

BUDOWNICTWO GÓRNICZE I WIERTNICZE	NORMA BRANŻOWA	BN-74
	Rurociągi do podsadzki hydraulicznej Zasady projektowania	8901-05
		Grupa katalogowa I 02

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są zasady projektowania rurociągów do podsadzki hydraulicznej w kopalniach głębinowych. Norma nie obejmuje prowadzenia rurociągów do podsadzki hydraulicznej w otworach wiertniczych oraz zasad obliczania wydajności instalacji podsadzkowej.

**1.2. Zakres stosowania normy.** Normę należy stosować przy projektowaniu rurociągów do podsadzki hydraulicznej z rur o średnicach nominalnych 150 mm, 185 mm, 210 mm i 220 mm instalowanych w szybach, szybikach i w wyrobiskach korytarzowych poziomych i pochyłych. Normę należy stosować przy projektowaniu rurociągów do podsadzki hydraulicznej na ciśnienie do  $100 \text{ kg/cm}^2$  ( $10 \text{ MN/m}^2$ ).

**1.3. Określenia.** Rurociągi do podsadzki hydraulicznej - rozgałęziony system rurociągów wraz z armaturą przeznaczony do przepływu podsadzki hydraulicznej z podsadzkowni do wyrobisk górniczych.

## 2. ZASADY PROJEKTOWANIA

### 2.1. Elementy rurociągu

**2.1.1. Proste odcinki rurociągu** należy projektować z rur kołnierzowych wg PN-71/G-44001 lub wg PN-69/G-44051, z rur łącznikowych kołnierzowych wg PN-71/G-44004 lub wg PN-71/G-44054, z pierścieni regulujących płaskich wg PN-71/G-44006 lub wg PN-71/G-44056.

**2.1.2. Rury wspornikowe.** Do podparcia rurociągów w szybach oraz w wyrobiskach pochyłych należy stosować rury wspornikowe kołnierzowe wg PN-71/G-44003 lub wg PN-71/G-44059.

**2.1.3. Kolana i łuki.** Na wszystkie wygięcia rurociągów należy stosować kolana kołnierzowe wg PN-71/G-44005 lub wg PN-71/G-44055, kolana nastawne wg BN-68/1755-01 do BN-68/1755-06, pierścienie regulujące klinowe wg PN-71/G-44006 lub wg PN-71/G-44056.

**2.1.4. Kształtki.** Na odgałęzienia rurociągów podsadzkowych i przejścia z jednego ciągu rur na drugi należy stosować trójniki  $45^\circ$  kołnierzowe wg PN-71/G-44008 lub wg PN-71/G-44058.

Na rurociągach głównych powinny być zabudowane w odstępach  $40 + 60 \text{ m}$  trójniki kontrolne wg PN-71/G-44007 lub wg PN-71/G-44057.

**2.1.5. Zasuwy.** Na odgałęzieniach rurociągów podsadzkowych i na przejściach z jednego rurociągu na drugi należy stosować zasuwy wg PN-53/G-44010.

**2.1.6. Uszczelnienie złącz kołnierzowych.** Do uszczelnienia złączy kołnierzowych rurociągów podsadzkowych należy stosować uszczelki wg PN-71/G-44009 lub wg PN-69/G-44060.

### 2.2. Obliczenia statyczne konstrukcji wsporczych rurociągów w szybach

**2.2.1. Obliczenia konstrukcji wsporczej pośredniej.** W zależności od ilości rurociągów zainstalowanych w szybie obliczenia należy przeprowadzać wg następujących zasad:

a) Przy obciążaniu konstrukcji wsporczej dwoma rurociągami obliczenia należy przeprowadzać przyjmując jeden rurociąg zatkany, drugi rurociąg czynny. Całkowite obciążenie ( $P_p$ ) w miejscu podparcia rurociągu zatkanego należy obliczać w  $\text{kG(N)}$  wg wzoru

$$P_p = G_r + G_w + G_p \quad (1)$$

w którym:

$G_r$  - ciężar rur podsadzkowych od podpory znajdującej się powyżej do podpory znajdującej się poniżej podpory obliczanej,  $\text{kG(N)}$ ,

$G_w$  - ciężar rury podsadzkowej wspornikowej,  $\text{kG(N)}$ ,

$G_p$  - ciężar materiału podsadzkowego,  $\text{kG(N)}$  obliczony wg wzoru

$$G_p = F_w \cdot L_1 \cdot \gamma_1$$

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 )



miejscu podparcia rurociągu pustego należy obliczać w kG (N) wg wzoru

$$P_r = G_r + G_w \quad (3)$$

w którym:  $G_r$  i  $G_w$  - jak we wzorze (1).

c) Przy obciążeniu konstrukcji wsporczej czterema rurociągami obliczenia należy przeprowadzać przyjmując:

- jeden rurociąg zatkany, dający największy moment zginający działający na konstrukcję wsporczą siłą ( $P_p$ ) obliczoną wg wzoru (1),

- dwa rurociągi czynne, z których każdy działa na konstrukcję wsporczą siłą ( $P_m$ ) obliczoną wg wzoru (2),

- czwarty rurociąg pusty, dający najmniejszy moment zginający, działający na konstrukcję wsporczą siłą ( $P_r$ ) obliczoną wg wzoru (3).

Dla schematu obliczeń wg a), b) lub c) dźwigary wsporcze należy obliczać jako belki wolnopodparte obciążone przyłożonymi siłami.

Maksymalne naprężenia gnące ( $\sigma_g$ ) nie powinny przekraczać dopuszczalnych naprężeń gnących ( $k_g$ ) obliczonych w kG/cm<sup>2</sup> (N/cm<sup>2</sup>) wg wzoru

$$k_g = \frac{R_m}{n} \quad (4)$$

w którym:

$R_m$  - wytrzymałość doraźna dźwigara na zerwanie materiału, dobierana w zależności od gatunku stali z jakiej wykonane są dźwigary,

$n$  - współczynnik bezpieczeństwa konstrukcji wsporczej,  $n = 6$ .

**2.2.2. Obliczanie konstrukcji wsporczej głównej.** Obliczenia należy przeprowadzać w zależności od liczby zainstalowanych rurociągów w szybie według następujących zasad:

a) Przy obciążaniu konstrukcji wsporczej głównej dwoma rurociągami obliczenia należy przeprowadzać przyjmując jeden rurociąg zatkany, drugi rurociąg czynny.

Obciążenie od rurociągu zatkanego ( $P_{pg}$ ) należy obliczać w kG (N) wg wzoru

$$P_{pg} = G_{rg} + G_w + G_{pg} \quad (5)$$

w którym:

$G_{rg}$  - ciężar rur podsadzkowych od podpory głównej do podpory znajdującej się nad podporą główną oraz ciężar rur i kolan zwisających poniżej podpory głównej, kG (N),

$G_w$  - jak we wzorze (1),

$G_{pg}$  - ciężar materiału podsadzkowego, kG (N) obliczony wg wzoru

$$G_{pg} = F_w \cdot L_3 \cdot \gamma_1$$

gdzie:

$L_3$  - długość rurociągu mierzona od podpory znajdującej się powyżej podpory głów-

nej łącznie z odcinkiem wiszącym na obliczanej podporze wg rys., m,

$F_w$  i  $\gamma_1$  - jak w 2.2.1.

Obciążenie ( $P_{mg}$ ) w miejscu podparcia rurociągu czynnego należy obliczać w kG (N) wg wzoru

$$P_{mg} = G_{rg} + G_w + G_{mg} \quad (6)$$

w którym:

$G_{mg}$  - ciężar mieszanki podsadzkowej, kG (N) obliczony wg wzoru

$$G_{mg} = F_w \cdot L_4 \cdot \gamma_2$$

gdzie:

$F_w$  i  $\gamma_2$  - jak w 2.2.1,

$L_4$  - wysokość słupa mieszanki, którą należy przyjmować wg tabl. 2.

Tablica 2

Całkowita długość rurociągu w szybie od wlotu lunety podsadzkowej do miejsca wyjścia rurociągu na podszybie, m	Wysokość słupa mieszanki $L_4$ , m
do 300	150
300 + 500	200
500 + 700	350
powyżej 700	450

b) Przy obciążeniu konstrukcji wsporczej głównej trzema rurociągami obliczenia należy przeprowadzać przyjmując

- jeden rurociąg zatkany, działający na konstrukcję wsporczą siłą ( $P_{pg}$ ) obliczoną wg wzoru (5),

- drugi rurociąg czynny obciążający konstrukcję wsporczą siłą ( $P_{mg}$ ) obliczoną wg wzoru (6),

- trzeci rurociąg pusty obciążający konstrukcję wsporczą siłą ( $P_{rg}$ ) obliczoną w kG (N) wg wzoru

$$P_{rg} = G_{rg} + G_w \quad (7)$$

w którym:

$G_{rg}$  i  $G_w$  - jak we wzorze (5).

c) Przy obciążeniu konstrukcji wsporczej czterema rurociągami obliczenia należy przeprowadzać przyjmując

- jeden rurociąg zatkany działający na konstrukcję wsporczą siłą ( $P_{pg}$ ) obliczoną wg wzoru (5),

- dwa rurociągi czynne, z których każdy działa na konstrukcję wsporczą siłą  $P_{mg}$  obliczoną wg wzoru (6),

- czwarty rurociąg pusty działający na konstrukcję wsporczą siłą ( $P_{rg}$ ) obliczoną wg wzoru (7).

Schemat obciążenia belek nośnych należy założyć tak, aby największe siły były przyłożone w tych miejscach, które dają najbardziej niekorzystny moment zginający.

Dźwigary wsporcze należy obliczać według zasad określonych w 2.2.1.

### 2.3. Usytuowanie rurociągów

**2.3.1. Usytuowanie rurociągów w przekroju poprzecznym szybu** powinno być takie, aby rurociągi były łatwo dostępne z naczynia wyciągowego lub przedziału drabinowego dla umożliwienia wymiany rurociągów. Odstęp między konstrukcją wsporczą, a poruszającym się naczyniem powinien odpowiadać przepisom górniczym dotyczącym odstępów ruchowych naczyń wydobywczych od konstrukcji stałych w szybie.

**2.3.2. Usytuowanie rurociągów w przekroju pionowym szybu.** Przy projektowaniu rurociągów należy kierować się następującymi zasadami:

- Odstęp pionowy między konstrukcjami wsporczy- mi nie powinien przekraczać 45 m,
- Dźwigary konstrukcji wsporczej nie mogą się wspierać na konstrukcji zbrojenia szybu,
- Na konstrukcji wsporczej rurociągów podsadz- kowych nie należy zabudowywać przewodów i kabli elektrycznych,
- W razie konieczności przejścia rurociągu pod- sadzkowego do innej części przekroju poprzecznego szybu należy zachować łagodne łuki. Przejście ru- rociągu powinno być wykonane przy zastosowaniu kolan kołnierzowych. Nad punktem przejścia ru- rociągu i poniżej tego przejścia musi być zabudowa- na konstrukcja wsporcza, na której rurociąg będzie wsparty za pomocą rur wspornikowych. Dźwigary wsporcze należy obliczać jak podparcie główne wg 2.2.2.
- Dla zabezpieczenia przed wyboczeniem, ru- rociągi powinny być ujmowane w konstrukcjach prowad- niczych, niezależnych od zbrojenia szybowego, z

luzem około 2 mm. Odległość między konstrukcjami prowadniczymi nie powinna przekraczać 11 m.

**2.4. Prowadzenie rurociągu w wyrobiskach.** Ruro- ciągi podsadzkowe w wyrobiskach podziemnych mogą być prowadzone pod stropem wyrobiska, zawieszane do obudowy na łańcuchach technicznych wg PN-67/ M-84540 i opaskach wg PN-73/G-44015 lub na spągu wyrobiska, ułożone na blokach podporowych wg BN-65/6791-03 w odstępach co 4 m. Na jednym łuku obudowy chodnikowej można podwieszać tylko jeden rurociąg.

W wyrobiskach z obudową murową, rurociągi pod- sadzkowe mogą być prowadzone na wspornikach wpusz- czanych do obudowy.

Odcinki rurociągu prowadzonego w wyrobisku po- chyłym o nachyleniu powyżej  $10^{\circ}$  powinny być zabez- pieczone punktami oporowymi w odstępach podanych w tabl. 3.

Punkty oporowe należy również projektować przy zmianie kierunku rurociągów głównych w wyrobiskach poziomych.

Rurociągi podsadzkowe w wyrobiskach podziemnych powinny być prowadzone z zachowaniem odstępów ru- chowych wg BN-73/0414-06.

Tablica 3

Kąt nachylenia wyrobiska	Odległość między punktami oporowymi m
$10^{\circ}$	90
$20^{\circ}$	70
$30^{\circ}$	50
$45^{\circ}$	40

K O N I E C

### INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Główne Biuro Stu- diów i Projektów Górniczych.

#### 2. Normy związane

- PN-71/G-44001 Rurociągi stalowe do podsadzki hydraulicz- nej. Rury kołnierzowe  
 PN-71/G-44003 Rurociągi stalowe do podsadzki hydraulicz- nej. Rury wspornikowe kołnierzowe  
 PN-71/G-44004 Rurociągi stalowe do podsadzki hydraulicz- nej. Rury łącznikowe kołnierzowe  
 PN-71/G-44005 Rurociągi stalowe do podsadzki hydraulicz- nej. Kolana kołnierzowe  
 PN-71/G-44006 Rurociągi stalowe do podsadzki hydraulicz- nej. Pierścienie regulujące  
 PN-71/G-44007 Rurociągi stalowe do podsadzki hydraulicz- nej. Trójniki kontrolne kołnierzowe  
 PN-71/G-44008 Rurociągi stalowe do podsadzki hydraulicz- nej. Trójniki  $45^{\circ}$  kołnierzowe

- PN-71/G-44009 Rurociągi stalowe do podsadzki hydraulicz- nej. Uszczelki  
 PN-53/G-44010 Rurociągi podsadzkowe zwykłe. Zasuwy. Ze- stawienie  
 PN-73/G-44015 Rurociągi stalowe i stalowo-ceramiczne do podsadzki hydraulicznej. Opaski  
 PN-69/G-44051 Rurociągi stalowo-ceramiczne do podsadzki hydraulicznej. Rury  
 PN-71/G-44054 Rurociągi stalowo-ceramiczne do podsadzki hydraulicznej. Rury łącznikowe kołnierzowe  
 PN-71/G-44055 Rurociągi stalowo-ceramiczne do podsadzki hydraulicznej. Kolana kołnierzowe  
 PN-71/G-44056 Rurociągi stalowo-ceramiczne do podsadzki hydraulicznej. Pierścienie regulujące  
 PN-71/G-44057 Rurociągi stalowo-ceramiczne do podsadzki hydraulicznej. Trójniki kontrolne kołnierzowe  
 PN-71/G-44058 Rurociągi stalowo-ceramiczne do podsadzki

hydraulicznej. Trójniki kołnierzowe 45°  
PN-71/G-44059 Rurociągi stalowo-ceramiczne do podsadzki hydraulicznej. Rury wspornikowe kołnierzowe  
PN-69/G-44060 Rurociągi stalowo-ceramiczne do podsadzki hydraulicznej. Uszczelki  
PN-67/M-84540 Łańcuchy techniczne ogniowe o ogniach krótkich  
BN-73/0414-06 Wyrobiska korytarzowe poziome i pochyle w kopalniach. Odstępy ruchowe i wymiary przejścia dla ludzi  
BN-68/1755-01 Rurociągi podsadzkowe stalowe. Kolana nastawne. Wymagania techniczne  
BN-68/1755-02 Rurociągi podsadzkowe stalowe. Kolana nastawne. Pierścienie skrajne. Wymagania i badania

BN-68/1755-03 Rurociągi podsadzkowe stalowe. Kolana nastawne. Człony wlotowe. Wymagania techniczne  
BN-68/1755-04 Rurociągi podsadzkowe stalowe. Kolana nastawne. Człony wylotowe. Wymagania techniczne  
BN-68/1755-05 Rurociągi podsadzkowe stalowe. Kolana nastawne. Pierścienie środkowe. Wymagania techniczne  
BN-68/1755-06 Rurociągi podsadzkowe stalowe. Kolana nastawne. Człony środkowe. Wymagania techniczne  
BN-65/6791-03 Bloki podporowe dla rurociągów podsadzkowych

3. Autorzy projektu normy - mgr inż. Władysław Fryźlewicz i Jan Horczyński - Główne Biuro Studiów i Projektów Górniczych - Biuro Projektów Górniczych, Katowice.