



# WYBRANE ASPEKTY PRAWNE I TECHNICZNE STOSOWANIA RUR OCHRONNYCH

**Paweł Stochaj**

**Jastarnia, 17-19.10.2022**

## Wybrane aktualne akty normatywne

- 1. PN-EN ISO 15589-1 Przemysł naftowy, petrochemiczny i gazowniczy. Ochrona katodowa instalacji rurociągowych. Część 1: Rurociągi na lądzie**

- Rury osłonowe mają szkodliwy wpływ na ochronę katodową rur przewodowych. Jeżeli to możliwe, należy ich unikać
- Rury przewodowe wewnątrz rur osłonowych powinny posiadać wysokiej jakości powłoki przeciwkorozyjne

Jeśli nie da się uniknąć zastosowania rury osłonowej to:

- rura przewodowa wewnątrz rury osłonowej ma mieć powłokę izolacyjną
- rura przewodowa ma spoczywać na izolowanych elementach dystansujących
- końce rury osłonowej mają być uszczelnione

WYBRANE ASPEKTY PRAWNE I TECHNICZNE STOSOWANIA  
RUR OCHRONNYCH



- rury mogą ekranować dopływ prądu ochrony katodowej
- ochronę przeciwkorozyjną rury przewodowej wewnątrz ekranującej rury osłonowej można uzyskać przez:
  - zastosowanie anod galwanicznych pod warunkiem, że w środku jest elektrolit, a anody nie mogą stykać się z metalową rurą osłonową.
  - wypełnienie przestrzeni międzyrurowej odpowiednim materiałem o trwałych właściwościach antykorozyjnych

## 2. **PN-EN 12954:2019 Ogólne zasady ochrony katodowej zakopanych lub zanurzonych lądowych konstrukcji metalowych**

W normie nie ma żadnych zapisów dotyczących rur osłonowych

W wydaniu z 2004 roku takie zapisy się znajdowały i były zbieżne do tych z normy PN-EN ISO 15589-1:2017.

3. **Standard ST-IGG-0601:2020 Ochrona przed korozją zewnętrzną stalowych gazociągów lądowych. Wymagania funkcjonalne i zalecenia**

- odcinki układów rurowych stalowych gazociągów umieszczone w rurach otaczających są z punktu widzenia ochrony przeciwkorozyjnej krytycznymi miejscami
- na etapie projektowania i budowy gazociągu powinny być dobrane i zastosowane odpowiednie środki w celu zapewnienia skutecznej ochrony przeciwkorozyjnej układu rurowego

WYBRANE ASPEKTY PRAWNE I TECHNICZNE STOSOWANIA  
RUR OCHRONNYCH



- Powinna być brana pod uwagę możliwość wypełnienia się rury osłonowej elektrolitem i związana z tym możliwość korozji układu rurowego umieszczonego w rurze, gdyż w praktyce uzyskanie wodoszczelnych uszczelnień rur osłonowych jest prawie nie możliwe.
- Pod uwagę powinna być brana również praktyczna niemożliwość uzyskania ochrony katodowej układu rurowego umieszczonego w stalowej rurze otaczającej, jeśli jest ona galwanicznie zwarta z tą rurą.

WYBRANE ASPEKTY PRAWNE I TECHNICZNE STOSOWANIA  
RUR OCHRONNYCH



- Dla nowo budowanych oraz projektowanych gazociągów zastosowanie rur otaczających powinno być ograniczone do niezbędnego minimum, gdyż mogą one powodować niekorzystne skutki dla ochrony przeciwkorozyjnej układu rurowego umieszczonego w takiej rurze
- Zastosowane powłoki izolacyjne układów rurowych umieszczanych w rurach otaczających powinny być mechanicznie wytrzymałe, a końce rur osłonowych powinny być uszczelnione, aby zapobiec wypełnieniu i/lub zminimalizować ewentualną cyrkulację wody (elektrolitu)



WYBRANE ASPEKTY PRAWNE I TECHNICZNE STOSOWANIA  
RUR OCHRONNYCH



- Stalowe rury ochronne zaleca się zabezpieczać przed korozją za pomocą powłok izolacyjnych
- Rozwiązanie zespołu rura przewodowa/rura ochronna na gazociągach zabezpieczonych ochroną katodową powinno być takie, aby istniała możliwość dopłynięcia prądu ochrony katodowej do zewnętrznej powierzchni odcinka rurowego
- Należy zastosować sztuczne uziemienie stalowej rury osłonowej grubościennymi stalowymi płaskownikami połączonymi z rurą ochronną. W przypadku rur ochronnych z tworzywa sztucznego należy umieścić wewnątrz grubościenny stalowy płaskownik uziemiony na końcach poza rurą osłonową lub umieszczenie wewnątrz rury ochronnej anod galwanicznych

WYBRANE ASPEKTY PRAWNE I TECHNICZNE STOSOWANIA  
RUR OCHRONNYCH



- Za pomocą pomiarów elektrycznych należy potwierdzić brak połączenia galwanicznego układu rurowego stalowy rurociąg/rura ochronna
  - pomiar zaraz po włożeniu rury przewodowej do rury ochronnej, ale przed zasypaniem
  - pomiar końcowy powinien zostać powtórzony po połączeniu odcinka z odcinkami sąsiednimi i po zasypaniu
- Do prawidłowej eksploatacji niezbędne jest wykonanie punktu pomiarowego z podłączeniami do rury przewodowej oraz do stalowej rury ochronnej również w przypadku układu wypełnionego masą izolacyjną

WYBRANE ASPEKTY PRAWNE I TECHNICZNE STOSOWANIA  
RUR OCHRONNYCH



- Dla układów rurowych nie zalanych masą izolacyjną zaleca się kontrolę izolacji wewnątrz układu za pomocą odpowiednich pomiarów elektrycznych
- Szczelność lub brak szczelności powłoki wewnątrz układu może być wykazana po celowym wprowadzeniu lub po napływie w wyniku nieszczelności uszczelnień wody do przestrzeni międzyrurowej

WYBRANE ASPEKTY PRAWNE I TECHNICZNE STOSOWANIA  
RUR OCHRONNYCH



Zalecanym rozwiązaniem ochrony przeciwkorozyjnej zespołu rura przewodowa/rura osłona w której nie występuje wypełnienie przestrzeni międzyrurowej masą izolacyjną jest:

- izolowanie gazociągu powłoką 3LPE w klasie co najmniej A3 a w przypadku rury ochronnej o długości większej niż 60 m powłoką 3LPE klasy B3 lub 3LPP klasy C3 wg PN-EN ISO 21809-1
- połączenia spawane powinny być zabezpieczone opaskami termokurczliwymi trójwarstwowymi na podkładzie epoksydowym klasy 14B, 14C lub 14D wg PN-EN ISO 21809-3
- w wykopie otwartym należy układać rurę osłonową wykonaną z rur pokrytych fabryczną powłoką izolacyjną 3LPE, natomiast przy zastosowaniu technik precyzyjnych lub przewiertowych należy stosować powłoki 3LPE klasy B3, 3LPP klasy C3

WYBRANE ASPEKTY PRAWNE I TECHNICZNE STOSOWANIA  
RUR OCHRONNYCH



- do wewnętrznej powierzchni rury osłonowej pokrytej powłoką izolacyjną np. epoksydową należy dospawać stalowe nieizolowane płaskowniki
- końce rury należy uszczelnić za pomocą dedykowanych manszet termokurczliwych lub zaciskanych
- natężenie prądu w obwodzie rury ochronnej uziemionej sztucznie za pomocą punktu pomiarowego i sztucznego uziomu można ograniczać za pomocą rezystora

WYBRANE ASPEKTY PRAWNE I TECHNICZNE STOSOWANIA  
RUR OCHRONNYCH



- Rury osłonowe w celu wyeliminowania dostępu wody i tlenu do rury przewodowej mogą być wypełniane masą izolacyjną
- Wypełnienie masą izolacyjną zaleca się stosować w szczególności pod torami trakcji elektrycznej, na gazociągach ułożonych na głębokościach większych niż 2,5 m, w terenie trudno dostępnym oraz na odcinkach zagrożonych korozją prądu przemiennopiętrowego i naprężeniową

- Dla gazociągów starych jeśli istnieje niemożliwe do usunięcia połączenie galwaniczne rury przewodowej z rurą osłonową Standard zaleca:
  - opróżnienie przestrzeni międzyrurowej z elektrolitu, zamontowanie nowych uszczelnień końców rury osłonowej i zamontowanie wewnątrz rury osłonowej czujników korozymetrycznych w celu monitorowania szybkości korozji
  - opróżnienie przestrzeni międzyrurowej z elektrolitu i wypełnienie rury osłonowej masą izolacyjną

WYBRANE ASPEKTY PRAWNE I TECHNICZNE STOSOWANIA  
RUR OCHRONNYCH



- wymianę odcinka rury przewodowej w rurze osłonowej i jeśli to możliwe, likwidację rury osłonowej
- jeśli wewnątrz rury osłonowej jest wypełnione betonem/piaskiem to zaleca się zamontowanie wewnątrz rury osłonowej czujników korozymetrycznych.



## 4. Wybrane akty prawne

Stosowanie rur ochronnych zostało zapisane w rozporządzeniach:

- „gazowniczym”,
- „naftowym”,
- „kolejowym”
- „drogowym”.

**Rozporządzenie ministra gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. z 2013 r. poz. 640)**

W rozporządzeniu rura osłonowa jest zdefiniowana jako „**rura zamontowana w celu ochrony umieszczonego w niej gazociągu przed uszkodzeniem mechanicznym**”. Rozporządzenie nie porusza problemu stosowania lub niestosowania rur osłonowych ani ochrony katodowej gazociągów w miejscach przekroczeń przeszkód terenowych.

W rozporządzeniu są następujące zapisy dotyczące skrzyżowań gazociągu z przeszkodami terenowymi:

- „Przy przekroczeniu gazociągu przez przeszkody terenowe i obiekty budowlane należy uwzględnić niebezpieczeństwo wynikające z warunków przekroczenia i wzajemnego oddziaływania tych obiektów”
- „Projekty skrzyżowania gazociągu z drogą lub ułożenia gazociągu wzdłuż drogi należy uzgodnić z właściwym zarządcą drogi, a w przypadku skrzyżowania gazociągu z torami linii kolejowej lub ułożenia gazociągu wzdłuż linii kolejowej z zarządcą infrastruktury kolejowej”

**Rozporządzenia ministra transportu i gospodarki morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowania (Dz.U. z 1998 r. Nr. 151, poz. 987**

Skrzyżowanie rurociągów: wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłowniczych oraz gazociągów, zwanych dalej „rurociągami”, z linią kolejową powinno być zgodne z Polskimi Normami oraz odpowiadać następującym warunkom:

- skrzyżowanie rurociągu z linią kolejową powinno być wykonane po najkrótszej trasie; kąt skrzyżowania powinien wynosić od  $60^{\circ}$  do  $90^{\circ}$ , z zaleceniem stosowania kąta zbliżonego do  $90^{\circ}$ ,

WYBRANE ASPEKTY PRAWNE I TECHNICZNE STOSOWANIA  
RUR OCHRONNYCH



- rurociągi przeprowadzane pod torami kolejowymi powinny być układane w rurach ochronnych lub przepustach z zachowaniem wymogów skrajni budowli, aby możliwy był ich remont lub konserwacja w sposób nie powodujący zakłóceń w prowadzeniu ruchu pojazdów kolejowych,
- rury ochronne lub przepusty, o których mowa w pkt. 2, powinny być układane na głębokości co najmniej 1,50 m od główki szyny oraz 0,50 m od dna rowu bocznego odwadniającego tory kolejowe; rury ochronne powinny być zabezpieczone od wpływów korozji elektrolitycznej,
- na wejściu i wyjściu rurociągu pod tory kolejowe powinno się wykonać komory rewizyjne, z uwzględnieniem możliwości rozbudowy lub modernizacji urządzeń kolejowych,

**Rozporządzenie ministra transportu i gospodarki morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie wraz ze zmianami z 29 sierpnia 2019 r. (Dz.U. z 19 sierpnia 2019 r. poz. 1643)**

- „Umieszczenie w pasie drogowym urządzeń infrastruktury technicznej niezwiązanej z drogą, zwanej dalej "infrastrukturą", nie może naruszać elementów technicznych drogi oraz nie może przyczyniać się do czasowego lub trwałego zagrożenia bezpieczeństwa ruchu albo zmniejszenia wartości użytkowej drogi”.
- Wśród „infrastruktury” wymienia się m.in. „przewody kanalizacyjne nie służące do odwodnienia drogi, gazowe, ciepłownicze i wodociągowe”.

WYBRANE ASPEKTY PRAWNE I TECHNICZNE STOSOWANIA  
RUR OCHRONNYCH



- „Podziemna budowla liniowa przebiegająca poprzecznie przez drogę nie może zmniejszać stateczności i nośności podłoża oraz nawierzchni drogi, naruszyć urządzeń odwadniających i innych podziemnych urządzeń drogi”.
- „Budowla liniowa przecinająca poprzecznie drogę lub usytuowana wzdłuż drogi, powinna być wykonana w taki sposób, aby nie ograniczała możliwości przebudowy albo remontu drogi”.

**W rozporządzeniu nie porusza się problemu stosowania lub niestosowania rur osłonowych.**

**Rozporządzenie ministra gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz.U. z 21 listopada 2005 r. nr. 243, poz. 2063, str. 36/37**

- Rozdział 5. § 164 p.4. Przejścia rurociągów przesyłowych dalekosiężnych pod drogami i torami kolejowymi powinny być wykonane w rurach ochronnych lub rurach przejściowych. Średnica rury ochronnej powinna być większa od średnicy rury przewodowej co najmniej o 200 mm [7].
- Powyższy zapis, jak widać, nie precyzuje pod jakimi drogami należy stosować rury osłonowe. Można powiedzieć, że w porównaniu z rozporządzeniem „gazowniczym”, niniejsze rozporządzenie jest nienowoczesne.



## 5. Zalety stosowania rur osłonowych

- Rura osłonowa umożliwia wymianę, usunięcie lub naprawę odcinka rury przewodowej bez spowodowania zakłócenia w ruchu kolejowym lub drogowym. Ta cecha jest niewątpliwie wielką zaletą, która pozwala uniknąć ogromnych kosztów oraz problemów logistycznych w momencie wystąpienia awarii lub jeśli zajdzie konieczność podjęcia bezpośrednich działań na rurze przewodowej w celu przywrócenia jej prawidłowych parametrów pracy.
- Rura osłonowa zabezpiecza rurę przewodową przed uszkodzeniami podczas budowy, przed obciążeniami dynamicznymi podczas eksploatacji związanymi z ruchem kołowym lub kolejowym oraz przed uszkodzeniami przez strony trzecie.

- Rura osłonowa umożliwia odprowadzenie przesyłanego medium wydostającego się z nieszczelnej rury przewodowej poza teren pasa torowego lub drogowego. W przypadku cieczy nie dochodzi dzięki temu do erozji torowiska lub nasypu co jest szczególnie ważny by nie zakłócić ruchu pojazdów oraz nie wywołać zniszczenia jezdni lub torowiska.

## 6. Wady stosowania rur osłonowych

- Rurociąg i rura osłonowa w wyniku ruchów gruntów są narażone na przesunięcia względem siebie wskutek cyklicznych zmian temperatury w okresach mrozu i odwilży, ulewnych deszczy, zalewania terenu, suszy i przejazdów ciężkich składów kolejowych. W rezultacie może dojść do styku skraju rury osłonowej z rurą przewodową, co prowadzi do likwidacji ochrony katodowej odcinka rury przewodowej wewnątrz rury osłonowej. W skrajnym przypadku może dojść do znacznego obciążenia rury przewodowej. Naprawa zwartego przekroczenia jest często trudna lub wręcz niewykonalna.

WYBRANE ASPEKTY PRAWNE I TECHNICZNE STOSOWANIA  
RUR OCHRONNYCH



- Rura osłonowa gazociągu o niewielkiej średnicy ułożona na typowej głębokości może stanowić niewystarczające zabezpieczenie gazociągu przed uszkodzeniem przez łyżkę dużej koparki.
- Jeżeli przestrzeń międzyrurowa jest skutecznie uszczelniona a przestrzeń jest wentylowana przez rurę wentylacyjną, może dochodzić do kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu na powierzchni zimnej rury przewodowej. W tej sytuacji może się tam rozwijać korozja atmosferyczna, której nie przeciwdziała ochrona katodowa.

WYBRANE ASPEKTY PRAWNE I TECHNICZNE STOSOWANIA  
RUR OCHRONNYCH



- Należy również wziąć pod uwagę większe koszty projektowania i wykonawstwa przekroczeń w rurach osłonowych związane z:
  - większym wykopem lub średnicą przewiertu
  - podwójnym montażem rury przewodowej i rury osłonowej
  - zastosowaniem izolacyjnych elementów dystansujących
  - uszczelnieniem końców
  - montażem i konserwacją rur wentylacyjnych
- Instalacja rury ochronnej wiąże się również ze zwiększeniem kosztów eksploatacji oraz zaangażowaniem odpowiednio wykwalifikowanej kadry do kontroli układu.

WYBRANE ASPEKTY PRAWNE I TECHNICZNE STOSOWANIA  
RUR OCHRONNYCH



- Z punktu widzenia zagrożenia korozyjnego oraz potrzeby zapewnienia ochrony katodowej rury przewodowej można wyróżnić następujące wady stosowania rur ochronnych:
  - dodatkowe koszty projektowania i wykonania zabezpieczeń przeciwkorozyjnych
  - koszty prowadzenia specjalistycznych pomiarów kontrolnych i monitoringu stanu technicznego przekroczenia związane z identyfikacją połączeń elektrolitycznych i zwarć metalicznych rur oraz trudną ocenę skuteczności ochrony katodowej
  - izolowane elementy dystansujące rury osłonowej od przewodowej mogą utrudnić dopływ prądu ochrony katodowej przez elektrolit do miejsc defektów powłoki izolacyjnej rurociągu

WYBRANE ASPEKTY PRAWNE I TECHNICZNE STOSOWANIA  
RUR OCHRONNYCH



Współcześnie stan wiedzy oraz poziom techniczny pozwalają na zaprojektowanie oraz wykonanie skrzyżowania z przeszkodą terenową bez rury osłonowej w sposób eliminujący zagrożenia, jakie dla rurociągu mogą stwarzać obciążenia pochodzące od ruchu kolejowego i drogowego. Równocześnie rurociąg zbudowany zgodnie ze współczesnymi standardami przy wykorzystaniu odpowiednich materiałów rur, odpowiedniej grubości ścianki, prawidłowego wykonania spoin oraz powłok izolacyjnych a także ochrony katodowej wraz z odpowiednio głęboko umieszczonym gazociągiem pod przeszkodą terenową nie stanowi zagrożenia dla ruchu kolejowego czy też drogowego.



**Dziękuję za uwagę**