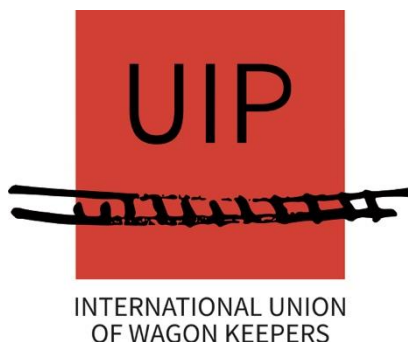




# Wytyczna dla kodu stopnia czystości



**Wydanie 02 - POLSKA**

**Opublikowano: 03/2023**

**UIP**  
**INTERNATIONAL UNION**  
**OF WAGON KEEPERS**  
Rue Montoyer 23  
B -1000 Brüssel  
Tel.+32 26 72 88 47  
[info@uiprail.org](mailto:info@uiprail.org)  
[www.uiprail.org](http://www.uiprail.org)

### Informacje o wersji

Tę wytyczną opublikowano po raz pierwszy w sierpniu 2009.

W wydaniu drugim, z marca 2023, opracowano ponownie następujące elementy:

- prosty, jasny język, by zapewnić zrozumienie i tłumaczenie na kolejne języki
- wykreślenie treści wykraczających poza określanie stopnia czystości (np. chemia / proces utleniania)
- stworzenie glosariusza z definicjami pojęć, jeżeli są związane ze stopniem czystości

### Treść

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| Informacje o wersji                                      | 2  |
| Wstęp                                                    | 4  |
| Wprowadzenie                                             | 5  |
| Budowa kodu stopnia czystości                            | 5  |
| Informacje ogólne                                        | 6  |
| Korozja w zbiorniku ze stali węglowej                    | 7  |
| Odbarwienia / cieniowanie                                | 12 |
| Otarcia                                                  | 15 |
| Korozja w zbiorniku ze stali szlachetnej lub aluminiowym | 16 |
| Szerokość spowodowana korozją                            | 16 |
| Szerokość spowodowana korozją i odbarwienia              | 16 |
| Miejscowa korozja                                        | 17 |
| Wady walcowania                                          | 19 |
| Zbiorniki z wykładziną                                   | 20 |
| Glosariusz                                               | 21 |

### Wstęp

Przy stosowaniu kodu stopnia czystości, ze względu na różne punkty widzenia i doświadczenia, mogą występować różnice przy ocenie tego samego stanu wnętrza zbiornika.

Niniejsza wytyczna UIP dla kodu stopnia czystości może nie wyczerpywać wszystkich kwestii. Jej celem jest możliwie ogólne odzwierciedlenie rynku, specjalne rozwiązania techniczne pozostają nieuwzględnione.

Ta wytyczna ma przyczynić się do tego, by klasyfikacja stanu wnętrza zbiornika doprowadziła do jednolitej oceny.

UIP nie ponosi odpowiedzialności za szkody spowodowane zastosowaniem kodu lub niniejszej wytycznej, o ile nie są one wynikiem działania umyślnego lub rażącego niedbalstwa.

Stosowanie tej wytycznej nie zwalnia nikogo z odpowiedzialności za własne działanie. Konieczne jest uwzględnienie powszechnie obowiązujących i prawnych regulacji z zakresu bezpieczeństwa pracy (np. moduł VPI-EMG 11).

## Wytyczna UIP dla kodu stopnia czystości

### Wprowadzenie

Kod stopnia czystości wspomaga jednolitą ocenę wnętrza zbiornika oraz wszystkich mających kontakt z produktem elementów wyposażenia wagonów cystern do transportu substancji płynnych lub upłynnionych gazów. Daje podstawę do opisu stopnia czystości zbiornika. Szczegółowe dane dotyczące np. porów, osadów lub odbarwień należy przekazać osobno. W razie potrzeby niezbędne są dalsze informacje, takie jak np. szczegółowy raport, czy kompleksowa dokumentacja fotograficzna.

### Budowa kodu stopnia czystości

Kod stopnia czystości składa się z 5 cyfr:

|         |                            |
|---------|----------------------------|
| Cyfra 1 | Materiał                   |
| Cyfra 2 | Powierzchnia zbiornika     |
| Cyfra 3 | Pozostałości produktu      |
| Cyfra 4 | Stan (powietrze albo azot) |
| Cyfra 5 | Pozostaje wolne            |

| 1. Cyfra<br>Materiał                                                                                         | 2. Cyfra<br>Opis stanu powierzchni |                                   |                                                                                 |                                  |                                              |                                       |                       |   |                          | 3. Cyfra<br>Oznaczenie pozostałości po produkcie                 | 4. Cyfra<br>Stan      | 5. Cyfra (nie zajęta) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|---|--------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 - Stal (niestopowa)                                                                                        | 1<br>czysta, bez rdzy              | 2<br>czysta, nalot rdzy           | 3<br>warstwa rdzy i luźna rdza (mączka)                                         | 4<br>mączka i lekkie odbarwienia | 5<br>mączka i stała rdza, silne odbarwienie  | 6<br>płaty korozyjne blizny korozyjne | 7<br>luźne płyty rdzy | 8 | 9<br>Ustalenia specjalne | 0 - Bez resztek, bez zapachu, wysuszony                          | 1 - Powietrze         |                       |
| 2 - Stal CrNi                                                                                                | metalicznie czysta                 | metalicznie czysta, lekkie cienie | metalicznie matowa, odbarwienia spowodowane produktem                           | szorstkość spowodowana korozją   | szorstkość spowodowana korozją i odbarwienia | miejscowa korozja                     |                       |   | Ustalenia specjalne      | 1 - Bez resztek, lekki zapach, wysuszony                         | 2 - Azot              |                       |
| 3 - Stal CrNiMo                                                                                              |                                    |                                   |                                                                                 |                                  |                                              |                                       |                       |   |                          | 2 - Bez resztek, zapach specyficzny dla produktu, wysuszony      | 3 - Inna specyfikacja |                       |
| 8 - Aluminium                                                                                                | czysta, zamknięta powierzchnia     | zamknięta powierzchnia            | powierzchnia nie zamknięta, pęcherze, oderwania warstwy, korozja powierzchniowa |                                  |                                              |                                       |                       |   | Ustalenia specjalne      | 3 - Silnie przylegające resztki, pył produktowy                  |                       |                       |
| 4 - Wykładziny z twardej bądź miękkiej gumy na bazie kauczuków bądź na bazie polimerów porównywalnej jakości |                                    |                                   |                                                                                 |                                  |                                              |                                       |                       |   |                          | 4 - Ścianki lekko maziste lub tłuste, bez przylegających resztek |                       |                       |
| 5 - Wykładziny z emalii                                                                                      |                                    |                                   |                                                                                 |                                  |                                              |                                       |                       |   |                          | 5 - Ścianki lekko maziste lub tłuste, przylegające resztki       |                       |                       |
| 6 - Wykładziny z ołowiu                                                                                      |                                    |                                   |                                                                                 |                                  |                                              |                                       |                       |   |                          | 6 - Próżny, brak widocznych resztek, faza parowa                 |                       |                       |
| 7 - Powłoki                                                                                                  |                                    |                                   |                                                                                 |                                  |                                              |                                       |                       |   |                          | 7 - Resztki do 2 ‰                                               |                       |                       |
|                                                                                                              |                                    |                                   |                                                                                 |                                  |                                              |                                       |                       |   |                          | 8 - Resztki powyżej 2 ‰                                          |                       |                       |
|                                                                                                              |                                    |                                   |                                                                                 |                                  |                                              |                                       |                       |   |                          | 9 - Ustalenia specjalne                                          |                       |                       |

Ilustracja 1: Kod stopnia czystości (stan: 1.2.2023)

## Wytyczna UIP dla kodu stopnia czystości

---

### Informacje ogólne

- 1. cyfra odnosi się do materiału powierzchni zbiornika, mającej kontakt z produktem. Do tych materiałów zaliczane są również wykładziny lub powłoki. Elementy wyposażenia z innych materiałów nie są miarodajne przy klasyfikacji 1. cyfry.
- Informacje o materiale zbiornika są co do zasady podane na jego tabliczce.
- Określenie stopnia czystości nie jest oceną bezpieczeństwa technicznego, w ramach której formułowane byłyby np. twierdzenia dotyczące minimalnej grubości ścianki lub klasyfikacja spoin spawalniczych.
- Informacje o atmosferze zbiornika nie zastępują wymagań istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy, takich jak np. pomiary przed wjazdem do zbiornika.
- Stan elementów wyposażenia, takich jak armatura, rury rozdzielników, rury wgłębne itp. trzeba uwzględnić przy określaniu stopnia czystości.
- Ślady ścierania na powierzchni zbiornika wpływają na stopień czystości określony 2. cyfrą tylko wtedy, gdy nie zastosowano odpowiednich środków ściernych. Dotyczy to zwłaszcza zastosowania ferrytowych środków ściernych w zbiornikach ze stali nierdzewnej, mogących później powodować korozję.
- Oceny powinni z reguły przeprowadzać specjaliści zakładu zajmującego się czyszczeniem lub naprawami. Dotyczą one **wyłącznie momentu klasyfikacji**.
- **Określenie stopnia czystości nie zastępuje certyfikatu czyszczenia ani zezwolenia na wjazd do zbiornika!**

### Korozja w zbiorniku ze stali węglowej

Praktycznie każdy zbiornik ze stali węglowej z czasem wykazuje oznaki korozji. Przykładowo wymieniona w stopniu czystości 1.2.x.x „korozja nalotowa” ma swoją przyczynę w oksydacji stali. Ta rdza nalotowa, podobnie jak „początki korozji i korozja luzem (mączka)” (1.3.x.x) albo „stała korozja” (1.5.x.x) wywołuje negatywne skutki dla produktów przewożonych w wagonach stalowych.

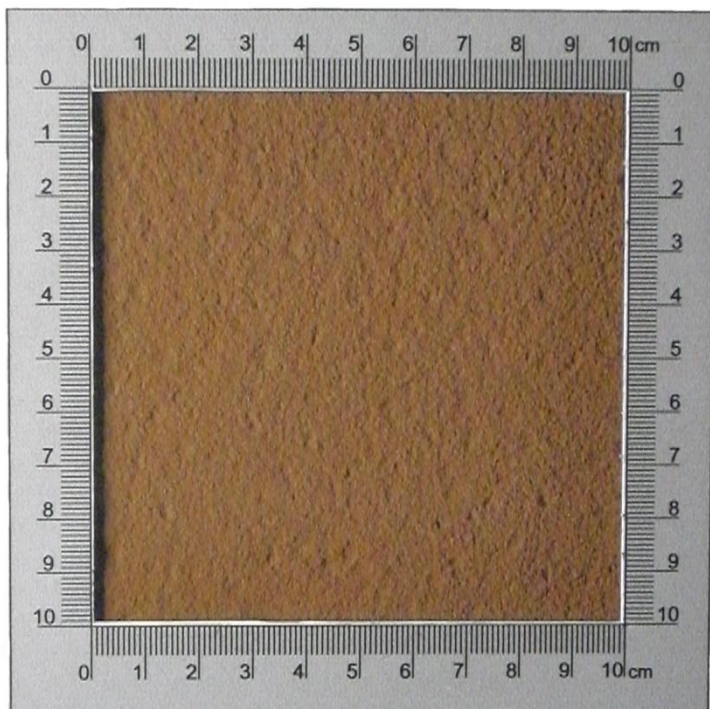
Poruszone powyżej skutki korozji prowadzą do niewielkiego i zwykłego zużycia stalowej powierzchni zbiornika.

Dla korzystania ze zbiornika bardziej problematyczne są lokalne ogniska korozji, które nie rozprzestrzeniają się po powierzchni, a w głąb. W tym przypadku grubość ścianki może spaść poniżej minimalnej i ewentualnie wystąpić wyciek.

Czy w danym przypadku wada jest krytyczna, czy jedynie lekka, ewentualnie optyczna, należy określić w oparciu o materiały fotograficzne.

**Informacja:** Poniższe ilustracje opisują struktury powierzchni bez uwzględniania niezbędnej minimalnej grubości ścianki.

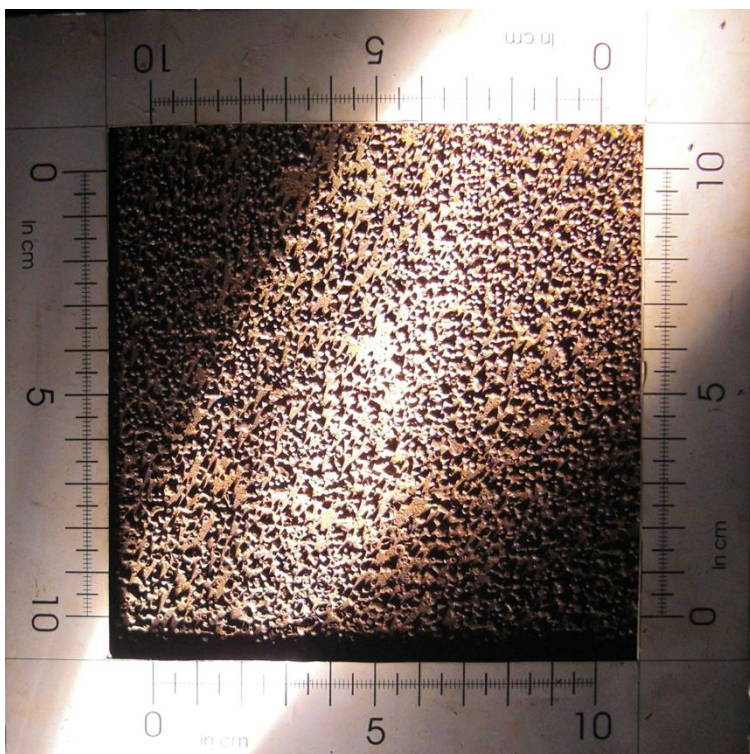
Pod pojęciem początków korozji należy również rozumieć drobne zagłębienia/przetarcia lub drobiny korozji.



**Ilustracja 2:**

Stopień czystości 1.3.x.x  
korozja powierzchniowa,  
nieproblematyczne  
zużycie powierzchni  
zbiornika

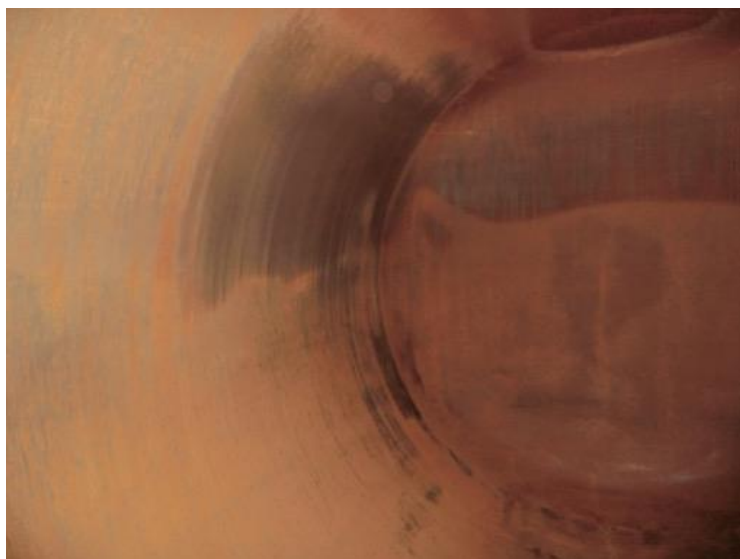
## Wytyczna UIP dla kodu stopnia czystości



**Ilustracja 3:**

Stopień czystości 1.3.x.x

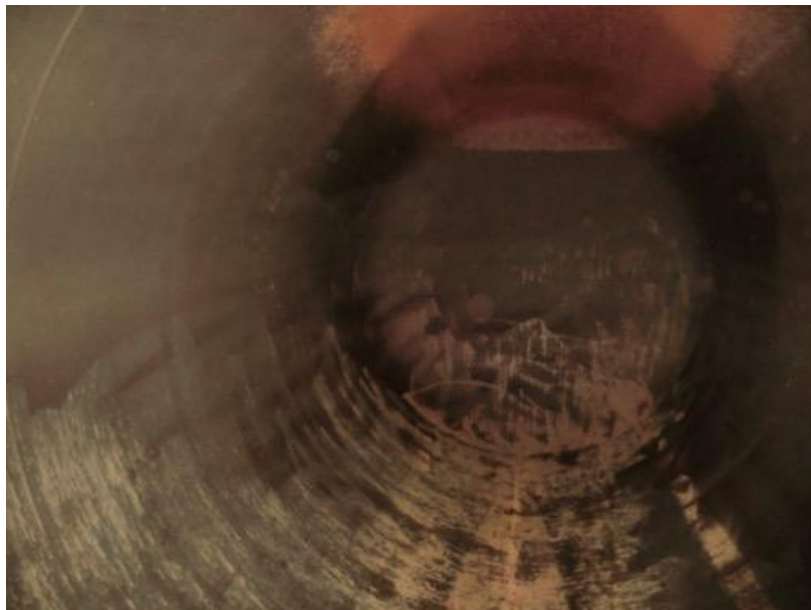
Drobinny korozji



**Ilustracja 4:**

Stopień czystości 1.4.x.x

mączka i lekkie  
odbarwienia



**Ilustracja 5:**

Stopień czystości: 1.5.x.x

Silne odbarwienie,  
w tym szernienie

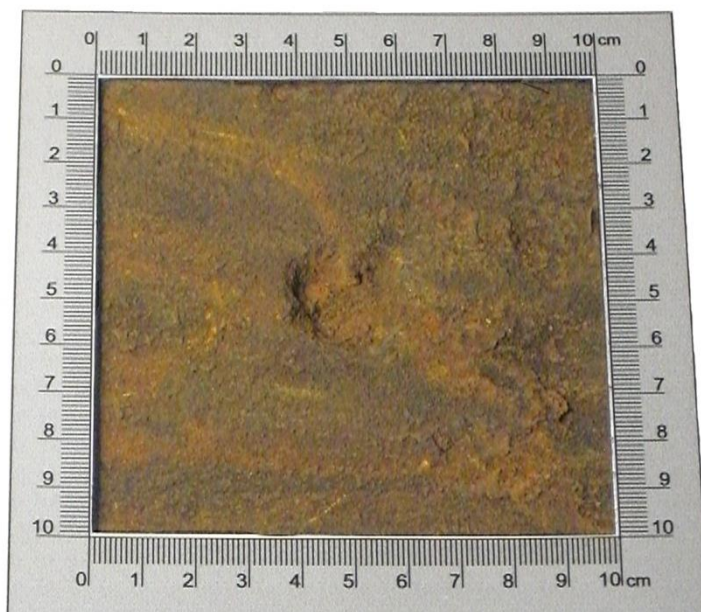


**Ilustracja 6:**

Stopień czystości: 1.5.x.x

Stala korozja w stopie  
zbiornika

Jeżeli nie ma innych ograniczeń,  
stopień czystości 1.3.x.x można  
przywrócić poprzez usunięcie  
stałej korozji.

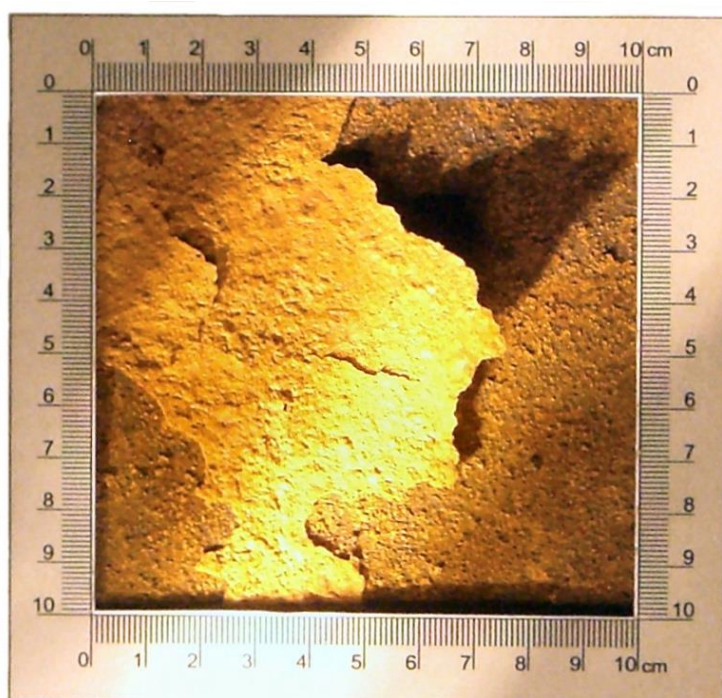


**Ilustracja 7:**

Stopień czystości  
1.6.x.x

Znaczne blizny  
korozyjne, od kilku  
milimetrów do kilku  
centymetrów średnicy  
i głębokie na kilka  
milimetrów

W zależności od obszaru  
zastosowania wagonu istnieje  
konieczność podjęcia działań;  
określenia grubości ścianki i  
w razie potrzeby remontu  
zbiornika



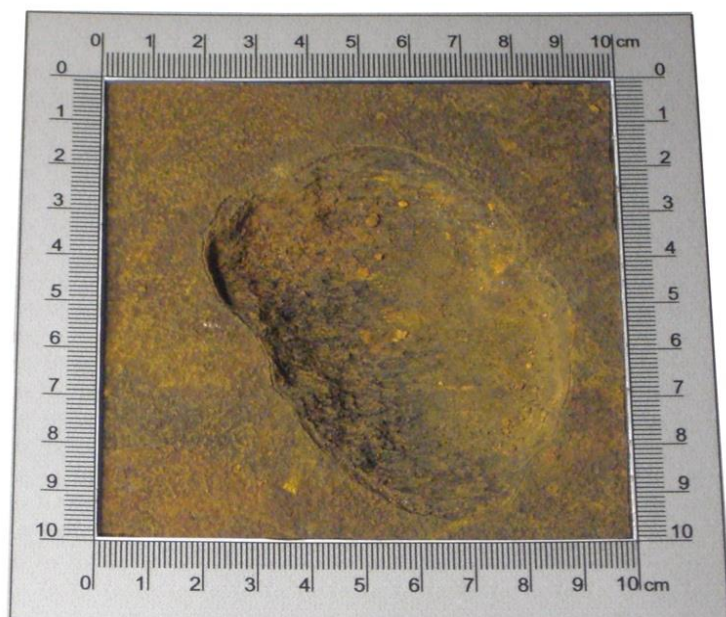
**Ilustracja 8:**

Stopień czystości 1.6.x.x

Złuszczające się płaty  
rdzy

Jeżeli nie ma innych  
ograniczeń lub nie pokażą się  
one później, stopień czystości  
1.3.x.x można przywrócić  
poprzez usunięcie płatów  
korozji.

## Wytyczna UIP dla kodu stopnia czystości



### Ilustracja 9:

Stopień czystości 1.9.x.x

Ekstremalne uszkodzenia  
korozyjne. Blisko przebicia  
ściany, nie może być już  
traktowane jako blizna  
korozyjna.

### Odbarwienia / cieniowanie

Stal szlachetna często pod wpływem temperatury (np. przy spawaniu) oraz produktu może odbarwiać się powierzchniowo na brązowo i niebiesko.

Aby usunąć przebarwienia i przywrócić warstwę pasywną, konieczne jest ściągnięcie warstwy powierzchni zbiornika w zakresach mikrometrowych poprzez bejcowanie lub obróbkę strumieniowo-ścierną kulkami szklanymi z późniejszą pasywacją.



**Ilustracja 10:**

Stopień czystości 3.3.x.x

Obwodowe odbarwienie  
„pasek produktu”  
w wagonie ze stali CrNiMo



**Ilustracja 11:**

Stopień czystości 2.3.x.x

Przebarwienia w formie  
zasłon lub powierzchniowe  
w wagonach CrNi



**Ilustracja 12:**

Stopień czystości 2.3.x.x

Całkowicie zabarwiony przez produkt (roztwór wodorotlenku sodu) w przypadku stali CrNi



**Ilustracja 13:**

Stopień czystości 3.2.x.x

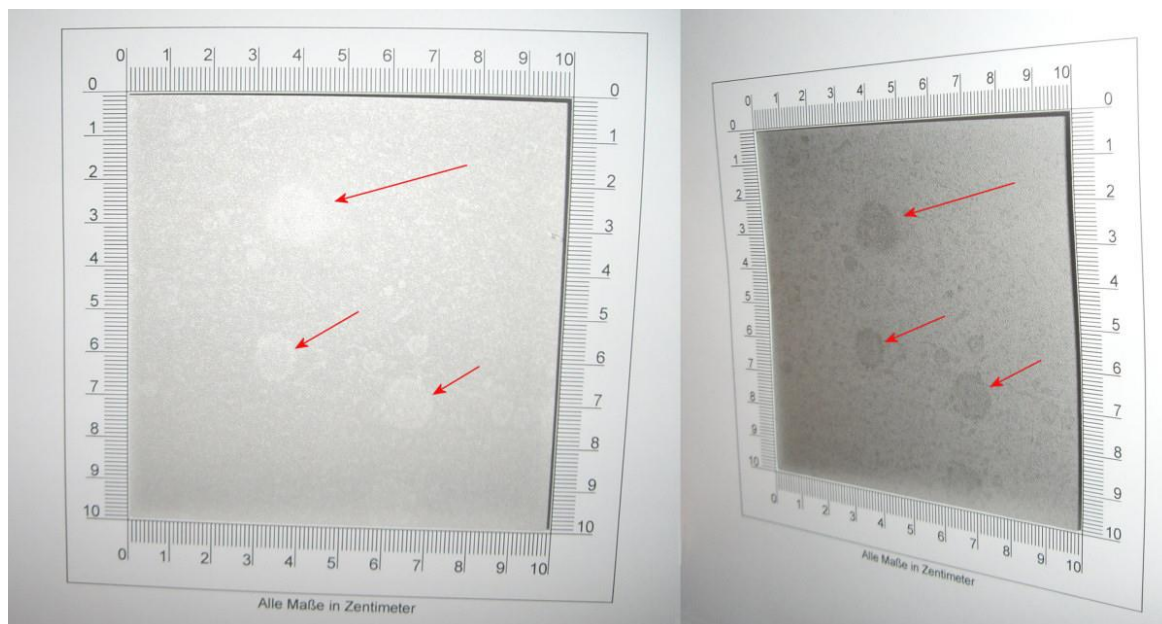
Zbiornik bez przebarwień przy stali CrNiMo

Oprócz odbarwień istnieją jeszcze inne wady powierzchni, które jednak mają jedynie charakter optyczny i nie wpływają na produkt ani na odporność na korozję powierzchni metalu. Są to cieniowania powierzchni metalu lub warstwy pasywnej. Cieniowania te nie są wywoływane przez barwne drobin, lecz przez efekty fizyczne.

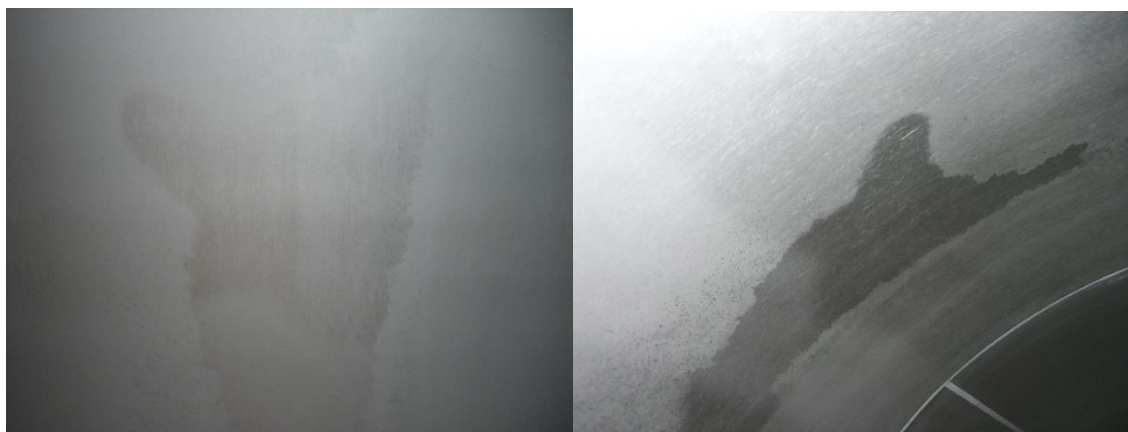
Cieniowania, w przeciwieństwie do odbarwień, zależą od kąta patrzenia lub oświetlenia. Dlatego z jednej strony można zaobserwować szarą plamkę, która z drugiej strony nie jest widoczna albo np. ma postać białej plamki.

## Wytyczna UIP dla kodu stopnia czystości

Na poniższych ilustracjach widać ten sam wycinek ścianki z dwóch różnych perspektyw. Na prawo widoczne są ciemne plamki, po lewej stronie te same obszary są jaśniejsze niż metal wokół.



**Ilustracja 14:** Stopień czystości 3.2.x.x, cieniowania



**Ilustracja 15:** Stopień czystości 3.2.x.x, cieniowania

Zastosowanie środków do obróbki strumieniowo-ściernej może również powodować cieniowania.

### Otarcia

Otarcia nie mają wpływu na stopień czystości. Nawet zbiorniki wykazujące duże otarcia mogą uzyskać stopień czystości np. 3.2.1.1.



**Ilustracja 16:**

Stopień czystości 3.2.x.x

Otarcia

Jeżeli szlifowanie ścianek zostanie wykonane nie tylko tak nieprawidłowo, jak to przedstawiono na ilustracji 16, ale również z zastosowaniem nieodpowiednich / zanieczyszczonych środków ściernych, mogą wystąpić inkluzje drobin ferrytowych. W pierwszej kolejności spowoduje to brązowe odbarwienie otarć, a w dalszym procesie może prowadzić do znacznej korozji powierzchni stali szlachetnej.



**Ilustracja 17:**

Stopień czystości 3.5.x.x

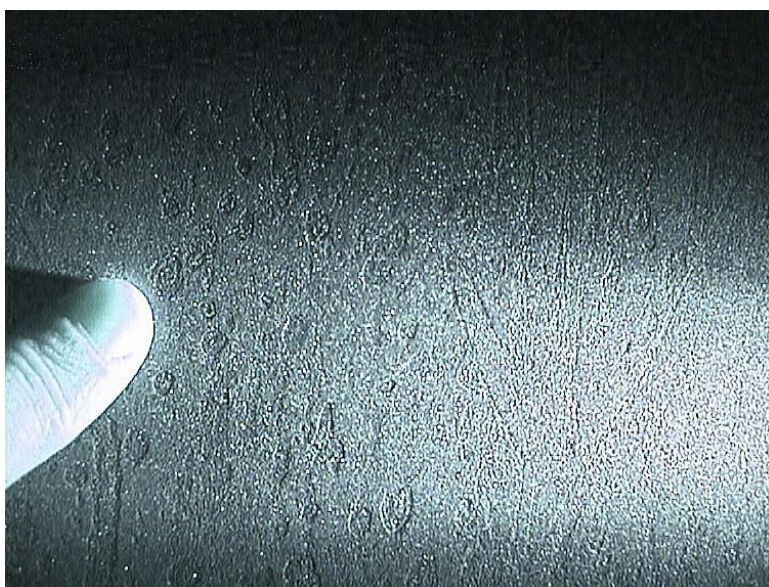
Otarcia z inkluzjami  
ferrytycznymi

### Korozja w zbiorniku ze stali szlachetnej lub aluminiowym

W kodach stopnia czystości korozja zbiorników ze stali szlachetnych lub aluminium pojawia się dwukrotnie – jako 3.4.x.x lub 3.5.x.x określana jest „szorstkość związana z korozją” a jako 3.6.x.x „miejscowa korozja”.

**Informacja:** Poniższe informacje odnoszą się do zbiorników ze stali szlachetnej, ale w znacznej części dotyczą również zbiorników aluminiowych.

#### Szorstkość spowodowana korozją



**Ilustracja 18:**

Stopień czystości 3.4.x.x

Powierzchniowa  
szorstkość, bez odbarwień

#### Szorstkość spowodowana korozją i odbarwienia



**Ilustracja 19:**

Stopień czystości 3.5.x.x

Szorstkość  
powierzchniowa z silnie  
odbarwioną  
powierzchnią

## Wytyczna UIP dla kodu stopnia czystości

### Miejscowa korozja

Korozja perforacyjna jest formą korozji miejscowej. Korozja perforacyjna widoczna jest w początkowym stadium często w postaci zagłębień przypominających nakłucia igłą, powiększających się z czasem. Bardzo często powstaje korozja w postaci jam, które ze względu na kształt uniemożliwiają wypłukiwanie pozostałości produktu. Te pozostałości produktu z reguły powodują korozję.



**Ilustracja 20:**

Stopień czystości 3.6.x.x

Korozja perforacyjna  
w ścianie



**Ilustracja 21:**

Stopień czystości 3.6.x.x

Korozja perforacyjna  
w ścianie



**Ilustracja 22:**

Stopień czystości 3.6.x.x

Korozja perforacyjna  
w ścianie



**Ilustracja 23:**

Stopień czystości 3.6.x.x

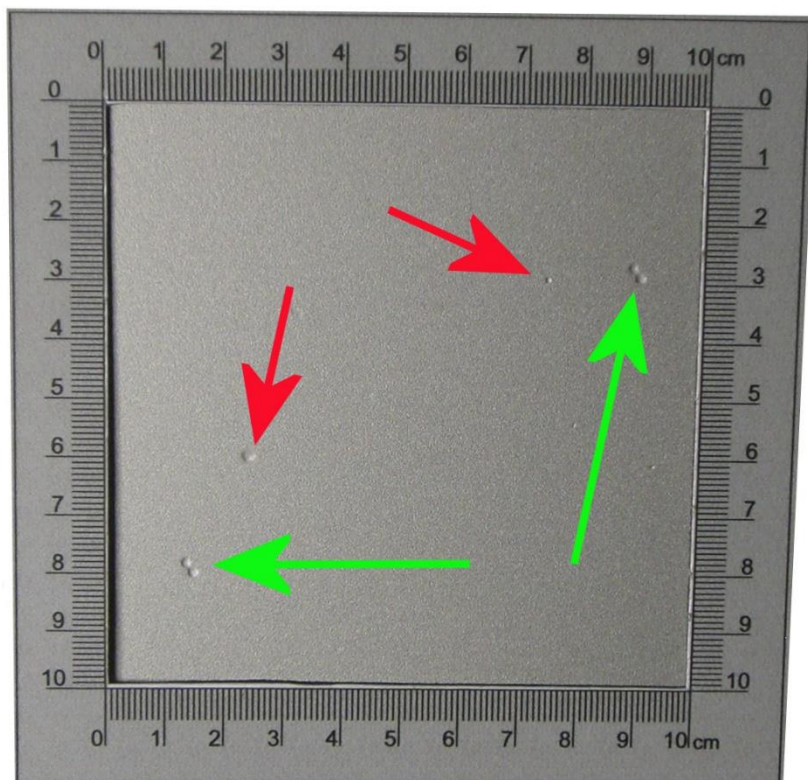
Korozja perforacyjna  
w ścianie

Jeżeli korozja miejscowa poddana zostanie odpowiedniej obróbce, zbiornik można ponownie sklasyfikować np. stopniem czystości 3.2.1.1. Obróbka tego typu wymaga udokumentowania.

## Wytyczna UIP dla kodu stopnia czystości

### Wady walcowania

Wady walcowania nie wpływają na stopień czystości. W przypadku zbiorników ze stali szlachetnej lub aluminium wady walcowania mogą być omyłkowo wzięte za korozję w postaci muld. Rozróżnienie możliwe jest często po dokładnym przeanalizowaniu całej partii, ponieważ wady walcowania mogą powtarzać się w jej obrębie.



**Ilustracja 24:**

Wady walcowania

Czerwone strzałki wskazują korozję perforacyjną, natomiast zielone – wady walcowania. Często powtarzające się, identyczne w kształcie zagłębienia oddalone są od siebie o ponad metr.

### Zbiorniki z wykładziną

Klasyfikację stopnia czystości przeprowadza się poprzez kontrolę wizualną. W przypadku zamkniętej powierzchni należy wziąć pod uwagę uszkodzenia, takie jak wgniecenia, pęcherze itp. Nie przeprowadza się dodatkowych działań.



**Ilustracja 25:**

Stopień czystości  
4.3.x.x

Pęcherze  
w powłoce  
gumowej



**Ilustracja 26:**

Stopień czystości  
4.3.x.x

Pęcherze  
w powłoce  
gumowej

## Wytyczna UIP dla kodu stopnia czystości

### Glosariusz

| Pojęcia                          | Definicja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zezwolenie na wjazd do zbiornika | Zezwolenie na wejście do zbiornika, udzielane wyłącznie w oparciu o wcześniej określone procedury i kryteria.                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bejcowanie                       | Ściąganie kilku mikrometrów powierzchni poprzez zastosowanie kwasu w płynie.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Korozja płatowa                  | Postać korozji w zbiornikach stalowych, w której górna warstwa rdzy odłącza się w formie płatów od powierzchni.                                                                                                                                                                                                                                         |
| Stal szlachetna                  | Stal stopowa z dodatkiem chromu i niklu, często również molibdenu, o zwiększonej odporności na korozję.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Ferrytyczny                      | Zawierający żelazo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Nalot rdzy                       | Początek powstawania rdzy na powierzchni stali. Bardzo drobny, nie dający się zmyć.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Korozja w postaci jam            | Opis dla niewidocznych pustych przestrzeni w ścianie zbiornika o kształcie kuli                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Pasek produktu                   | Odbarwienie lub osad po obwodzie, powstający na granicy produktu i atmosfery w zbiorniku.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Mączka                           | Rdza w postaci proszku na powierzchni stali, zmywalna.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Pasywacja                        | Etap roboczy po obróbce powierzchni, z zastosowaniem benzyny lub obróbki strumieniowo-ścierniej.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Warstwa pasywna                  | Cienka warstwa ochronna na powierzchni stali szlachetnej                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Drobiny korozji                  | Rdza w postaci drobin na powierzchni stali                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Blizny korozyjne                 | Wyraźne ognisko korozji w zbiornikach stalowych, w przypadku których głębokość i średnica mogą mieć kilka milimetrów.                                                                                                                                                                                                                                   |
| Płaty rdzy                       | Odłączające się części przy korozji płatowej                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Cieniowanie                      | Widoczna w warstwie pasywnej na powierzchni stali nierdzewnej różnica kolorów w stosunku do otoczenia.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Partia                           | Zbiornik składa się z wielu walcowanych na okrągło arkuszy blachy (partii), zespawanych ze sobą.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Szczernienie                     | Oznacza utworzenie czarnej warstwy tlenku żelaza pod warstwą brązowego tlenku żelaza w zbiorniku stalowym. Czarny tlenek, ze względu na sposób powstawania jest bardzo drobny i może zanieczyszczać produkt.                                                                                                                                            |
| Stal węglowa                     | Również jako „stal” lub „stal konstrukcyjna”. W przeciwieństwie do „stali szlachetnej”, stal niestapiana z innymi metalami.                                                                                                                                                                                                                             |
| Obróbka strumieniowo-ścierna     | Obróbka powierzchni zbiornika poprzez zastosowanie sprężonego powietrza z dodatkiem strumieniowego środka ściernego, np. żwiru stalowego, żużla albo szklanych kulek. Usuwa osady produktu, korozję i odbarwienia.<br>Obróbka strumieniowo-ścierna suchym lodem może usunąć osady i rdzę, jednak nie usunie odbarwień na powierzchni stali szlachetnej. |
| Podrdzewienie                    | Korozja występująca pod powłoką/wykładziną.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Wady walcowania                  | Jeżeli przy produkcji używany jest walec o uszkodzonej powierzchni albo zanieczyszczony, blacha może wykazywać zagłębienia.                                                                                                                                                                                                                             |