

# NORMY EUROPEJSKIE STOSOWANE PRZEZ OPERATORA SYSTEMU PRZESYŁOWEGO GAZU ZIEMNEGO

**MACIEJ WITEK, KRYSZYNA KUCHTA,  
JULIUSZ OLESZKIEWICZ, TADEUSZ TEPEREK**

PGNiG – Przesył Sp. z o. o.

*W referacie przedstawiono aktualny stan implementacji norm europejskich w obszarze transportu gazu ziemnego oraz podkreślono ich znaczenie dla właściwego funkcjonowania Operatora Systemu Przesyłowego. Omówiono tematykę norm europejskich wdrożonych do zbioru Polskich Norm PN-EN, kluczowych dla działalności operatora w zakresie projektowania, budowy i użytkowania sieci gazowych wysokiego ciśnienia. Podkreślono również wpływ stosowania norm na tworzenie przepisów państwowych, obligujących Operatora Systemu Przesyłowego do opracowania warunków technicznych zapewniających bezpieczeństwo funkcjonowania sieci przesyłowej, ochrony środowiska i otoczenia.*

## WPROWADZENIE

Spółka PGNiG-Przesył Sp. z o.o. jako Operator Systemu Przesyłowego (OSP) w Polsce została wydzielona ze struktury PGNiG S.A. z dniem 1 lipca 2004 r. i od tego czasu funkcjonuje i prowadzi działalność operatorską w oparciu o postanowienia ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. *Prawo energetyczne* (tekst jednolity Dz. U. z 2003 r., Nr 153, poz. 1504 z późn. zmianami; ostatnia zmiana z dnia 03.05.05 Dz. U. z 2005 r., Nr 62, poz. 552).

Głównym zadaniem Spółki jest świadczenie usług przesyłowych podmiotom (np. spółkom dystrybucyjnym gazu, odbiorcom końcowym) zlecającym na podstawie umów takie usługi, zarządzanie ruchem sieciowym oraz prawidłowe utrzymanie sieci przesyłowej. Jako przedsiębiorstwo zajmujące się przesyłaniem paliwa gazowego realizuje zadania tak, aby było zapewnione bezpieczeństwo energetyczne w zakresie ciągłości dostaw gazu, jak również utrzymanie niezbędnych rezerw oraz równoważenie bilansu paliw gazowych. OSP prowadzi działalność w oparciu o przepisy państwowe zgodne z odnośnymi dyrektywami europejskimi oraz z wykorzystaniem norm europejskich z zakresu gazownictwa, wdrożonych do zbioru Polskich Norm.

## DZIAŁALNOŚĆ NORMALIZACYJNA

Proces wprowadzania norm EN do zbioru Polskich Norm odbywa w Komitetach Technicznych (KT) będących kolegialnymi ciałami działającymi przy Polskim Komitecie Normalizacyjnym (PKN), powołanych do prowadzenia prac normalizacyjnych w przyporządkowanych im zakresach tematycznych.

Wprowadzenie norm europejskich do zbioru Polskich Norm odbywa się dwoma sposobami:

- bezpośredniego tłumaczenia oryginalnej normy (głównie w języku angielskim) w wyniku czego powstają normy oznaczone PN-EN,
- tzw. metodą uznaniową polegającą na przetłumaczeniu strony tytułowej i abstraktu normy, z pozostawieniem treści normy w języku angielskim. Normy te oznaczone są na końcu numeru znakiem „(U)”, mają status Polskiej Normy i mogą być powoływane w umowach pomiędzy stronami lub stosowane do użytku wewnętrznego w

przedsiębiorstwach. Nie można natomiast powoływać się na nie w przepisach prawa, np. rozporządzeniach.

Komitety Techniczne sukcesywnie dokonują tłumaczenia oryginalnych EN, tak, aby ilość norm uznaniowych systematycznie malała i wszystkie normy europejskie miały polską wersję językową.

W zakresie gazownictwa prace normalizacyjne prowadzi Komitet Techniczny nr 277 ds. Gazownictwa (KT 277), którego zadania realizowane są w trzech Podkomitetach:

- Podkomitet ds. Pomiarów i Jakości Paliwa Gazowego,
- Podkomitet ds. Użytkowania Gazu,
- Podkomitet ds. Przesyłania Paliwa Gazowego, którego zakres działania wiąże się z tematem niniejszego referatu.

Należy dodać, że większość podstawowych norm dotyczących systemów przesyłu gazu jest już w polskiej wersji językowej - zestawienie podstawowych norm PN-EN związanych z działalnością operatora systemu przesyłowego gazu podano na końcu referatu (Załącznik 1).

Od 1 stycznia 2004 r. Polski Komitet Normalizacyjny odpowiadający za normalizację krajową stał się pełnoprawnym członkiem Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego CEN, co oznacza, że zgodnie z przepisami obowiązującymi w tej organizacji normy europejskie EN otrzymały status normy krajowej PN-EN. Oznacza to brak możliwości wprowadzania jakichkolwiek zmian w tych normach przez krajowe organizacje normalizacyjne należące do CEN, a więc również przez PKN.

W zbiorze Polskich Norm pozostały, i mogą powstawać nowe, tzw. normy własne pod warunkiem, że nie są one sprzeczne z normami europejskimi i dyrektywami Unii Europejskiej, a odpowiedni Komitet Techniczny CEN wyrazi zgodę na ich opracowanie i opublikowanie.

Większość norm europejskich EN, a więc i PN-EN, ma bardzo ogólny charakter, a okres ich opracowywania niekiedy trwa wiele lat. Jest to spowodowane tym, że w opracowywaniu określonej normy uczestniczy bardzo wielu podmiotów – przedstawiciele różnych krajów często o sprzecznych interesach i tylko ogólne sformułowania są do zaakceptowania przez wszystkie strony. Normy te są często zmieniane i nowelizowane, a ostatnio nasilił się proces ich dostosowania do postanowień dyrektyw tzw. nowego podejścia, między innymi Dyrektywy Ciśnieniowej PED i Dyrektywy Pomiarowej MID. Przykładem jest norma EN 334 dotycząca reduktorów o ciśnieniu wejściowym do 100 bar, która w CEN jest w istotny sposób zmieniana po raz trzeci w okresie ostatnich trzech lat.

Ogólny charakter norm europejskich skłania kraje członkowskie CEN do opracowywania bardziej szczegółowych krajowych przepisów technicznych takich jak np. normy branżowe, specyfikacje techniczne, procedury, itp. W polskim gazownictwie rolę tę między innymi spełniają normy zakładowe PGNiG S.A., których zestawienie podano na końcu referatu (Załącznik 2).

### **Normy oraz przepisy w obszarze projektowania, budowy i użytkowania przesyłowej sieci gazowej**

Z chwilą uzyskania przez PKN członkostwa w CEN i powszechnego wprowadzenia norm europejskich EN do zbioru Polskich Norm nadal obowiązuje zasada polegająca na tym, że stosowanie Polskich Norm jest dobrowolne. Natomiast norma lub jej fragment staje się

obligatoryjna, jeżeli zostanie przywołana w obowiązujących przepisach czy też umowach handlowych między stronami.

Zgodnie z zasadami prawa, przepisy i normy nie działają wstecz, a więc normy PN-EN z zakresu gazownictwa dotyczą tylko rurociągów projektowanych i budowanych po ich opublikowaniu. Zdecydowana większość obecnie użytkowanych elementów systemu przesyłowego gazu ziemnego została zaprojektowana i wybudowana przed wejściem w życie norm PN-EN. Gazociągi te są zgodne z przepisami i normami, jakie obowiązywały w momencie ich projektowania i budowy. OSP może korzystać z europejskich uregulowań normatywnych w zakresie modernizacji i remontów istniejących obiektów systemu przesyłu gazu.

Podstawowym krajowym przepisem prawnym dotyczącym projektowania i budowy rurociągów do przesyłania gazu ziemnego jest rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. Nr 97, poz. 1055), które zostało opracowane w oparciu o wymagania norm europejskich omawianych w tym referacie jeszcze przed ich ustanowieniem przez CEN. Rozporządzenie to wprowadza znacznie ostrzejsze wymagania dla nowoprojektowanych i budowanych gazociągów. Odnośnie gazociągów już użytkowanych, ww. rozporządzenie dopuszcza ich dostosowanie do jego wymagań na podstawie: przeprowadzonej oceny aktualnego stanu technicznego gazociągu, projektu technicznego, oceny procedur budowy i odbioru, dokumentacji powykonawczej oraz wykonaniu obliczeń wytrzymałościowych. Naprężenia obwodowe w warunkach statycznych badanego odcinka gazociągu wywołane maksymalnym ciśnieniem roboczym (MOP) nie mogą przekraczać:  $R_{t0,5} \times 0,4$  dla I klasy lokalizacji oraz  $R_{t0,5} \times 0,72$  dla II klasy lokalizacji. O zakwalifikowaniu gazociągu do danej klasy lokalizacji decyduje obecny i przyszły stan urbanizacji i uzbrojenia technicznego terenu określony w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego. Na podstawie takiej całościowej oceny operator może podjąć decyzję o przekwalifikowaniu użytkowanych gazociągów poprzez dostosowanie ich do wymagań określonych w rozporządzeniu.

Dla gazociągów wysokiego ciśnienia całkowita szerokość stref kontrolowanych, będących obszarem wyznaczonym po obu stronach osi gazociągu, w którym operator podejmuje czynności w celu ograniczenia działalności mogącej mieć negatywny wpływ na trwałość i prawidłowe użytkowanie gazociągu, zależy od średnicy nominalnej gazociągu i wynosi zgodnie z aktualnym rozporządzeniem Ministra Gospodarki:

- do DN 150 włącznie - 4 m,
- powyżej DN 150 do DN 300 włącznie - 6 m,
- powyżej DN 300 do DN 500 włącznie - 8 m,
- powyżej DN 500 - 12 m.

Przekwalifikowanie użytkowanych gazociągów oraz w konsekwencji zmiana dopuszczalnych odległości usytuowania obiektów budowlanych od osi gazociągu wiąże się w warunkach polskich przede wszystkim z przeprowadzeniem próby ciśnieniowej danego odcinka gazociągu. Konieczne jest wykonanie hydrostatycznej próby wytrzymałości przy wartości ciśnienia zależnym od klasy lokalizacji gazociągu:

- dla gazociągów w I. klasie lokalizacji, do wartości ciśnienia bliskiej minimalnej granicy plastyczności stali  $R_{t0,5}$ ,
- dla gazociągów w II. klasie lokalizacji, do wartości ciśnienia co najmniej 1,3 MOP.

W ramach dokumentacji technicznej wymaganej przy przekwalifikowaniu należy również przeprowadzić sprawdzające obliczenia wytrzymałościowe na zgodność ze

współczynnikami projektowymi wynoszącymi 0,4 dla I. klasy lokalizacji i 0,72 dla II. klasy lokalizacji gazociągu. W przypadku, gdy operator nie posiada pełnej dokumentacji materiałów zastosowanych do budowy gazociągu (atestów materiałowych), należy przeprowadzić badania materiałowe dla reprezentatywnej liczby próbek pobranych z odcinka gazociągu podlegającego przekwalifikowaniu.

Z technicznego punktu widzenia najkorzystniejszym rozwiązaniem mającym na celu przekwalifikowanie gazociągów, choć formalnie niewymaganym w przepisach, jest wykonanie hydrostatycznej próby wytrzymałości (tzw. próby stresowej) zgodnie z normą zakładową ZG-3900:2001. Jest to celowe ze względu na możliwości wykrycia korozji naprężeniowej, częściowej likwidacji naprężeń własnych gazociągu, zmiany maksymalnego ciśnienia roboczego gazociągu, a w konsekwencji przedłużenia okresu jego użytkowania.

Innymi metodami diagnostycznymi stosowanymi przez operatora sieci przesyłowej gazu przy przekwalifikowaniu gazociągów są:

- badania ścianki gazociągu za pomocą tłoków pomiarowych,
- badania systemu zabezpieczeń przeciwkorozyjnych gazociągu (czynnego i biernego, oddziaływania obcych konstrukcji na gazociąg).

Należy dodać, że zagadnienia przekwalifikowania gazociągów oraz badań diagnostycznych nie są bezpośrednio regulowane przez normy europejskie. Podstawowymi normami w obszarze projektowania, budowy i użytkowania przesyłowej sieci gazu są:

- PN-EN 1594:2002 (U) Systemy dostawy gazu – Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym powyżej 16 bar - Wymagania funkcjonalne,
- PN-EN 12583:2002 (U) Systemy dostawy gazu – Tłocznie – Wymagania funkcjonalne,
- PN-EN 12186:2004 Systemy dostawy gazu – Stacje redukcji ciśnienia gazu w przesyśle i dystrybucji – Wymagania funkcjonalne,
- PN-EN 1776:2002 Systemy dostawy gazu – Stacje pomiarowe gazu ziemnego – Wymagania funkcjonalne,
- PN-EN 12327:2004 Systemy dostawy gazu – Procedury próby ciśnieniowej, uruchamiania i unieruchamiania – Wymagania funkcjonalne,
- PN-EN 12732:2004 Systemy dostawy gazu – Spawanie stalowych układów rurowych – Wymagania funkcjonalne,
- PN-EN 12954:2004 Ochrona katodowa konstrukcji metalowych w gruntach lub w wodach. *Zasady ogólne i zastosowania dotyczące rurociągów.*

#### **PN-EN 1594:2002 (U) Systemy dostawy gazu – Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym powyżej 16 bar - Wymagania funkcjonalne**

Norma europejska EN 1594 została przyjęta i opublikowana przez CEN w marcu 2000 r., natomiast jako Polska Norma została zatwierdzona przez PKN w formie uznaniowej w 2002 r. W obecnej chwili w Podkomitecie ds. Przesyłania Paliwa Gazowego KT 277 zakończyły się prace nad opracowaniem polskiej wersji językowej, która do końca bieżącego roku zostanie zatwierdzona przez PKN, jako PN-EN. Norma stanowi kompleksowy dokument dotyczący projektowania, budowy i w pewnym stopniu użytkowania rurociągów przeznaczonych do przesyłu gazu o maksymalnym ciśnieniu roboczym powyżej 16 bar. Warto dodać, że w Unii Europejskiej i USA podział gazociągów ze względu na ciśnienie różni się od tradycyjnego podziału stosowanego w polskich przepisach do roku 2002 r.

W krajach Unii od dawna granicą wartości wysokiego ciśnienia jest 16 bar (1,6 MPa), natomiast w Polsce dopiero ww. rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. wprowadza taki podział. Poprzednio w Polsce granica pomiędzy średnim a wysokim ciśnieniem wynosiła 0,4 MPa, tak, więc potrzeba czasu, aby krajowy system gazowy funkcjonował w zakresie ciśnień, jakie obowiązują w krajach UE.

Norma PN-EN 1594 jest zbiorem wymagań dla rurociągów wysokiego ciśnienia oraz w ograniczonym zakresie wymagań mechanicznych dla układów rurowych w stacjach gazowych, a także zawiera część informacyjną dotyczącą budowy rurociągów w różnych warunkach terenowych, z uwzględnieniem podstawowych zjawisk związanych z przepływem gazu. Norma ma charakter podręcznika z bardzo bogatą bibliografią a nie zbioru szczegółowych wymagań. Postanowienia normy stosuje się do rurociągów:

- których elementy są wykonane z niestopowych lub niskostopowych stali węglowych i są łączone poprzez spawanie, za pomocą kołnierzy lub złączy mechanicznych,
- są zlokalizowane poza obiektami komercyjnymi lub przemysłowymi,
- o temperaturze projektowej od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+120^{\circ}\text{C}$  włącznie.

W normie szczególnie nacisk położono na bezpieczeństwo zarówno rurociągu jak i otoczenia, zalecając między innymi:

- ustanowienie strefy kontrolowanej w celu nadzorowania wszelkiej działalności strony trzeciej,
- wprowadzenie systemu kwalifikacji terenów, przez które przebiega trasa rurociągu, współczynnik projektowy (bezpieczeństwa) powinien być odpowiedni do klasy terenu,
- zachowanie odpowiedniej odległości od budynków,
- wybór rur o odpowiedniej twardości, tak, aby zapobiegać ich pękaniom,
- odpowiednią głębokość posadowienia poniżej strefy zamarzania i działalności rolniczej,
- stosowanie odpowiedniej ochrony mechanicznej i antykorozyjnej,
- zapewnienie patrolowania rurociągów i otoczenia w trakcie użytkowania.

Zawarto w niej szczegółowe wymagania odnośnie dopuszczalnych ciśnień i systemu ciśnieniowego bezpieczeństwa podając również wymagania odnośnie wartości ciśnienia próbnego przy wykonywaniu próby wytrzymałości. Wymagania te przedstawiono w przystępnej formie graficznej. Podano zależności umożliwiające obliczenie minimalnej grubości ścianki zarówno dla prostej rury jak i łuków oraz maksymalne wartości współczynnika projektowego w zależności od klasyfikacji terenu, przez który przebiega rurociąg. Przeprowadzono szeroką analizę naprężeń i odkształceń rurociągu, w których rura w zależności od potrzeb jest rozpatrywana jako pierścień, belka lub powłoka. Omówiono także projektowanie rurociągów uwzględniając wytrzymałość materiałów oraz inne elementy projektowania. W dalszej części norma zawiera szczegółowe wymagania dotyczące materiałów na rury i inne elementy rurociągu, np. kształtki, złącza izolujące, zawory. Rury i elementy rurociągu powinny być wyprodukowane ze stali całkowicie uspokojonej oraz powinny nadawać się do spawania w terenie. Maksymalny równoważnik węglowy stali  $CEV_{max}$ , z której wytworzono rury, własności mechaniczne rur przy rozciąganiu oraz praca łamania powinny być zgodne z PN-EN 10208-2+AC:1999. Wytwórca rur powinien dysponować systemem zapewnienia jakości wg PN-EN ISO 9001:2001.

Podano wymagania dotyczące budowy rurociągu wraz z pełną kontrolą poszczególnych jej etapów. Szczegółowo omówiono techniki przekraczania gazociągami przeszkód terenowych.

Wyspecyfikowano parametry przeprowadzania koniecznych prób wytrzymałości i szczelności po zakończeniu budowy oraz wymagania dotyczące odbioru i wstępnego uruchomienia rurociągu.

Na zakończenie części normatywnej normy podano cały szereg istotnych wymagań i zaleceń dotyczących użytkowania, konserwacji, remontów i modernizacji rurociągu, aż do likwidacji rurociągu lub jego odcinka. Bardzo obszerna część informacyjna dotyczy układania rurociągów na terenach o różnorodnych właściwościach oraz o wzajemnych oddziaływaniach rurociągu z gruntem, łącznie z obliczaniem ich wpływu na mechaniczne i wytrzymałościowe parametry rurociągu. Omówiono budowę rurociągu na terenie osiadającym, terenie wyrobisk górniczych, oraz obsuwającym się, jak również o dużym zagrożeniu sejsmicznym. Określono zalecenia między innymi dla:

- projektowania w zakresie rozszerzonej sprężystości oraz wg stanów granicznych,
- dopuszczalnych poziomów pulsacji i wibracji rury,
- dopuszczalnych poziomów drgań wywołanych pracami budowlanymi,
- obliczania grubości ścianek trójników.

Norma PN-EN 1594 podaje szereg wymagań, które należy uwzględnić w procesie projektowania gazociągów, lecz nie podaje metodyki obliczeń ani nie narzuca konkretnych algorytmów obliczeniowych, pozostawiając wybór metody do decyzji operatora i projektanta. Z tego powodu istnieje pole do ustanowienia krajowych regulacji normatywnych, będących rozwinięciem zagadnień poruszanych w PN-EN 1594.

### **PN-EN 12583:2002 (U) *Systemy dostawy gazu – Tłocznie – Wymagania funkcjonalne***

Norma europejska została przyjęta i opublikowana przez CEN w lipcu 2000 r., zaś jako Polska Norma została zatwierdzona przez PKN w formie uznaniowej w 2002 r. Norma ta została opracowana w polskiej wersji językowej w Podkomitecie ds. Przesyłania Paliwa Gazowego KT 277 i w obecnej chwili oczekuje na zatwierdzenie i wydanie przez PKN jako norma PN-EN. Zawiera postanowienia dotyczące projektowania, budowy, użytkowania oraz działań likwidacyjnych tłoczni gazowych o maksymalnym ciśnieniu roboczym przekraczającym 16 bar oraz o całkowitej mocy większej niż 1 MW. Niniejszej normy nie stosuje się do tłoczni gazowych przybrzeżno-morskich oraz tłoczni w stacjach napełniania zbiorników sprężonym gazem ziemnym.

W normie podano ogólne wymagania dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa podczas budowy i użytkowania tłoczni oraz otaczającego terenu, jak również wymagania dotyczące lokalizacji i zagospodarowania terenu tłoczni. Wymagania te są tak ogólne, że np. nie zawierają konkretnej wartości istotnego parametru, jakim jest wartość dopuszczalnego hałasu na granicy i wewnątrz terenu tłoczni, które regulują przepisy poszczególnych krajów. Natomiast dość szczegółowo podano wymagania dotyczące projektowania tłoczni, kładąc nacisk na układy rurowe gazu oraz jednostkę sprężarkową z rozróżnieniem na: turbiny gazowe, turbiny parowe i silniki tłokowe.

Omówiono układ sterowania jednostką sprężarkową określając wymagania dotyczące rodzajów pracy jednostki, układu zabezpieczającego, monitoringu i sterowania oraz układu sygnalizacyjnego. Dotyczy to również układów:

- wyłączenia awaryjnego,
- przeciwpompażowego,
- zabezpieczenia przed przekroczeniem dopuszczalnej prędkości obrotowej,
- zabezpieczenia przed przekroczeniem dopuszczalnych drgań,
- zabezpieczenia przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia i dopuszczalnej temperatury,
- wyłączenia awaryjnego tłoczni i zabezpieczenia przeciwpożarowego.

Szczegółowe wymagania dotyczą budowy jednostki sprężarkowej, na przykład wymagania dotyczące układu uszczelnienia wału lub sprzęgła pomiędzy sprężarką a napędem. Zdawkowo potraktowano wymagania dotyczące samej budowy tłoczni powołując się na obowiązujące w danym kraju przepisy i ustalenia. W dalszej części normy podano wymagania dotyczące uruchomienia i przekazania do użytkowania oraz utrzymania ruchu wraz z koniecznymi środkami bezpieczeństwa i szkoleniem personelu. Szczegółowo potraktowano użytkowanie tłoczni podając między innymi zasady opracowania instrukcji dotyczących sytuacji normalnych, awaryjnych i w stanie zagrożenia. Na zakończenie części normatywnej podano zasady unieruchomienia tłoczni oraz jej ewentualnej likwidacji. Część informacyjna zawiera schematy, w których szczegółowo podano zawartość poszczególnych elementów i układów tłoczni, co ułatwia zrozumienie jej funkcjonowania.

#### **PN-EN 12186:2004 *Systemy dostawy gazu – Stacje redukcji ciśnienia gazu w przesyłce i dystrybucji – Wymagania funkcjonalne***

Norma europejska została przyjęta i opublikowana przez CEN w lutym 2000r., natomiast jako Polska Norma została zatwierdzona przez PKN w formie uznaniowej w 2002 r., a w polskiej wersji językowej w Podkomitecie ds. Przesyłania Paliwa Gazowego KT 277 i zatwierdzona jako PN-EN w 2004r. Zawiera wymagania dotyczące stacji redukcji ciśnienia gazu, stanowiących część systemu przesyłania i dystrybucji gazu. Norma dotyczy projektowania, materiałów, budowy, badań i użytkowania stacji redukcji ciśnienia gazu o maksymalnym ciśnieniu roboczym MOP przekraczającym 16 bar i projektowanym strumieniu objętości gazu w warunkach normalnych większym niż 200 m<sup>3</sup>/h.

PN-EN 12186 w pierwszej części zawiera postanowienia dotyczące lokalizacji stacji redukcji ciśnienia gazu oraz jej elementów. W normie wyspecyfikowano wymagania dotyczące pomieszczeń stacji, ze szczególnym uwzględnieniem ich wentylacji. Omówiono poszczególne elementy projektowania stacji przyjmując dla orurowania stacji współczynnik projektowy  $f_0$  nie większy niż 0,67.

W normie określone zostały zasady sterowania ciśnieniem z uwzględnieniem kluczowych zależności dla prawidłowego działania stacji pomiędzy maksymalnym ciśnieniem roboczym MOP, ciśnieniem roboczym OP, tymczasowym ciśnieniem roboczym TOP oraz maksymalnym ciśnieniem przypadkowym MIP. Podano także prawa rządzące systemem redukcji ciśnienia oraz szczegółowe zasady konieczne do prawidłowego działania stosowanych typów systemów ciśnieniowego bezpieczeństwa. Podano wymagania dotyczące badania gotowej stacji oraz procesu jej uruchomienia oraz ogólne postanowienia dotyczące jej użytkowania.

Do projektowania i budowy stacji redukcyjno-pomiarowych, których w Polsce jest zdecydowana większość, stosuje się również normę PN-EN 1776:2002 *Systemy dostawy gazu. Stacje pomiarowe gazu ziemnego. Wymagania funkcjonalne*.

### **PN-EN 1776:2002 Systemy dostawy gazu – Stacje pomiarowe gazu ziemnego – Wymagania funkcjonalne**

Norma europejska została przyjęta i opublikowana przez CEN w grudniu 1998r., po czym opracowana w Podkomitecie ds. Przesyłania Paliwa Gazowego KT 277 w polskiej wersji językowej i zatwierdzona jako PN-EN w 2002r. Obejmuje wymagania dotyczące projektowania, budowy, uruchomienia i użytkowania stacji pomiarowych o przepustowości nie mniejszej niż 500 m<sup>3</sup>/h w warunkach bazowych (101,325 kPa, 288,15 K) i maksymalnym ciśnieniu roboczym większym niż 1 bar. W części wstępnej omówiono fizyczne prawa umożliwiające określenie strumienia objętości lub masy gazu oraz ogólne postanowienia dotyczące projektowania stacji pomiarowej. Podano wytyczne dotyczące oprzyrządowania układów pomiarowych w zależności od wielkości mierzonego strumienia oraz wady i zalety następujących typów gazomierzy: turbinowych, rotorowych, kryzowych, wirowych i ultradźwiękowych.

Wszystkie typy gazomierzy oraz przeliczniki objętości powinny być zgodne z odpowiednimi normami europejskimi, zaś projektowanie, budowa i zasady bezpieczeństwa stacji pomiarowej gazu ziemnego należy przyjmować z PN-EN 12186. Zasada ta została w omawianej normie uzupełniona o wymagania dotyczące charakterystycznych dla pomiarów parametrów takich jak, np. profil prędkości gazu na wejściu do gazomierzy. Szczególną uwagę zwrócono na dokładność i stabilność pomiarów, między innymi poprzez określenie błędu granicznego dopuszczalnego, zarówno gazomierzy jak i wtórnych przyrządów pomiarowych, takich jak czujniki gęstości gazu, temperatury, ciśnienia. W normie podano wymagania dotyczące uruchomienia, użytkowania oraz obsługi stacji pomiarowych. W części informacyjnej podano między innymi przykład określenia niepewności pomiaru objętości gazu dla stacji z gazomierzem turbinowym oraz przy wykorzystaniu pomiaru ciśnienia, temperatury i obliczenia współczynnika ściśliwości.

### **PN-EN 12327:2004 Systemy dostawy gazu – Procedury próby ciśnieniowej, uruchamiania i unieruchamiania – Wymagania funkcjonalne**

Norma europejska została przyjęta i opublikowana przez CEN w styczniu 2000r., natomiast jako Polską Normę zatwierdzono w PKN w formie uznaniowej w 2002r. W polskiej wersji językowej została opracowana w Podkomitecie ds. Przesyłania Paliwa Gazowego KT 277 i zatwierdzona jako PN-EN w 2004r. Norma dotyczy wspólnych zasad prób ciśnieniowych, uruchamiania i unieruchamiania obiektów systemu dostawy gazu dla wszystkich zakresów ciśnień z wyłączeniem przewodów gazowych w budynkach. Wartości ciśnienia próbnego, czasy trwania prób oraz kryteria odbioru i inne szczegółowe rozwiązania powinny być podane w ustawodawstwie poszczególnych krajów członkowskich CEN lub w wyniku decyzji operatora gazociągu.

W normie przyjęto podstawową zasadę, że ciśnienie próbne próby wytrzymałości powinno być wyższe od maksymalnego ciśnienia przypadkowego (MIP) badanego obiektu systemu dostawy gazu. Ciśnienie podczas próby szczelności, która w zasadzie następuje po próbie wytrzymałości, może być niższe od MIP, ale nie niższe od maksymalnego ciśnienia roboczego.

Operator gazociągu (albo inny kompetentny organ) powinien przygotować pisemną procedurę z uwzględnieniem krajowego ustawodawstwa, w której należy sprecyzować:

- metodę przeprowadzenia prób,
- ciśnienie próbne,
- okres trwania próby,



- czynnik próbny,
- kryteria odbioru,
- dopuszczalne odchylenia ciśnienia/objętości,
- minimalne ciśnienie w istniejącym systemie dostawy gazu,
- metody wykrywania nieszczelności,
- opróżnianie z czynnika próbnego,
- usuwanie wody.

W chwili obecnej w PGNiG-Przesył trwają prace nad opracowaniem normy własnej PN spełniającej te wymagania.

W normie podano klasyfikację metod prowadzenia prób ciśnieniowych, zarówno hydrostatycznych jak i pneumatycznych, podając ogólne wymagania dotyczące ich przeprowadzenia. Podano zalecane metody wykrywania ewentualnych nieszczelności oraz zawartość informacyjną protokołu wykonania próby. Normę uzupełniają wymagania dotyczące uruchamiania i unieruchamiania odcinka rurociągu lub układu rurowego. Część informacyjna normy zawiera szczegółowe postanowienia dotyczące czynności przedmuchiwania odcinka gazociągu zarówno powietrzem jak i gazem obojętnym.

### **PN-EN 12732:2004 *Systemy dostawy gazu – Spawanie stalowych układów rurowych – Wymagania funkcjonalne***

Norma europejska została przyjęta i opublikowana przez CEN w październiku 2000 r., a jako Polska Norma zatwierdzona w PKN, w formie uznaniowej, w 2002 r. W polskiej wersji językowej została opracowana w Podkomitecie ds. Przesyłania Paliwa Gazowego KT 277 i zatwierdzona jako PN-EN w 2004 r. Norma dotyczy wykonania i badania połączeń spawanych w lądowych stalowych układach rurowych i rurociągach stosowanych w systemach dostawy gazu, w całym zakresie ciśnień przesyłanego gazu ziemnego. Norma dotyczy rurociągów, których:

- elementy są wykonane z niestopowych lub niskostopowych stali węglowych,
- układy rurowe nie należą do instalacji domowej zgodnej z PN-EN 1775:2001,
- temperatura projektowa systemu wynosi od - 40°C do 120°C włącznie.

Norma nie dotyczy rurociągów zlokalizowanych wewnątrz obiektów komercyjnych lub przemysłowych, stanowiących integralną część procesu przemysłowego, z wyjątkiem rurociągów i urządzeń zasilających takie obiekty. W części normatywnej przedstawiono system wymagań jakościowych dotyczący poszczególnych etapów procesu spawania, wymagania dla personelu prowadzącego prace spawalnicze oraz wymagania dotyczące doboru spoiwa. Szczegółowo omówiono wymagania dotyczące prowadzenia prac spawalniczych wraz z procedurami specjalnymi takimi jak: przyłączanie kabli ochrony katodowej oraz prowadzenie prac spawalniczych pod ciśnieniem na czynnych rurociągach. Podano zasady kontroli złączy spawanych, w tym bardzo istotnych badań nieniszczących. Określono szczegółowe wymagania dotyczące całego procesu spawania z podziałem na dwie grupy w zależności od maksymalnego ciśnienia roboczego MOP. Granicą podziału jest maksymalne ciśnienie robocze MOP o wartości 16 bar. W przypadku spawania rurociągów o maksymalnym ciśnieniu roboczym MOP powyżej 16 bar szczególną uwagę zwrócono na:

- wymagania odnośnie kwalifikacji personelu,
- uznawanie technologii spawania,
- przebieg procesu spawania,

- badania niszczące wykonanych spoin,
- próby udarności,
- wymagania dotyczące koniecznych zapisów i dokumentacji.

Normę uzupełnia obszerna część informacyjna zawierająca między innymi zalecenia odnośnie szczegółowego programu kwalifikowania spawaczy, spawania elementów o różnych grubościach ścianek, krytycznych czynników przy pracach spawalniczych pod ciśnieniem oraz badań wizualnych i ultradźwiękowych złączy spawanych. Norma ta ma bardzo duże znaczenie dla gazownictwa, gdyż w sposób kompleksowy rozwiązuje podstawowe problemy związane z tak ważnym dla bezpieczeństwa i specjalistycznym zagadnieniem, jakim jest spawanie rurociągów przeznaczonych do przesyłu gazu ziemnego.

#### **PN-EN 12954:2004 *Ochrona katodowa konstrukcji metalowych w gruntach lub w wodach - Zasady ogólne i zastosowania dotyczące rurociągów***

Norma europejska została przyjęta i opublikowana przez CEN w styczniu 2001r., natomiast jako Polska Norma została zatwierdzona przez PKN w formie uznaniowej w 2002r. a opracowana w polskiej wersji językowej i zatwierdzona jako PN-EN w 2004r.

Norma zawiera ogólne zasady realizacji systemu ochrony katodowej przed korozją konstrukcji metalowych, w tym stalowych gazociągów ułożonych w gruntach lub wodach, zarówno przy oddziaływaniu obcych źródeł prądu jak i bez ich oddziaływania.

W normie podano podstawowe zasady i kryteria ochrony katodowej, w tym potencjały korozyjne, potencjały ochronne i potencjały krytyczne dla typowych metali umieszczonych w gruncie oraz wodzie. Uwzględniono również wpływ prądu przemiennego na konstrukcje chronione metodą katodową. Podano wymagania projektowe dla systemów ochrony katodowej, takie jak ciągłość elektryczna oraz separacja elektryczna rurociągu. Norma zawiera wymagania dotyczące stacji pomiarowych do pomiarów potencjałów, prądów i rezystancji związanych z ochroną katodową umieszczonych wzdłuż rurociągu oraz wpływu podziemnych rur osłonowych rurociągów na skuteczność ochrony. Podano również zasady dotyczące montażu i uruchomienia urządzeń ochrony katodowej ze szczególnym uwzględnieniem koniecznej kolejności uruchamiania poszczególnych elementów ochrony. Wskazano również podstawowe zasady przeglądów i konserwacji urządzeń ochrony katodowej w celu zapewnienia jej pełnej skuteczności. Określono zalecaną częstotliwość badań funkcjonalnych poszczególnych elementów ochrony katodowej.

#### **PODSUMOWANIE**

Większość podstawowych norm europejskich dotyczących przesyłu gazu ziemnego została opracowana w polskiej wersji językowej, co umożliwia ich powszechne stosowanie przez przedsiębiorstwa branży gazowniczej. W obecnej chwili główne prace w Podkomitecie ds. Przesyłania Paliwa Gazowego KT 277 koncentrują się na opracowywaniu zmian i nowelizacji do istniejących norm PN-EN, co wynika z konieczności ich dostosowania do wymagań odnośnych dyrektyw Unii Europejskiej.

Normy europejskie EN, a tym samym PN-EN, mają charakter ogólny i wymagają tworzenia uzupełniających krajowych dokumentów normatywnych: procedur, instrukcji, norm dotyczących konkretnych rozwiązań danego zagadnienia. W Polsce taką rolę odgrywają m. in. normy zakładowe PGNiG S.A.

Dostosowując użytkowane obiekty gazownicze do wymagań norm europejskich OSP przedłuża ich okres użytkowania, unikając realizacji kosztownych i trudnych proceduralnie nowych inwestycji. Rachunek kosztów wykonania modernizacji istniejących gazociągów i dostosowanie do obecnie istniejących przepisów wykazuje opłacalność modernizacji gazociągów w stosunku do budowy nowych. Koszt modernizacji rurociągu wysokiego ciśnienia w stosunku do nowej inwestycji kształtuje się w granicach od 10 do 15 %. Dodatkową korzyścią z dostosowania użytkowanych gazociągów do nowych przepisów jest zwolnienie pod budownictwo i działalność gospodarczą pasów terenu wzdłuż gazociągu poprzez ograniczenie minimalnych odległości od obiektów terenowych, co w szczególności w terenie o dużej urbanizacji ma bardzo istotne znaczenie.

System przesyłu gazu ziemnego będący w zarządzaniu PGNiG-Prześył Sp. z o.o. jako OSP, w coraz większym stopniu staje się istotną częścią europejskiego systemu przesyłowego. W związku z tym staje się niezbędne, aby wszystkie jego nowobudowane elementy były projektowane, budowane i użytkowane zgodnie z PN-EN. Stosowanie PN-EN przy projektowaniu i budowie rurociągów do przesyłu gazu ziemnego zapewnia ich długie oraz bezawaryjne użytkowanie a tak zbudowane rurociągi nie stanowią zagrożenia dla otoczenia.

**PN-EN związane z działalnością operatora systemu przesyłowego  
(z wyłączeniem norm dotyczących jakości gazu)**

1. PN-EN 334:2002 (U) Reduktory ciśnienia gazu do ciśnień wejściowych do 100 bar
2. PN-EN 558-1:2001 Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątovej do rurociągów kołnierzowych. Armatura z oznaczeniem PN
3. PN-EN 1092-1:2004 (U) Kołnierze i ich połączenia - Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN - Część 1: Kołnierze stalowe
4. PN-EN 1127-1:2001 Atmosfery wybuchowe. Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem. Pojęcia podstawowe i metodologia
5. PN-EN 1514-1:2001:2001 Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczeltek z oznaczeniem PN. Część 1: Uszczelki niemetalewe płaskie z wkładkami lub bez wkładek
6. PN-EN 1514-1:2001/Ap 1:2002 Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczeltek z oznaczeniem PN. Część 1: Uszczelki niemetalewe płaskie z wkładkami lub bez wkładek
7. PN-EN 1514-2:2001 Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczeltek z oznaczeniem PN. Część 2: Uszczelki spiralne do kołnierzy stalowych
8. PN-EN 1514-3:2001 Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczeltek z oznaczeniem PN. Część 3: Uszczelki niemetalewe z koszulką PTFE
9. PN-EN 1514-4:2001 Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczeltek z oznaczeniem PN. Część 4: Uszczelki faliste, płaskie lub wielokrawędziowe, metalowe i metalowe z wypełnieniem, do kołnierzy stalowych
10. PN-EN 1514-4:2001/Ap1:2002 Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczeltek z oznaczeniem PN. Część 4: Uszczelki faliste, płaskie lub wielokrawędziowe, metalowe i metalowe z wypełnieniem, do kołnierzy stalowych
11. PN-EN 1515-1:2002 Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 1: Dobór śrub i nakrętek
12. PN-EN 1515-2:2002 (U) Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 2: Klasyfikacja materiałów na śruby do kołnierzy stalowych z oznaczeniem PN
13. PN-EN 1918-1:2001 Systemy dostaw gazu. Podziemne magazynowanie gazu. Zalecenia funkcjonalne dotyczące magazynowania w warstwach wodonośnych
14. PN-EN 1918-2:2001 Systemy dostaw gazu. Podziemne magazynowanie gazu. Zalecenia funkcjonalne dotyczące magazynowania w złożach ropy naftowej i gazu
15. PN-EN 1918-3:2001 Systemy dostaw gazu. Podziemne magazynowanie gazu. Zalecenia funkcjonalne dotyczące magazynowania w wyługowanych komorach solnych
16. PN-EN 1918-4:2001 Systemy dostaw gazu. Podziemne magazynowanie gazu. Zalecenia funkcjonalne dotyczące magazynowania w wyrobiskach górniczych
17. PN-EN 1918-5:2001 Systemy dostaw gazu. Podziemne magazynowanie gazu. Zalecenia funkcjonalne dotyczące urządzeń powierzchniowych

18. PN-EN 1984:2002 Armatura przemysłowa. Zasuwy stalowe i staliwne
19. PN-EN 10204+A1:1997 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
20. PN-EN 10208-1:2000 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań A
21. PN-EN 10208-2+AC:1999 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań B
22. PN-EN 10305-1:2003 (U) Rury stalowe precyzyjne. Warunki techniczne dostawy. Część 1: Rury bez szwu ciągnięte na zimno
23. PN-EN 12068:2002 Ochrona katodowa. Zewnętrzne powłoki organiczne stosowane łącznie z ochroną katodową do ochrony przed korozją podziemnych lub podwodnych rurociągów stalowych. Taśmy i materiały kurczliwe
24. PN-EN 12068:2002 Ochrona katodowa. zewnętrzne powłoki organiczne stosowane łącznie z ochroną katodową do ochrony przed korozją podziemnych lub podwodnych rurociągów stalowych. Taśmy i materiały kurczliwe
25. PN-EN 12261:2003 (U) Gazomierze. Gazomierze turbinowe
26. PN-EN 12266-1:2003 (U) Armatura przemysłowa. Badanie armatury. Część 1: Badania ciśnieniowe, procedury badawcze i kryteria odbioru. Wymagania obowiązkowe
27. PN-EN 12266-2:2003 (U) Armatura przemysłowa. Badanie armatury. Część 2: Badania, procedury badawcze i kryteria odbioru. Wymagania uzupełniające
28. PN-EN 12405:2003 (U) Gazomierze. Elektroniczne urządzenia do przeliczania objętości gazu
29. PN-EN 12480:2003 (U) Gazomierze. Gazomierze rotorowe
30. PN-EN 13709:2004 (U) Armatura przemysłowa. Stalowe zawory zaporowe i zaporowo – zwrotne
31. PN-EN 14382:2003 (U) Urządzenia zabezpieczające stosowane w gazowych stacjach redukcyjnych i instalacjach. Zabezpieczające urządzenia odcinające dla ciśnień wlotowych do 100 bar.
32. PN-EN 45014:2000 Ogólne kryteria deklaracji zgodności składanej przez dostawcę
33. PN-EN 50014:2002 (U) Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Wymagania ogólne i metody badań
34. PN-EN 50020:2003 (U) Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Wykonanie iskrobezpieczne "i"
35. PN-EN 50039:2002 (U) Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Systemy iskrobezpieczne "i"
36. PN-EN 60079-10:2003 (U) Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Część 10: Klasyfikacja obszarów niebezpiecznych
37. PN-EN-ISO 6708:1998 Elementy rurociągów . Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)

## **Normy dotyczące spawania**

33. PN-EN 288-1:1994 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Część 1: Postanowienia ogólne dotyczące spawania
34. PN-EN 288-1:1994/A1:2002 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Część 1: Postanowienia ogólne dotyczące spawania (Zmiana A1)
35. PN-EN 288-2:1994 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Część 2: Instrukcja technologiczna spawania łukowego
36. PN-EN 288-2:1994/A1:2002 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Część 2: Instrukcja technologiczna spawania łukowego (Zmiana A1)
37. PN-EN 288-3:1994 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Część 3: Badania technologii spawania łukowego stali
38. PN-EN 288-3:1994/A1 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Część 3: Badania technologii spawania łukowego stali (Zmiana A1)
39. PN-EN 288-5:1997 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Część 5: Uznawanie na podstawie stosowania uznanych materiałów do spawania łukowego
40. PN-EN 288-6:1999 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Część 6: Uznawanie na podstawie uzyskanego doświadczenia
41. PN-EN 288-7:1999 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Część 7: Uznawanie na podstawie stosowania standardowej technologii spawania łukowego
42. PN-EN 288-8:1999 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Część 8: Uznawanie na podstawie badania przedprodukcyjnego spawania
43. PN-EN 288-9:2002 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Część 9: Badanie technologii doczołowego spawania montażowego rurociągów lądowych i pozabrzeżnych
44. PN-EN 719:1999 Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność
45. PN-EN 729-1:1997 Spawalnictwo. Spawanie metali. Część 1: Wytyczne doboru wymagań dotyczących jakości i stosowania
46. PN-EN 729-2:1997 Spawalnictwo. Spawanie metali. Część 2: Pełne wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie
47. PN-EN 729-3:1997 Spawalnictwo. Spawanie metali. Część 3: Standardowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie
48. PN-EN 729-4:1997 Spawalnictwo. Spawanie metali. Część 4: Podstawowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie
49. PN-EN 970:1999 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych Badania wizualne
50. PN-EN 970:1999/Ap1:2003 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych Badania wizualne
51. PN-EN 1435:2001 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych

52. PN-EN 1712:2001 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji
53. PN-EN 1712:2001/Ap1:2003 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji
54. PN-EN 1714:2002 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych
55. PN-EN 1708-1:2002 Spawanie. Podstawowe rozwiązania stalowych połączeń spawanych. Część 1: Elementy ciśnieniowe
56. PN-EN 10246-8:2002 Badania nieniszczące rur stalowych. Część 8: Automatyczne badanie ultradźwiękowe spoin rur stalowych spawanych elektrycznie w celu wykrycia nieciągłości wzdłużnych
57. PN-EN 10246-9:2004 Badania nieniszczące rur stalowych. Część 9: Automatyczne badanie ultradźwiękowe spoin rur spawanych łukiem krytym celem wykrycia nieciągłości wzdłużnych i/lub poprzecznych
58. PN-EN 10246-10:2004 Badania nieniszczące rur stalowych. Część 10: Badania radiograficzne spoin rur stalowych spawanych automatycznie łukowo celem wykrycia nieciągłości
59. PN-EN 10246-16:2002 Badania nieniszczące rur stalowych. Część 16: Automatyczne badanie ultradźwiękowe obszarów przyległych do spoiny w rurach stalowych ze szwem w celu wykrycia rozwarstwień
60. PN-EN 12062:2000 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Zasady ogólne dotyczące metali
61. PN-EN 25817:1997 Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych

## Wykaz norm zakładowych obowiązujących w PGNiG S.A.

Lp	Numer	Tytuł	Uwagi
1	ZN-G-3001:2001	Gazociągi – Oznakowanie trasy gazociągu – Wymagania ogólne	ustanowiona 26 października 2001 r., obowiązuje od 1 stycznia 2002 r.
2	ZN-G-3002:2001	Gazociągi – Taśmy ostrzegawcze i lokalizacyjne – Wymagania i badania	ustanowiona 26 października 2001 r., obowiązuje od 1 stycznia 2002 r.
3	ZN-G-3003:2001	Gazociągi – Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe – Wymagania i badania	ustanowiona 26 października 2001 r., obowiązuje od 1 stycznia 2002 r.
4	ZN-G-3004:2001	Gazociągi – Tablice orientacyjne – Wymagania i badania	ustanowiona 26 października 2001 r., obowiązuje od 1 stycznia 2002 r.
5	ZN-G-3150:1996	Gazociągi – Rury polietylenowe – Wymagania i badania	ustanowiona 14 maja 1996 r., obowiązuje od 1 września 1996 r.
6	ZN-G-3160:1999	Gazociągi – Rury poliamidowe – Wymagania i badania	ustanowiona 30 gru 1999 r., obowiązuje od 1 marca 2000 r.
7	ZN-G-3242:2003	Sieci gazowe - Filtry - Wymagania i badania	ustanowiona 6 czerwca 2003 r., obowiązuje od 1 października 2003 r.
8	ZN-G-3900:2001	Gazociągi – Próby specjalne – Wykonanie	ustanowiona 25 czerwca 2001 r., obowiązuje od 1 września 2001 r.
9	ZN-G-3910:2001	Gazociągi – Gazociągi wysokiego ciśnienia poddawane próbom specjalnym – Projektowanie, wykonanie i odbiór	ustanowiona 25 czerwca 2001 r., obowiązuje od 1 września 2001 r.
10	ZN-G-4001:2001	Pomiary paliw gazowych - Postanowienia ogólne - Terminologia i symbole graficzne	ustanowiona 6 grudnia 2001 r., obowiązuje od 1 czerwca 2002 r.
11	ZN-G-4002:2001	Pomiary paliw gazowych - Zasady rozliczeń i technika pomiarowa	ustanowiona 6 grudnia 2001 r., obowiązuje od 1 października 2002 r.
12	ZN-G-4003:2001	Pomiary paliw gazowych - Stacje pomiarowe - Wymagania i kontrola	ustanowiona 6 grudnia 2001 r., obowiązuje od 1 czerwca 2002 r.
13	ZN-G-4004:2001	Pomiary paliw gazowych - Metoda obliczania współczynników ściślności gazów ziemnych	ustanowiona 6 grudnia 2001 r., obowiązuje od 1 czerwca 2002 r.
14	ZN-G-4005:2001	Pomiary paliw gazowych - Gazomierze turbinowe - Wymagania, badania i instalowanie	ustanowiona 6 grudnia 2001 r., obowiązuje od 1 czerwca 2002 r.
	zmiana A1 do ZN-G-4005/A1:2002	Pomiary paliw gazowych - Gazomierze turbinowe - Wymagania, badania i instalowanie	ustanowiona 17 października 2002 r., obowiązuje od 1 grudnia 2002 r.
15	ZN-G-4006:2001	Pomiary paliw gazowych - Zwężkowe gazomierze kryzowe - Wymagania, badania i instalowanie	ustanowiona 6 grudnia 2001 r., obowiązuje od 1 czerwca 2002 r.



Lp	Numer	Tytuł	Uwagi
16	ZN-G-4007:2001	Pomiary paliw gazowych - Urządzenia elektroniczne - Wymagania i badania	ustanowiona 6 grudnia 2001 r., obowiązuje od 1 października 2002 r.
17	ZN-G-4008:2001	Pomiary paliw gazowych - Gazomierze turbinowe - Budowa zestawów montażowych	ustanowiona 6 grudnia 2001 r., obowiązuje od 1 czerwca 2002 r.
18	ZN-G-4009:2001	Pomiary paliw gazowych - Zwęzkowe gazomierze kryzowe - Budowa zestawów montażowych	ustanowiona 6 grudnia 2001 r., obowiązuje od 1 czerwca 2002 r.
19	ZN-G-4010:2001	Pomiary paliw gazowych - Gazomierze rotorowe - Wymagania, badania i instalowanie	ustanowiona 6 grudnia 2001 r., obowiązuje od 1 czerwca 2002 r.
20	ZN-G-4120:2004	System dostawy gazu - Stacje gazowe - Wymagania ogólne	ustanowiona 28 czerwca 2004 r., obowiązuje od 1 grudnia 2004 r.
21	ZN-G-4121:2004	System dostawy gazu - Stacje gazowe w przesyłce i dystrybucji - Wymagania	ustanowiona 28 czerwca 2004 r., obowiązuje od 1 grudnia 2004 r.
22	ZN-G-4122:2004	System dostawy gazu - Instalacje redukcji ciśnienia gazu na przyłączach - Wymagania	ustanowiona 28 czerwca 2004 r., obowiązuje od 1 grudnia 2004 r.
23	ZN-G-5001:2001	Gazownictwo - Nawanianie paliw gazowych - Wymagania ogólne dotyczące nawaniania gazu ziemnego	ustanowiona 20 września 2001 r., obowiązuje od 1 stycznia 2002 r.
24	ZN-G-5002:2001	Gazownictwo - Nawanianie paliw gazowych - Wymagania dotyczące postępowania ze środkami nawaniającymi oraz ich przechowywania i transportu	ustanowiona 20 września 2001 r., obowiązuje od 1 stycznia 2002 r.
25	ZN-G-5003:2001	Gazownictwo - Nawanianie paliw gazowych - Instalacje do nawaniania gazu ziemnego	ustanowiona 20 września 2001 r., obowiązuje od 1 stycznia 2002 r.
26	ZN-G-5004:2001	Gazownictwo - Nawanianie paliw gazowych - Kontrola nawonienia gazu ziemnego metodami odorymetrycznymi	ustanowiona 20 września 2001 r., obowiązuje od 1 stycznia 2002 r.
27	ZN-G-5008:1999	Gazownictwo - Nawanianie paliw gazowych - Metody oznaczania zawartości tetrahydrotiofenu (THT)	ustanowiona 23 marca 1999 r., obowiązuje od 1 maja 1999 r.
28	ZN-G-8101:1998	Sieci gazowe - Strefy zagrożenia wybuchem	ustanowiona 8 kwietnia 1998 r., obowiązuje od 1 czerwca 1998 r.

**UWAGA:**

W ustanowieniu znajdują się projekty norm zakładowych:

- ZN-G-3870 Wytyczne projektowania rurociągów na terenach górniczych,
- ZN-G-3871 Rurociągi - Łuki rurociągów ułożonych w ziemi- Wymagania i badania,
- ZN-G-3872 Rurociągi - Balastowanie rurociągów ułożonych w wodzie lub gruncie nawodnionym - Obliczenia.

W procesie unieważnienia jest norma zakładowa:

- ZN-G-3150:1996 Gazociągi - Rury polietylenowe - Wymagania i badania.

