

**Brzeg, ul. Włociańska, Marii Konopnickiej, Platanowa,
Wierzbowa, Kasztanowa**

Obliczenia wytrzymałościowe włączenia

Wymagania wstępne:

Podczas wykonywania prac należy postępować zgodnie z „Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych”.

Wszystkie prace związane z włączeniem do czynnej sieci gazowej należy traktować jako prace gazoniebezpieczne i prowadzić je z zachowaniem wymagań określonych w „Zasadach organizacji, wykonywania i dokumentowania prac gazoniebezpiecznych w PSG”.

Jeżeli gazociąg poddawany naprawie objęty jest ochroną katodową, przed rozpoczęciem prac należy wyłączyć tę ochronę.

Przed rozpoczęciem prac należy przeprowadzić analizę dokumentacji obiektu, a w szczególności sprawdzić:

- rok budowy gazociągu,
- ciśnienie nominalne gazu,
- maksymalne ciśnienie robocze gazociągu (MOP),
- rodzaj rur przewodowych,
- średnicę nominalną rur, rzeczywiste grubości ścianek rur.

Analiza dokumentacji nie może być wyłącznym źródłem informacji o obiekcie gazowym i jedyną podstawą do podjęcia decyzji o możliwości przeprowadzenia prac montażowo-spawalniczych. Należy sprawdzić, czy w rejonie miejsca przeznaczonego do włączenia nie występują wady powierzchni takie jak: zawałcowania, rozwarstwienia, wżery korozyjne lub inne, wpływające na utratę właściwości wytrzymałościowych rury. Dodatkowo należy przeprowadzić pomiar grubości ścianki rury grubościomierzem ultradźwiękowym.

Obliczona grubość ścianki rurociągu źródłowego:

W celu dobrania odpowiednich parametrów wytrzymałościowych rur, wykonano poniższe obliczenia wg normy PN-90-M-34502 „Gazociągi i instalacje gazownicze. Obliczenia wytrzymałościowe”

Parametry do obliczeń:

Rm	360
m	0,6
γ_{m1}	1,47
zt	0,8

pr	0,01
γ_{fp}	1,1
γ_n	1
γ_{m2}	1,15
Re^t	290
p_0	0,01

Obliczeniowa grubość ścianki rury należy wyznaczyć dla $p_r \leq 10$ MPa:

$$g_0 = \frac{p_0 \cdot D_z}{2(R_1 \cdot z_t + p_0)}$$

gdzie:

p_0 – ciśnienie obliczeniowe,

D_z – średnica zewnętrzna rury,

R_1 – wytrzymałość obliczeniowa rurociągu,

z_t – współczynnik wytrzymałości złącza spawanego.

Ciśnienie obliczeniowe:

$$p_0 = \gamma_{fp} \cdot p_r$$

gdzie:

p_r – maksymalne ciśnienie robocze,

γ_{fp} – współczynnik obciążenia ciśnieniem wewnętrznym.

Wytrzymałość obliczeniowa R_1 :

$$R_1 = \frac{R_m \cdot m}{\gamma_{m1} \cdot \gamma_n}$$

gdzie:

R_m – wytrzymałość materiału na rozciąganie w temp. 20°C,

γ_{m1} – współczynnik materiałowy odniesiony do granicy wytrzymałości,

γ_n – współczynnik konsekwencji zniszczenia,

m – współczynnik warunków pracy.

Wytrzymałość obliczeniowa R_2 :

$$R_2 = \frac{R_e^t \cdot m}{\gamma_{m2} \cdot \gamma_n}$$

gdzie:

R_e^t – granica plastyczności materiału w najwyższej temperaturze, jaką ścianka może mieć podczas eksploatacji,

γ_{m2} – współczynnik materiałowy odniesiony do granicy wytrzymałości,

γ_n – współczynnik konsekwencji zniszczenia,

m – współczynnik warunków pracy.

Średnie naprężenie obwodowe w rurze:

$$\sigma_t = \frac{p_0 \cdot (D_z - 2g)}{2g}$$

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. 2013 poz. 640) – naprężenia obwodowe gazociągu stalowego w warunkach statycznych wywołane maksymalnym ciśnieniem roboczym nie powinny przekraczać iloczynu minimalnej wartości granicy plastyczności $R_{0,5}^t$ i współczynnika projektowego wynoszącego dla:

1. pierwszej klasy lokalizacji: 0,40,

2. drugiej klasy lokalizacji: 0,72.

Wyniki obliczeń:

Założono gazociągi źródłowe

1. DN150 – L290NE 168,3 x 4,5

UWAGA: W przypadku stwierdzenia na budowie innych gazociągów źródłowych niż założone lub złego stanu technicznego rur, należy wstrzymać prace spawalnicze i powiadomić o tym projektanta celem podjęcia dalszych decyzji.

$$p_0 = 11 \text{ [kPa]}$$

$$R_{0,5}^t \cdot 0,4 = 116 \text{ [MPa]}$$

DN	Dz	gmin	R1	R2	p0	g0	σ_t
150	168,3	4,5	146,94	151,30	0,01	0,01	0,19

$$\sigma_t^{150} \leq 160 \text{ [MPa]} \text{ – warunek spełniony}$$

Dla rury DN150 przyjęto zgodnie z „Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych”.

$$g_0^{150} = 4,5 \text{ mm}$$

UWAGA: W przypadku stwierdzenia po pracach spawalniczych mniejszej grubości ścianki gazociągu, należy podjąć działania naprawcze zgodnie z „Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych”.