



E-book - Zasady obliczania instalacji gazowych

E-book - Zasady obliczania instalacji gazowych



Spis treści

[Zasady obliczania instalacji gazowych](#)

[Budowa instalacji gazowej](#)

[Projekt instalacji gazu](#)

[Obliczanie instalacji gazu](#)

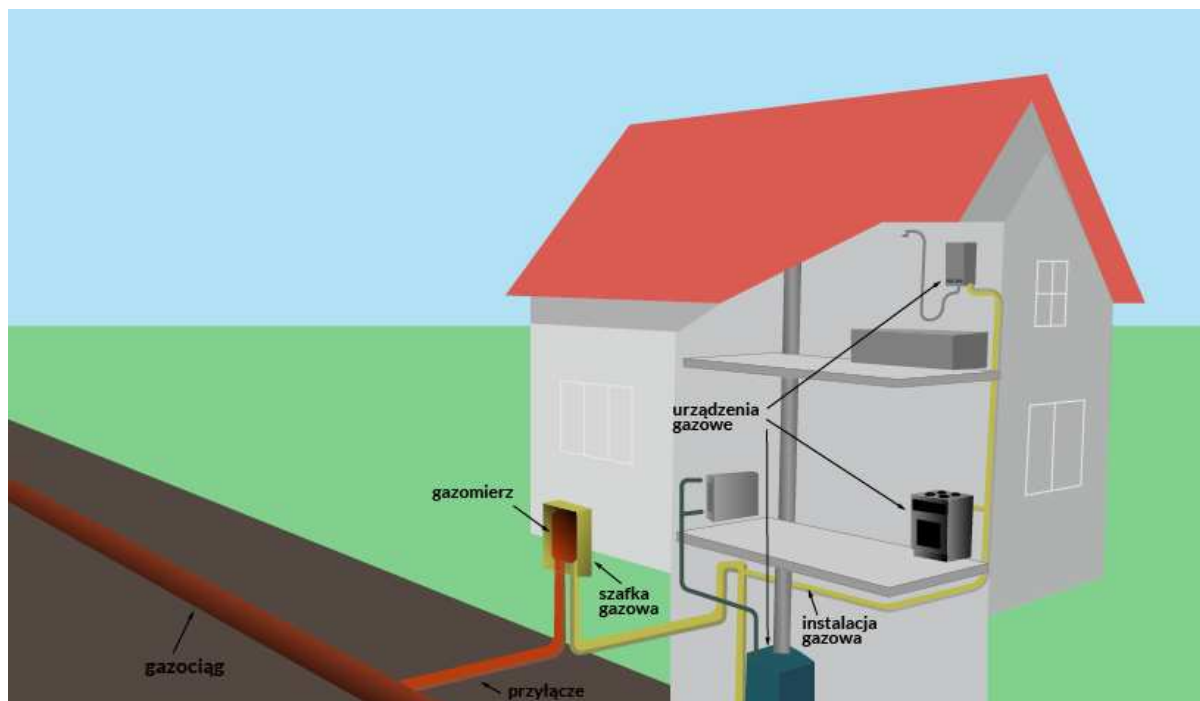
[Zapotrzebowanie gazu](#)

[Wykaz źródeł](#)

Zasady obliczania instalacji gazowych

Instalacja gazowa jest to umieszczony w budynku lub poza nim (w przypadku, gdy kurek główny znajduje się np. w skrzynce umieszczonej w ogrodzeniu) układ przewodów i armatury gazowej oraz wyposażenie i urządzenia gazowe. Za początek instalacji gazowej uznaje się kurek główny gazowy, który ma za zadanie odcięcie instalacji od przyłącza. Zakończeniem instalacji są urządzenia gazowe takie jak kuchenka gazowa, gazowy podgrzewacz wody czy kocioł gazowy.

Na poniższym rysunku przedstawiono gazomierz oraz przykładowy przebieg sieci gazowej i przyłącza w kolorze pomarańczowym, a także instalację gazową w kolorze żółtym.



Rysunek poglądowy instalacji gazowej

Źródło: Akademia Finansów i Biznesu Vistula, licencja: CC BY 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

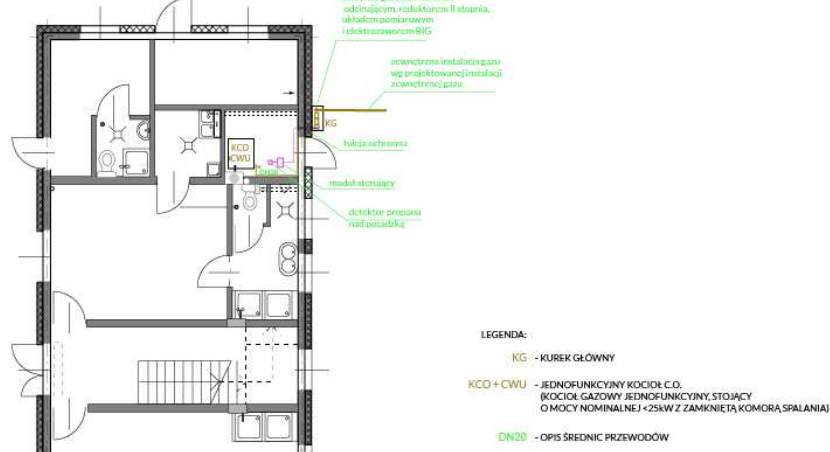
Budowa instalacji gazowej

Instalacja gazowa składa się z następujących elementów:

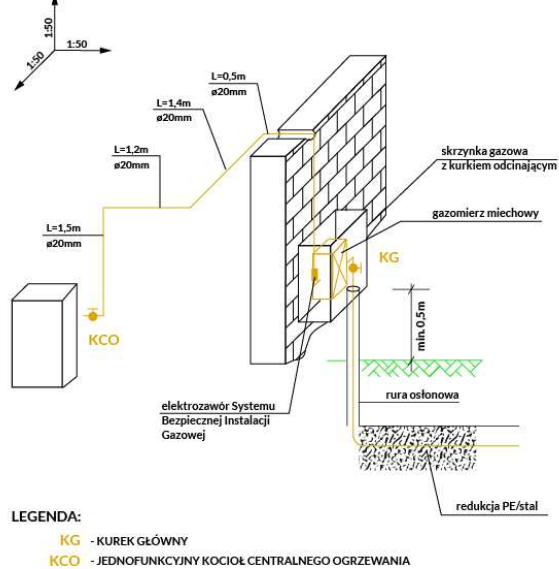
- kurek główny z reduktorem i gazomierzem. Kurek główny jest urządzeniem służącym do zamykania i otwierania przepływu gazu z przyłącza do instalacji gazowej. Punkt redukcyjny (reduktor) służy do obniżania i utrzymywania ciśnienia gazowego na wymaganym poziomie. Gazomierz określany jest urządzeniem redukcyjno-pomiarowym.
- dopływ rozdzielczy czyli poziomy odcinek między kurkiem głównym a pionem
- pion – pionowy odcinek rury gazowej, który ma za zadanie dostarczenie gazu na poszczególne kondygnacje budynku
- przewody użytkowe czyli odcinki rur gazowych rozprowadzające gaz od pionu do urządzeń gazowych.

Aby zapewnić bezpieczeństwo i właściwe użytkowanie każdy przewód doprowadzający gaz do urządzeń gazowych oraz pion powinien być wyposażony w zawór odcinający.

Przebieg instalacji gazowej w budynku jest uzależniony od architektonicznego układu budynku i rozkładu pomieszczeń przede wszystkim kuchni i łazienki ewentualnie kotłowni gdyż w tych pomieszczeniach najczęściej znajdują się urządzenia gazowe.



Źródło: Akademia Finansów i Biznesu Vistula, licencja: CC BY 3.0.



Źródło: Akademia Finansów i Biznesu Vistula, licencja: CC BY 3.0.

Na projekt instalacji gazu składają się: opis techniczny, rysunki i obliczenia.

Opis techniczny złożony jest z dwóch części:

- części ogólnej, w której zawarte są następujące informacje: nazwa inwestora, przeznaczenie budynku oraz jego usytuowanie, charakterystyka budowlana i instalacyjna;
- części szczególnej, która zawiera opis sposobu zasilania w paliwo gazowe, parametry gazu, wyposażenie w aparaty gazowe, zużycie gazu, a także materiały i sposób wykonania instalacji gazowej (tutaj opisuje się m.in. sposób zabezpieczenia antykorozyjnego).

Na rysunki składają się:

- plan orientacyjny w skali 1:5 000 lub 1:10 000,
- plan sytuacyjny w skali 1:5000 lub 1:1000 z zaznaczeniem gazociągu ulicznego i przyłącza,
- rzuty poziome piwnicy oraz pięter w skali 1:50 lub 1:100, z zaznaczeniem przewodów i urządzeń gazowych (również przewodów spalinowych i kanałów wentylacyjnych),
- rysunek aksonometryczny instalacji gazowej lub jej rozwinięcie w skali 1:50 lub 1:100

Część szczególna obejmuje:

- podstawy obliczeń,
- współczynniki obliczeniowe, które stosuje się dla danego rodzaju gazu,
- obliczenie średnic przewodów i strat ciśnienia (w formie tabeli).

W celu wykonania obliczeń instalacji gazowej konieczne jest:

1. Określenie liczby, lokalizacji i rodzaju odbiorników gazowych
2. Zapoznanie się z rzutami architektonicznymi budynku
3. Narysowanie na rzutach wszystkich odbiorników gazu, ich moc i pobór gazu
4. Obliczenie maksymalnego zapotrzebowania gazu, czyli określenie, jaki będzie pobór gazu, gdy wszystkie odbiorniki będą użytkowane jednocześnie. Te dane są niezbędne do wystąpienia o warunki techniczne przyłączenia do sieci gazowej. Jeżeli budynek jest już przyłączony do sieci i instalacja gazowa jest remontowana właściwe obliczenia zapotrzebowania i porównanie z warunkami technicznym przyłączenia mogą stanowić podstawę do:

- zmiany warunków technicznych
- likwidacji części odbiorników
- zmiany mocy odbiorników.

5. Narysowanie na rzutach trasy instalacji

6. Oznaczenie pionu instalacji gazu
7. Narysowanie punktu redukcyjno – pomiarowego.
8. Narysowanie uproszczonego schematu obliczeniowego – jednokreskowe rozwinięcie instalacji
9. Opisanie na rzutach oraz w tabeli obliczeniowej wstępnie przyjętych średnic i materiałów instalacji.

Przewody instalacji gazowej należy wykonywać z rur stalowych bez szwu lub rur stalowych ze szwem przewodowym łączonych poprzez spawanie. Dopuszcza się stosowanie połączeń gwintowanych do przyłączenia armatury oraz innych połączeń w budynku mieszkalnym jednorodzinnym, mieszkalnym wielorodzinnym z gazomierzami odbiorców indywidualnych, jeżeli w budynku użyteczności publicznej lub zamieszkania zbiorowego znajdują się odgałęzienia prowadzące do odrębnych lokali. Dopuszcza się również wykorzystanie rur miedzianych i łączenie rur poprzez lutowanie twarde.

10. Dobranie gazomierza, W przypadku gdy pobór gazu nie przekracza $10\text{m}^3/\text{h}$ dostawca gazu narzuca typ gazomierza.
11. Wyznaczenie trasy instalacji gazu, dla której wykonane zostaną obliczenia hydrauliczne.
12. Obliczanie straty liniowej i miejscowej na poszczególnych odcinkach uwzględniając wartość przepływu gazu i wstępnie określoną średnicę
13. Dodanie do obliczeń poprawki spowodowanej różnicą poziomów.
14. Obliczenie rzeczywistej straty ciśnienia w instalacji. Rzeczywista strata ciśnienia w instalacji powinna zawierać się w granicach 80-140 Pa.
15. Jeżeli strata ciśnienia jest zbyt duża konieczne jest ponowne dobranie średnic i ponowne wykonanie obliczeń.
16. Oznaczenie na rzutach ostatecznie przyjętych średnic.

[Powrót do spisu treści](#)

Obliczanie instalacji gazu

Gaz płynący przez rurociąg powoduje stratę ciśnienia. Zużywa się ono w celu pokonania oporów ruchu. Na opory tarcia składają się opory na długości i opory miejscowe. Dokonując obliczeń, miejscowe opory tarcia można zastąpić równoważnymi dla nich oporami tarcia zastępczych odcinków rurociągu prostego (zgodnie z danymi zamieszczonymi w poniższej tabeli).

Rodzaj oporu miejscowego	Średnice nominalne w mm								
	15	20	25	32	40	50	65	80	100
Kurek – K	0,10	0,15	0,15	0,20	0,20	0,25	0,40	0,40	0,55
Kolanko – Kl	0,20	0,50	0,70	0,90	1,70	1,70	2,70	2,70	3,30
Zwężka	0,10	0,30	0,40	0,50	0,60	0,90	1,40	1,40	1,60
Trójnik przełot - Tp	0,20	0,60	0,80	1,00	1,20	1,90	2,80	2,80	3,70
Trójnik odnoga - To	0,30	0,90	1,20	1,50	1,85	2,80	4,20	4,20	5,50

Aby ustalić wielkość strat ciśnienia, należy więc obliczyć opory tarcia na długości, korzystając z następującego wzoru:

$$H = A \cdot \lambda \cdot \gamma \frac{Q^2}{d^5} \cdot L$$

gdzie:

H - strata ciśnienia (równa oporowi ruchu) na długości L

A - współczynnik stały zależny od przyjętego układu jednostek miar,

Lambda - współczynnik tarcia zależny od lepkości gazu, charakteru ruchu, szorstkości rur itp.,

Gamma - ciężar właściwy gazu płynącego rurociągiem,

Q - objętość przepływu gazu,

d - średnica wewnętrzna rury.

Wzór na opory ruchu zawiera trzy nieznane wielkości: spadek ciśnienia, objętość przepływu i średnicę rury. Aby znaleźć jedną z nich (przeważnie niewiadomą jest średnica rury), trzeba znać pozostałe dwie wielkości.

Na podstawie doświadczeń stwierdzono, że spadek ciśnienia w instalacji (bez powodowania straty na gazomierzu i odbiorniku) nie powinien wynosić więcej niż:

- w przypadku przyłącza niskiego ciśnienia: dla gazu sztucznego 100 Pa, a dla gazu ziemnego 150 Pa,
- w przypadku przyłącza średniego ciśnienia: dla gazu sztucznego 150 Pa, a dla gazu ziemnego 350 Pa.

Kiedy znana jest długość drogi przepływu gazu do najmniej korzystnie położonego przyboru, gdy przyjmiemy, że opory miejscowe wynoszą około czterdziestu procent całkowitego oporu ruchu, można ustalić orientacyjną jednostkową stratę ciśnienia *i* dla danej instalacji. Jest to ważna informacja przy obliczaniu średnicy rur. Obliczając bilans strat

ciśnienia, należy uwzględnić, że na skutek różnicy ciężarów między gazem a powietrzem w przypadku dodatniej różnicy wysokości h dla gazów lżejszych od powietrza uzyskujemy odzysk ciśnienia, który można wyrazić następującym wzorem:

$$H = h \cdot (\gamma_{pow} - \gamma_{gazu})$$

Ponieważ objętość gazu (a więc jego gęstość i ciężar objętościowy) zależy od ciśnienia i temperatury, to wartość odzysku ciśnienia może być różna w zależności od temperatury otoczenia.

Dla przykładu: przy temperaturze 8 stopni Celsjusza i przy ciśnieniu normalnym ciężar objętościowy:

- powietrza to $12,56 \text{ N/m}^3$,
- gazu sztucznego wynosi $6,02 \text{ N/m}^3$,
- gazu ziemnego wynosi $7,27 \text{ N/m}^3$.

Przyjmując powyższe dane odzysk ciśnienia na 1 m dodatniej różnicy wysokości wyniesie więc dla gazu sztucznego o ciężarze właściwym $6,4 \text{ N/m}^3$

$$\Delta H = (12,56 \text{ N/m}^3 - 6,02 \text{ N/m}^3) \cdot 1 \text{ m} = 6,54 \text{ N/m}^2 = 6,54 \text{ Pa}$$

Z kolei dla gazu ziemnego o ciężarze właściwym $7,5 \text{ N/m}^3$ odzysk ten wyniesie:

$$\Delta H = (12,56 \text{ N/m}^3 - 7,27 \text{ N/m}^3) \cdot 1 \text{ m} = 5,29 \text{ N/m}^2 = 5,29 \text{ Pa}$$

W obliczeniach przyjmujemy, że odzysk ciśnienia dla gazu sztucznego wynosi 6 Pa, a dla gazu ziemnego 5 Pa.

Należy podkreślić, że odzysk ciśnienia uwzględnia się tylko wtedy, gdy różnica poziomów wynosi więcej niż 1 metr.

Zjawisko odzysku ciśnienia może powodować, że ciśnienie przed gazomierzami różnych pięter będzie różne. Aby temu zapobiegać dobiera się średnice pionów w ten sposób, aby opory ruchu między piętrami równoważyły odzysk ciśnienia.

Kolejny parametr wymagający określenia to maksymalna objętość gazu, która przepływa przez rurociąg w określonym czasie. Dla obliczenia przewodów użytkowych i odgałęzień (za gazomierzem mieszkaniowym) przyjmuje się, że wszystkie odbiorniki znajdujące się w mieszkaniu działają w tym samym czasie.

[Powrót do spisu treści](#)

Zapotrzebowanie gazu

Jak obliczyć zapotrzebowanie gazu?

Stosowane są różne sposoby by obliczyć szczytowe (maksymalne) zużycie gazu zależnie od rodzaju budownictwa.

W budynku mieszkalnym jednorodzinnym wielkość szczytowego zużycia gazu obliczamy, sumując dla wszystkich odbiorników iloczyn zużycia gazu urządzenia i współczynnika jednoczesności rozbioru gazu dla tego urządzenia:

$$V_{\Sigma UG} = \Sigma V_{KG} \cdot f_{KG} + \Sigma V_{OW} \cdot f_{OW} + \Sigma V_{KGW} \cdot f_{KGW} + \Sigma V_{KGWD} \cdot f_{KGWD}$$

Gdzie:

Q_{UG} – moc cieplna urządzenia gazowego [kW] (odczytujemy z katalogowej karty technicznej/ specyfikacji urządzenia)

η_{UG} – sprawność urządzenia gazowego (odczytujemy z katalogowej karty technicznej/ specyfikacji urządzenia)

W_d – wartość opałowa gazu [MJ/m₃] (parametr od dostawcy gazu)

Współczynniki jednoczesności poboru gazu dla urządzenia gazowego odczytujemy z tabeli

Liczba urządzeń	f_{KG}	f_{OW}	f_{KGW}	f_{KGWD}
1	0,621	1,000	1,000	1,000
2	0,448	0,800	0,883	0,954
3	0,371	0,703	0,822	0,903
4	0,325	0,641	0,782	0,863
5	0,294	0,597	0,752	0,831
6	0,271	0,564	0,729	0,806
7	0,253	0,537	0,710	0,784
8	0,239	0,515	0,694	0,766
9	0,227	0,496	0,680	0,794
10	0,217	0,480	0,668	0,735

W budownictwie wielorodzinnym wielkość zapotrzebowania na gaz oblicza się ze wzoru:

$$Q_h = \Sigma V_s \cdot n \cdot f$$

Gdzie:

VS – suma obciążeń nominalnych urządzeń gazowych

n – liczba odbiorców

f – współczynnik jednoczesności rozbioru gazu do odczytu z tabeli:

Liczba odbiorców	f	Liczba odbiorców	f	Liczba odbiorców	f
1	1,000	16	0,235	90	0,096
2	0,697	18	0,222	100	0,091
3	0,565	20	0,211	110	0,087
4	0,486	25	0,188	120	0,083
5	0,433	30	0,171	130	0,079
6	0,394	35	0,157	140	0,076
7	0,363	40	0,147	150	0,073
8	0,339	45	0,138	160	0,071
9	0,319	50	0,131	170	0,069
10	0,302	60	0,119	180	0,067
12	0,275	70	0,110	190	0,065
14	0,253	80	0,102	200	0,064

[Powrót do spisu treści](#)

Wykaz źródeł

Akty prawne:

Rozporządzenie Ministra Przedsiębiorczości i Technologii z dnia 10 stycznia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać gazomierze i przeliczniki do gazomierzy, oraz szczegółowego zakresu sprawdzeń wykonywanych podczas prawnej kontroli metrologicznej tych przyrządów pomiarowych, Dz.U. z 2019 r. poz. 219.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie, Dz.U. z 2013 r. poz. 640.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 listopada 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych, Dz.U. z 2009 r. nr 205 poz. 1584.

Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U. z 2019 r. poz. 1065.

Netografia:

Gaz System: <https://www.gaz-system.pl> (dostęp: 18.09.2022).

Instalacje gazowe: <https://building-companion.pl/> (dostęp: 18.09.2021).

Instalacje gazowe: <https://www.instalacjebudowlane.pl/7742-23-40-instalacja-gazowa-w-domu-jednorodinnym.html> (dostęp: 18.09.2021).

Bibliografia:

Bąkowski K., *Sieci i instalacje gazowe*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.

Gazomierze: przeliczniki, Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2008.

Guzik J., *Instalacje i sieci gazowe*, KaBe, Krosno 2019.

Karpiński M., *Instalacje gazu*, WSiP, Warszawa 2000.

[Powrót do spisu treści](#)

Powiązane materiały



Program ćwiczeniowy do
projektowania - Projektowanie sieci
gazowej

