - czyściwem lub papierowym ręcznikiem lub wodą
- dokładne - szmatą lub papierowym ręcznikiem zwilżonym oryginalnym zmywaczem z zestawu penetrantów.

Dokładność oczyszczenia powierzchni musi być taka, aby nie było widać śladów barwnika, lecz musi pozostawić penetrant w nieciągłościach. Niedopuszczalne jest stosowanie bezpośredniego natrysku zmywacza na badaną powierzchnię.

### 8.1. Carrying out the examination

Visual control of the examined area.

### 8.2. Object temperature

The temperature of the object should be in the range of 10°C to 50°C throughout the examination period. Rapid temperature changes can cause condensation, which may interfere with the process and should be avoided.

### 8.3. Application of penetrant

Whole examined surface shall be evenly covered. During penetration examined surface shall be permanently wetted by the color contrast penetrant. If necessary surface may be sprayed repeatedly. Penetrant shall remain on the test surface throughout the entire penetration time.

### 8.4. Penetration time

The appropriate time depends on the properties of the penetrant, the application temperature, the material of the part to be tested and the discontinuities to be detected.

The penetration time shall be between 5 and 60 min and shall not be less than the manufacturer's recommended time for the required sensitivity. Penetration time of the color contrast penetrant shall be increased in the following cases:


- detecting very small surface defects
- low temp. of the environment and the examined object
- examination of the surfaces situated vertically or in the ceiling

### 8.5. Excess penetrant removal

Cleaning from the excess of penetrant shall be performed with:

- rough – lint-free material or paper towel or water
- thorough – lint-free material or paper towel moistened with solvent remover.

Surface cleaning shall be enough careful to remove all traces of the color contrast but must leave penetrant remaining in discontinuities. Spraying remover directly on the examined surface is forbidden.

 <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.PT-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA PENETRACYJNE  ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>PENETRANT TESTING  OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>8 / 12</b>

### 8.6. Osuszanie badanej powierzchni

Osuszanie należy wykonać za pomocą suchej szmatki, papierowego ręcznika lub ciepłego powietrza. Jeśli zastosowano nadmuch powietrza o niskim ciśnieniu to temperatura powietrza nie powinna być wyższa niż 70°C. Czas osuszania nie może doprowadzić do nagrzania badanej powierzchni powyżej 50°C. Ponadto zaleca się stosowanie ciśnienia mniejszego niż 2 bar oraz odległości dyszy od powierzchni nie mniejszej niż 300mm.

Metoda osuszania badanej powierzchni musi być tak przeprowadzona, aby nie dopuścić do wyschnięcia penetranta uwięzionego w nieciągłościach.

### 8.7. Nanoszenie wywoływacza

Wywoływacz należy nakładać metodą natryskową. Wywoływacz powinien być rozpylany równomiernie, bez zacieków. Cienka powłoka niewodnego wywoływacza powinna zostać nałożona poprzez spryskanie powierzchni kontrolnej z odległości co najmniej 300 mm tak szybko, jak to możliwe po usunięciu penetranta.

### 8.8. Czas wywoływania

Czas wywoływania należy dobrać do zastosowania, ale w żadnym wypadku nie powinien być krótszy niż 5 min. Czas wywoływania zaczyna się natychmiast po wyschnięciu w przypadku gdy nie wodny wywoływacz odparuje. Czas wywoływania nie może być krótszy niż czas penetracji, lecz nie może być dłuższy niż podwojony czas penetracji.

## 9. OCENA I KRYTERIA AKCEPTACJI

Podczas wywoływania powierzchnia pokryta wywoływaczem powinna być sucha. Wszystkie plamki i linie powiększające się z upływem czasu należy traktować jako wskazania wad.

Wskazania powstałe podczas badania penetracyjnego mogą dać ograniczone informacje o kształcie i wymiarach nieciągłości. W niektórych przypadkach sensowne jest wykonanie pierwszej oceny bezpośrednio po wyschnięciu wywoływacza. Ułatwia to lepszą ocenę wskazań.

Ostateczną inspekcję należy przeprowadzić po zakończeniu czasu wywoływania. Dozwolone jest stosowanie wyposażenia dodatkowego takiego jak lupa. W przypadku występowania wątpliwości co do interpretacji wskazań badanie należy bezwzględnie powtórzyć

### 8.6. Drying of the examined surface

Drying shall be performed with dry cloth, paper towel or dry warm air. If a low-pressure, forced-air drying system is used for drying the air temperature shall not exceed 70°C. The drying time shall not lead to a surface temperature higher than 50°C. Furthermore a maximum pressure of 2 bar and a minimum distance of 300mm between the air nozzle and the test surface is recommended.

The method of drying the part to be tested shall be carried out such that the penetrant entrapped in the discontinuities does not dry.

### 8.7. Application of developer

Apply developer by spraying. Developer shall be sprayed evenly, without patches. A thin coating of non-aqueous developer is to be applied by spraying the inspection surface from a minimum distance of 300 mm as soon as possible after penetrant removal.

### 8.8. Development time


The development time shall be selected according to the application and shall not be less than 5 min. The development time begins immediately after drying, when non-aqueous developer is dry. The development time shall not be shorter than time of penetration, but not longer than twice of penetration time.

## 9. EVALUATION AND ACCEPTANCE CRITERIA

Surface covered with the developer shall be dry during evaluation. All spots and lines enlarging in time shall be considered as defects indications.

Indications produced by the penetrant method may provide limited information on shape and dimension of discontinuities. In some cases it may be advantageous to carry out the first examination just after the application of developer or as soon as the developer is dry. This facilitates a better interpretation of indications.

Final inspection shall be carried out when the development time has elapsed. Inspection aids such as magnification instruments can be used. In case of any doubts regarding indications evaluation, examination shall be repeated.

 <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.PT-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA PENETRACYJNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>PENETRANT TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>9 / 12</b>

### 9.1. Wskazania liniowe

Wskazania, których długość jest większa niż trzykrotna szerokość.

### 9.2. Wskazania nieliniowe

Wskazania, których długość jest mniejsza lub równa trzykrotnej szerokości.

### 9.3. Grupy wskazań

Wszystkie sąsiadujące wskazania odległe o mniej niż główny wymiar najmniejszego należy uznać jako jedno ciągłe wskazanie.

### 9.4. Kryteria akceptacji

Klasyfikacji dokonać zgodnie z normą EN ISO 23277, patrz tabela 2. Szerokość badanej powierzchni powinna obejmować złącze spawane oraz 25 mm materiału rodzimego po obu stronach złącza.

Poziom akceptacji 2 może być ustalone z oznaczeniem wstępnym "X", co oznacza, że wszystkie wykryte wskazania liniowe powinny być oceniane według poziomu 1. Wszystkie wskazania powyżej poziomu akceptacji należy zanotować i oznaczyć na badanym obiekcie za pomocą kredy lub farby.

Ogólnie rzecz biorąc, poziom jakości B (EN ISO 5817) odpowiada najwyższym wymaganiom dotyczącym gotowych spoin i może być stosowany do spoin krytycznych.

Wszystkie niejednoznaczne wskazania, których nie można z pewnością zakwalifikować jako fałszywe/kształtu należy sklasyfikować jako liniowe/nieliniowe i ocenić zgodnie z warunkami odbioru.

Elementy spawane powinny spełniać wymagania określone w klauzulach 10 i 11 normy EN1090-2+A1. 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.

### 9.1. Linear indications

Indication having a length greater than three times its width.

### 9.2. Non-linear indications

Indication having a length less than or equal to three times its width.

### 9.3. Grouped indications

Any adjacent indications separated by less than the major dimension of the smaller shall be assessed as single, continuous indication.

### 9.4. Acceptance criteria

Classification shall be carried out according to the standard EN ISO 23277, see table 2. The width of the test surface shall include the weld metal and the adjacent parent metal distance of 25 mm on each side.

Acceptance level 2 may be established with the initial sign "X", which means that all detected indications shall be evaluated according to level 1. All indications above the acceptance level shall be noted and marked on the examined product with the chalk or paint.

In general, quality level B (EN ISO 5817) corresponds to the highest requirement on the finished weld and may be applied on critical welds.

All indications which cannot be confidently discounted as false shall be classified as linear/non-linear and shall be recorded as required by the product standard.

Welded components shall comply with the requirements specified in clause 10 and 11, standard EN1090-2+A1. 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.PT-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA PENETRACYJNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>PENETRANT TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>10 / 12</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)

Tabela 1. Badania penetracyjne (PT) korelacja między poziomami jakości a akceptacji  
**Table 1. Penetrant testing (PT) correlation between quality levels and acceptance levels**

Quality levels in accordance with ISO 5817 or ISO 10042	Testing techniques and levels in accordance with ISO 3452-1	Acceptance levels in accordance with ISO 23277
B	Quality level not defined	2 X
C	Quality level not defined	2 X
D	Quality level not defined	3 X

Tabela 2. Poziomy akceptacja dla wskazań w penetracyjnych (wymiar w mm)  
**Table 2. Acceptance levels for indications for penetrant testing (dimensions in mm)**

Type of indication	Acceptance level <sup>a</sup>		
	1	2	3
Linear indication <i>l</i> = length of indication	$l \leq 2$	$l \leq 4$	$l \leq 8$
Nonlinear indication <i>d</i> = major axis dimension	$d \leq 4$	$d \leq 6$	$d \leq 8$


<sup>a</sup> Acceptance levels 2 and 3 can be specified with a suffix, "X", which denotes that all linear indications detected shall be evaluated to level 1. However, the probability of detection of indications smaller than those denoted by the original acceptance level can be low.

## 10. ROZSZERZENIE BADAŃ

W przypadku wykrycia wskazań nieakceptowalnych, lub znajdujących się na granicy badanego odcinka (badania procentowe) należy postępować zgodnie z obowiązującymi zasadami rozszerzania zakresu badanego. Zakres badań może zostać rozszerzony według uznania inspektora nadzoru w przypadku stwierdzenia powtarzających się niedopuszczalnych nieciągłości.

## 10. ADDITIONAL TESTING

In case where unacceptable indications have been detected or those revealed are located at the threshold of the tested section (percentage inspections) one is to follow the binding rules for examination scope expansion. The extent of testing can be extended at the Surveyor's discretion when repeated unacceptable discontinuities are found.

 <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.PT-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA PENETRACYJNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>PENETRANT TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>11 / 12</b>

### 11. BADANIE PO NAPRAWACH

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

### 12. RAPORTOWANIE

Raporty z badań PT powinny być archiwizowane i powinny zawierać co najmniej następujące elementy zgodnie z punktem 9 normy EN ISO 3452-1.

Archiwizacji podlegają następujące dokumenty: „Sprawozdania z wykonania badań PT”. Czas archiwizacji: 5 lat.

### 13. ZAŁĄCZNIKI

1. Wzór raportu: nvt/PT najnowsza wersja

### 11. 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.


### 12. REPORTING

Penetration inspection reports are to be filed for record and are to include the following items as a minimum accordance with clause 9 EN ISO 3452-1 standard.

The following examination documents shall be archived: “PT examination reports”. Time of archiving: 5 years.

### 13. ENCLOSURES

1. Report template: nvt/PT 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.PT-EN.001.00</b>
	<b>BADANIA PENETRACYJNE ZŁĄCZY SPAWANYCH</b>	<b>PENETRANT TESTING OF WELDED JOINTS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b> Strona/ Page <b>12 / 12</b>

**14. TABELA ZMIAN**

**14. TABLE OF CHANGES**

**PENETRANT EXAMINATION REPORT  
SPRAWOZDANIE Z BADAŃ PENETRACYJNYCH**

Client <i>Klient</i>	_____
Place of examination <i>Miejsce wykonywania badań</i>	_____
Object <i>Obiekt badany *</i>	_____
Drawing No <i>Numer rysunku</i>	_____
Order number <i>Numer zlecenia</i>	_____
Acceptance criteria <i>Kryteria akceptacji</i>	_____
Examination methodology <i>Metodyka badawcza</i>	_____
Length examined <i>Sprawdzona długość</i>	_____

**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 znacznikiem \**

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

*This document has been digitally signed / Ten dokument 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>					
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) / Odstępstwa

### Tested object / Badany obiekt

Base metal / Materiał \*  
Thickness / Grubość materiału \*  
Kind of joint / Rodzaj złącza \*  
Welding process / Metoda spawania \*  
Heat treatment / Obróbka cieplna \*  
Manufacturing stage / Faza wytwarzania \*  
Surface condition / Stan powierzchni  
Surface temperature / Temperatura powierzchni badanej  
Weld orientation / Położenie spoin

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

Penetrant make, set sensitivity / Marka, czułość zestawu  
Application methods / Metody nanoszenia  
Penetrant type, ser. No / Typ penetrantu, nr ser.  
Developer type, ser. No / Typ wywoływacza, nr ser.  
Cleaner type, ser. No / Typ zmywacza, nr ser.  
Penetration time / Czas penetracji  
Development time / Czas wywoływania  
Viewing conditions / Warunki obserwacji  
Auxiliaries / Urządzenia pomocnicze

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