

Fundusze Europejskie  
dla Kujaw i PomorzaRzeczpospolita  
PolskaDofinansowane przez  
Unię EuropejskąSamorząd Województwa  
Kujawsko-Pomorskiego**WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONYWANIA I KONTROLI POŁĄCZEŃ  
SPAWANYCH STAŁOWYCH RUROCIĄGÓW SIECI CIEPŁOWNICZEJ W  
SPÓŁKACH GRUPY VEOLIA ENERGIA POLSKA**

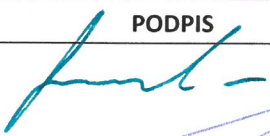
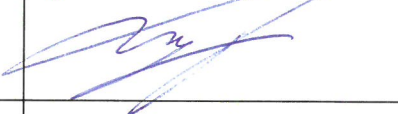
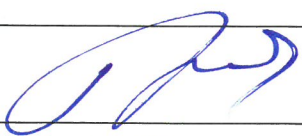

Data publikacji: 01.08.2019


Wersja: 01

WYTYCZNE

Strona : 1 / 10

**WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONYWANIA I KONTROLI POŁĄCZEŃ  
SPAWANYCH STAŁOWYCH RUROCIĄGÓW SIECI CIEPŁOWNICZEJ W  
SPÓŁKACH GRUPY VEOLIA ENERGIA POLSKA**

	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	PODPIS
Opracował	Paweł Szymanowski	01.08.2019	 
	Piotr Wielgosz	01.08.2019	
Uzgodnili	Ewa Kręcielewska Grzegorz Snopkiewicz Przemysław Lipiecki Józef Krysztofiak Grzegorz Krzych Marcin Skierski Adam Stępiak	01.08.2019	Uzgodniono elektronicznie
Sprawdził	Piotr Nowak	01.08.2019	
Zatwierdził	Marek Froehlich	02.08.2019	

	<b>WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONYWANIA I KONTROLI POŁĄCZEŃ SPAWANYCH STAŁOWYCH RUROCIĄGÓW SIECI CIEPŁOWNICZEJ W SPÓŁKACH GRUPY VEOLIA ENERGIA POLSKA</b>	<b>Data publikacji:</b> 01.08.2019 <b>Wersja:</b> 01
	<b>WYTYCZNE</b>	<b>Strona :</b> 2 / 10

## 1. SPIS TREŚCI

1.	SPIS TREŚCI .....	2
2.	CELE DOKUMENTU .....	3
3.	DEFINICJE.....	3
4.	PODSTAWA PRAWNA .....	4
4.1.	AKTY PRAWNE .....	4
4.2.	NORMY .....	4
4.3.	INSTRUKCJE .....	6
5.	WYMAGANIA TECHNICZNE DLA POŁĄCZEŃ SPAWANYCH .....	6
5.1.	WYMAGANIA OGÓLNE .....	6
5.2.	PERSONEL .....	7
6.	BADANIE POŁĄCZEŃ SPAWANYCH .....	8
6.1.	WYMAGANIA OGÓLNE .....	8
6.2.	PERSONEL I WYPOSAŻENIE.....	10

## 2. CELE DOKUMENTU

Celem dokumentu jest określenie wymagań technicznych, jakie powinny być spełnione w Spółkach Grupy Veolia Energia Polska przy wyborze technologii wykonania oraz kontroli połączeń spawanych wykonywanych na stalowych rurociągach sieci ciepłowniczej.

## 3. DEFINICJE

**POŁĄCZENIE SPAWANE** – nierozłączne połączenie powstające w wyniku skrzepnięcia nadtopionych materiałów łączonych elementów oraz spoiny.

**METODA MMA (111)** – metoda spawania łukowego za pomocą topliwej elektrody metalowej pokrytej otuliną topnika.

**METODA TIG (141)** – metoda spawania za pomocą nietopliwej elektrody wolframowej w osłonie gazów obojętnych (argon, hel lub ich mieszanki). Łuk jarzy się pomiędzy elektrodą nietopliwą wykonaną z czystego wolframu lub wolframu uszlachetnionego tlenkami a spawanym materiałem.

**METODA MIG (131)** – metoda spawania łukowego za pomocą elektrody topliwej w osłonie gazów obojętnych. Jako gazy osłonowe obojętne najczęściej stosuje się argon lub hel.

**METODA MAG (135)** – metoda spawania łukowego za pomocą elektrody topliwej w osłonie gazów aktywnych. Jako gazy osłonowe aktywne najczęściej stosuje się dwutlenek węgla lub jego mieszaninę z argonem.

**METODA (114)** – metoda spawania łukowego za pomocą elektrody topliwej w postaci drutu zawierającego wewnątrz topnik lub substancję chemiczną wytwarzającą podczas spawania gazy ochronne.

**METODA (311)** – metoda spawania polegające na stapianiu brzegów metali łączonych oraz spoiwa przez nagrzewanie płomieniem powstającym ze spalania się acetylenu w atmosferze dostarczanego tlenu.


**BADANIA NIENISZCZĄCE (NDT)** – badania pozwalające na weryfikację stanu istniejącej konstrukcji oraz dokonywanie na tej podstawie prognozy dotyczącej jej trwałości, oceny jakości wykonania oraz bezpiecznego użytkowania. Badania NDT wykorzystują metody, które nie wpływają na zdolności wytrzymałościowe i eksploatacyjne badanych konstrukcji, a podczas przeprowadzania badania próbka nie ulega jakimkolwiek zniszczeniu.

**BADANIE WIZUALNE (VT)** – metoda badania polegająca na dokładnych oględzinach badanego obszaru. Podstawowym nośnikiem informacji jest światło, które wywołuje widzenie wzrokowe. Metoda badania wizualnego służy do wykrywania w materiałach i wyrobach metalowych oraz w połączeniach spawanych otwartych nieciągłości powierzchniowych, do których należą np.: pęknięcia, zakucia, pory, rozwarstwienia, braki przetopu, wklęsnięcia grani, wklęsnięcie lica, podtopienia grani, podtopienie lica, krater, ślad zajarzenia łuku, uszkodzeń mechanicznych, porowatość, wyciek, próg lica, nadmierny nadlew lica, nawis lica, uskok, nierówność lica, wypukłość spoiny pachwinowej, nierównomierność spoiny, niewłaściwa grubość, niewłaściwa długość, przepalenia, rozlew lica, wypaczenie podłużne, wypaczenie poprzeczne, rozprysk..

**BADANIE PENETRACYJNE (PT)** – metoda badania polegająca na wykorzystaniu zjawiska wnikanie cieczy w otwarte szczeliny powierzchniowe. Po wnikięciu penetranta w szczeliny usuwa się jego nadmiar z powierzchni, a tę część penetranta, które przeniknęły do szczelin wywabia się na powierzchnię za pomocą wywoływacza. Metody penetracyjne służą do wykrywania w materiałach i wyrobach metalowych oraz w połączeniach spawanych otwartych nieciągłości powierzchniowych, do których należą np.: pęknięcia, zakucia, pory, rozwarstwienia, zawałowienia, korozja powierzchniowa, braki przetopu.

**BADANIE RADIOGRAFICZNE (RT)** – metoda wykorzystująca zjawisko pochłaniania promieniowania przenikliwego X (Roentgena) lub  $\gamma$  (gamma) przez różnego rodzaju materiały, w zależności od parametrów badane materiały wymagają różnorodnych czasów ekspozycji. Badanie radiograficzne polega na wykonaniu radiogramów badanych złączy. Uzyskany obraz radiograficzny badanego elementu przedstawiony jest w formie rzutu płaskiego nieciągłości, które są zobrazowane na zdjęciu radiograficznym poprzez różnice zaczerwienienia. Uzyskany obraz podlega opisaniu a zaobserwowane na otrzymanych radiogramach niezgodności są oceniane wg



	<b>WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONYWANIA I KONTROLI POŁĄCZEŃ SPAWANYCH STAŁOWYCH RUROCIĄGÓW SIECI CIEPŁOWNICZEJ W SPÓŁKACH GRUPY VEOLIA ENERGIA POLSKA</b>	<b>Data publikacji:</b> 01.08.2019 <b>Wersja:</b> 01
	<b>WYTYCZNE</b>	<b>Strona :</b> 4 / 10

określonych kryteriów. Metoda pozwalająca na wykrycie wad wewnętrznych w spoinach typu: pęcherze gazowe, wtrącenia, przyklejenia, wyciek, brak przetopu, pęknięcia, wady powierzchni i kształtu. Należące do grupy badań nieniszczących badania radiograficzne cechują się wysoką wiarygodnością i pozwalają na wykrycie nieciągłości występujących wewnątrz obiektu, jak i na jego powierzchni.

**BADANIE ULTRADŹWIĘKOWE (UT)** – metoda defektoskopii ultradźwiękowej polegająca na impulsowym wysyłaniu do badanego materiału za pośrednictwem głowicy aparatu ultradźwiękowego fali ultradźwiękowej wytworzonej w przetworniku piezoelektrycznym. W badanym obiekcie rozchodzące się fale dają sygnał przepuszczalny (metoda przepuszczalna) bądź sygnał odbity od powierzchni lub od nieciągłości (metoda echa, metoda rezonansu), który wraca do głowicy i po przetworzeniu na drgania elektryczne jest obserwowany, jako impulsy na ekranie oscyloskopu bądź rejestrowany w pamięci komputera sprzężonego defektoskopem. Metoda pozwalająca na wykrycie wad wewnętrznych w spoinach typu: pęcherze gazowe, wtrącenia, przyklejenia, wyciek, brak przetopu, pęknięcia. Metoda charakteryzująca się możliwością wykrycia wad punktowych o minimalnych rozmiarze 0,5 mm oraz szczelinowych od 0,001 mm.

#### 4. PODSTAWA PRAWNA

Wszystkie wielkości techniczne i procedury związane z wykonywaniem i kontrolą połączeń spawanych w systemach ciepłowniczych Grupy Veolia muszą być zgodne z obowiązującymi aktami prawnymi zarówno krajowymi jak również przepisami Unii Europejskiej a w szczególności:

##### 4.1. AKTY PRAWNE

1. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/68/UE z dnia 15 maja 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku urządzeń ciśnieniowych

##### 4.2. NORMY

1. PN-EN ISO 9606-1: 2017-10 Egzamin kwalifikacyjny spawaczy - Spawanie - Część 1: Stale
2. PN-EN ISO 14732: 2014-01 Personel spawalniczy - Egzaminowanie operatorów urządzeń spawalniczych dla zmechanizowanego spawania oraz nastawiaczy dla zmechanizowanego i automatycznego zgrzewania metali
3. PN-EN ISO 9712: 2012 Badania nieniszczące - Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących
4. PN-EN ISO 14731: 2019-05 Nadzorowanie spawania - Zadania i odpowiedzialność
5. PN-EN 1011-1:2009 Spawanie -- Zalecenia dotyczące spawania metali - Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego
6. PN-EN ISO 15609-1: 2007 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Instrukcja technologiczna spawania - Część 1: Spawanie łukowe
7. PN-EN ISO 15609-2:2005 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Instrukcja technologiczna spawania -- Część 2: Spawanie gazowe
8. PN-EN ISO 9692-1:2014-02 Spawanie i procesy pokrewne -- Rodzaje przygotowania złączy - Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali
9. PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe - Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania
10. PN-EN ISO 2560: 2010 Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja
11. PN-79/E-69010 Wyroby z węgla uszlachetnionych - Elektrody spawalnicze

12. PN-EN ISO 14341: 2011 Materiały dodatkowe do spawania - Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja
13. PN-EN ISO 17632: 2016-02 Materiały dodatkowe do spawania - Druty elektrodowe proszkowe do spawania łukowego elektrodą metalową, w osłonie gazu i bez osłony gazu, stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja
14. PN-EN ISO 14343: 2017-06 Materiały dodatkowe do spawania - Druty elektrodowe, taśmy elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych - Klasyfikacja
15. PN-EN ISO 20378: 2018-12 Materiały dodatkowe do spawania - Pręty do spawania gazowego stali niestopowych i stali odpornych na pękanie - Klasyfikacja
16. PN-EN ISO 636:2017-08 Materiały dodatkowe do spawania - Pręty, druty i stopiwa do spawania elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja
17. PN-EN ISO 6847: 2013-10 Materiały dodatkowe do spawania - Wykonanie stopiwa do analizy składu chemicznego
18. PN-EN 10204: 2006 Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli
19. PN-EN ISO 7963:2010 Badania nieniszczące - Badania ultradźwiękowe - Warunki techniczne kalibracji bloku nr 2
20. PN-EN ISO 2400:2013-03 Badania nieniszczące - Badania ultradźwiękowe - Opis wzorca Nr 1
21. PN-EN 12668-1: 2010 Badania nieniszczące - Charakteryzowanie i weryfikacja aparatury ultradźwiękowej - Część 1: Aparatura
22. PN-EN 12668-2: 2010 Badania nieniszczące - Charakteryzowanie i weryfikacja aparatury ultradźwiękowej - Część 2: Głowice
23. PN-EN 12668-3: 2013-02 Badania nieniszczące - Charakteryzowanie i weryfikacja aparatury ultradźwiękowej - Część 3: Aparatura kompletna
24. PN-EN ISO 17662:2016-06 Spawanie - Wzorcowanie, sprawdzanie i walidacja sprzętu używanego do spawania oraz czynności pomocniczych
25. PN-EN ISO 5817: 2014-05 Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
26. PN-EN ISO 16810: 2014-06 Badania nieniszczące - Badania ultradźwiękowe - Zasady ogólne
27. PN-EN ISO 16811: 2014-06 Badania nieniszczące - Badania ultradźwiękowe - Nastawianie czułości i zakresu obserwacji
28. PN-EN ISO 23277: 2015-05 Badania nieniszczące spoin - Badania penetracyjne - Poziomy akceptacji
29. PN-EN ISO 3452-1: 2013-08 Badania nieniszczące - Badania penetracyjne - Część 1: Zasady ogólne
30. PN-EN ISO 3059: 2013-06 Badania nieniszczące - Badania penetracyjne i badania magnetyczno-proszkowe - Warunki obserwacji
31. PN-EN ISO3452-3: 2014-02 Badania nieniszczące - Badania penetracyjne - Część 3: Próbkę odniesienia
32. PN-EN ISO3452-4: 2014-02 Badania nieniszczące - Badania penetracyjne - Część 2: Badania materiałów penetracyjnych
33. PN-EN ISO 17636-1:2013-06 Badania nieniszczące spoin - Badanie radiograficzne - Część 1: Techniki promieniowania X i gamma z błoną
34. PN-EN ISO 17636-2:2013-06 Badania nieniszczące spoin - Badanie radiograficzne - Część 2: Techniki promieniowania X i gamma z detektorami cyfrowymi
35. PN-EN ISO 10675-1:2017-02 Badania nieniszczące spoin - Kryteria akceptacji badań radiograficznych -- Część 1: Stal, nikiel, tytan i ich stopy
36. PN-EN ISO 16827: 2014-06 Badania nieniszczące - Badania ultradźwiękowe - Charakteryzowanie i wymiarowanie nieciągłości
37. PN-EN ISO 11666: 2018-04 Badania nieniszczące spoin - Badania ultradźwiękowe - Poziomy akceptacji
38. PN-EN ISO 23279: 2017-11 Badania nieniszczące spoin - Badania ultradźwiękowe - Charakterystyka nieciągłości w spoinach



- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 39. PN-EN ISO 17640: 2019-01    | Badania nieniszczące spoin - Badania ultradźwiękowe - Techniki, poziomy badania i ocena  |
| 40. PN-EN 10160 : 2001          | Badanie ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6 mm (metoda echa)  |
| 41. PN-EN ISO 17637 :2017-02    | Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne złączy spawanych  |
| 42. PN-EN 13018 : 2016-04       | Badania nieniszczące - Badania wizualne - Zasady ogólne  |
| 43. PN-EN ISO 15614-1 : 2017-08 | Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Badanie technologii spawania - Część 1: Spawanie łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu     |
| 44. PN-EN ISO 9001:2015-10      | Systemy zarządzania jakością - Wymagania   |
| 45. PN-EN ISO 3834-1: 2007      | Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości  |
| 46. PN-EN ISO 3834-2: 2007      | Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 2: Pełne wymagania jakości  |
| 47. PN-EN ISO 3834-3: 2007      | Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 3: Standardowe wymagania jakości  |
| 48. PN-EN ISO 3834-4: 2007      | Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 4: Podstawowe wymagania jakości   |
| 49. PN-EN ISO 3834-5:2015-08    | Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 5: Dokumenty konieczne do potwierdzenia zgodności z wymaganiami jakości ISO 3834-2, ISO 3834-3 lub ISO 3834-4 |
| 50. PN-EN 13480-1:2017-10       | Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 1: Postanowienia ogólne   |

#### 4.3. INSTRUKCJE

- |               |  |
|---------------|--|
| 1. IBUS-TD 07 | Instrukcja ultradźwiękowego badania spoin o grubości od 2 do 8 mm elementów płaskich i rur |
|---------------|--|

### 5. WYMAGANIA TECHNICZNE DLA POŁĄCZEŃ SPAWANYCH

#### 5.1. WYMAGANIA OGÓLNE

- Rurociągi sieci ciepłowniczych należy spawać metodami gwarantującymi uzyskanie wymaganej jakości i wytrzymałości spoin.
- Rurociągi sieci ciepłowniczych należy spawać elektrycznie metodą:
  - MMA (111);
  - TIG (141);
  - MIG/MAG (131/135);
  - (114).
- Dopuszcza się spawanie rurociągów o średnicy nominalnej  $DN \leq 80$  o grubości ścianki  $g \leq 3,2$  mm metodą (311).
- Metody spawania muszą być określone i dopuszczone zgodnie z normami PN-EN ISO 15609-1, PN-EN ISO 15609-2.
- Materiały spawalnicze (elektrody, druty spawalnicze) powinny posiadać atesty producenta.
- Elektrody używane do wykonywania spoin na budowie muszą być przechowywane w odpowiednich warunkach, konieczne jest stosowanie suszarek i termosów do elektrod.
- Przy temperaturze poniżej 5°C lub na żądanie właściciela rurociągu należy zabezpieczyć spoinę przed nadmiernie szybkim stygnięciem.

8. Przygotowanie rurociągów do spawania, stosowane elektrody i sposób wykonania spoin powinny być zgodne z dokumentacją techniczną.
9. W przypadku braku lub niepełnego przedstawienia w dokumentacji technologii wykonania spoin, należy przestrzegać następujących zasad:
  - a. rury do spawania powinny być ustawione współosiowo;
  - b. krawędzie łączonych rur należy przygotować zgodnie z normą PN-ISO 6761;
  - c. przygotowane złącza do spawania muszą odpowiadać normie PN-EN ISO 9692-1;
  - d. rurociągi zaleca się montować i spawać z wykorzystaniem centrowników;
  - e. zmiana kierunku osi (ukosowanie) na połączeniu rur stalowych może wynosić:

≤ DN250	max 2°
DN300	max 1,5°
≥ DN400	max 1°
  - f. w uzasadnionych przypadkach, potwierdzonych obliczeniami przeprowadzonymi przez projektanta rurociągu, na prostych odcinkach sieci ciepłowniczej dopuszcza się większe zmiany kierunku osi (ukosowania) na połączeniach rur stalowych;
  - g. w odległościach do 12 metrów od osiowych kompensatorów mieszkowych nie dopuszcza się zmiany kierunku osi rurociągu;
  - h. minimalna ilość warstw spoin – 2 (przetop + wypełnienie/ lico);
  - i. po wykonaniu każdej warstwy spoiny należy ją oczyścić mechanicznie szlifierką lub szczotką drucianą. W przypadku spawania elektrodą rutyłowo – zasadową konieczne jest użycie szlifierki.
10. Elektrody do spawania powinny być stosowane zgodnie z kartą technologiczną spawania i odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 2560, PN-79/E-69010, PN-EN ISO 14341, PN-EN ISO 17632, PN-EN ISO 14343, PN-EN ISO 20378, PN-EN ISO 636, PN-EN ISO 6847 oraz posiadać świadectwa odbioru 3.1.B zgodnie z normą PN-EN 10204.
11. W przypadku metody MMA należy stosować elektrody zasadowe, dopuszcza się stosowanie elektrod rutyłowo- zasadowych.
12. Spoiny niespełniające określonych wymagań muszą być naprawione lub wycięte i ponownie wykonane.
13. Naprawa musi być wykonana przy zastosowaniu dopuszczonych metod spawania.
14. Na sieciach preizolowanych, w komorach i nowo budowanych sieciach kanałowych wymagane jest badanie wszystkich doczołowych połączeń spawanych.
15. W przypadku awaryjnej wymiany odcinka rurociągu zaleca się wykonanie badań wykonanych spoin. Decyzja o kontroli spoin leży po stronie zarządzającego siecią ciepłowniczą.

## 5.2. PERSONEL

1. Spawacze wykonujący spawanie rurociągów ciepłowniczych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje zgodnie z normą PN-EN ISO 9606-1, uprawniające do stosowania danych metod spawania, grup materiałów, grubości, zakresu średnic i metod spawania. Spawacze obsługujący mechaniczne urządzenia do spawania muszą posiadać kwalifikacje zgodnie z normą PN-EN ISO 14732.
2. Personel nadzorujący wykonanie prac spawalniczych jest odpowiedzialny za wszystkie prace spawalnicze i kontrole. Personel ten musi mieć kwalifikacje zgodnie z normą PN-EN ISO 14731, odpowiednio do danych wymagań jakościowych określonych w grupie norm PN-EN ISO 3834.



## 6. BADANIE POŁĄCZEŃ SPAWANYCH

### 6.1. WYMAGANIA OGÓLNE


1. Dopuszczalne badania nieniszczące spawów (NDT):
  - a. Ultradźwiękowa (UT) – podstawowa metoda badania;
  - b. Radiograficzna (RT) – metoda alternatywna stosowana dla rurociągów o grubości ścianki <8.0 mm oraz w miejscach o podwyższonym ryzyku np. (sieć w rurach osłonowych pod jezdnią, sieć na nośnicach, mostach itp.);
  - c. Wizualna (VT) – metoda uzupełniająca;
  - d. Penetracyjna (PT) – metoda uzupełniająca.
2. W uzasadnionych przypadkach na żądanie właściciela sieci należy wykonać badania uzupełniające inną dopuszczoną metodą przez niego wskazaną.
3. Wyniki przeprowadzonych badań należy udokumentować zgodnie z normą EN ISO 17640. Protokół powinien zawierać:
  - a. dane o obiekcie badania;
  - b. dane o przepisach badawczych;
  - c. dane o zastosowanej metodzie i technice badania;
  - d. dane o zastosowanych urządzeniach badawczych;
  - e. dane o zakresie badania;
  - f. dane o warunkach, w jakich przeprowadzono badanie:
    - stan powierzchni,
    - parametry badania,
    - temperatura otoczenia;
  - g. kryteria akceptacji;
  - h. wyniki badań zawierające:
    - numer spoiny,
    - średnice rury (mm),
    - grubość rury (mm),
    - nr badania złącza,
    - ocenę sumaryczną badań,
    - zdjęcie spoiny (dla badań RT),
    - uwagi, w tym informację o ewentualnej ilości naprawianych spoin;
  - i. schemat montażowy wraz z numeracją spoin;
  - j. imię, nazwisko, numer certyfikatu osoby badającej oraz osoby oceniającej wraz z podpisami, datą i miejscem wykonania badania.
4. Do protokołu należy załączyć:
  - a. kopie certyfikatów potwierdzających kompetencje personelu badawczego w zakresie badań NDT;
  - b. dokumenty potwierdzające posiadanie uznanych procedur badawczych w zakresie ultradźwiękowych badań spoin o grubości 3÷8 mm (dla badań UT).
5. Ultradźwiękowa (UT) metoda badania połączeń spawanych musi być przeprowadzana w oparciu o:
  - a. dla rurociągów o grubości ścianki < 8 mm:
    - Instrukcję IBUS-TD 07 lub inną dopuszczoną przez akredytowaną jednostkę;
  - b. dla rurociągów o grubości ścianki ≥ 8 mm:
    - PN-EN ISO 5817,
    - PN-EN ISO 3834,
    - PN-EN ISO 16810,



- PN-EN ISO 16811,
- PN-EN ISO 16827,
- PN-EN ISO 7963,
- PN-EN ISO 2400,
- PN-EN 12668,
- PN-EN ISO 11666,
- PN-EN ISO 23279,
- PN-EN ISO 17640,
- PN-EN 10160,
- PN-EN ISO 9712,
- PN-EN ISO 2400,
- PN-EN 12668 -1,
- PN-EN 12668 -2,
- PN-EN 12668 -3;

przy poziomie badania A do C – w poziomie jakości C lub B wg PN-EN ISO 5817.

6. Radiograficzna (RT) metoda badania połączeń spawanych musi być przeprowadzana w oparciu o:
  - a. PN-EN ISO 5817;
  - b. PN-EN 12517-1;
  - c. PN-EN 1090-2;
  - d. PN-EN ISO 10675-1.
7. Wizualna (VT) metoda badania połączeń spawanych musi być przeprowadzana w oparciu o:
  - a. PN-EN ISO 17637;
  - b. PN-EN 13018;
  - c. PN-EN ISO 5817.
8. Penetracyjna (PT) metoda badania połączeń spawanych musi być przeprowadzana w oparciu o:
  - a. PN-EN ISO 3452-1;
  - b. PN-EN ISO 3059;
  - c. PN-EN ISO 3452-3;
  - d. PN-EN ISO 3452-4;
  - e. PN-EN ISO 23277;
  - f. PN-EN ISO 5817.
9. W przypadku nowo budowanych lub modernizowanych sieci ciepłowniczych
  - a. dla rurociągów o grubości ścianki < 8 mm badanych w oparciu o Instrukcję IBUS-TD 07 poziom odniesienia stanowi wskazanie od otworu o średnicy 1mm prostopadłego do powierzchni badanej - poziom akceptacji równy poziomowi odniesienia (w przypadku stosowania innej dopuszczonej instrukcji należy uzgodnić poziomy akceptacji z zarządzającym siecią ciepłowniczą);
  - b. dla rurociągów badanych metodą (UT) w oparciu o normy techniczne wymagany jest poziom jakości B wg PN-EN ISO 5817 przy poziomie badania B wg PN-EN ISO 17640 oraz poziom akceptacji 2 wg PN-EN ISO 11666;
  - c. dla rurociągów badanych metodą (RT) w oparciu o normy techniczne wymagany jest poziom jakości B wg PN-EN ISO 5817, poziom akceptacji 1 wg PN-EN 12517-1 lub poziom jakości B+ w PN-EN 1090-2.
10. W przypadku podjęcia decyzji o kontroli spoin wykonywanych przy awaryjnej wymianie odcinka rurociągu, spoiny powinny być poddane badaniom wizualnym (VT) lub penetracyjnej (PT), a jeżeli to możliwe również ultradźwiękowym (UT). Badania przeprowadzone muszą być przez wykwalifikowany w tym zakresie personel badawczy, do którego będzie należeć ostateczna decyzja o zakresie badań. Dopuszcza się wykonywanie spoin w poziomie jakości C wg PN-EN ISO 5817, przy poziomie badania A wg PN-EN ISO

	<b>WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONYWANIA I KONTROLI POŁĄCZEŃ SPAWANYCH STALOWYCH RUROCIĄGÓW SIECI CIEPŁOWNICZEJ W SPÓŁKACH GRUPY VEOLIA ENERGIA POLSKA</b>	<b>Data publikacji:</b> 01.08.2019 <b>Wersja:</b> 01
	<b>WYTYCZNE</b>	<b>Strona :</b> 10 / 10

17640. Dla rurociągów o grubości ścianki < 8 mm badanych w oparciu o Instrukcję IBUS-TD 07 poziom akceptacji pozostaje taki sam jak dla rurociągów nowo budowanych.

## 6.2. PERSONEL I WYPOSAŻENIE

1. Badania spoin przeprowadzać może jedynie kwalifikowany i certyfikowany personel w stopniu minimum 1.
2. Personel w stopniu 1 posiada kompetencje do:
  - a. ustawienia parametrów aparatury NDT;
  - b. wykonywanie badań NDT;
  - c. zapisywanie wyników badań i klasyfikowania ich na podstawie pisemnych kryteriów;
  - d. protokołowanie wyników badań.
3. Oceny wyników badań dokonać może kwalifikowany i certyfikowany personel w stopniu minimum 2.
4. Personel w stopniu 2 posiada kompetencje do:
  - a. doboru techniki NDT dla stosowanej metody badania;
  - b. określania ograniczeń w stosowaniu metody badania;
  - c. przenoszenia wymagań kodeksów, norm, specyfikacji i procedur do instrukcji NDT dostosowanych do rzeczywistych warunków pracy;
  - d. nastawiania i sprawdzania ustawień aparatury;
  - e. wykonywania i nadzorowania badań;
  - f. interpretacji i oceny wyników zgodnie z obowiązującymi normami, kodeksami, specyfikacjami lub procedurami;
  - g. wykonywania i nadzorowania wszystkich obowiązków dla personelu 2 stopnia lub niższego;
  - h. wprowadzania wytycznych dla personelu 2 stopnia lub niższego;
  - i. protokołowania wyników NDT.
5. Personel badawczy musi posiadać:
  - a. aktualne zaświadczenie o zdolności widzenia;
  - b. ważny certyfikat, zgodny z normą PN-EN ISO 9712, w sektorze przemysłowym minimum wytwarzanie oraz w sektorze wyrobu „w” (złącza spawane).
6. Wyposażenie badawcze musi być nadzorowane i spełniać wymogi BHP, Ppoż. i OŚ (normy PN-EN ISO 17640, PN-EN 12668-1, PN-EN 12668-2, PN-EN 12668-3, PN-EN ISO 2400, PN-EN ISO 7963, PN-EN ISO 16810, PN-EN ISO 16811).