

DGAZOWANIE WYROBISK I JAKOŚĆ POWIETRZA KOPALNIANEGO	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-89
	Rurociągi odmetanowania w kopalniach węgla kamiennego Podstawowe wymagania i badania	0421-01
		Grupa katalogowa 0102

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są podstawowe wymagania i badania dotyczące rurociągów odmetanowania stosowanych w kopalniach węgla kamiennego w zakresie ich projektowania i budowy.

Norma nie dotyczy rurociągów odmetanowania zabudowanych w kopalniach przed datą jej obowiązywania.

1.2. Określenia

1.2.1. rurociąg odmetanowania — rurociąg wyposażony w niezbędne urządzenia pomiarowe, odwadniające, odcinające, odpowiednio oznakowany i zabudowany w wyrobiskach górniczych służący do odprowadzenia gazów z miejsc ich odsysania do stacji odmetanowania na powierzchni lub do wybranych wyrobisk w podziemiach kopalni.

1.2.2. mieszanina gazowa — mieszanina gazów uzyskiwanych przy odmetanowaniu kopalni zawierająca w swoim składzie metan oraz inne gazy, np. wodór, tlenek węgla, azot, parę wodną itp.

1.2.3. urządzenia odwadniające — urządzenia służące do wykraplania i odprowadzania wody z rurociągów odmetanowania.

2. WYMAGANIA

2.1. Obliczanie sieci rurociągu odmetanowania. Średnice rurociągów odmetanowania powinny być takie, aby stacja odmetanowania przy optymalnej depresji 20 ÷ 30 kPa była w stanie przejąć cały strumień objętości odprowadzanych gazów oraz wytworzyć w końcowych odcinkach rurociągu niezbędną depresję.

Średnicę wewnętrzną d_w rurociągu należy obliczyć w mm wg wzoru

$$d_w = 10 \sqrt[5]{\frac{19,8 \cdot V^2 \cdot s \cdot L}{\Delta p}}$$

w którym:

V — przewidywany strumień objętości mieszaniny gazowej, m³/h,

s — współczynnik zależny od gęstości metanu i powietrza w mieszaninie wg tabl. 1,

L — długość odcinka rurociągu, m,

Δp — spadek depresji w rurociągu o długości L , Pa.

Spadek depresji spowodowany oporami przepływu mieszaniny gazowej powinien być na całej długości rurociągu możliwie jednakowy. Zaleca się aby nie przekraczał on 5 kPa na kilometr długości.

Tablica 1

% CH ₄	s	% CH ₄	s
1	2	3	4
20	0,910	56	0,751
21	0,906	57	0,746
22	0,902	58	0,742
23	0,897	59	0,737
24	0,893	60	0,733
25	0,888	61	0,728
26	0,884	62	0,724
27	0,880	63	0,720
28	0,876	64	0,715
29	0,871	65	0,711
30	0,867	66	0,706
31	0,861	67	0,801
32	0,857	68	0,697
33	0,853	69	0,693
34	0,849	70	0,688
35	0,844	71	0,684
36	0,839	72	0,680
37	0,835	73	0,675
38	0,830	74	0,670
39	0,826	75	0,666
40	0,822	76	0,662
41	0,817	77	0,657
42	0,813	78	0,653
43	0,808	79	0,648
44	0,804	80	0,644
45	0,800	81	0,639
46	0,795	82	0,635
47	0,790	83	0,630
48	0,786	84	0,626
49	0,782	85	0,621
50	0,778	86	0,617
51	0,773	87	0,613
52	0,768	88	0,608
53	0,764	89	0,603
54	0,760	90	0,599
55	0,755	91	0,594

Zgłoszona przez Główny Instytut Górnictwa
Ustanowiona przez Dyrektora Generalnego Wspólnoty Węgla Kamiennego dnia 30 czerwca 1989 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 października 1989 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 4/1989, poz. 8)

cd. tabl. 1

% CH ₄	s	% CH ₄	s
1	2	3	4
92	0,590	97	0,568
93	0,586	98	0,564
94	0,581	99	0,559
95	0,577	100	0,555
96	0,572		

Strumień objętości mieszaniny gazowej przepływającej rurociągiem danej średnicy przy spadku depresji 3 i 5 kPa na 1 km jego długości dla wybranych stężeń CH₄ w mieszaninie w zakresie 20 ÷ 100% podano w tabl. 2.

Tablica 2

Średnica wewnętrzna rurociągu d _w mm	Strumień objętości mieszaniny gazowej w zależności od spadku depresji na 1 km długości rurociągu i zawartości CH ₄ w mieszaninie m ³ /h		
	zawartość CH ₄ %	spadek depresji (Δp) na 1 km długości rurociągu Pa	
		Δp = 3000	Δp = 5000
1	2	3	4
100	20	126 (2,1)	168 (2,8)
	30	132 (2,2)	168 (2,8)
	40	138 (2,3)	174 (2,9)
	50	138 (2,3)	180 (3,0)
	60	144 (2,4)	186 (3,1)
	70	150 (2,5)	192 (3,2)
	80	156 (2,6)	198 (3,3)
	90	162 (2,7)	204 (3,4)
	100	168 (2,8)	216 (3,6)
150	20	354 (5,9)	462 (7,7)
	30	366 (6,1)	468 (7,8)
	40	372 (6,2)	486 (8,1)
	50	384 (6,4)	498 (8,3)
	60	396 (6,6)	516 (8,6)
	70	408 (6,8)	528 (8,8)
	80	420 (7,0)	546 (9,1)
	90	438 (7,3)	564 (9,4)
	100	456 (7,6)	588 (9,8)
200	20	726 (12,1)	942 (15,7)
	30	750 (12,5)	966 (16,1)
	40	768 (12,8)	990 (16,5)
	50	786 (13,1)	1020 (17,0)
	60	816 (13,6)	1050 (17,5)
	70	840 (14,0)	1086 (18,1)
	80	870 (14,5)	1122 (18,7)
	90	900 (15,0)	1164 (19,4)
	100	936 (15,6)	1206 (20,2)

cd. tabl. 2

Średnica wewnętrzna rurociągu d _w mm	Strumień objętości mieszaniny gazowej w zależności od spadku depresji na 1 km długości rurociągu i zawartości CH ₄ w mieszaninie m ³ /h		
	zawartość CH ₄ %	spadek depresji (Δp) na 1 km długości rurociągu Pa	
		Δp = 3000	Δp = 5000
1	2	3	4
250	20	1278 (21,3)	1644 (27,4)
	30	1308 (21,8)	1686 (28,1)
	40	1344 (22,4)	1734 (28,9)
	50	1380 (23,0)	1776 (29,6)
	60	1440 (24,0)	1836 (30,6)
	70	1470 (24,5)	1896 (31,6)
	80	1524 (25,4)	1956 (32,6)
	90	1572 (26,2)	2028 (33,8)
	100	1632 (27,2)	2106 (35,1)
300	20	2010 (33,5)	2598 (43,3)
	30	2064 (34,4)	2658 (44,3)
	40	2118 (35,8)	2730 (45,5)
	50	2172 (36,2)	2808 (46,8)
	60	2250 (37,5)	2898 (48,3)
	70	2316 (38,6)	2988 (49,8)
	80	2394 (39,9)	3090 (51,5)
	90	2478 (41,3)	3198 (53,3)
	100	2574 (42,9)	3324 (55,4)
400	20	4128 (68,8)	5328 (88,8)
	30	4230 (70,5)	5460 (91,0)
	40	4344 (72,4)	5610 (93,5)
	50	4458 (74,3)	5760 (96,0)
	60	4578 (76,3)	5952 (99,2)
	70	4794 (79,0)	6120 (102,0)
	80	4908 (81,8)	6336 (105,6)
	90	5088 (84,8)	6570 (109,5)
	100	4286 (88,1)	6828 (113,8)
500	20	6132 (102,2)	9312 (155,2)
	30	7392 (123,2)	9540 (159,0)
	40	7590 (126,5)	9798 (163,3)
	50	7800 (130,0)	10074 (167,9)
	60	8040 (134,0)	10374 (172,9)
	70	8298 (138,3)	10710 (178,5)
	80	8574 (142,9)	11070 (184,5)
	90	8892 (148,2)	11478 (191,3)
	100	9234 (153,9)	11922 (198,7)

Wartości podane w tablicy odnoszą się do warunków normalnych (temperatura 20°C, ciśnienie 0,1 MPa).

Wartości podane w nawiasach wyrażone są w m³/min.

Długości kształtek i armatury równoważne pod względem oporu długościom prostych odcinków rurociągu podano w tabl. 3.

Tablica 3

Nazwa elementu	Średnica rurociągu d _w mm						
	100	150	200	250	300	400	500
	długość równoważna m						
1	2	3	4	5	6	7	8
Zawór	1,5	2,0	3	4	5	7,5	10
Zawór przelotowy	31	50	73	100	130	200	270

cd. tabl. 3

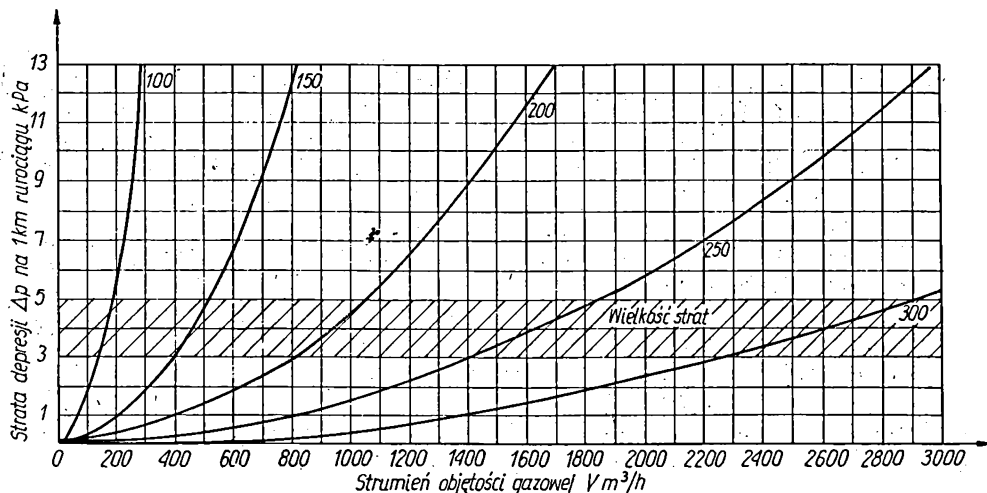
Nazwa elementu	Średnica rurociągu d_w mm						
	100	150	200	250	300	400	500
	długość równoważna mm						
1	2	3	4	5	6	7	8
Kolano gładkie 90°, $R = 3d_w$	1,7	2,5	3,2	4	5	7	9
Kolano gładkie 90°, $R = 4d_w$	2,5	4	5	6	7,5	11	14
Kolano zginane 90°, $R = 4d_w$	2,8	4,2	5,5	6,5	8,5	12	15
Kolano zginane 90°, $R = 3d_w$	4	6,5	8	9,5	12	17,5	23
Trójkąt zaokrąglony, $R = 4d_w$	5,5	6,3	8	15,5	21	32	43
Trójkąt zaokrąglony, $R = 3d_w$	7	9,5	14	19	25	38	51
Trójkąt ostry	9	14,5	20	26	34	47	63
Rozgałęzienie	11,5	17,5	26	36	47	74	100
Kompensator	9,5	14,5	20	27	33	48	64

W przypadku projektowania rurociągu odmetanowania o długości ponad 1000 m dopuszcza się w miejsce sumy równoważnych długości poszczególnych kształtek i armatury wg tabl. 3 zwiększenie obliczeniowej długości rurociągu o 10 ÷ 20% zależnie od przewidywanej liczby tych elementów w projektowanym rurociągu.

Zależność między stratami depresji, średnicą rurociągu oraz strumieniem objętości przepływającej mieszaniny gazowej przy 60% CH₄ w mieszaninie, temperaturze 20°C i ciśnieniu 100 hPa podano na wykresie (rysunek).

2.4. Wkładki montażowe. W celu ułatwienia montażu i demontażu rurociągu można stosować wkładki montażowe odpowiadające wymaganiom wg 2.1, 2.2 i 2.3.

2.5. Urządzenia odwadniające i odprowadzające wodę powinny być instalowane we wszystkich miejscach trasy rurociągu, w których może dochodzić do wykraplania się wody i jej gromadzenia, np. w najniższej położonych miejscach trasy, w punktach nagłego zmniejszenia się średnicy rurociągu lub obniżenia temperatury powietrza w wyrobisku.



BN-89/0421-01

Rurociąg (grubość ścianek rur prostych i kształtek, kołnierzy, śrub itd.) powinien być obliczony na ciśnienie nominalne 0,63 MPa.

2.2. Materiał elementów rurociągu. Do budowy rurociągu należy stosować rury i kształtki stalowe. Do uszczelnienia połączeń kołnierzowych rurociągu należy stosować uszczelki gumowe, klingerytowe lub inne spełniające warunki szczelności wg 2.9 i wytrzymałości wg 2.1.

2.3. Rodzaje połączeń elementów rurociągu. Poszczególne elementy rurociągu odmetanowania powinny mieć połączenia kołnierzowe lub gwintowane zapewniające wymaganą wg 2.9 szczelność oraz wytrzymałość wynikającą z 2.1.

Pojemność urządzeń odwadniających powinna być dostosowana do przewidywanej objętości odprowadzanej wody.

Każde urządzenie odwadniające powinno być wyposażone w zawór umożliwiający odprowadzenie wody na zewnątrz rurociągu uruchamiany ręcznie lub w sposób automatyczny. Zawór powinien być umieszczony w łatwo dostępnym miejscu.

2.6. Urządzenia kompensacyjne. Rurociągi odmetanowania na powierzchni, w których mogą wystąpić odkształcenia powodujące uszkodzenie rurociągu należy wyposażyć w kompensatory.

2.7. Urządzenia pomiarowe. Do pomiaru strumienia objętości przepływającej rurociągiem mieszaniny gazowej, depresji wewnątrz rurociągu oraz pobierania pró-

bek gazu do analizy jego składu należy stosować zwężki pomiarowe. Zwężki pomiarowe należy instalować w każdym odgałęzieniu rurociągu. Zasady projektowania przepływomierzy zwężkowych, ich montowanie w rurociągu oraz sposób pomiaru powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-65/M-53950 dla pomiarów technicznych (II).

Dopuszcza się również automatyczny pomiar parametrów przepływu mieszaniny gazowej w rurociągu.

2.8. Zasuwy odcinające powinny być instalowane na trasie rurociągu w odstępach nie większych niż 1000 m na początku każdego odgałęzienia oraz na każdym połączeniu z rurociągiem szybowym.

2.9. Szczelność rurociągu. Zmontowany rurociąg odmetanowania, poddany próbie szczelności wg 3.2.4, powinien być szczelny zgodnie z tym punktem.

2.10. Zabezpieczenie przed korozją. W szybach i głównych wyrobiskach korytarzowych poszczególne elementy rurociągu zaleca się zabezpieczać lakierem ochronnym.

2.11. Oznakowanie rurociągu. Rury łącznie z elementami łączącymi i armaturą powinny być oznakowane namalowanym pierścieniem barwy żółtej o szerokości $80 \div 100$ mm przy każdym połączeniu kołnierzym.

2.12. Przerywacz płomieni. Przed miejscem podłączenia rurociągu głównego do stacji odmetanowania powinien być zainstalowany przerywacz płomieni wykluczający możliwość przeniesienia się płomienia ze stacji odmetanowania.

2.13. Usytuowanie i umocowanie rurociągu. Rurociąg odmetanowania powinien być prowadzony w miarę możliwości najkrótszą i prostą trasą.

W wyrobiskach poziomych rurociąg należy umocować przez podwieszenie na odrzwiach obudowy wyrobiska lub przez ułożenie na odpowiednich podporach na spągu.

Do mocowania rurociągu w szybach należy stosować podpory stałe. Nie należy mocować rurociągu do elementów zbrojenia szybu przeznaczonych do przytwierdzania przewodników urządzeń wyciągowych.

Sposób mocowania i szczegóły techniczne montażu w konkretnych warunkach górniczych powinny być zgodne z dokumentacją techniczną rurociągu odmetanowania.

Rurociąg odmetanowania na powierzchni powinien być posadowiony na podporach. Powinien on być izolowany termicznie.

3. BADANIA

3.1. Rodzaje badań. Odbierany rurociąg odmetanowania należy poddać następującym badaniom:

- sprawdzeniu średnicy (2.1),
- sprawdzeniu materiałów elementów rurociągu (2.2),

- sprawdzeniu połączeń elementów rurociągu (2.3),
- sprawdzeniu urządzeń pomocniczych i pomiarowych (2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.12),
- sprawdzeniu szczelności (2.9),
- sprawdzeniu zabezpieczenia przed korozją (2.10),
- sprawdzeniu oznakowania (2.11),
- sprawdzeniu usytuowania i umocowania (2.13).

3.2. Opis badań

3.2.1. Sprawdzenie średnicy rurociągu należy przeprowadzić przez porównanie zmierzonej średnicy odbieranego rurociągu odmetanowania z dokumentacją techniczną tego rurociągu.

3.2.2. Sprawdzenie materiału elementów rurociągu. Rodzaj materiału należy sprawdzić przez porównanie wymagań wg 2.2 z danymi w dowodzie dostawy poszczególnych elementów rurociągu.

3.2.3. Sprawdzenie rodzaju połączeń, sposobu zainstalowania urządzeń pomocniczych i pomiarowych, zabezpieczenia antykorozyjnego, oznakowania oraz usytuowania i umocowania rurociągu należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne rurociągu i pomiary przymiarem z podziałką centymetrową oraz taśmą mierniczą.

3.2.4. Sprawdzenie szczelności. Po zmontowaniu nowego odcinka rurociągu lub po generalnym remoncie istniejącego rurociągu należy sprawdzić komisyjnie jego szczelność w następujący sposób. Odbierany rurociąg należy podzielić na odcinki tak, aby objętość każdego z nich nie przekraczała 100 m^3 . Końce badanego odcinka rurociągu należy zamknąć ślepymi kołnierzami i wmontować manometr o dokładności odczytu co najmniej 10 Pa. Sprawdzany odcinek rurociągu napełnić na co najmniej 3 h powietrzem do ciśnienia nie niższego niż 0,2 MPa, przy czym w przypadku rurociągu tłoczącego ciśnienie to nie może być niższe niż 1,5-krotna wartość ciśnienia wewnątrz rurociągu. Rurociąg należy uznać za szczelny, jeśli spadek ciśnienia w ciągu którejśkolwiek z 3 h badania nie przekroczył 590 Pa.

Jeśli spadek ciśnienia jest większy, należy zlokalizować i usunąć nieszczelność; a następnie powtórzyć badanie.

W podobny sposób należy przeprowadzić badanie pozostałych odcinków sprawdzanego rurociągu.

3.3. Protokół z badania szczelności. Z badania szczelności rurociągu odmetanowania należy sporządzić protokół zawierający co najmniej następujące dane:

- imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za wykonanie badania,
- datę i miejsce badania,
- długość i średnicę rurociągu,
- wartość ciśnienia próbnego,
- czas badania,
- spadek ciśnienia w rurociągu po każdej godzinie badania.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Główny Instytut Górnictwa, Katowice.

2. Normy związane
PN-65/M-53950 Pomiar natężenia przepływu płynów za pomocą zwężek

3. Normy zagraniczne

CSRS ON 44 0409 Degozażni plynovody — norma nierównoważna.

4. Autorzy projektu normy — dr inż. Andrzej Gruszka, mgr inż. Kazimierz Kluska — Główny Instytut Górnictwa, mgr inż. Jarosław Małec — Rybnicko-Jastrzębskie Gwarectwo Węglowe.