






**PPROJECT: ISO STANDARD**  
**CLIENT: GENERAL**  
**PROCEDURE: NVT.OP.PT-ISO.005.00**

**Badania penetracyjne odlewów  
według EN 1371-1**


**Liquid penetrant testing of castings  
according to EN 1371-1**

—	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>	 <i>Piotr Sadowski</i>
Recenzował <b>Reviewed by</b>	07.05.2025	00	mgr inż. / M. Sc. Eng. Krzysztof Borkowski	<b>TÜV-Rheinland 2021/PT3-2160/00</b>	 <i>Krzysztof Borkowski</i>
Zatwierdził <b>Approved by</b>	07.05.2025	00	mgr inż. / M. Sc. Eng. Krzysztof Borkowski	<b>TÜV-Rheinland 2021/PT3-2160/00</b>	 <i>Krzysztof Borkowski</i>
Wydał <b>Released by</b>	07.05.2025	00	mgr inż. / M. Sc. Eng. Piotr Sadowski	<b>UDT-CERT 01890-PT3</b>	 <i>Piotr Sadowski</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.PT-ISO.005.00</b>
	<b>BADANIA PENETRACYJNE ODLEWÓW</b>	<b>PENETRANT TESTING OF CASTINGS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>2 / 12</b>

## CONTENTS

<b>1. PURPOSE OF THE PROCEDURE.....</b>	<b>3</b>
<b>2. REFERENCE DOCUMENTS .....</b>	<b>3</b>
<b>3. PERSONNEL.....</b>	<b>3</b>
<b>4. HSE.....</b>	<b>4</b>
<b>5. ENVIRONMENTAL CONDITIONS .....</b>	<b>4</b>
<b>6. TIME OF STARTING TESTING .....</b>	<b>4</b>
<b>7. SURFACE PREPARATION.....</b>	<b>5</b>
<b>8. EXECUTION OF THE EXAMINATION.....</b>	<b>6</b>
<b>9. EVALUATION AND ACCEPTANCE CRITERIA .....</b>	<b>8</b>
<b>10. REPORTING .....</b>	<b>11</b>
<b>11. ENCLOSURES .....</b>	<b>11</b>
<b>12. TABLE OF CHANGES .....</b>	<b>12</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-ISO.005.00</b>
	<b>BADANIA PENETRACYJNE ODLEWÓW</b>	<b>PENETRANT TESTING OF CASTINGS</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 metodą barwną i fluorescencyjną badań penetracyjnych odlewów wg normy EN 1371 "Odlewnictwo - Badania penetracyjne - Część 1: Odlewy wykonane w formach piaskowych, kokilach i pod niskim ciśnieniem." Niniejsza procedura ma zastosowanie do badania penetracyjnego wszystkich odlewów za wyjątkiem odlewów ze stopów miedź-cyna i/lub miedź-cyna-olów, gdzie miedź jest głównym składnikiem) celem wykrycia nieciągłości powierzchniowych. Technika badania wg normy PN-EN ISO 3452-1, kryteria akceptacji wg normy EN 1371.

## 2. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- EN 1371-1, Badania penetracyjne – Część 1: Odlewy wykonane w formach piaskowych, kokilach i pod niskim ciśnieniem
- 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 12706, Badania nieniszczące – Badania penetracyjne – Terminologia
- 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.

## 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 pracodawcy.

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.

## 1. PURPOSE OF THE PROCEDURE

The purpose of this procedure is definition of technical conditions and codes of practice during carrying out the color contrast method and fluorescent method penetrant examination of castings according to the standard EN 1371 "Founding - Liquid penetrant inspection - Part 1: Sand, gravity die and low pressure die castings". The following procedure is to apply to the penetrant examination of all castings except cooper-tin and/or cooper-tin-lead alloy castings, where cooper is the major constituent used to determination of surface discontinuities. Examination technique according to EN ISO 3452-1, acceptance criteria according to the standard EN 1371.

## 2. REFERENCE DOCUMENTS

- EN 1371-1, Liquid penetrant testing – Part 1: Sand, gravity die and low pressure die castings
- 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 12706, Non-destructive testing – Penetrant testing – Vocabulary
- 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.

## 3. PERSONNEL

Examination shall be carried out only by a qualified personnel with at least 2'nd level of qualification acc. to EN ISO 9712 in penetrant method in a relevant sector and authorized by the Employee's.

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.

 <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-ISO.005.00</b>
	<b>BADANIA PENETRACYJNE ODLEWÓW</b>	<b>PENETRANT TESTING OF CASTINGS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>4 / 12</b>

#### 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.

Dla metody fluorescencyjnej należy zastosować przynajmniej 5-cio minutową adaptację oka do warunków oświetleniowych oraz przynajmniej 5 minut dla rozgrzania lampy UV-A. Natężenie oświetlenia nie powinno przekraczać 20lx, a natężenie światła UV-A powinno znajdować się w przedziale 10 ÷ 50 W/m<sup>2</sup>.

#### 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.

#### 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.

For fluorescent method prior to the test at least 5 min shall be allowed for the operator's eyes to become adapted to the reduced background lighting and the UV-A lamp shall be allowed to warm up for at least 5 minutes. White light intensity should be at maximum 20lx and the UV-A irradiance shall be 10 ÷ 50 W/m<sup>2</sup>.

#### 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.

 <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-ISO.005.00</b>
	<b>BADANIA PENETRACYJNE ODLEWÓW</b>	<b>PENETRANT TESTING OF CASTINGS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>5 / 12</b>

## 7. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI

Powierzchnia przygotowana do badań musi być odpowiednio czysta, sucha, wolna od jakiegokolwiek brudu, farby, smaru, zgorzeliny, lodu oraz innych czynników mogących mieć negatywny wpływ na wynik badania. Należy unikać takich metod oczyszczania, które mogą zwięzić lub zatkać istniejące wady, jak szlifowanie, piaskowanie.

Zwilżalność powierzchni badanej przy użyciu danego środka należy zweryfikować przed badaniem. Jeżeli element nie jest widoczny podczas nakładania penetranta (np. systemy automatyczne), wówczas próbę zwilżalności należy przeprowadzić wizualnie przed badaniem na powierzchni reprezentatywnej próbki.

Odtłuszczenie powierzchni badanych przy pomocy czystego czyściwa lub papierowego ręcznika i zmywacza stanowiącego składnik kompletu penetrantów. Mocno zatłuszczone miejsca trzeba uprzednio oczyścić wstępnie gorącą wodą lub parą. Po całkowitym odtłuszczeniu należy usunąć włókna czyściwa i wszelkie drobne pozostałości. W przypadku występowania niezgodności zewnętrznych badania można wykonać dopiero po ich usunięciu. Wykończenie badanej powierzchni powinno spełniać wymagania przedstawione w Tabeli 3.

## 7. SURFACE PREPARATION

Surface prepared to the examination shall be adequately clean, dry, free from any dirt, paint, grease, scale, ice or any other factors causing mistaken result interpretation. Cleaning methods like grinding, sand-blasting shall not be used in order to avoid narrowing down or blocking up existing defects.


The wettability of the test surface using the selected penetrant testing product shall be established before testing. If the part is not visible during penetrant application (e.g. automated systems), the wettability of the penetrant on the tested surface shall be visually checked before testing on a representative sample.

Degreasing of the examined surface shall be performed using clean cloth or paper towel and the remover from the penetrant set. Strongly greased surfaces shall be initially cleaned with hot water or steam. After complete degreasing cloth fibres or all other small remains shall be removed. In case of the presence of any external imperfections, examination shall be performed only after their removal. The finish of surfaces to be tested shall conform to the requirements detailed in Table 3 for the applicable quality class.

Tabela 3 – Zalecane wykończenie powierzchni dla badań penetracyjnych  
**Table 3 – Recommended surface finish for liquid penetrant testing**

Dimension of smallest indication mm	Visual tactile comparators <sup>a</sup>	
	BNIF[3]	SCRATA [4]
0,3	2/0S1 – 1/0S1 1 S2 – 2 S2	–
1,5	1 S1 – 2 S1 3 S2 – 4 S2	A 1 – A 2 –
2	2 S1 – 3 S1 4 S2 – 5 S2	A 2 – A 3 H 1 <sup>b</sup>
≥ 3	non specified (rough surface)	A 3 – A 4 H 3 – H 4 – H 5

<sup>a</sup> See EN 1370  
<sup>b</sup> Corresponds to 5 S2

 <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-ISO.005.00</b>
	<b>BADANIA PENETRACYJNE ODLEWÓW</b>	<b>PENETRANT TESTING OF CASTINGS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>6 / 12</b>

## 8. PRZEPROWADZENIE BADANIA

### 8.1. Przygotowanie odczynników

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, czasu penetracji, ilości i częstotliwości natrysków, czasu wywoływania wskazań (zależnego od temperatury badanego materiału).

### 8.2. Nakładanie penetranta

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

### 8.3. 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 penetrantu barwnego należy zwiększyć w następujących przypadkach:

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

## 8. EXECUTION OF THE EXAMINATION

### 8.1. Preparing penetrant sets

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, time of penetration, spraying number and frequency, indications developing time (depending on the temperature of the examined object).


### 8.2. Application of penetrant

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

### 8.3. 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 temperatures of the environment and the examined object
- examination of the surfaces situated vertically or in the ceiling

 <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-ISO.005.00</b>
	<b>BADANIA PENETRACYJNE ODLEWÓW</b>	<b>PENETRANT TESTING OF CASTINGS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>7 / 12</b>

#### 8.4. Usuwanie nadmiaru penetranta

Czyszczenie z nadmiaru penetranta należy przeprowadzić za pomocą:

- Zgrubne suchą szmatą lub papierowym ręcznikiem,
- 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.

#### 8.5. Osuszanie badanej powierzchni

Osuszanie należy wykonać za pomocą suchej szmatki, papierowego ręcznika lub ciepłego powietrza. Jeśli zastosowano nadmuchiwanie 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 300 mm. Metoda osuszania badanej powierzchni musi być tak przeprowadzona, aby nie dopuścić do wyschnięcia penetranta uwięzionego w nieciągłościach.

#### 8.6. Nanoszenie wywoływacza

Natrysk wywoływacza. Wywoływacz należy natryskiwać równo, bez zacieków.

#### 8.7. Czas wywoływania

Czas wywoływania należy dobrać do zastosowania, ale w żadnym wypadku nie powinien być krótszy niż 10 min. Czas wywoływania zaczyna się natychmiast po wyschnięciu w przypadku gdy zastosowano mokry wywoływacz. Czas wywoływania nie może być krótszy niż czas penetracji, lecz nie może być dłuższy niż podwojony czas penetracji.

#### 8.4. Excess penetrant removal

Cleaning from the excess of penetrant shall be performed with:

- Rough dry cloth or paper towel,
- Thorough cloth or paper towel wetted with the remover from the penetrant set.

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.

#### 8.5. 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 300 mm 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.

#### 8.6. Application of developer

Apply developer by spraying. Developer shall be sprayed evenly, without patches.

#### 8.7. Development time

The development time shall be selected according to the application and shall not be less than 10 min. The development time begins immediately after drying, when wet developer is applied. The development time shall not be shorter than time of penetration, but not longer than twice of penetration time.

 <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-ISO.005.00</b>
	<b>BADANIA PENETRACYJNE ODLEWÓW</b>	<b>PENETRANT TESTING OF CASTINGS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>8 / 12</b>

## 9. OCENA I KRYTERIA AKCEPTACJI

### 9.1. Warunki obserwacji

Podczas wywoływania powierzchnia pokryta wywoływaczem powinna być sucha.

### 9.2. Ocena

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.

### 9.3. Klasyfikacja wskazań

W celu sklasyfikowania nieciągłości należy umieścić ramkę o wymiarach 105 mm x 148 mm w najbardziej niekorzystnym miejscu. Wskazania powinny odnosić się do referencyjnych poziomów nasilenia i być porównywane z równoważnym lub bezpośrednio lepszym poziomem nasilenia. Wymiar ramki 105 mm x 148 mm odpowiada formatowi ISO A6. Jeżeli całkowite wymiary odlewu są mniejsze niż 105 mm x 148 mm, to kryteria klasyfikacji wskazań powinny być proporcjonalne do pola powierzchni. Wskazania uznaje się za równoważne w przypadku wykrycia tej samej liczby wskazań nielinowych i/lub tej samej długości wskazań liniowych o podobnym wyglądzie. Maksymalne dopuszczalne nieciągłości mogą występować jednocześnie na obszarze 105 mm x 148 mm.

Wskazania liniowe to wskazania, których długość jest większa niż trzykrotna szerokość. Liniowe wskazania powinny być uważane za wyizolowane jeśli nie znajdują się z sąsiedztwie innych wskazań liniowych lub są w odległości pięciu długości dłuższego z rozważanych wskazań.

Grupą wskazań są dwa lub więcej wskazań ułożonych w linii, jeśli odległość między nimi jest równa lub wynosi mniej niż pięciokrotna długość wskazania dłuższego. Długość grupy wskazań jest liczona od zewnętrznych krańców skrajnych dwóch wskazań.

Skumulowaną długość wskazań liniowych określa się poprzez sumę długości wszystkich wskazań liniowych znajdujących się na badanej powierzchni.

## 9. EVALUATION AND ACCEPTANCE CRITERIA

### 9.1. Viewing conditions

Surface covered with the developer shall be dry during evaluation.

### 9.2. 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.


### 9.3. Indication classification

In order to classify an indication of discontinuity, a frame measuring 105 mm x 148 mm shall be placed in the most unfavorable location. The observed indications shall be in relation to the reference severity levels and compared to the equivalent or immediately better severity level. 105 mm x 148 mm corresponds to ISO format A6. If the casting dimensions in total are smaller than 105 mm x 148 mm, then the indicating criteria should be in proportion to the surface area. Indications shall be considered to be equivalent when the same number of non-linear spots and/or the same length of linear indications of similar appearance are detected. Maximum permissible discontinuities may appear simultaneously on the area of 105 mm x 148 mm.

Linear indication is an indication the length of which is greater than three times the width. A linear indication shall be considered "isolated" when it is not aligned with any other linear indication, or when it is aligned with another linear indication but separated from it by more than five times the length of the longer of the two indications considered.

Interacting linear indications are two or more linear indications which are aligned, if their separation is less than, or equal, five times the length of the longer of the two indications considered. The length of interacting indications is the length measured between the opposite ends of the two outer indications.

The cumulative length of linear indications is the sum of the length of all linear indications detected in the reference surface.

 <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-ISO.005.00</b>
	<b>BADANIA PENETRACYJNE ODLEWÓW</b>	<b>PENETRANT TESTING OF CASTINGS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>9 / 12</b>

Wskazania nieliniowe są to wskazania, których długość jest mniejsza lub równa trzykrotnej szerokości. Przykładowe zobrazowania wskazań zgodnie z poziomami nasilenia przedstawiono na rysunkach C.1 do C.5, D.1 do D.3 oraz E.1 do E.7

#### 9.4. Kryteria akceptacji

Poziomy nasilenia dla wskazań liniowych i nieliniowych przedstawiono w Tabeli 1 oraz Tabeli 2. Wymagane jest sprawdzenie stanu wykończenia powierzchni dla danego poziomu nasilenia zgodnie z Tabelą 3. Stosowany poziom nasilenia powinien zostać uzgodniony ze zleceniodawcą. Wszystkie niejednoznaczne wskazania, których nie można z pewnością zakwalifikować jako fałszywe/kształtu należy sklasyfikować jako liniowe/nieliniowe i ocenić zgodnie z warunkami odbioru.


A non-linear indication is an indication having a length less than or equal to three times its width. Examples of displaying the indications according to the severity levels are presented in Figures C.1 to C.5, D.1 to D.3 and E.1 to E.7

#### 9.4. Acceptance criteria

Severity levels are shown in Table 1 and Table 2. It is necessary to carry out the test on a surface corresponding to a given degree of finish according to Table 3 depending on a severity level desired. The applicable severity level shall be agreed between the contracting parties. 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.

**Table 1 — Severity levels for liquid penetrant testing – Non-linear indications - Isolated (SP) or clustered (CP)**

Characteristic	Severity levels							
	SP 01 <sup>a</sup> CP 01 <sup>a</sup>	SP 02 CP 02	SP 03 CP 03	SP 1 CP 1	SP 2 CP 2	SP 3 CP 3	SP 4	SP 5
Direct visual testing	Magnifying glass or eyes	Eyes						
Magnification for observation of penetrant indication	≤ 3	1						
Length of smallest indication to be considered in mm	0,3	0,5	1	1,5	2	3	5	5
Maximum number of non-linear indications allowed	5	6	7	8	8	12	20	32
Maximum size of discontinuity indication A, B, C and F allowed in mm								
— isolated indications SP	1	1	1,5	3	6	9	14	21
See Annex C - Figure				C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
— clustered indications CP (for aluminium alloys only, with a maximum of 2 per area)	3	4	6	10	16	25	–	–
See Annex D - Figure				D.1	D.2	D.3		
NOTE 1	Only values expressed in this table are valid. Reference figures are for information only (see Annexes C and D).							
NOTE 2	The sensitivity can differ, depending on the method of penetrant testing selected.							
NOTE 3	The penetrant indications may grow over a period of time and this should be taken into account.							
<sup>a</sup>	Severity level to be reserved for particular uses.							


 <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-ISO.005.00</b>
	<b>BADANIA PENETRACYJNE ODLEWÓW</b>	<b>PENETRANT TESTING OF CASTINGS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>
			Strona/ Page <b>10 / 12</b>

**Table 2 — Severity levels for liquid penetrant testing – Linear (LP) and aligned (AP) indications <sup>a</sup>**

Characteristics	Severity levels															
	LP 001 AP 001	LP 01 AP 01	LP 1 AP 1	LP 2 AP 2	LP 3 AP 3	LP 4 AP 4	LP 5 AP 5	LP 6 AP 6	LP 7 AP 7							
Testing means	Magnifying glass or eyes			Eyes												
Magnification for observation of penetrant indication	≤ 3			1												
Length of smallest indication to be considered (mm)	No indication allowed	0,3	1,5	2	3	5	5	5	5							
Arrangement of indications <sup>a</sup> , isolated (I) or cumulative (C)	I or C		I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C		
Maximum length of linear (LP) and aligned (AP) indication allowed (mm)	No indication allowed	1	2	4	4	6	6	10	10	18	18	25	25	45	45	70
See Annex E - Figure			E.1	E.2	E.3	E.4	E.5	E.6	E.7							
NOTE 1	Only values expressed in this table are valid. Reference figures are for information only (see Annex E).															
NOTE 2	The severity levels 001, 01 and 1 are difficult to achieve and should be specified with caution.															
NOTE 3	The sensitivity can differ, depending on the method of penetrant testing selected.															
NOTE 4	The penetrant indications may grow over a period of time and this should be taken into account.															
<sup>a</sup>	The length <i>L</i> of an aligned indication is the distance between the starting point of the first discontinuity and the opposite end of the last discontinuity ( $L \geq 3 \overline{W}$ ).															

**Table 3 — Recommended surface finish for liquid penetrant testing**

Dimension of smallest indication mm	Visual tactile comparators <sup>a</sup>	
	BNIF [3]	SCRATA [4]
0,3	2/0S1 – 1/0S1 1 S2 – 2 S2	–
1,5	1 S1 – 2 S1 3 S2 – 4 S2	A 1 – A 2 –
2	2 S1 – 3 S1 4 S2 – 5 S2	A 2 – A 3 H 1 <sup>b</sup>
≥ 3	non specified (rough surface)	A 3 – A 4 H 3 – H4 – H5
<sup>a</sup>	See EN 1370 [2].	
<sup>b</sup>	Corresponds to 5 S2.	

 <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-ISO.005.00</b>
	<b>BADANIA PENETRACYJNE ODLEWÓW</b>	<b>PENETRANT TESTING OF CASTINGS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b>  Strona/ Page <b>11 / 12</b>

## 10. RAPORTOWANIE

Raporty z badań PT powinny być archiwizowane i powinny zawierać co najmniej następujące elementy zgodnie z punktem 9 normy EN 1371-1.

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

## 11. ZAŁĄCZNIKI

1. Wzór raportu: nvt/PT najnowsza wersja


## 10. REPORTING

Penetration testing reports are to be filed for record and are to include the following items as a minimum accordance with clause 9 EN 1371-1 standard.

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

## 11. 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-ISO.005.00</b>
	<b>BADANIA PENETRACYJNE ODLEWÓW</b>	<b>PENETRANT TESTING OF CASTINGS</b>	Rewizja/ Revision: <b>00</b> Wyd./ Released: <b>07.05.2025</b> Strona/ Page <b>12 / 12</b>

**12. TABELA ZMIAN**

**12. TABLE OF CHANGES**