

Politechnika Poznańska

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Inżynieria Środowiska

Rok akademicki 2021/2022



## Specjalne Instalacje Sanitarne

Projekt instalacji gazowej dla budynku wielorodzinnego

Prowadzący: dr inż. Przemysław Muszyński

Numer albumu: 135109

## I. Wstęp

### Ogólny opis instalacji

Projekt dotyczy instalacji gazowej dla wybranego budynku. Projektowana instalacja zasilana będzie z sieci gazowej średniego ciśnienia dla gazu E (GZ-50). Budynek ten składa się z 6 kondygnacji powtarzalnych i jednej kondygnacji podziemnej. Na kondygnacjach powtarzalnych znajduje się po 5 mieszkań. Projektowane są kuchenki gazowe 4-palnikowe z piekarnikiem w każdym z mieszkań o jednostkowej mocy cieplnej 11 kW i sprawności 93%. Łączna liczba projektowanych kuchenek gazowych to 30 sztuk. Gazomierze mieszkaniowe zostaną umieszczone we wnękach ściennych na korytarzu każdej z kondygnacji. Dla każdego mieszkania przewidziany jest osobny gazomierz, łącznie 30 sztuk. Dobrano gazomierze mieszkaniowe miechowe G1,6 firmy Metrix. Karta katalogowa w załączniku. Gazomierz domowy natomiast to gazomierz miechowy G6 firmy Metrix. Kurek główny, reduktor średniego ciśnienia wraz z kurkiem odcinającym zostanie umieszczony na zewnątrz budynku w szafce gazowej na elewacji budynku. Szafkę gazową należy odpowiednio oznaczyć. Instalacja prowadzona będzie podstropowo na zawieszeniach. Przepusty w ścianach zabezpieczone będą rurami osłonowymi z tworzywa sztucznego bądź ze stali. Odcinki pionowe jak i poziome instalacji wykonane będą ze stali, natomiast łączenia wykonane zostaną metodą spawania. Przed każdym urządzeniem gazowym oraz pod każdym pionem gazowy należy zamontować kurek odcinający. Instalacja musi być prowadzona w sposób umożliwiający dotarcie do niej w celu sprawdzenia szczelności.

## II. Obliczenia

### 2.1 Maksymalne zużycie gazu przez urządzenie gazowe

$$q = \frac{3,6 * Q}{\eta * W_d} [m^3/h]$$

Gdzie:  $Q$  – moc cieplna urządzenia gazowego [kW], *moc cieplna kuchenki gazowej 4- palnikowej z piekarnikiem 11 kW*

$W_d$  – wartość opałowa gazu [MJ/m<sup>3</sup>], *wartość opałowa gazu GZ-50 wynosi 31 MJ/m<sup>3</sup>*

$\eta$  – sprawność urządzenia gazowego [-], *sprawnność kuchenki gazowej 4-palnikowej z piekarnikiem wynosi 93%*

### 2.2 Obliczeniowy strumień przepływu gazu

$$q = n_{kg} * q_{kg} * f_{kg} + n_{kgw} * q_{kgw} * f_{kgw} + \dots + n_{gw} * q_{gw} * f_{gw} [m^3/h]$$

Gdzie:  $n$  – liczba urządzeń gazowych [-], *wg projektu 30 sztuk kuchenek gazowych*

q – maksymalne zużycie gazu przez urządzenia gazowe [m<sup>3</sup>/h],  
obliczone w punkcie 1.

f – współczynnik jednoczesności rozbioru gazu dla urządzenia gazowego [-], wg tabeli „Współczynnik jednoczesności rozbioru gazu f w budownictwie mieszkalnym dla poszczególnych grup urządzeń gazowych” udostępnionych przez Prowadzącego

## 2.3 Straty ciśnienia

### 2.3.1 Straty liniowe

Straty liniowe w instalacji gazowej wyznacza się ze wzoru:

$$\Delta p_{str L} = R * l [Pa]$$

$$R = R_{E (GZ-50)} * k [Pa]$$

$$k = \left[ \frac{\rho}{0,74} \right]^{0,69} [-]$$

Gdzie: R – jednostkowe liniowe straty ciśnienia [Pa/m], wg tabeli „Jednostkowe straty liniowe ciśnienia  $R_{E (GZ-50)}$  gazu ziemnego  $E (GZ-50)$  o gęstości 0,74 kg/m<sup>3</sup> dla rur stalowych” udostępnionej przez Prowadzącego

k – współczynnik przeliczeniowy dla innych rodzajów gazu [-]

l – długość instalacji [m], wg rysunków

ρ – gęstość gazu [kg/m<sup>3</sup>], przyjęto 0,88 kg/m<sup>3</sup>

### 2.3.2 Straty miejscowe

$$\Delta p_{str M} = R * \sum l_{zast} [Pa]$$

Gdzie:  $l_{zast}$  – przybliżona długość zastępcza oporów miejscowych [m], wg udostępnionej tabeli

$$\Delta p_{str L+M} = R * \left( l + \sum l_{zast} \right) = R * l_{obl} [Pa]$$

## 2.4 Odzysk ciśnienia

$$\Delta p_{str odz} = g * h * (\rho - \rho_p) [Pa]$$

Gdzie: g – przyspieszenie ziemne [m/s<sup>2</sup>], przyjęto 9,81 m/s<sup>2</sup>

h – różnica poziomów instalacji [m], wg rysunku Aksonometrii

ρ – gęstość gazu [kg/m<sup>3</sup>], przyjęto 0,74 kg/m<sup>3</sup>

ρ<sub>p</sub> – gęstość powietrza [kg/m<sup>3</sup>], przyjęto 1,29 kg/m<sup>3</sup>

## 2.5 Obliczeniowy spadek ciśnienia instalacji

$$\Delta p_{str obl} = \sum (\Delta p_{str L+M} + \Delta p_{str odz}) [Pa]$$

## 2.6 Sprawdzenie obliczeniowego spadku ciśnienia w instalacji

$$\Delta p_{str obl} \leq \Delta p_{str dop}$$

Gdzie: Δp<sub>str dop</sub> – dopuszczalny spadek ciśnienia w instalacji [Pa] zależny od sposobu zasilania instalacji i rodzaju gazu, dla gazu GZ-50 i instalacji zasilanej z sieci średniego ciśnienia wynosi 350 Pa

Numer dziątki	n <sub>KGP</sub>	f <sub>KGP</sub>	Q <sub>obl</sub>	dn	straty ciśnienia	opory miejscowe					długość			ΔP <sub>str L + M</sub>
					R <sub>GZ-50</sub>	kurek	kolano	zwężka	trójknik		ΣL <sub>z</sub>	L	L <sub>obl</sub>	
									0°	90°				
[-]	[-]	[-]	[m³/h]	[mm]	[Pa/m]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[Pa]
Pion A														
1	1	0,621	0,85	15	3,99	2	8	0	1	0	4,85	10,21	15,06	79,48
1'	1	0,621	0,85	15	3,99	2	9	0	0	1	5,65	10,26	15,91	86,07
2	2	0,448	1,23	15	5,76	0	0	0	2	0	0,3	3,2	3,5	21,89
3	4	0,325	1,79	15	8,36	0	0	1	2	0	0,4	3,2	3,6	33,43
4	6	0,271	2,23	20	2,77	0	0	0	2	0	0,8	3,2	4	13,29
5	8	0,239	2,63	20	3,26	0	0	0	2	0	0,8	3,2	4	15,63
6	10	0,217	2,98	20	3,70	0	0	1	2	0	0,9	3,2	4,1	18,48
7	12	0,201	3,31	25	1,59	0	1	0	0	0	1,3	3,2	4,5	9,22
8	12	0,201	3,31	25	1,59	1	1	0	1	0	2	8,78	10,78	20,32
9	30	0,138	5,69	25	2,73	1	8	0	0	0	10,7	11,46	22,16	89,69
														308,03
Pion B														
11	1	0,621	0,85	15	3,99	2	13	0	1	0	7,6	10,97	18,57	104,47
10	1	0,621	0,85	15	3,99	2	10	1	0	1	6,30	11,10	17,40	94,61
12	1	0,621	0,85	15	3,99	2	9	1	0	1	5,75	5,93	11,68	69,58
13	3	0,371	1,53	20	1,90	0	0	0	3	0	1,2	3,2	4,4	10,62
14	6	0,271	2,23	20	2,77	0	0	0	3	0	1,2	3,2	4,4	15,51
15	9	0,227	2,81	20	3,48	0	0	0	3	0	1,2	3,2	4,4	19,49
16	12	0,201	3,31	20	4,11	0	0	0	3	0	1,2	3,2	4,4	23,01
17	15	0,183	3,77	20	4,68	0	0	1	3	0	1,3	3,2	4,5	27,12
18	18	0,169	4,18	25	2,01	1	1	1	0	1	2,85	3,73	6,58	18,91
9	30	0,138	5,69	25	2,73	1	8	0	0	0	10,7	11,46	22,16	89,69
														308,81

**Tabela 2 Podsumowanie obliczeń hydraulicznych**

Suma strat ciśnienia w instalacji	Pa	190,37
Strata ciśnienia na gazomierzu mieszkaniowym G1,6	Pa	30
Strata ciśnienia na gazomierzu domowym G6	Pa	74
Wysokość instalacji	m	17,1
Odzysk ciśnienia w instalacji	Pa	92,26
Całkowite straty ciśnienia w instalacji	Pa	320,55
Dopuszczalny spadek ciśnienia	Pa	350
Spełnienie warunku	320,55 < 350	

### III. Dobór gazomierzy

#### 3.1 Gazomierze mieszkaniowe

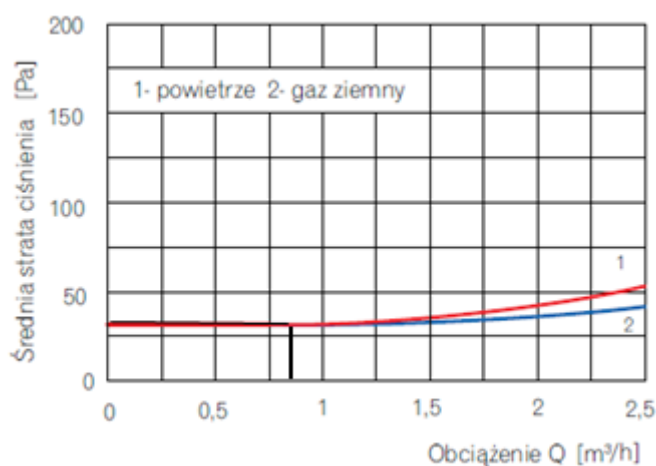
Dobrano gazomierze mieszkaniowe miechowe G1,6 w liczbie 30 sztuk na obciążenie obliczeniowe dla urządzenia gazowego, jakim jest kuchenka gazowa 4-palnikowa z piekarnikiem.

$$q_{obl} = n_{kg} * q_{kg} * f_{kg} \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$q_{obl} = 1 * 1,37 * 0,621 = 0,85 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Do doboru użyto karty katalogowej firmy Metrix oraz wykresu strat ciśnienia przedstawionego poniżej.

**Wykres 1 Krzywa spadków ciśnienia dla gazomierza miechowego G1,6 firmy Metrix**



Obciążenie maksymalne gazomierza:  $Q_{\max} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

### 3.2 Gazomierz domowy

Dobrano gazomierz domowy G6 firmy Metrix o obciążeniu maksymalnym 10 m<sup>3</sup>/h dla powietrza o gęstości 1,29 kg/m<sup>3</sup> i obciążeniu nominalnym 6 m<sup>3</sup>/h.

Doboru dokonano wg przepływu obliczeniowego na pierwszej działce w budynku, tj. działka 1. Straty ciśnienia na gazomierzu odczytano z tabeli poniżej.

$$q_{obl} = 5,69 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Wykres 2 Krzywa spadków ciśnienia dla gazomierza miechowego G6 firmy Metrix

