



**WYTYCZNE Nr 2 /2019**  
**z dnia 04.03.2019 roku.**

**w sprawie: zasad wykonywania pomiarów grubości ścianki na urządzeniach technicznych w GK ORLEN.**

**1 Cel wytycznych**

Celem wytycznych jest zapewnienie maksymalnie skutecznego wykonywania pomiarów grubości ścianki na urządzeniach technicznych.

**2 Okres obowiązywania Wytycznych**

Wytyczne obowiązują od dnia podpisania i nie obejmują procesów zakupowych uruchomionych przed datą podpisania niniejszego dokumentu.

**3 Zakres**

Wytyczne swoim zakresem obejmują zasady: określania ilości, wyznaczania i znakowania miejsc pomiarowych na badanym urządzeniu, prowadzenia nadzoru nad realizacją prac oraz określają minimalne wymagania jakie muszą spełniać Wykonawcy pomiarów grubości ścianki na terenie RP. Jest rolą spółek GK ORLEN spoza terytorium RP dostosowanie wytycznych do uregulowań lokalnych.

**4 Ogólne zasady wykonywania pomiarów grubości.**

- 4.1 Pomiary grubości na urządzeniach lub elementach urządzeń technicznych mogą być prowadzone przez firmy posiadające Świadectwo Uznania Laboratorium wydane przez Urząd Dozoru Technicznego (UDT) (dla Wykonawców realizujących badania na urządzeniach nie podlegających UDT dopuszczalne jest posiadanie Certyfikatu Akredytacji Laboratorium Badawczego PCA lub innej notyfikowanej jednostki akredytującej) potwierdzające spełnienie wymagań normy EN ISO/IEC 17025 w zakresie metod badawczych i urządzeń (elementów urządzeń) stanowiących przedmiot zapytania/zamówienia/umowy.
- 4.2 Osoby wykonujące pomiary grubości powinny posiadać certyfikat potwierdzający kompetencje w zakresie UTT lub min. UT1 zgodne z EN-ISO 9712.
- 4.3 Osoby wykonujące pomiary grubości muszą posiadać przy sobie wzorzec lub próbkę odniesienia wykonaną z tego samego rodzaju materiału co badany, celem weryfikacji poprawności wskazań aparatury pomiarowej. Weryfikację należy przeprowadzać:
  - przed rozpoczęciem pomiarów,
  - następnie co 4 godziny,
  - po zakończeniu pracy.

Fakt przeprowadzenia weryfikacji aparatury pomiarowej musi zostać odnotowany w sprawozdaniu z badań.

4.4 Wykonawcy firm zewnętrznych będą kontrolowani przez pracowników GK Orlen pełniących funkcje nadzoru nad badaniami w zakresie:

- właściwego wyboru miejsc pomiarowych,
- potwierdzenia tożsamości i uprawnień,
- sprzętu pomiarowego, świadectw sprawdzenia i wzorców/próbek odniesienia,
- metodyki prowadzenia pomiarów grubości,

4.5 Jeżeli Wykonujący badania stwierdzi w wyniku pomiarów lub oceny wizualnej ubytki grubości ścianki przekraczające normalne zużycie korozyjne, powinien niezwłocznie poinformować o tym Zlecającego lub pracownika pełniącego funkcję nadzoru. Zlecający wraz z Wykonującym badania oznacza punkty pomiarowe na obiekcie zgodnie z niniejszymi wytycznymi oraz wykonują dokumentację fotograficzną umożliwiającą identyfikację elementów i ubytków.

## **5 Zasady oznaczania przekrojów pomiarowych**

### **5.1. Rurociągi**

5.1.1 Ilość przekrojów i punktów pomiarowych oraz ich rozmieszczenie na badanym obiekcie jest zależna od podległości rurociągu (UDT, ZDT, SUR), parametrów pracy i medium. Szczegółowe zasady określone są w punkcie 7.

5.1.2 Przekroje pomiarowe (obwody) należy oznaczyć na rysunkach izometrycznych. Przekroje są numerowane w kolejności rosnącej cyframi arabskimi (1,2,3...), zgodnie z kierunkiem przepływu medium począwszy od zasilania

5.1.3 Punkty pomiarowe w poszczególnych przekrojach należy oznaczać dużymi literami alfabetu łacińskiego (A,B,C, D).

Literę „A” należy umieszczać:

- dla odcinków prostych poziomych i skośnych – na górnej tworzącej rurociągu,
- dla kolan, niezależnie od miejsca usytuowania – na łuku zewnętrznym kolana,
- dla odcinków prostych pionowych – na tworzącej od strony zewnętrznej odnosząc się do kierunku przepływu (Załącznik nr 1 do niniejszego dokumentu – „Schemat znakowania punktów pomiarowych”)
- trójniki, redukcje, króćce należy traktować jako odcinki proste usytuowane poziomo lub pionowo

Kolejne punkty „B,C,D” należy oznaczać zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

### **5.2 Inne urządzenia (zbiorniki, kolumny, wymienniki)**

5.2.1 Ilość przekrojów i punktów pomiarowych oraz ich rozmieszczenie na badanym urządzeniu jest zależna od jego podległości (UDT, ZDT, SUR) i parametrów pracy. Szczegółowe zasady określone są w punkcie 7.

5.2.2 Punkty pomiarowe powinny być rozmieszczone w siatce, przy czym linie obwodowe (prostopadłe do osi głównej) należy oznaczać kolejno dużymi literami alfabetu łacińskiego (A, B, C...), a linie biegnące wzdłuż tworzącej



należy oznaczać w kolejności rosnącej cyframi arabskimi (1, 2, 3 ...). Oznaczenia te powinny być naniesione na rysunku schematycznym badanego obiektu.

- 5.2.3 Punkty pomiarowe znajdują się na przecięciach linii siatki, ich oznaczenie składa się z numeru i litery linii przecinających się np. 3D, 4K itp.
- 5.2.4 Oznaczenie początkowego punktu pomiarowego „1A” i pozostałych punktów wprowadza pierwszy wykonawca pomiarów. W przypadku ponownych badań na tym obiekcie kolejni wykonawcy są zobowiązani do zachowania numeracji punktów pomiarowych.
- 5.2.5 Oznaczenie i usytuowanie punktu „1A” i rozmieszczenie pozostałych punktów pomiarowych musi być jednoznacznie określone na rysunku załączonym do sprawozdania z badań.
- 5.3 Na nowo zakładanych siatkach na istniejących aparatach i rurociągach należy siatkę założyć w pełnym wymiarze wymaganym odpowiednimi przepisami.
- 5.4 Zakres pomiarów i rozmieszczenie punk na zbiornikach dwupłaszczowych i/lub z utrudnionym dostępem do powierzchni mierzonych należy rozpatrywać indywidualnie. Oznaczenie i rozmieszczenie punktów pomiarowych musi być naniesione w dokumentacji załączonej do protokołu w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację wszystkich punktów pomiarowych.

## 6 Znakowanie punktów pomiarowych na urządzeniach

- 6.1 Znakowanie punktów pomiarowych na badanym urządzeniu należy wykonywać w przypadku, gdy zostaną na nim zaobserwowane przyspieszone zmiany degradacyjne spowodowane procesami korozji lub gdy na jakimkolwiek elemencie tego obiektu wystąpiła nieszczelność spowodowana perforacją ścianki w wyniku procesu korozji.
- 6.2 Wskazania urządzenia do oznakowania punktów pomiarowych grubości dokonuje Zlecający na etapie tworzenia zakresów rzeczowych.
- 6.3 Oznakowanie punktów pomiarowych grubości należy wykonać na ściankach urządzenia w sposób trwały, gwarantujący jednoznaczną identyfikację punktu między kolejnymi pomiarami. Znakowanie punktów można wykonywać dowolną metodą nie powodującą uszkodzenia ścianek urządzenia (np. farbą odporną na działanie wysokich temperatur).
- 6.4 W przypadku obiektów/urządzeń izolowanych oznakowanie punktu pomiarowego (położenie punktu i numer przekroju) należy umieścić zarówno na badanym elemencie jak i na izolacji.
- 6.5 Oznakowanie na ściance obiektu/urządzenia składa się z okręgu o średnicy maksymalnie 50 mm, który wskazuje miejsce przyłożenia głowicy pomiarowej i umożliwia lokalizację punktu pomiarowego. Obok okręgu należy nanieść oznaczenie przekroju i punktu pomiarowego np.: **1A** ○
- 6.6 Jeżeli ze względu na wielkość badanego elementu nie ma możliwości naniesienia powyższego oznaczenia, należy zaznaczyć linią prostą długości max 50 mm położenie punktów pomiarowych i jeżeli to możliwe nanieść numer przekroju i



oznaczenie punktu pomiarowego. Zapis numeru przekroju i punktu pomiarowego jeżeli się nie mieści na badanym elemencie można przenieść na element sąsiedni.

- 6.7 Znakowanie punktów pomiarowych leży po stronie firmy wykonującej pomiary. Nadzór nad oznakowaniem leży po stronie zlecniodawcy lub osoby przez niego wyznaczonej.
- 6.8 Przy kolejnych pomiarach grubości na tym samym urządzeniu, uszkodzone oznakowanie odtwarza w sposób opisany powyżej firma wykonująca bieżące pomiary.
- 6.9 Oznakowanie punktów pomiarowych na ściankach urządzenia musi odpowiadać oznakowaniu w sprawozdaniu z pomiarów i umożliwiać ich lokalizację zgodnie z rysunkiem stanowiącym załącznik do sprawozdania.
- 6.10 Oznakowanie punktów pomiarowych należy utrzymać przez cały okres eksploatacji urządzenia, za realizację tego zadania odpowiada właściwy obszarowo pracownik SUR.

## **7 Wytyczne szczegółowe wyboru miejsc pomiarowych i wykonywania pomiarów**

- 7.1 Pomiary należy wykonywać w miejscach o widocznych największych ubytkach materiałowych po ich oczyszczeniu do powierzchni metalicznej.
- 7.2 Jeżeli w miejscu pomiaru występuje korozja wżerowa, to pomiar należy wykonać po całkowitym zeszlifowaniu śladów korozji.
- 7.3 Dopuszcza się wykonywanie pomiarów grubości przez farbę urządzeniem umożliwiającym taki pomiar pod warunkiem dobrego przylegania farby do powierzchni.
- 7.4 Dla urządzeń o określonym kierunku przepływu medium co najmniej jeden przekrój pomiarowy na elemencie powinien być lokowany za spoiną obwodową patrząc od strony przepływu medium w odległości nie większej niż 30 mm od krawędzi spoiny, chyba że konstrukcja urządzenia uniemożliwia taki pomiar.
- 7.5 W przypadku braku możliwości pomiaru w jednym z punktów przekroju pomiarowego, należy go przesunąć po obwodzie, w miejsce umożliwiające wykonanie pomiaru, pozostawiając pozostałe punkty na swoim miejscu.
- 7.6 Gdy nie ma możliwości wykonania pomiaru we wszystkich punktach przekroju, należy przesunąć te punkty w najbliższe miejsce umożliwiające pomiar.
- 7.7 Przesunięcie punktu lub przekroju pomiarowego musi być zaznaczone w sprawozdaniu z badań wraz z podaniem przyczyny przesunięcia.
- 7.8 W przypadku wycinania rozet w izolacji ich wielkość musi być odpowiednio duża, tak aby możliwe było użycie elektronarzędzi do czyszczenia miejsca pomiaru.
- 7.9 W przypadku wykonywania pomiarów z użyciem sprzętu alpinistycznego miejsce wykonywania pomiaru musi się znajdować w zasięgu wzroku (niedopuszczalne jest wykonywanie pomiarów w miejscach niewidocznych dla wykonującego pomiar).
- 7.10 Pomiary króćców:
- Króćce elementów izolowanych należy mierzyć po całkowitym usunięciu izolacji w taki sposób, aby była możliwość oceny wizualnej całego króćca wraz ze strefą przyspoinową i spoiną łączącą króciec z płaszczem lub rurociągiem.





- Króćce o długości do 100 mm należy mierzyć w jednym przekroju (co najmniej 4 pkt pomiarowe co 90 stopni). Króćce o długości powyżej 100 mm należy mierzyć w co najmniej 2 przekrojach pomiarowych (co najmniej 8 pkt) położonych w odległości większej niż 60 mm od siebie. W każdym przypadku jeden przekrój musi znajdować się nie dalej jak 30 mm od spoiny łączącej króciec z płaszczem lub rurociągiem.
- Jeżeli na króćcach widoczne są wżery korozyjne lub inne ubytki materiałowe po za przekrojami pomiarowymi, należy wykonać dodatkowe pomiary w miejscach największych ubytków po ich zeszlifowaniu do powierzchni metalicznej. Dalej należy postępować zgodnie z pkt 3.5 niniejszych wytycznych.

## 8 Minimalna ilość punktów pomiarowych dla badań grubości ścianek urządzeń.

- Podane poniżej ilości punktów pomiarowych należy traktować jako minimalne. Zlecający znając rzeczywisty stan obiektu powinien dostosować do niego siatkę pomiarową stosując jako bazę poniższe wytyczne.
- Wszelkie odstępstwa od poniższych wytycznych, w zależności od podległości urządzenia muszą być uzgodnione z inspektorem ZDT, UDT lub Zleceniodawcą. Przyczyna odstępstwa powinna być zapisana w sprawozdaniu z badań.
- Pomiary na wszystkich mierzonych króćcach powinny być wykonane zgodnie z pkt 6.10 niniejszej instrukcji.
- Zaleca się mierzyć 100% króćców.
- Dopuszczalne jest zmniejszenie liczby mierzonych elementów do ilości określonych w „Instrukcji monitorowania stanu technicznego urządzeń w Polskim Koncernie Naftowym ORLEN S.A.” po analizie co najmniej dwóch serii pomiarowych i stwierdzeniu braku występowania korozji wżerowej oraz określeniu prędkości korozji równomiernej na poziomie nie większym niż 0,15 mm/rok. Decyzję o zmniejszeniu liczby mierzonych króćców podejmuje przedstawiciel właściwej jednostki nadzorującej umieszczając decyzję i zapis z analizy w dokumentacji obiektu badań.

## 9 Minimalny zakres wymagany dla zbiorników nierozbieralnych podległych UDT:

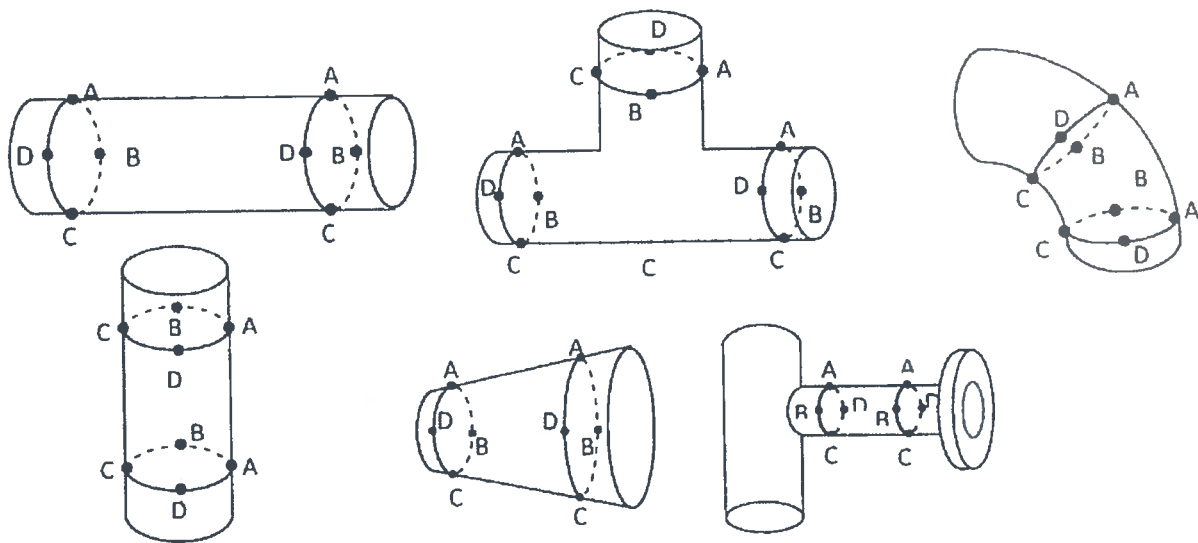
Ultradźwiękowe pomiary grubości ścianki w ilości co najmniej:	
płaszcz	wzdłuż czterech tworzących w odstępach punktów pomiarowych nie większych od 0,2 D (D - średnica wewnętrzna zbiornika),
dna	wzdłuż dwóch okręgów w odstępach 0,2 D  układ tworzących okręgów powinien obejmować obszary zbiornika w których spodziewany jest najgorszy stan ścianki
Nierozbieralne stałe zbiorniki ciśnieniowe o maksymalnej średnicy DN 1000	mogą mieć wykonywane pomiary grubości ścianek wzdłuż 4-ch tworzących, w odległościach przekrojów pomiarowych nie większych niż 500 mm, a jeżeli ich długość/wysokość nie przekracza 500 mm - wzdłuż 4-ch tworzących w co najmniej 2-ch przekrojach
Króćce	każdy króciec zgodnie z pkt 6.10 z niniejszych wytycznych



## 9.2 Minimalny zakres badań wymagany dla rurociągów podległych UDT.

### 9.2.1 Dla urządzeń podlegających dozorowi pełnemu UDT:

Kategoria zagrożenia rurociągu	Ilość punktów pomiarowych
I, II	2 przekroje pomiarowe na co najmniej 10% sumarycznej ilości odcinków prostych rurociągu i kształtek typu kolano, łuk, zwężka, dyfuzor, odgałęzienie pomiarowe (do DN25) lub połączenie kołnierzowe, plus 1 przekrój pomiarowy na każdym odejściu z elementu rozgałęźnego
III	2 przekroje pomiarowe na co najmniej 20% sumarycznej ilości odcinków prostych rurociągu i kształtek typu kolano, łuk, zwężka, dyfuzor, odgałęzienie pomiarowe (do DN25) lub połączenie kołnierzowe, plus 1 przekrój pomiarowy na każdym odejściu z elementu rozgałęźnego.



### 9.2.2 Dla urządzeń technicznych objętych dozorem ograniczonym i uproszczonym, wykonuje się pomiary grubości ścianek w ilości:

#### Aparaty

Płaszcz	co najmniej 8 punktów pomiarowych, w 2 przekrojach po 4 punkty
Dennice	wzdłuż 2 okręgów po 4 punkty
Króćce	każdy króciec zgodnie z pkt 6.10 z niniejszych wytycznych

#### Rurociągi

Odcinki proste	1 przekrój po 4 punkty
Kształtki	1 przekrój po 4 punkty
Króćce	każdy króciec zgodnie z pkt 6.10 z niniejszych wytycznych

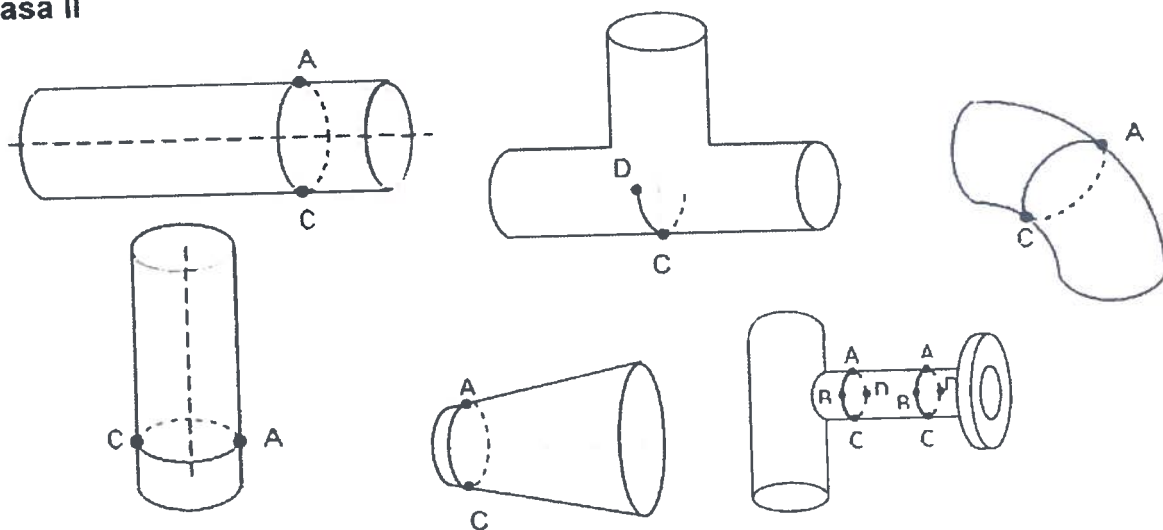
*[Podpis]* *[Podpis]*

### 9.3 Minimalny zakres badań wymagany dla rurociągów podległych ZDT:

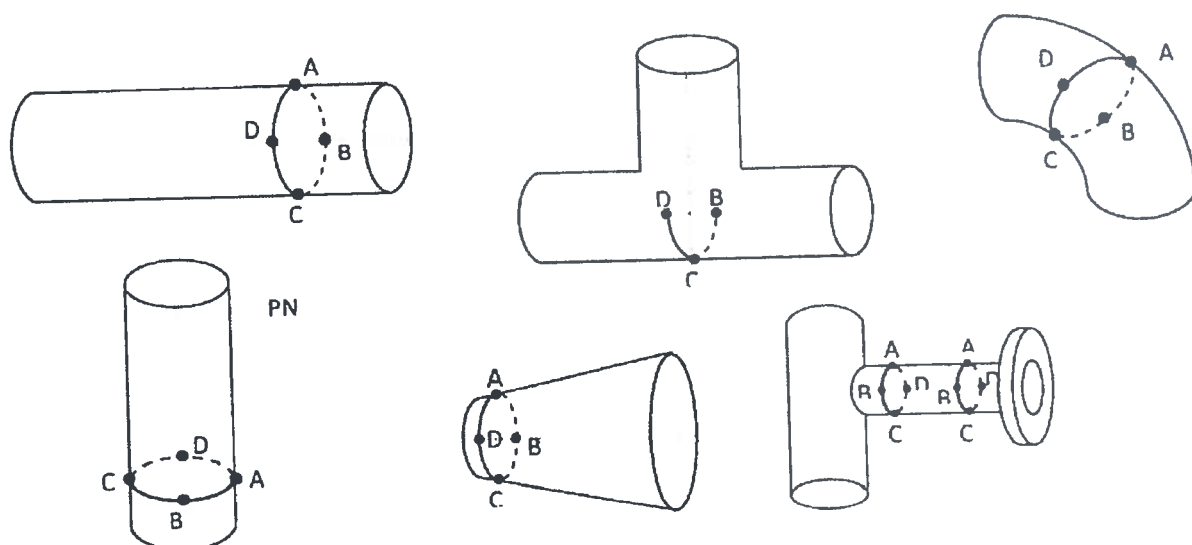
Klasa rurociągu wg ZDT/R/74	Parametry	Ilość punktów pomiarowych
IV	$p > 6,4 \text{ MPa}$ i/lub $T > 450 \text{ °C}$	8 punktów pomiarowych dla każdego odcinka prostego i każdej kształtki (2 przekroje po 4 punkty)
III	$2,0 < p \leq 6,4 \text{ MPa}$ i/lub $200 < T \leq 450 \text{ °C}$ lub $T < -40 \text{ °C}$	4 punkty pomiarowe dla co najmniej 50% odcinków prostych i kształtek (1 przekrój po 4 punkty)
II	$0,6 < p \leq 2,0 \text{ MPa}$ i $T \leq 200 \text{ °C}$	2 punkty pomiarowe dla co najmniej 25% odcinków prostych i kształtek (1 przekrój po 2 punkty)

Wszystkie króćce zgodnie z pkt 6.10 z niniejszych wytycznych.

#### Klasa II

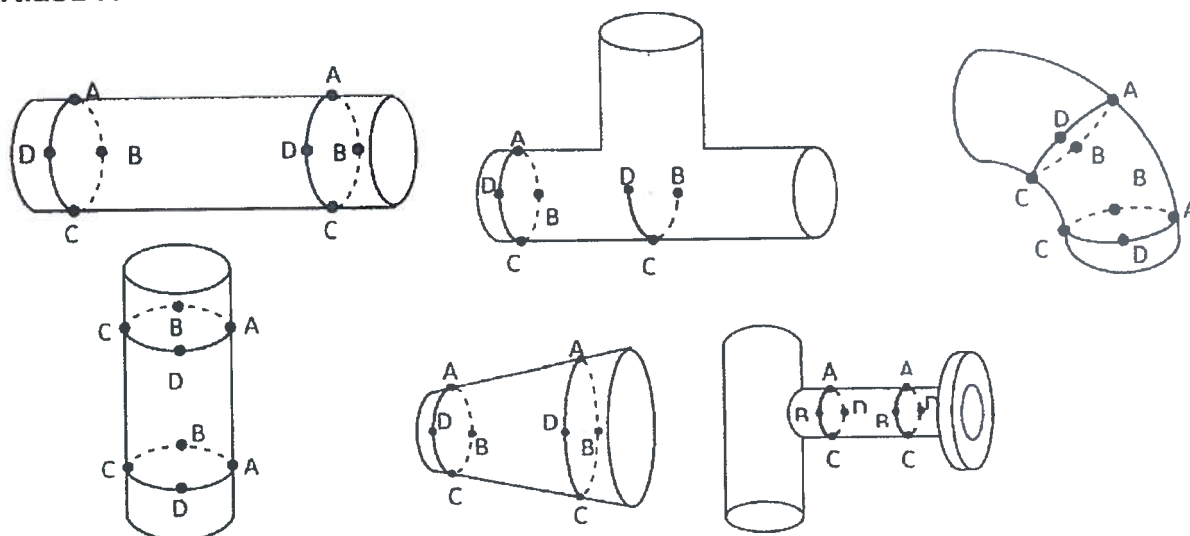


#### Klasa III



*Handwritten signature*

## Klasa IV



### 9.4 Minimalny zakres badań wymagany dla zbiorników podległych ZDT:

Płaszcz	1 obwód na wysokości 10 cm od dna - punkty co 1 m, 2 obwód na wysokości 50 cm od dna - punkty co 1 m, ostatni obwód na wysokości 50 cm poniżej dachu - punkty co 1 m pozostałe obwody na wysokości co 2 m punkty pomiarowe co 2 m, ale nie mniej niż 3 punkty na każdym arkuszu blachy
Dno	siatka 1 x 1 m oraz 1 obwód 10 cm od płaszcza - punkty co 1 m
Dach	siatka 1 x 1 m
Króćce	każdy króciec zgodnie z wymaganiami pkt 6.10 z niniejszych wymagań

### 9.5 Minimalny zakres badań wymagany dla aparatów podległych SUR:

Aparaty nie podlegające dozorowi technicznemu UDT lub ZDT pomiary grubości ścianek wykonuje się w ilości:

Płaszcz	co najmniej 8 punktów pomiarowych, w 2 przekrojach po 4 punkty
Dennice	wzdłuż 2 okręgów po 4 punkty
Króćce	każdy króciec zgodnie z wymaganiami pkt 6.10 z niniejszych wymagań

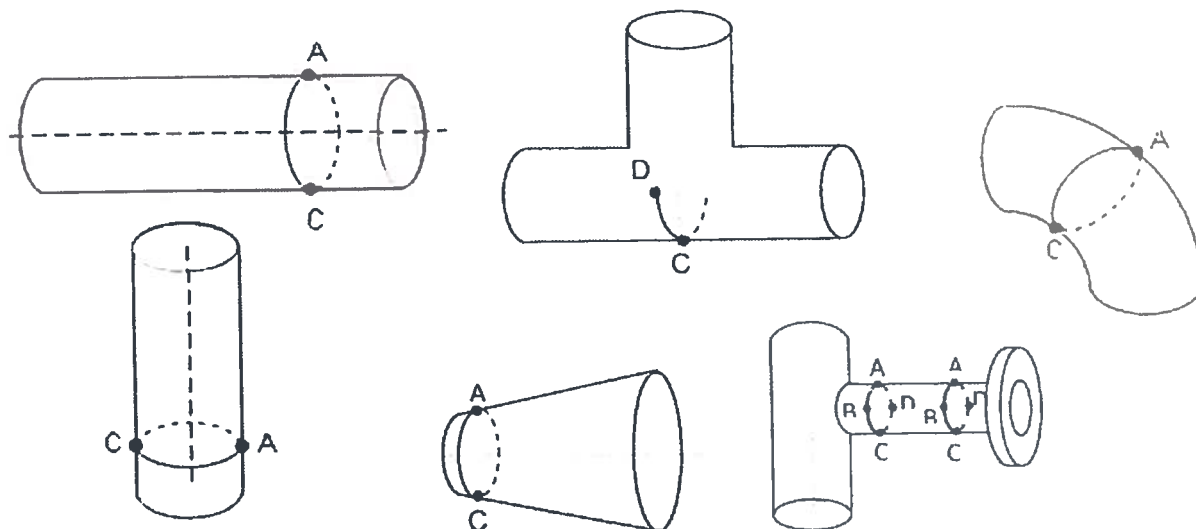
*[Handwritten signature]*



### 9.6 Minimalny zakres badań wymagany dla rurociągów podległych SUR:

Pomiary grubości ścianek należy wykonywać w ilości - 1 przekrój po 2 punkty pomiarowe dla co najmniej 10% elementów.

Każdy króciec zgodnie z wymaganiami pkt 5.10 z niniejszych wymagań



### 9.7 Minimalny zakres badań wymagany dla zbiorników podległych SUR:

Płaszcz	1 obwód na wysokości 10 cm od dna - punkty co 1 m, 2 obwód na wysokości 50 cm od dna - punkty co 1 m, ostatni obwód na wysokości 50 cm poniżej dachu - punkty co 1 m, pozostałe obwody na wysokości co 2 m punkty pomiarowe co 2 m, ale nie mniej niż 3 punkty na każdym arkuszu blachy
Dno	siatka 1 x 1 m oraz 1 obwód 10 cm od płaszcza - punkty co 1 m
Dach	siatka 1 x 1 m
Króćce	każdy króciec zgodnie z wymaganiami pkt 6.10 z niniejszych wymagań

### 9.8 Rurociągi i Aparaty na instalacjach objętych analizą RBI.

Ilość i rozmieszczenie punktów pomiarowych na urządzeniach z instalacji objętych analizą RBI ustalana jest przez Zespoły RBI w Programach Badań przekazywanych wykonawcom po analizie.

## 10. Sprawozdania z badań

Sprawozdanie z badań oprócz danych podstawowych wymaganych normami musi zawierać:

1. Badaną średnicę, grubość nominalną ścianki i grubość minimalną dopuszczalną.

Wartości te należy przyjąć z dokumentacji technicznej urządzenia, jeżeli dokumentacja nie zawiera tych wartości należy zaznaczyć to w sprawozdaniu z badań.

2. Informacje o występowaniu zaawansowanej korozji z podaniem typu: równomierna, wżerowa,
3. Informacje o powodach niewykonania lub przesunięcia miejsca pomiaru.
4. Schemat oznaczenia i rozmieszczenia punktów pomiarowych.

Wyniki pomiarów, których wartość będzie poniżej grubości minimalnej dopuszczalnej należy wyróżnić w sprawozdaniu kolorem czerwonym.

Dyrektor  
Biuro Techniki

Maciej Meroz

 Zuzanna

## Załącznik nr 1

Rys. nr 1. Przykład rozmieszczenia obwodów i pkt. pomiarowych na rurociągu

