



Mariusz Burzykowski, Mariusz Witkowski,  
Oddział UDT w Łodzi

## Podstawowe zasady projektowania rurociągów przemysłowych wg normy PN-EN 13480 z 2017 r. - nowe szkolenie w ofercie UDT

W instalacjach przemysłowych poszczególne maszyny i urządzenia połączone są splotami rurociągów, które pełnią funkcje przewodów umożliwiających ciągły transport płynów, a nawet ciał stałych. Dlatego też, rurociągi są jednymi z krytycznych elementów większości jednostek gałęzi energetyki, petrochemii, itd. i należy poświęcić im szczególną uwagę w każdym cyklu ich „życia”, zwracając uwagę na aspekt zapewnienia jak najwyższej efektywności oraz bezpieczeństwa. Rurociągi w obiektach przemysłowych, w głównej mierze przebiegają w miejscach uczęszczania personelu i często poddane są wysokiemu ciśnieniu i temperaturze.



Uszkodzenia wynikające z niewłaściwego zaprojektowania rurociągów, przekroczenia parametrów dopuszczalnych, degradacji ze względu na czas ich eksploatacji i zewnętrzne czynniki środowiskowe, czy też niewłaściwą obsługę - mogą prowadzić do narażenia życia ludzkiego, znaczących strat finansowych, bądź zanieczyszczenia środowiska. Z tych względów powstał szereg aktów prawnych mających na celu zapewnienie odpowiedniego podejścia do zagadnień projektowania, wytwarzania oraz eksploatacji, napraw i modernizacji tych urządzeń.

Na etapie eksploatacji rurociągi, które mogą stwarzać największe zagrożenie podlegają przepisom ustawy z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym. Natomiast etap tworzenia projektu i wykonania urządzenia ciśnieniowego określa obecnie 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 (PED - *Pressure Equipment Directive*), która została zaimplementowana do prawa krajowego. Oba przytoczone dokumenty, ze względu na wskazane powyżej cechy, znacząco różnią się co do klasyfikacji oraz typu urządzeń im podlegających. PED swoim zakresem obejmuje szerszy wachlarz rurociągów.

By zminimalizować zagrożenie spowodowane ciśnieniem, w treści PED wprowadzono tak zwane wymagania zasadnicze, w większości opisane w sposób ogólny, nieprzedstawiający bezpośrednich środków i ścisłych procedur postępowania, które transparentnie wykazałyby spełnienie owych wymagań. Jest to działanie celowe, zabezpieczające akt prawny przed zbyt rychłym przedawnieniem wynikającym z trudnego do przewidzenia tempa rozwoju techniki. Z racji tego, że spełnienie wymagań przedstawionych w PED jest obowiązkowe dla urządzeń jej podlegających, a sposób ich opisanie oraz we-

ryfikacji nie wynika jednoznacznie z treści dyrektywy, naturalnie nasuwającą się wątpliwością jest pytanie o to, jak udowodnić, że konkretne nowo wytworzone urządzenie spełnia wymagania bezpieczeństwa, a więc czy zostało ono wprowadzone na rynek europejski w sposób poprawny i nie stworzy zagrożenia dla eksploatujących, a także osób postronnych, mienia, bądź środowiska. Jednym z najmniej zawitych - pod względem proceduralnym - sposobów jest zaprojektowanie oraz wytworzenie urządzenia na podstawie norm zharmonizowanych. Normy zharmonizowane są opracowane przez organizacje normalizacyjne (np. CEN) na podstawie mandatu wydanego przez Komisję Europejską. Uwzględniają one zasadnicze wymagania dyrektyw UE i dlatego są najprostszym sposobem wykazania domniemania zgodności z nimi. W przypadku rurociągów przemysłowych, normą zharmonizowaną z obowiązującą w tym zakresie dyrektywą PED, jest norma zharmonizowana PN-EN 13480, o nazwie „Rurociągi przemysłowe metalowe”. Najnowsza edycja tej normy została wydana w 10 częściach, tzw. arkuszach. Każdy arkusz opisuje inne zagadnienia związane z rurociągami, jednak nie wszystkie zostały zharmonizowane z PED. Ponadto, niektóre arkusze normy odnoszą się do specyficznych rodzajów rurociągów, tj. naziemnych i podziemnych oraz wykonanych ze stali i innych materiałów.

### ■ Opis szkolenia

W materiałach szkoleniowych do wykładu skupiliśmy się na omówieniu tylko tych najbardziej uniwersalnych arkuszy normy, które mają zastosowanie przy projektowaniu stalowych, przemysłowych rurociągów naziemnych. Zakres szkolenia obejmuje:

- PN-EN 13480-1:2017-10 Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 13480-2:2017-10 Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 2: Materiały.

- PN-EN 13480-5:2017-10 Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 5: Kontrola i badania.
- PN-EN 13480-3:2017-10 Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 3: Projektowanie i obliczenia.

Z uwagi na duży zakres wiedzy zawarty w arkuszu 3, który nie sposób przedstawić w ograniczonym czasie, wykład koncentruje się na następujących aspektach:

- określeniu parametrów obliczeniowych ciśnienia i temperatury (istotne zmiany w stosunku do poprzedniej normy),
- wyznaczaniu naprężeń dopuszczalnych (istotne zmiany w stosunku do poprzedniej normy dotyczące warunków pełzania) w zależności od rodzaju wyrobu hutniczego i jego grubości, określanie naddatków hutniczych,
- omówieniu sposobu prowadzenia obliczeń od ciśnienia wewnętrznego: elementu walcowego, łuku, odgałęzienia (trójnika) - wraz z przykładami obliczeniowymi,
- omówieniu wymagań w zakresie sposobu doboru elementów ciśnieniowych bez wykonywania ich obliczeń: kształtki wg EN 10253 i kołnierze wg EN 1092.



URZĄD DOZORU  
TECHNICZNEGO

Na koniec wykładu przewidziane są warsztaty, podczas których uczestnicy będą mogli sprawdzić zdobytą wiedzę w zakresie obliczeń elementów ciśnieniowych rurociągów.

Szkolenie może być prowadzone jako jednodniowe lub dwudniowe. Tym samym szczegółowość opisywanych zagadnień w tych szkoleniach jest inna, np.: w szkoleniu jednodniowym wykład dotyczący arkusza 5 koncentruje się wyłącznie na sposobie określania wielkości ciśnienia próbnego.

Z uwagi na postępujący rozwój techniki, obliczenia rurociągów prowadzone są nie tylko pod kątem możliwości przeniesienia obciążenia wewnętrznego od ciśnienia, ale również od obciążeń zewnętrznych związanych z masą rurociągu, izolacji, czynnika roboczego oraz wydłużeń termicznych, obciążenia wiatrem, śniegiem, itp. Stosowne wymagania w tym zakresie

opisano w arkuszu 3 normy i są one omawiane w sposób ogólny w trakcie wykładu. Obliczenia takie często nazywane są „analizą kompensacji”. W praktyce wykonywane są one wyłącznie przy użyciu specjalistycznych programów komercyjnych. Z uwagi na dużą różnorodność tych programów oraz ich znaczny poziom skomplikowania, wykład nie obejmuje prowadzenia analiz kompensacji. Szkolenia w tym zakresie oferują dostawcy oprogramowania i są one wielodniowe oraz kosztowne.

Przy tworzeniu prezentacji podjęliśmy się przetłumaczenia, opisanie i omówienia w możliwie przystępny sposób, zagadnień normy, które są najistotniejsze z punktu widzenia wykonania prawidłowego projektu rurociągu. Zwracamy uwagę, że omawiana seria norm nie została wydana w języku polskim, dlatego dla osób nie posługujących się obcym językiem na odpowiednim po-

ziomie, nasze materiały szkoleniowe na pewno będą miały tym większą wartość.

Projektowanie rurociągów jest zadaniem złożonym, wymagającym rozległej wiedzy. Wiedza może uchronić projektanta przed popełnieniem błędów. Należy pamiętać, że rurociągi tworzą niekiedy bardzo rozległe układy. Z tego powodu błędy powstałe na etapie projektowania (o ile zostały jeszcze na tym etapie zidentyfikowane) w najlepszym przypadku mogą skutkować znaczącym wydłużeniem procesu projektowania, ponieważ każda zmiana, czy poprawa może nieść za sobą konsekwencje dla innych części dokumentacji projektowej. Natomiast w najgorszym wypadku błędy te mogą spowodować poważne zagrożenia opisane na wstępie.

Chcemy się podzielić z Państwem naszą wiedzą, dlatego zapraszamy do udziału w szkoleniu.

Więcej: [www.udt.gov.pl/szkolenia](http://www.udt.gov.pl/szkolenia)

□

