

NAVITEST


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

PPROJECT: ISO STANDARD
CLIENT: GENERAL
PROCEDURE: NVT.OP.PT-ISO.004.00

Badania szczelności metodą penetracyjną


Leak tightness testing by penetration method

—	Data Date	Wydanie Revision	Imię i Nazwisko Name and Surname	Uprawnienia Certificate	Podpis Signature
Opracował Prepared by	18.07.2025	00	mgr inż. / M. Sc. Eng. Piotr Sadowski	UDT-CERT 01890-PT3	<i>Piotr Sadowski</i>
Recenzował Reviewed by	21.07.2025	00	mgr inż. / M. Sc. Eng. Krzysztof Borkowski	TÜV-Rheinland 2021/PT3-2160/00	<i>Krzysztof Borkowski</i>
Zatwierdził Approved by	21.07.2025	00	mgr inż. / M. Sc. Eng. Krzysztof Borkowski	TÜV-Rheinland 2021/PT3-2160/00	<i>Krzysztof Borkowski</i>
Wydał Released by	21.07.2025	00	mgr inż. / M. Sc. Eng. Piotr Sadowski	UDT-CERT 01890-PT3	<i>Piotr Sadowski</i>

 NAVITEST Sp. z o.o. 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	BADANIA NIENISZCZĄCE	NON-DESTRUCTIVE TESTING	Procedura nr/ Procedure no NVT.OP.PT-ISO.004.00
	BADANIA SZCZELNOŚCI METODĄ PENETRACYJNĄ	LEAK TIGHTNESS TESTING BY PENETRATION METHOD	Rewizja/ Revision: 00 Wyd./ Released: 21.07.2025 Strona/ Page 2 / 8

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	4
8. EXECUTION OF THE EXAMINATION	5
9. EVALUATION AND ACCEPTANCE CRITERIA.....	6
10. ADDITIONAL TESTING	7
11. REPORTING	7
12. ENCLOSURES	7
13. TABLE OF CHANGES.....	8

 NAVITEST Sp. z o.o. 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	BADANIA NIENISZCZĄCE	NON-DESTRUCTIVE TESTING	Procedura nr/ Procedure no NVT.OP.PT-ISO.004.00
	BADANIA SZCZELNOŚCI METODĄ PENETRACYJNĄ	LEAK TIGHTNESS TESTING BY PENETRATION METHOD	Rewizja/ Revision: 00 Wyd./ Released: 21.07.2025 Strona/ Page 3 / 8

1. CEL POROCEDURY

Celem procedury jest określenie warunków technicznych i zasad postępowania podczas wykonywania metodą barwną badań penetracyjnych metalowych wyrobów wg normy BN-75/1053-01 "Wytyczne badania szczelności metodą penetracyjną" o grubości do 25 mm. Dopuszczalne jest zwiększenie zakresu grubości powyżej 25 mm po wcześniejszej walidacji metody.

Niniejsza procedura, ma zastosowanie do wykonywania badań penetracyjnych metodą barwną poprzez wykrywanie przecieków.

2. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- BN-75/1053-01, Wytyczne badania szczelności metodą penetracyjną
- 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 instruction is definition of technical conditions and codes of practice during carrying out the colour contrast method penetrant examination of metallic fabrications according to the standard BN-75/1053-01 "Guidelines for testing the tightness of the penetration method" up to 25 mm thickness. It is permissible to increase the thickness range above 25 mm after validation the method.

The following procedure apply to the penetrant examination with colour contrast method used to determination leaks.

2. REFERENCE DOCUMENTS

- BN-75/1053-01, Guidelines for testing the tightness of the penetration method
- 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, inly the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document applies.

 NAVITEST Sp. z o.o. 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	BADANIA NIENISZCZĄCE	NON-DESTRUCTIVE TESTING	Procedura nr/ Procedure no NVT.OP.PT-ISO.004.00
	BADANIA SZCZELNOŚCI METODĄ PENETRACYJNĄ	LEAK TIGHTNESS TESTING BY PENETRATION METHOD	Rewizja/ Revision: 00 Wyd./ Released: 21.07.2025 Strona/ Page 4 / 8

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, w przypadku penetrantów fluorescencyjnych natężenie oświetlenia nie może przekraczać 70 luksów.

6. CZAS ROZPOCZĘCIA BADAŃ

Minimum 24 godziny czasu przetrzymania dla różnych gatunków stali. Inne czasy przetrzymania powinny być zgodne z dodatkowymi wymaganiami.

7. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI

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 zwęzić 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).

3. PERSONNEL

Examination shall be carried out only by a qualified personnel with at least 2nd 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, when using fluorescent penetrants, the illuminance must not exceed 70 lux.


6. TIME OF STARTING TESTING

Minimum 24 hours of interval time for various grades steel. Other interval times should be in accordance with additional requirements.

7. SURFACE PREPARATION

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).

 NAVITEST Sp. z o.o. 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	BADANIA NIENISZCZĄCE	NON-DESTRUCTIVE TESTING	Procedura nr/ Procedure no NVT.OP.PT-ISO.004.00
	BADANIA SZCZELNOŚCI METODĄ PENETRACYJNĄ	LEAK TIGHTNESS TESTING BY PENETRATION METHOD	Rewizja/ Revision: 00 Wyd./ Released: 21.07.2025 Strona/ Page 5 / 8

8. PRZEPROWADZENIE BADANIA

Do badań należy stosować fabryczne zestawy atestowanych penetrantów barwnych. Nie wolno używać poszczególnych odczynników z różnych zestawów. Przed zastosowaniem sprawdzić datę ważności zestawu penetracyjnego. Przed użyciem odczynników w aerozolu należy je dokładnie wymieszać poprzez wstrząsanie pojemnikami.

Należy stosować się do zasad używania zestawów penetracyjnych umieszczonych na poszczególnych opakowaniach, a w szczególności przestrzegać dopuszczalnego zakresu temperatur dla danego zestawu.

8.1. Przeprowadzenie badania

Przeprowadzić kontrolę wizualną strefy badanej.

8.2. Temperatura obiektu

Nagłe zmiany temperatury mogą doprowadzić do kondensacji, co może wpłynąć na przebieg badania i należy ich unikać.

8.3. Nakładanie wywoływacza

Natrysk wywoływacza. Wywoływacz należy natryskiwać równo, bez zacieków na powierzchnię która gwarantuje dokładne przeprowadzenie oględzin. W przypadku stosowania penetrantów fluorescencyjnych nie nanosi się wywoływacza.

8.4. Nakładanie penetranta

Penetrant należy nakładać po całkowitym wyschnięciu wywoływacza na przeciwległej powierzchni. Całą powierzchnię badaną należy pokryć równomiernie. W czasie penetracji powierzchnia badana musi być cały czas zwilżona barwnym penetrantem. W razie potrzeby należy wielokrotnie powtarzać natrysk. Przy badaniu szczelności ścianek pionowych lub w położeniu sufitowym penetrant należy nanosić dwukrotnie a w przypadku ścianek o grubości powyżej 15 mm trzykrotnie, w odstępach 10-15 minutowych. Penetrant musi pozostawać na badanie powierzchni przez cały czas penetracji.

8. EXECUTION OF 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. Aerosols shall be carefully shaken before using.

Penetrant set instruction manual shall be complied, especially following rules shall be obeyed: permissible range of temperatures for using the set.

8.1. Carrying out the examination

Visual control of the examined area.

8.2. Object temperature


Rapid temperature changes can cause condensation, which may interfere with the process and should be avoided.

8.3. Application of developer

Apply developer by spraying. Developer shall be sprayed evenly, without patches on the surface which guarantees thorough examination. The developer is not applied when using fluorescent penetrants.

8.4. Application of penetrant

Apply contrast penetrant after the developer is completely dry on the opposite surface. Whole examined surface shall be evenly covered by the spray. During penetration examined surface shall be permanently wetted by the color contrast penetrant. If necessary surface may be sprayed repeatedly. When tightness testing vertical walls or in the ceiling position, the penetrant should be applied twice, and for walls with a thickness of over 15 mm- three times, at intervals od 10- 15 minutes. Penetrant shall remain on the test surface throughout the entire penetration time.

 NAVITEST Sp. z o.o. 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	BADANIA NIENISZCZĄCE	NON-DESTRUCTIVE TESTING	Procedura nr/ Procedure no NVT.OP.PT-ISO.004.00
	BADANIA SZCZELNOŚCI METODĄ PENETRACYJNĄ	LEAK TIGHTNESS TESTING BY PENETRATION METHOD	Rewizja/ Revision: 00 Wyd./ Released: 21.07.2025 Strona/ Page 6 / 8

8.5. Czas penetracji

Minimalny czas wnikania penetranta przy temperaturze powyżej 0°C:

Grubość ścianki lub spoiny: do 6 mm

Minimalny czas:

Położenie ścianki dolne: 40 minut

Położenie ścianki pionowe i sufitowe: 60 minut

Grubość ścianki lub spoiny: od 7 do 15 mm

Minimalny czas:

Położenie ścianki dolne: 60 minut

Położenie ścianki pionowe i sufitowe: 90 minut

Grubość ścianki lub spoiny: od 16 do 25 mm

Minimalny czas:

Położenie ścianki dolne: 90 minut

Położenie ścianki pionowe i sufitowe: 150 minut

Grubość ścianki lub spoiny: powyżej 25 mm

Zgodnie z przeprowadzoną walidacją

W przypadku prowadzenie badania w temperaturze poniżej 0°C czas wnikania penetranta należy zwiększyć dwukrotnie. Przy badaniu szczelności spoin pachwinowych dwustronnych- czas wnikania należy zwiększyć trzykrotnie.

9. OCENA I KRYTERIA AKCEPTACJI

Przecieki penetranta w postaci kolorowych lub świecących w świetle ultrafioletowym plam są dowodem występowania przecieków nieakceptowalnych w szczelnych ścianach. Można przyjąć że penetracyjną metodą badania szczelności wykrywane są wady o następującej minimalnej wartości przecieku standardowego:

- 5×10^{-5} atm x cm^3/s przy zastosowaniu penetrantów fluorescencyjnych
- 10^{-4} atm x cm^3/s przy zastosowaniu penetrantów barwnych.

8.5. Penetration time

The minimum penetration time at a temperature above 0°C:

Wall or weld thickness: do 6 mm

Minimum time:

Lower wall position: 40 min

Ceiling and vertical wall position: 60 min

Wall or weld thickness: from 7 till 15 mm

Minimum time:

Lower wall position: 60 min

Ceiling and vertical wall position: 90 min

Wall or weld thickness: from 16 till 25 mm

Minimum time:

Lower wall position: 90 min

Ceiling and vertical wall position: 150 min

Wall or weld thickness: above 25 mm


According to the validation carried out

If the test is at a temperature below 0°C, the penetration time should be doubled. When testing the tightness of double- sided fillet welds- the penetration time should be increased three times.

9. EVALUATION AND ACCEPTANCE CRITERIA

Penetrant leaks in the form of colored or glowing in ultraviolet light spots are evidence of unacceptable leaks in sealed walls. It can be assumed that by the penetration leak test method, defects with the minimum standard leakage value are detected:

- 5×10^{-5} atm x cm^3/s when using fluorescent penetrants
- 10^{-4} atm x cm^3/s when using colored penetrants

 NAVITEST Sp. z o.o. 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	BADANIA NIENISZCZĄCE	NON-DESTRUCTIVE TESTING	Procedura nr/ Procedure no NVT.OP.PT-ISO.004.00
	BADANIA SZCZELNOŚCI METODĄ PENETRACYJNĄ	LEAK TIGHTNESS TESTING BY PENETRATION METHOD	Rewizja/ Revision: 00 Wyd./ Released: 21.07.2025 Strona/ Page 7 / 8

10. ROZSZERZENIE BADAŃ

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

10. ADDITIONAL TESTING

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

11. 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.

11. 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.

12. ZAŁĄCZNIKI

1. Wzór raportu: NVT/PT najnowsza wersja

12. ENCLOSURES

1. Report template: NVT/PT latest version

 NAVITEST Sp. z o.o. 80-299 Gdańsk ul. Astronomów 5 Poland	BADANIA NIENISZCZĄCE	NON-DESTRUCTIVE TESTING	Procedura nr/ Procedure no NVT.OP.PT-ISO.004.00
	BADANIA SZCZELNOŚCI METODĄ PENETRACYJNĄ	LEAK TIGHTNESS TESTING BY PENETRATION METHOD	Rewizja/ Revision: 00 Wyd./ Released: 21.07.2025 Strona/ Page 8 / 8

13. TABELA ZMIAN
13. TABLE OF CHANGES