

BUDOWNICTWO
GÓRNICZE
PODZIEMNERurociągi szybowe
Zasady projektowaniaZamiast
BN-70/8901-03

Grupa katalogowa I 02

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są zasady projektowania rurociągów stałych, instalowanych w pionowych szybach górniczych kopalń węgla, rud, surowców mineralnych i chemicznych.

1.2. Zakres normy. Norma obejmuje rurociągi szybowe o temperaturach przepływającego czynnika od 278 do 393 K (od 5 do 120°C):

- a) sprężonego powietrza o ciśnieniu roboczym do 1,6 MN/m² (16 kg/cm²) oraz od 20 do 25 MN/m² (od 200 do 250 kg/cm²),
- b) metanu,
- c) tłoczne i spustowe głównego odwadniania,
- d) tłoczne i spustowe solankowe,
- e) przeciwpożarowe.

1.3. Określenia

1.3.1. Ciśnienie obliczeniowe rurociągów sprężonego powietrza i metanu p_0 w MN/m² (kg/cm²) - najwyższe ciśnienie robocze działające na ścianki rur.

1.3.2. Ciśnienie obliczeniowe rurociągów tłocznych i spustowych głównego odwadniania, solankowych i rurociągów przeciwpożarowych - najwyższe ciśnienie jakie może zadziałać na

ścianki rur obliczane w MN/m² (kg/cm²) wg wzoru

$$p_0 = p_s + p_u \quad (1)$$

w którym:

- p_s - ciśnienie statyczne, jakie wywołuje skup cieczy wypełniającej rurociąg ponad rozpatrywanym przekrojem rurociągu, MN/m (kg/cm),
- p_u - maksymalne ciśnienie w rurociągu wywołane uderzeniem hydraulicznym MN/m² (kg/cm²).

Zaleca się stosować stopniowanie ciśnienia obliczeniowego wg PN-62/H-02650.

2. ELEMENTY RUROCIĄGÓW

2.1. Przewody rurowe prostoliniowe. Na przewody rurowe należy stosować:

- a) dla ciśnień obliczeniowych do 1,6 MN/m² (16 kg/cm²) - rury bez szwu walcowane na gorąco o określonych własnościach mechanicznych i sprawdzonych szczelności - znak B, o zwykłej klasie dokładności wykonania wg PN-68/H-74219 ze stali węglowej R wg PN-64/H-84024.

Zgłoszona przez Główne Biuro Studiów i Projektów Górniczych
Ustanowiona przez Ministra Górnictwa i Energetyki dnia 5 kwietnia 1974 r.
jako norma obowiązująca w zakresie opracowywania dokumentacji technicznej od dnia 1 października 1974 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 23/1974 poz. 73)

b) dla ciśnień obliczeniowych powyżej $1,6 \text{ MN/m}^2$ do 16 MN/m^2 (16 do 160 kg/cm^2) - rury bez szwu walcowane na gorąco o określonym składzie chemicznym i własnościach mechanicznych oraz sprawdzonej szczelności - znak A, o zwykłej klasie dokładności wykonania wg PN-68/H-74219 ze stali węglowej R 35 wg PN-64/H-84024.

c) dla sprężonego powietrza o ciśnieniu obliczeniowym od 20 MN/m^2 do 25 MN/m^2 (od 200 do 250 kg/cm^2) - rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco i zimno ciągnięte, kołnierzone, wysoko-prężne wykonane ze stali węglowej R 35 wg PN-64/H-84024.

Dopuszcza się stosowanie:

- na rurociągi sprężonego powietrza do $1,0 \text{ MN/m}^2$ (10 kg/cm^2) - rur stalowych bez szwu walcowanych na gorąco, przewodowych kołnierzowych z wywijanymi obrzeżami wg PN-60/H-74253 ze stali węglowej R wg PN-64/H-84024,

- dla rurociągów wymienionych w poz. a) i b), dla średnic zewnętrznych powyżej 508 mm - rur stalowych ze szwem podłużnym spawanych elektrycznie, znak A wg PN-67/H-74244 ze stali węglowej St3SX wg PN-72/H-84020,

- dla rurociągów wymienionych w poz. a) i b) - rur stalowych ze szwem spiralnym spawanych elektrycznie - znak A.

2.2. Kolana wsporcze i rury wsporcze należy projektować z tych samych rur co przewody prostoliniowe. Elementy te nie powinny być projektowane z rur ze szwem spiralnym.

2.3. Kolana i łuki należy projektować z tego gatunku stali, z którego projektowany jest prostoliniowy odcinek rurociągu. Promienie gięcia kolan należy przyjmować nie mniejsze niż trzykrotna średnica zewnętrzna rury. Dopuszcza się projektowanie kolan i łuków segmentowych, spawanych.

2.4. Kształtki. Trójniki, rury wsporcze główne i pośrednie oraz kolana stopowe należy projektować o konstrukcji spawanej.

2.5. Zwężki należy stosować kute lub symetrycznie spawane z rur, z których wykonany będzie prostoliniowy odcinek rurociągu.

2.6. Kompensatory dławikowe. Przy doborze kompensatorów należy przyjmować następujące różnice temperatur:

- dla wody i solanek $\Delta t = 15 \text{ K}$ (15°C),
- dla sprężonego powietrza $\Delta t = 100 \text{ K}$ (100°C).

2.7. Prowadzenie rurociągów. Rurociągi powinny być zabezpieczone przed wybočeniem. Konstrukcja prowadnicza powinna być wykonana ze stali węglowej konstrukcyjnej ogólnego przeznaczenia St3S wg PN-72/H-84020. Zaleca się stosowanie stali o podwyższonej odporności na działanie korozji.

2.8. Konstrukcje wsporcze główne i pośrednie powinny być wykonane ze stali węglowej, konstrukcyjnej ogólnego przeznaczenia St3S wg PN-72/H-84020. Zaleca się stosowanie stali o podwyższonej odporności na działanie korozji.

2.9. Połączenia kołnierzowe

2.9.1. Stosowanie kołnierzy. W zależności od wielkości ciśnienia obliczeniowego przepływającego czynnika p_0 oraz technologii montażu należy stosować następujące kołnierze:

a) kołnierze przypawane okrągłe płaskie wg PN-70/H-74731 i PN-70/H-74732 do łączenia rurociągów:

- sprężonego powietrza,
 - metanu,
 - tłocznych i spustowych głównego odwadniania i solankowych,
 - przeciwpożarowych,
- o ciśnieniu obliczeniowym do $1,6 \text{ MN/m}^2$ (16 kg/cm^2);

b) kołnierze przypawane okrągłe płaskie wg PN-67/H-74724 + PN-67/H-74727 do łączenia rurociągów:

- tłocznych i spustowych głównego odwadniania i solankowych,
 - przeciwpożarowych,
- o ciśnieniu obliczeniowym od $1,6 \text{ MN/m}^2$ (16 kg/cm^2), do 10 MN/m^2 (100 kg/cm^2);

c) kołnierze przypawane okrągłe z szyjką wg PN-72/H-74306 odpowiadające wymaganiom PN-66/H-74701 do łączenia rurociągów:

- tłocznych i spustowych głównego odwadniania i solankowych,
 - przeciwpożarowych,
- o ciśnieniu obliczeniowym powyżej 10 MN/m^2 (100 kg/cm^2) do 16 MN/m^2 (160 kg/cm^2);

d) kołnierze luźne z pierścieniami do przypawania wg PN-70/H-74737 do łączenia rurociągów o ciśnieniu obliczeniowym do $1,6 \text{ MN/m}^2$ (16 kg/cm^2) oraz kołnierze luźne z końcówkami do przypawania wg PN-70/H-74738 do łączenia rurociągów o ciśnieniu obliczeniowym do 10 MN/m^2 (100 kg/cm^2) dopuszcza się stosować wyłącznie w przypadkach uzasadnionych względami montażowymi.

2.9.2. Powierzchnie przylgowe. Wymiary przylgowe powierzchni uszczelniających kołnierzy należy przyjmować wg PN-65/H-74309.

2.9.3. Powierzchnie uszczelniające kołnierzy. Należy stosować następujące rodzaje powierzchni uszczelniających:

- rowki trójkątne w kołnierzach z przylgą wg PN-68/H-74373.
- wypusty i wpusty wg PN-64/H-74371,
- wypusty i wpusty wg PN-64/H-74372.

2.10. Uszczelnienia złącz kołnierzowych. Powierzchnie uszczelniające kołnierzy oraz rodzaj uszczeltek należy przyjmować wg tabl. 1.

Tablica 1

Przewodzony czynnik	Zakres ciśnień MN/m ² (kG/cm ²)	Rodzaj połączeń kołnierzych Nr normy	Powierzchnia uszczelniająca Nr normy	Uszczelka Nr normy	Materiał uszczelki Nr normy
Sprężone powietrze	do 1,0 MN/m ² (10 kG/cm ²)	PN-60/H-74253	PN-65/H-74309	PN-68/H-74375	PN/H-74385 faktura techniczna pokostowana TP lub masa azbestowo-kauczukowa ANK
Metan	do 1,6 MN/m ² (16 kG/cm ²)	PN-70/H-74731 PN-70/H-74732 PN-70/H-74737 ¹⁾ PN-70/H-74738 ¹⁾	PN-68/H-74373		
Sprężone powietrze	od 20 do 25 MN/m ² (200÷250 kG/cm ²)	nie normalizuje się			PN/H-74385 Miedź M
Tłoczne i spus- towe głównego odwadniania, solankowe, i przeciwp- żarowe	do 1,6 MN/m ² (16 kG/cm ²)	PN-70/H-74731 PN-70/H-74732 PN-70/H-74737 ¹⁾ PN-70/H-74738 ¹⁾	PN-65/H-74309 PN-68/H-74373	PN-68/H-74375	PN/H-74385 guma z kauczuku syntetycznego GS z przekładka- mi płóciennymi GSP
	1,6 do 4,0 MN/m ² (16 do 40 kG/cm ²)	PN-67/H-74724 PN-67/H-74725	PN-64/H-74371 PN-64/H-74372	PN-68/H-74377 PN-68/H-74378	
	4,0 do 10,0 MN/m ² (40 do 100 kG/cm ²)	PN-67/H-74726 PN-67/H-74727 PN-70/H-74737 ¹⁾ PN-70/H-74738 ¹⁾	PN-64/H-74371		
	10,0 MN/m ² (100 kG/cm ²)	PN-72/H-74309			skóra SK

¹⁾ Stosować w przypadkach wg 2.9.1 d).

2.11. Śruby i nakrętki. Śruby i nakrętki do połączeń kołnierzych należy stosować wg PN-68/H-74301, PN-68/H-74302 i PN-68/H-74303. Nakrętki śrub powinny być zabezpieczone przed możliwością samoczynnego odkręcania się.

3. OBLICZANIE CZĘŚCI SKŁADOWYCH RUROCIĄGÓW

3.1. Wielkości wyjściowe do obliczeń

3.1.1. Średnice rur. Zaleca się przyjmować następujące średnice zewnętrzne rur w mm: 108, 159, 219, 273, 324, 356, 409, 508 i 620. Przy doborze średnicy rur należy uwzględnić wymagania ustalone w projekcie technologicznym całego rurociągu.

3.1.2. Naprężenie dopuszczalne materiału na rozciąganie. Naprężenie dopuszczalne dla rur stalowych (k) należy obliczać w MN/m² (kG/mm²) wg wzoru

$$k = \frac{R_e}{x_1} \quad (2)$$

w którym:

R_e - najniższa zapewniona przez dostawcę granica plastyczności MN/m² (kG/cm²),

x_1 - współczynnik bezpieczeństwa należy przyjmować: dla rur z zaświadczeniem jakości materiału $x_1 = 1,8$; dla rur bez zaświadczenia jakości materiału $x_1 = 2,0$.

3.1.3. Ciśnienie obliczeniowe (p_0) należy ustalać wg 1.3.1 i 1.3.2 wzór (1).

3.1.4. Ciśnienie statyczne (p_s) należy obliczać w MN/m² (kG/cm²) wg wzoru

$$p_s = h \gamma \quad (3)$$

w którym:

h - różnica wysokości pomiędzy rozpatrywanym przekrojem rurociągu a jego najwyższym punktem ustalonym w projekcie technologicznym całego rurociągu, m (cm),

γ - ciężar właściwy cieczy przewodzonej rurociągiem, MN/m³ (kG/cm³).

3.1.5. Maksymalne ciśnienie wywołane uderzeniem hydraulicznym (p_u) w MN/m² (kG/cm²) przypadające na rurociąg szybowy należy przyjmować nie mniejsze niż 25% ciśnienia statycznego całego rurociągu.

3.1.6. Obliczeniowy wskaźnik wytrzymałościowy (z) dla rur stalowych należy dobrać wg tabl. 2.

Tablica 2

Rodzaj rury	z
Rura stalowa bez szwu walcowana na gorąco	1,0
Rura stalowa ze szwem podłużnym spawana elektrycznie	0,8
Rura stalowa ze szwem spiralnym spawana elektrycznie	1,0

3.1.7. Dodatek na wyrównanie dolnej odchyłki grubości ścianek rur (c_1). Dopuszczalne odchyłki grubości ścianek rur należy przyjmować wg norm przedmiotowych.

3.1.8. Dodatek na wyrównanie ujemnego działania korozji i erozji (c_2) należy przyjmować w następującej wielkości:

a) $c_2 = 1,0$ mm - dla rurociągów przewodzących nieagresywny czynnik, zabudowanych w suchych szybach,

b) $c_2 = 1,5$ mm - dla rurociągów przewodzących nieagresywny czynnik zabudowanych w szybach mokrych,

c) $c_2 = 2 + 3$ mm - dla rurociągów przewodzących agresywny czynnik, zabudowanych w mokrych szybach o silnym agresywnym działaniu wody kopalnianej oraz erozyjnym działaniu atmosfery.

3.2. Obliczanie grubości ścianki rury

3.2.1. Teoretyczna grubość ścianki rury. Teoretyczną grubość ścianki rury obciążonej ciśnieniem wewnętrznym działającym promieniowo na ścianki rury (g_t) należy obliczać w m(mm) wg wzoru

$$g_t = \frac{d_z p_o}{200kz} \quad (4)$$

w którym:

d_z - średnica zewnętrzna rury, cm (mm),

p_o - wg wzoru (1),

k - wg wzoru (2),

z - wg tabl. 2.

3.2.2. Wymagana grubość ścianki rury. Wymaganą grubość ścianki rury (g_w) należy obliczać w mm wg wzoru

$$g_w = (g_t + c_2) \frac{100}{100 - c_1} \quad (5)$$

w którym:

g_t - wg wzoru (4),

c_2 - wg 3.1.8,

c_1 - wg 3.1.7.

Wyznaczoną wg wzoru (5) wymaganą grubość ścianki rury należy zaokrąglić wzwyż do najbliższej grubości objętej programem walcowania rur. Rurociągi tłoczne głównego odwadniania dłuższe niż 200 m dopuszcza się projektować z rur o zmiennej wymaganej grubości ścianek (g_w).

3.2.3. Wymagana grubość ścianki kolana giętego.

Wymaganą grubość ścianki rury prostej przeznaczonej do wykonania kolana giętego (g_k) należy obliczać w mm wg wzoru

$$g_k = \frac{1}{\varphi} g_w \quad (6)$$

w którym:

φ - współczynnik uwzględniający ścienienie ścianek rury podczas gięcia, przy czym:

$$\varphi = \frac{1}{1 + \frac{d_z}{2R}}$$

gdzie:

d_z - średnica zewnętrzna rury prostej przeznaczonej na kolano gięte, mm,

R - promień gięcia kolana, mm.

g_w - wg wzoru (5).

4. OBLICZANIE KONSTRUKCJI WSPORCZYCH

4.1. Konstrukcja wsporcza pośrednia

4.1.1. Obciążenie ciężarem własnym odcinka rurociągu (P_r) należy obliczać w MN (kG) wg wzoru

$$P_r = G_j l_r + G_k \quad (7)$$

w którym:

G_j - ciężar jednostkowy w MN/m (kG/m) rury wg programu walcowania lub obliczony wg wzoru

$$G_j = f \gamma_r$$

gdzie:

f - powierzchnia przekroju poprzecznego ścianki rury, m^2 ,

γ_r - ciężar właściwy stali, $\gamma_r = 0,0785$ MN/ m^3 (7850 kG/ m^3),

l_r - długość odcinka rurociągu ustawionego na rozpatrywanej konstrukcji wsporczej, m,

G_k - łączny ciężar rury wsporczej, kompensatora dławikowego i połączeń kołnierzykowych, MN (kG).

4.1.2. Obciążenie wywołane oporem tarcia kompensatora dławikowego (P_k) podczas wydłużania lub skracania się danego odcinka rurociągu należy obliczać w MN (kG) wg wzoru

$$P_k = \mu d_{zb} \pi b p_o \quad (8)$$

w którym:

μ - współczynnik tarcia szczeliwa o rurę bagnetową kompensatora, stosując jako szczeliwo sznur bawełniany łojowany, należy przyjmować $\mu = 0,25$,

d_{zb} - średnica zewnętrzna rury bagnetowej, m (cm),

b - szerokość szczeliwa, m (cm),

p_o - ciśnienie obliczeniowe w miejscu zabudowy kompensatora MN/ m^2 (kG/ cm^2) wg wzoru (1),

d_{zb} i b należy przyjmować wg dokumentacji technicznej kompensatora.

4.1.3. Obciążenie od naporu na powierzchnię czołową rury bagnetowej kompensatora (P_{ko}) należy obliczać w MN (kG) wg wzoru

$$P_{ko} = \frac{\pi}{4} (d_{zb}^2 - d_{wb}^2) p_o \quad (9)$$

w którym:

d_{zo} - średnica zewnętrzna rury bagnetowej, m (cm),

d_{wb} - średnica wewnętrzna rury bagnetowej, m (cm),

p_o - ciśnienie obliczeniowe w miejscu zabudowy kompensatora MN/ m^2 (kG/ cm^2) wg wzoru (1).

4.1.4. Obciążenie wywołane naciskiem przewodzonego czynnika na zwężony przekrój rurociągu (P_z) należy obliczać w MN (kG) wg wzoru

$$P_z = \pm \frac{\pi}{4} (d_w^2 - d_{wz}^2) p_o \quad (10)$$

w którym:

d_w - średnica wewnętrzna rurociągu, m (cm),
 d_{wz} - średnica wewnętrzna zwężonego rurociągu, m (cm),
 p_o - ciśnienie obliczeniowe w miejscu zabudowy zwężki, MN/m² (kG/cm²) wg wzoru (1).

Znak - oznacza obciążenie skierowane do góry występujące, gdy rurociąg znajduje się pod ciśnieniem. Obciążenie to należy uwzględnić tylko do obliczenia wytrzymałościowego elementów mocujących rurociąg do konstrukcji wsporczej.

4.1.5. Obciążenie całkowite konstrukcji wsporczej pośredniej (P_p) należy ustalać w MN (kG) wg wzoru

$$P_p = P_r + P_k + P_{ko} + P_z \quad (11)$$

w którym:

P_r - wg wzoru (7),
 P_k - wg wzoru (8),
 P_{ko} - wg wzoru (9),
 P_z - wg wzoru (10).

4.2. Konstrukcja wsporcza główna

4.2.1. Obciążenie wywołane ciśnieniem czynnika na kolano końcowe lub zaślepkę (P_{cz}) należy obliczać w MN (kG) wg wzoru

$$P_{cz} = F p_o \quad (12)$$

w którym:

F - powierzchnia przekroju przelotowego rurociągu, m² (cm²),
 p_o - wg wzoru (1).

4.2.2. Obciążenie całkowite konstrukcji wsporczej głównej (P_g) należy ustalać w MN (kG) wg wzoru

$$P_g = P_r + P_k + P_{ko} + P_{cz} \quad (13)$$

w którym:

P_r - wg wzoru (7),
 P_k - wg wzoru (8),
 P_{ko} - wg wzoru (9),
 P_{cz} - wg wzoru (12).

4.3. Konstrukcja wsporcza pośrednia i główna dla rurociągu o przesuniętej osi. Obciążenia konstrukcji wsporczej pośredniej i głównej dla rurociągu o przesuniętej osi należy ustalać wg wzorów (12) i (13) uwzględniając kierunki i wielkość sił, gdy:

a) rurociąg jest pusty,
 b) rurociąg jest pod ciśnieniem czynnika.
 Należy przyjmować wynik z warunku niekorzystnego.

4.4. Naprężenia dopuszczalne konstrukcji wsporczej rurociągu. Obliczenia wytrzymałościowe konstrukcji wsporczej pośredniej i głównej należy

przeprowadzać uwzględniając następujące współczynniki bezpieczeństwa (n) w stosunku do wytrzymałości doraźnej stali wg 2.8:

- w szybach suchych $n \geq 4$,
- w szybach mokrych $n \geq 4,5$,
- w szybach o agresywnym działaniu wody $n \geq 5$.

5. OBLICZANIE RUROCIĄGU NA WYBOCZENIE

5.1. Długość odcinka pionowego pomiędzy prowadzeniami rurociągu (l_p) należy obliczać w m wg wzoru

$$l_p = 15 \sqrt{\frac{J_x \cdot 10^3}{P_p}} \quad (14)$$

w którym:

J_x - moment bezwładności rury obliczony wg wzoru $J_x = \frac{\pi}{64} (d_z^4 - d_w^4)$

gdzie:

d_z i d_w - średnice zewnętrzna i wewnętrzna rury, m,

P_p - obciążenie w MN wg wzoru (11).

Przyjmując J_x w cm oraz P_p w kG wówczas (l_p) należy obliczać w m wg wzoru

$$l_p = 15 \sqrt{\frac{J_x}{P_p}} \quad (14')$$

5.2. Obciążenie poziome konstrukcji prowadniczej rurociągu (P_h) należy obliczać w MN (kG) wg wzoru

$$P_h = 0,04 P_p \quad (15)$$

w którym P_p - wg wzoru (11).

5.3. Obciążenie pionowe konstrukcji prowadniczej rurociągu (P_v) należy obliczać w MN (kG) wg wzoru

$$P_v = 0,02 P_p \quad (16)$$

w którym P_p - wg wzoru (11).

5.4. Naprężenie dopuszczalne konstrukcji prowadniczej rurociągu należy przyjmować wg 4.4.

6. USYTUOWANIE RUROCIĄGÓW

6.1. Usytuowanie rurociągów w przekroju poprzecznym szybu

a) odległość rurociągu i jego konstrukcji wsporczej oraz prowadniczej od naczyń wydobywczych należy przyjmować według wymaganych przepisami odległości dla urządzeń wyciągowych,

b) rurociągi powinny być tak sytuowane, aby były dostępne z naczynia wyciągowego lub przedziału drabinowego.

6.2. Usytuowanie rurociągu w przekroju podłużnym szybu

a) rurociągi szybowe powinny być podzielone na odcinki podparte konstrukcją wsporczą. Długość poszczególnych odcinków rurociągu i rozstaw konstrukcji wsporczych nie powinny przekraczać 100 m. W szczególnie trudnych warunkach geologicznych do-

puszcza się zwiększenie długości odcinków rurociągu,

b) każdy odcinek rurociągu, z wyjątkiem rurociągów metanowych, pomiędzy stałymi podporami powinien mieć wbudowany kompensator dławikowy,

c) konstrukcja wsporcza i przewodnicza rurociągów szybowych nie powinna być połączona z konstrukcją zbrojeniową szybu,

d) konstrukcja wsporcza nie powinna się wspierać na sklepieniu podszybia niżej jak: na odcinku równym dwukrotnej średnicy szybu przy konstrukcji wsporczej, pośredniej oraz trzykrotnej średnicy

szybu przy konstrukcji wsporczej, głównej - mierząc od strzałki sklepienia podszybia,

e) rurociągi ujęte normą mogą mieć wspólne konstrukcje wsporcze, na których nie należy jednak wspierać rurociągów podsadzkowych.

7. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Konstrukcje wsporcze i przewodnicze oraz cały rurociąg wraz z śrubami połączeń kołnierzowych powinny być malowane powłokami odpowiednimi do warunków lokalnych. Nie należy stosować powłok asfaltowych.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Główne Biuro Studiów i Projektów Górniczych, Katowice.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-70/8901-03

- wprowadzono w normie jednostki układu SI,
- zaktualizowano normy związane,
- wprowadzono zasady obliczania obciążeń konstrukcji wsporczej,
- określono współczynniki bezpieczeństwa konstrukcji wsporczej i przewodniczej,
- wprowadzono zalecenie dotyczące zabezpieczenia antykorozyjnego rurociągów.

3. Normy związane

- PN-62/H-02650 Rurociągi i armatura. Ciśnienie nominalne, robocze i próbne
- BN-68/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco. Wymagania i badania
- PN-67/H-74244 Rury stalowe ze szwem. Wymagania techniczne
- PN-60/H-74253 Rury stalowe bez szwu, przewodowe kołnierzowe z obrzeżami wywijanymi. Wymiary
- PN-68/H-74301 Rurociągi i armatura. Śruby, nakrętki, tuleje wyrównawcze do połączeń kołnierzowych. Wymagania ogólne
- PN-68/H-74302 Rurociągi i armatura. Śruby dwustronne do połączeń kołnierzowych
- PN-68/H-74303 Rurociągi i armatura. Nakrętki sześciokątne wysokie z podtoczeniem do połączeń kołnierzowych
- PN-72/H-74306 Rurociągi i armatura. Wymiary przyłączeniowe kołnierzy. Ciśnienie nominalne do 400 kg/cm²
- PN-65/H-74309 Rurociągi i armatura. Przyłgi kołnierzy. Wymiary
- PN-64/H-74371 Rurociągi i armatura. Wypusty i wpusty w kołnierzach. Wymiary
- PN-64/H-74372 Rurociągi i armatura. Wypusty i wpusty w kołnierzach do pierścieni gumowych o przekroju okrągłym. Wymiary
- PN-68/H-74373 Rurociągi i armatura. Rowki trójkątne na powierzchniach uszczelniających kołnierzy. Wymiary
- PN-68/H-74375 Rurociągi i armatura. Uszczelki płaskie do przyłg zgrubnych kołnierzy

- PN-68/H-74377 Rurociągi i armatura. Uszczelki płaskie do kołnierzy z wypustami i wpustami
- PN-68/H-74378 Rurociągi i armatura. Uszczelki gumowe o przekroju okrągłym do kołnierzy z wypustami i wpustami
- PN/H-74385 Rurociągi. Materiały do wyrobu uszczelnień
- PN-66/H-74701 Rurociągi i armatura. Kołnierze stalowe okrągłe na ciśnienia nominalne do 320 kg/cm². Wymagania
- PN-67/H-74724 Rurociągi i armatura. Kołnierze przypawane okrągłe z szyjką. Ciśnienie nominalne 25 kg/cm²
- PN-67/H-74725 Rurociągi i armatura. Kołnierze przypawane okrągłe z szyjką. Ciśnienie nominalne 40 kg/cm²
- PN-67/H-74726 Rurociągi i armatura. Kołnierze przypawane okrągłe z szyjką. Ciśnienie nominalne 64 kg/cm²
- PN-67/H-74727 Rurociągi i armatura. Kołnierze przypawane okrągłe z szyjką. Ciśnienie nominalne 100 kg/cm²
- PN-70/H-74731 Rurociągi i armatura. Kołnierze przypawane okrągłe płaskie. Ciśnienie nominalne 2,5 i 6 kg/cm²
- PN-70/H-74732 Rurociągi i armatura. Kołnierze przypawane okrągłe płaskie. Ciśnienie nominalne 10 i 16 kg/cm²
- PN-70/H-74737 Rurociągi i armatura. Kołnierze luźne z pierścieniami do przypawania. Ciśnienie nominalne 2,5; 6; 10 i 16 kg/cm²
- PN-70/H-74738 Rurociągi i armatura. Kołnierze luźne z końcówkami do przypawania. Ciśnienie nominalne 2,5 do 100 kg/cm²
- PN-72/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna wyżej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
- PN-64/H-84024 Stal do wyrobu rur. Gatunki

4. Autor projektu normy - inż. Ernest Kalisz - Główne Biuro Studiów i Projektów Górniczych - Biuro Projektów Górniczych, Katowice.

5. Rury stalowe bez szwu kołnierzowe, wysokoprężne produkuje Huta Jedność w Siemianowicach Śląskich wg ZN-71/0648-06.

6. Rury stalowe ze szwem spiralnym produkuje Huta Ferrowa w Katowicach wg ZN-70/0648-05.