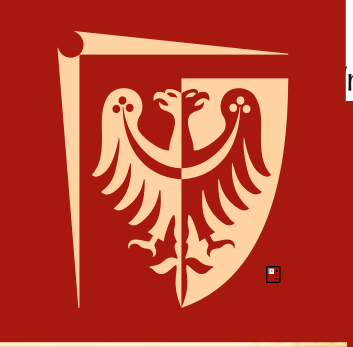


rocławska

Politechnika Wrocławska

PODSTAWY PROJEKTOWANIA I ODDZIAŁYWANIA NA KONSTRUKCJE BUDOWLANE

WYKŁAD 10

Wyznaczenie sił wewnętrznych miarodajnych do wymiarowania przekrojów krytycznych konstrukcji.

dr hab. inż. Łukasz SADOWSKI, prof. uczelni
lukasz.sadowski@pwr.edu.pl
Politechnika Wrocławska
Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego
C-7, pok. 712

1. Zestawienie obciążeń
2. Schemat statyczny
3. Kombinacje obciążeń
4. Wyznaczenie sił wewnętrznych

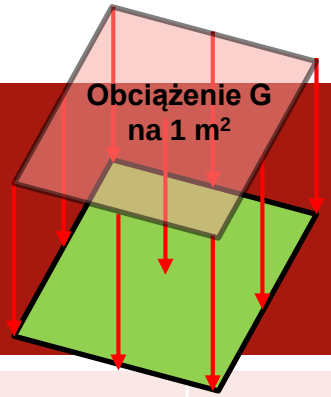
1. Zestawienie obciążeń na przykładzie obliczenia nośności wiązara dachowego

Przykładowa konstrukcja dachu

Przykładowa konstrukcja dachu

Oddziaływanie stałe (G) – oddziaływanie, które uważa się za działające przez cały zadany okres odniesienia, a zmienność jego wielkości w czasie jest pomijalna lub którego zmienność następuje zawsze w tym samym kierunku (monotonicznie) do czasu osiągnięcia pewnej wielkości granicznej

Obciążenia stałe

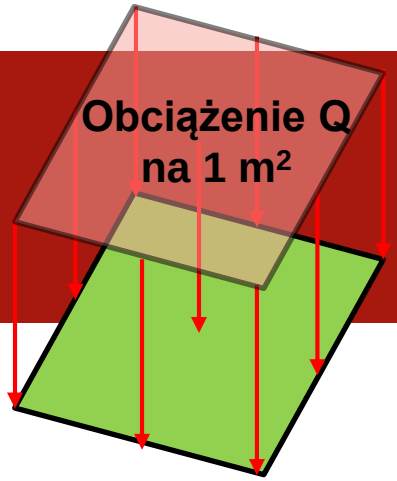


Lp.	Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna obciążenia G [kN/m²]	współczynnik γ_G	Wartość obliczeniowa obciążenia G [kN/m²]
1	Dachówka ceramiczna	0.176	1.35	0.238
2	Łata 45x40 [mm] o rozstawie 0.4 m	0.008	1.35	0.011
3	Kontrłatałata 45x40 [mm] o rozstawie 1 m	0.008	1.35	0.011
4	Izolacja termiczna z wełny mineralnej 200 mm	0.080	1.35	0.108
5	Krokiew 80x200 [mm] o rozstawie 1 m	0.067	1.35	0.090
6	Zabudowa GK	0.250	1.35	0.338
		Σ=0.589		**Σ=0.796**

γ_G – współczynnik częściowy dla oddziaływań stałych, uwzględniający także niepewność modelu i zmiany wymiarów

Oddziaływanie zmienne (Q) – oddziaływanie, którego zmienność wielkości w czasie nie jest ani pomijalna, ani monotoniczna

Obciążenia zmienne



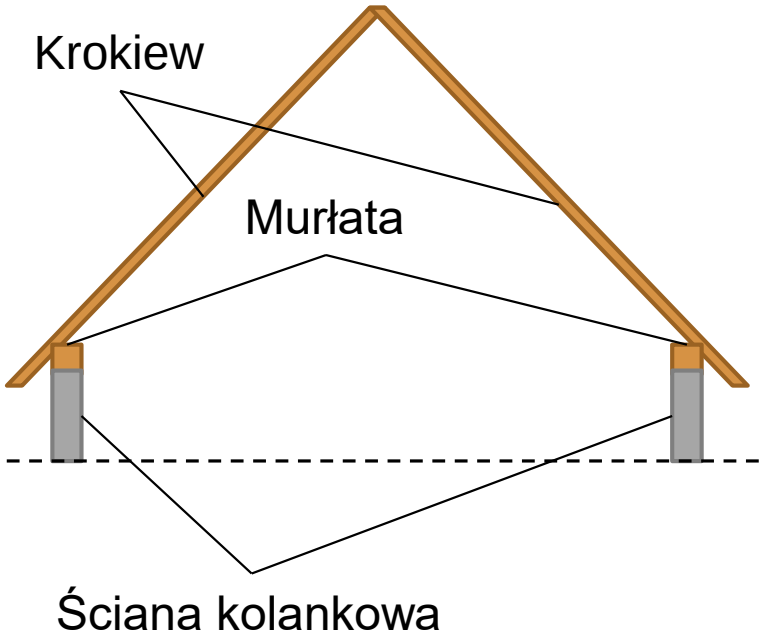
Lp.	Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna obciążenia Q [kN/m^2]	współczynnik γ_Q	Wartość obliczeniowa obciążenia Q [kN/m^2]
1	Śnieg	0.560	1.5	0.840
2	Wiatr	0.522	1.5	0.783
		Σ=1.082		**Σ=1.623**

γ_Q – współczynnik częściowy dla oddziaływań zmiennych, uwzględniający także niepewność modelu i odchyłki wymiarów

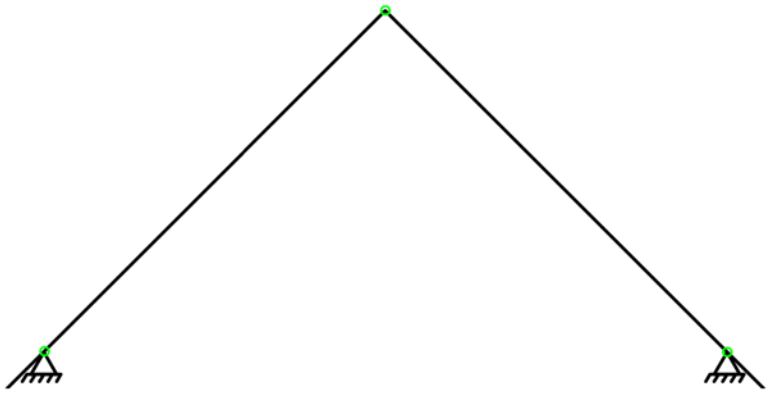
2. Schemat statyczny

Wiązar krokwiowy

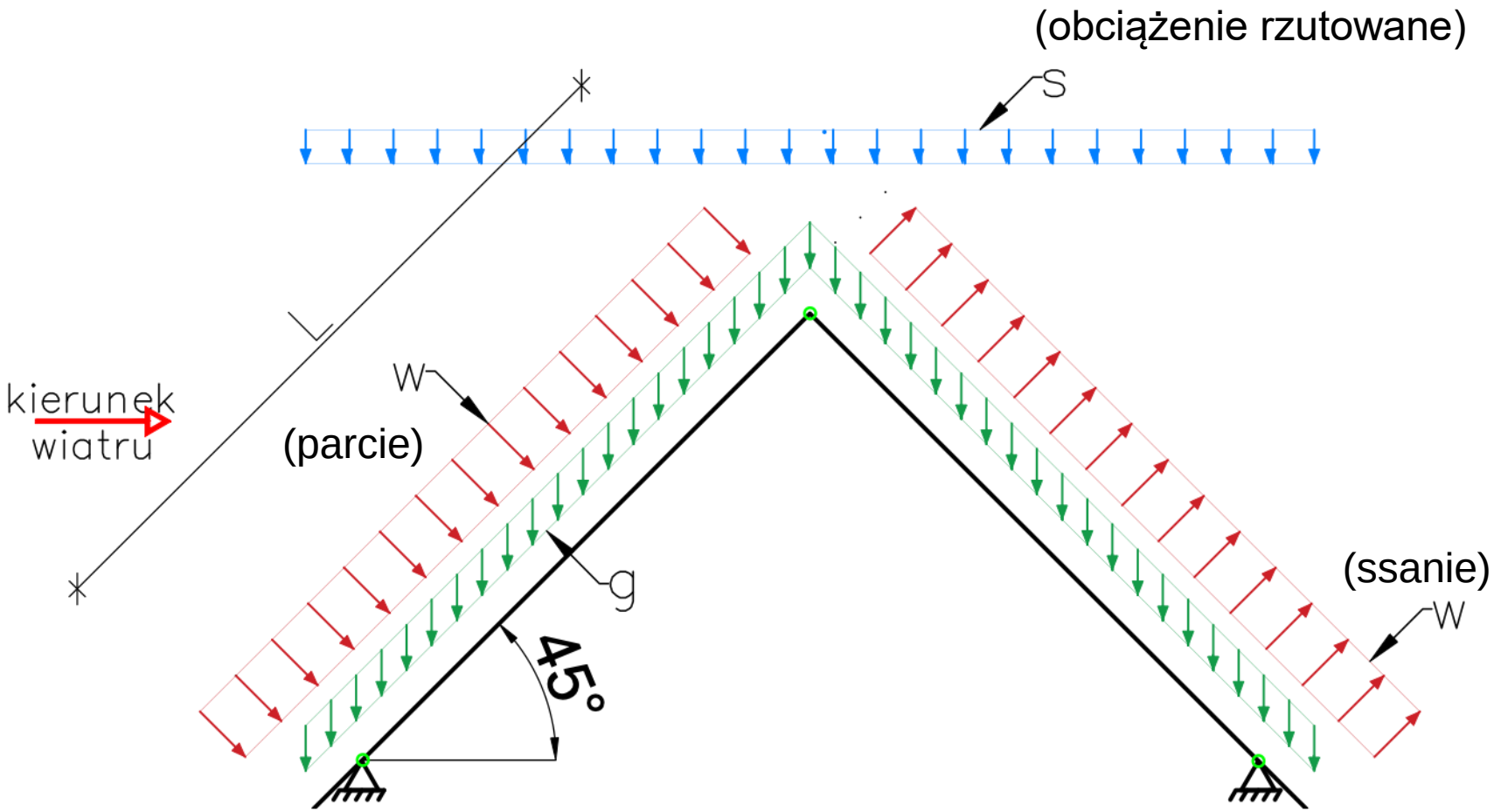
Poglądowy widok wiązara



Schemat statyczny wiązara



Rozkład obciążeń

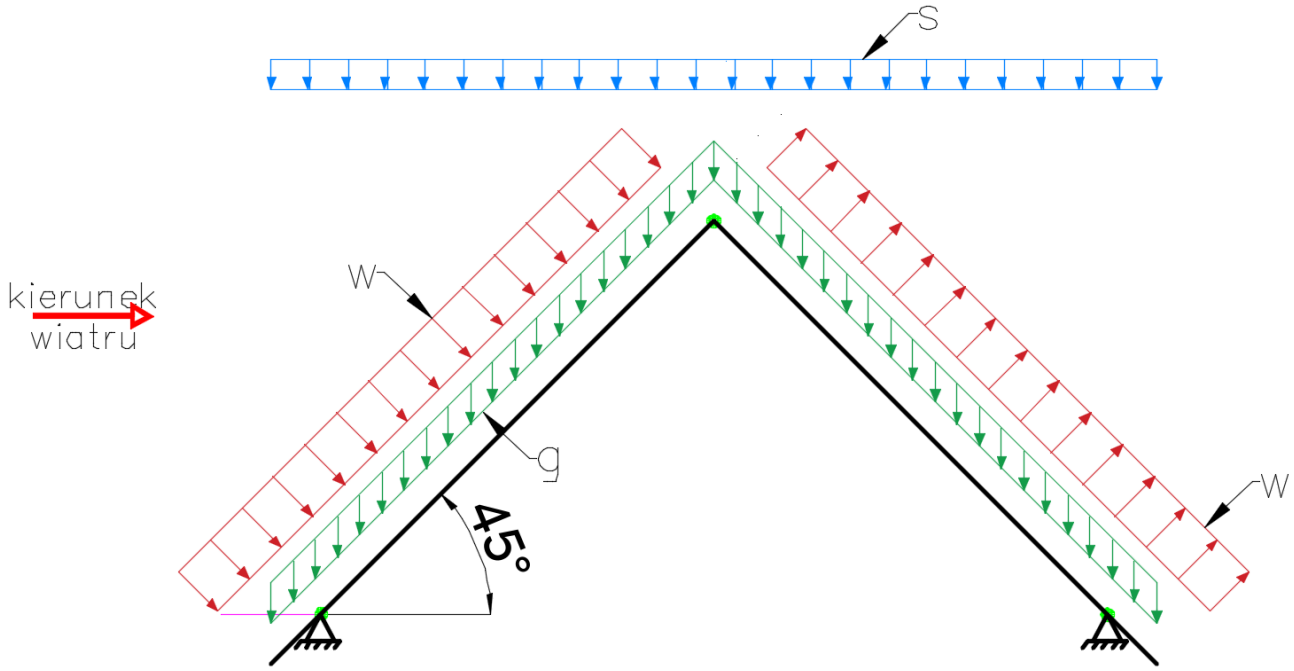


3. Kombinacje obciążeń

Ze względu na wiele możliwości występowania obciążeń zmiennych należy rozważyć możliwe kombinacje obciążeń (realne), które mogą najbardziej oddziaływać na konstrukcję budowlaną.

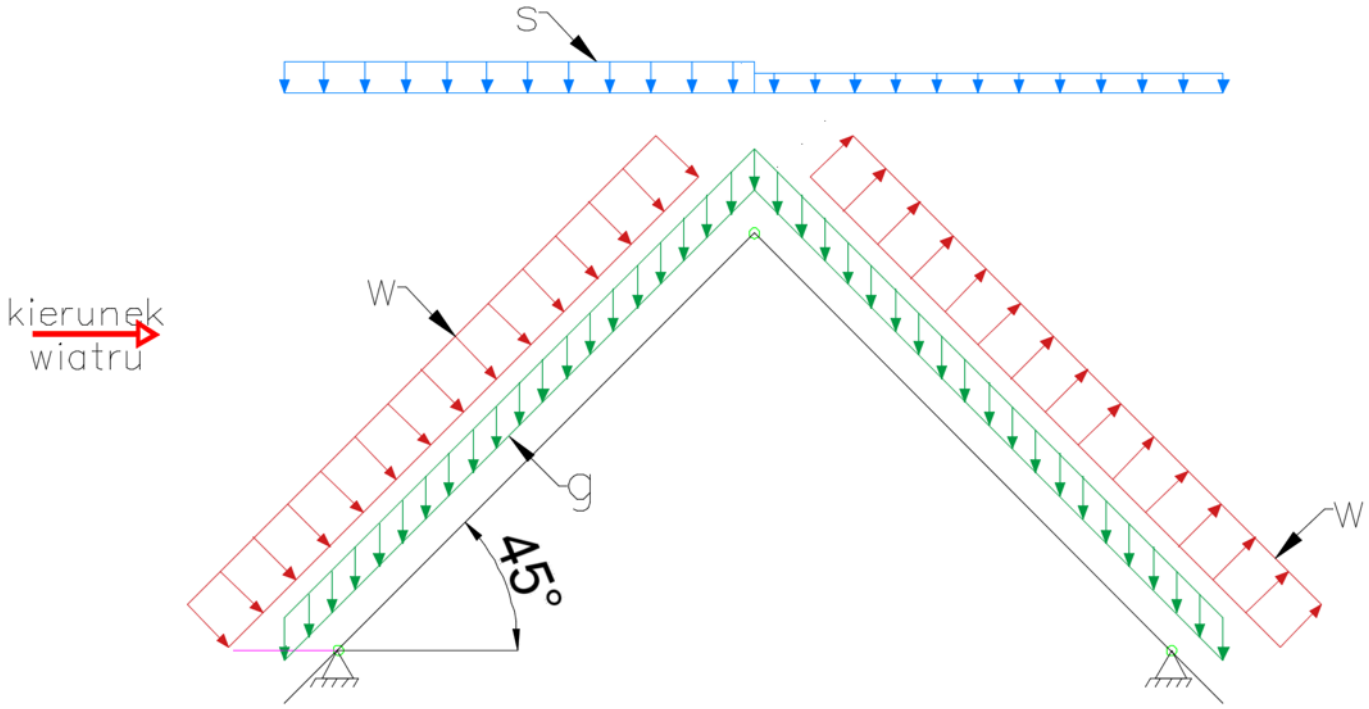
Przykłady kombinacji:

- Obc. stałe; wiatr wiodący; śnieg towarzyszący równomierny



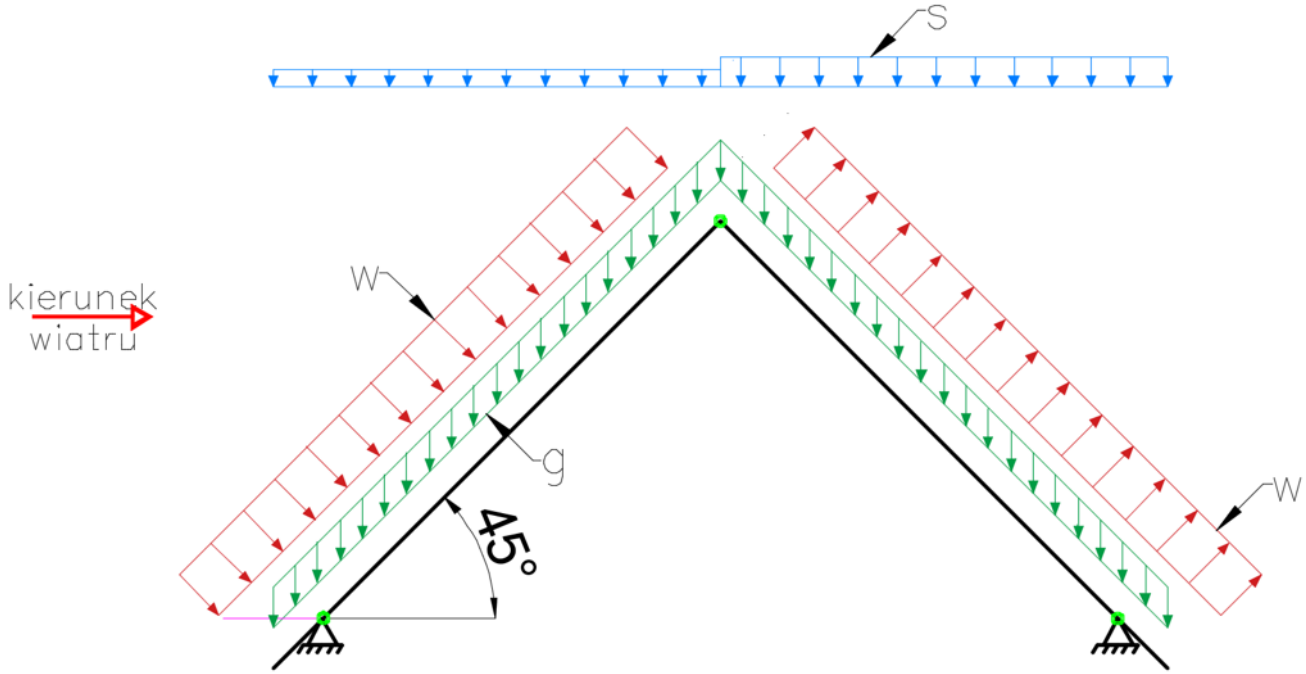
Przykłady kombinacji:

- Obc. stałe; wiatr wiodący;
  śnieg towarzyszący nierównomierny 1



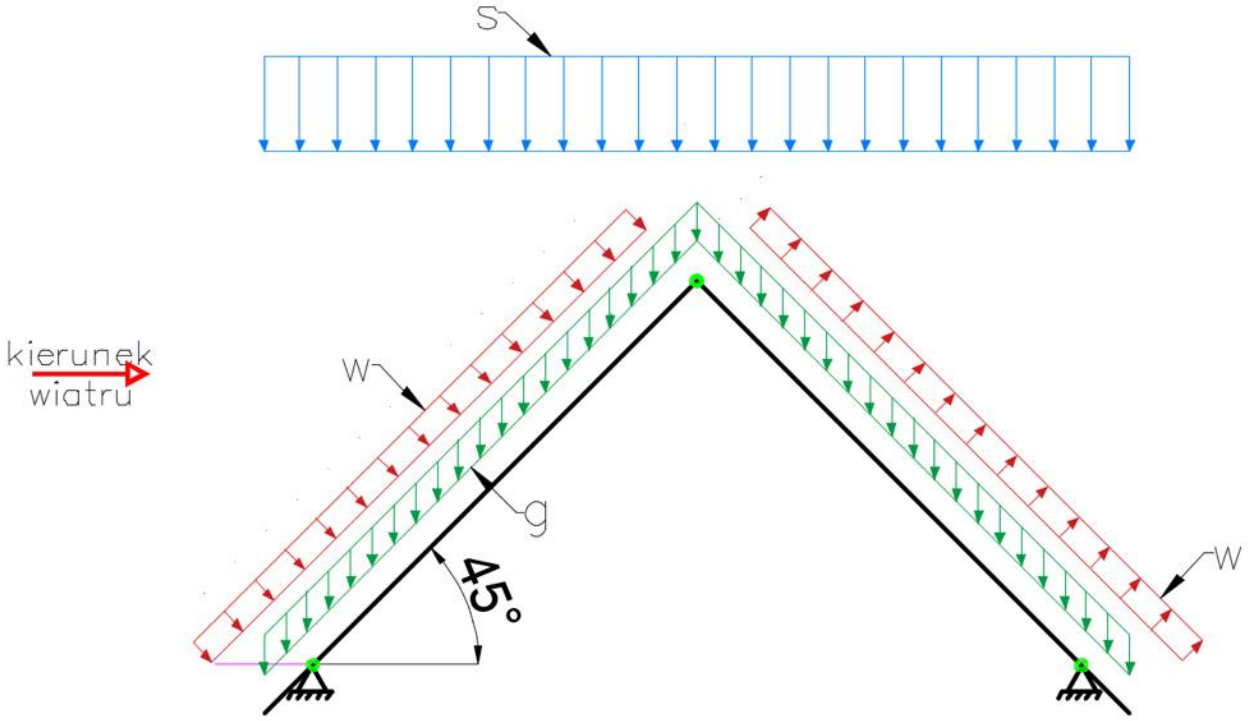
Przykłady kombinacji:

- Obc. stałe; wiatr;
  śnieg towarzyszący nierównomierny 2



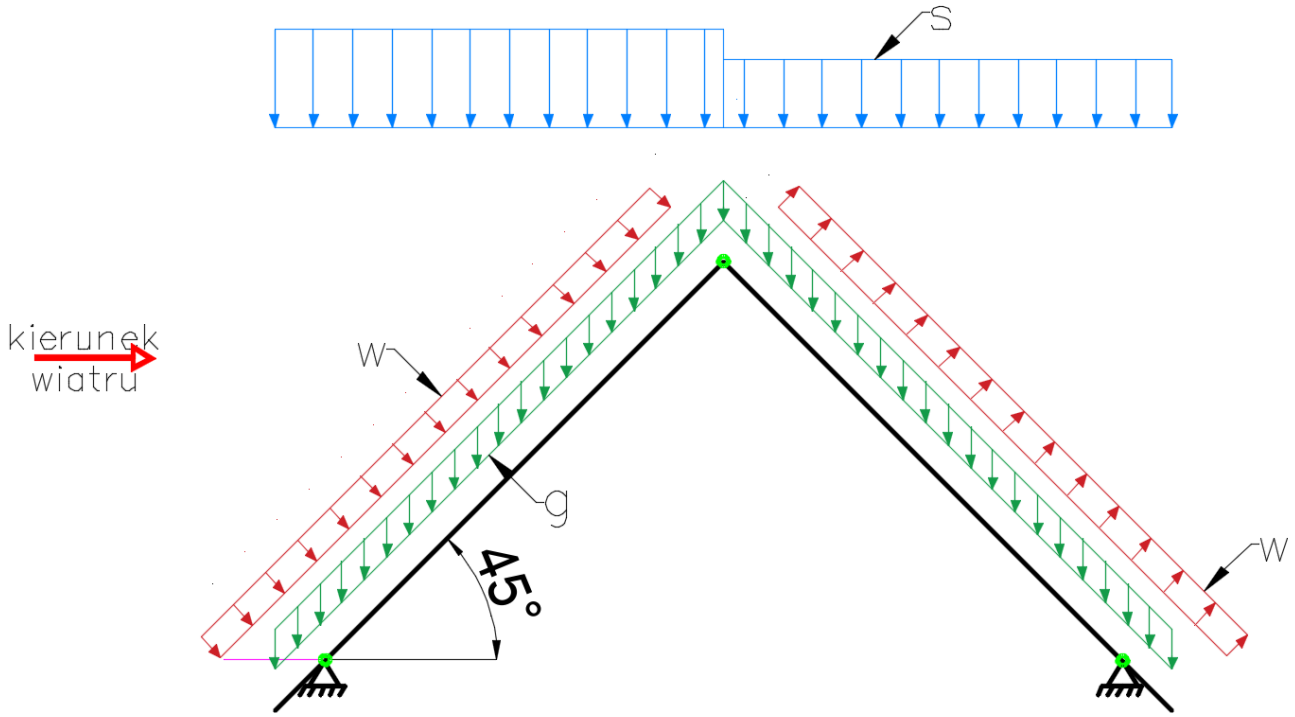
Przykłady kombinacji:

- Obc. stałe; śnieg wiodący równomierny; wiatr towarzyszący



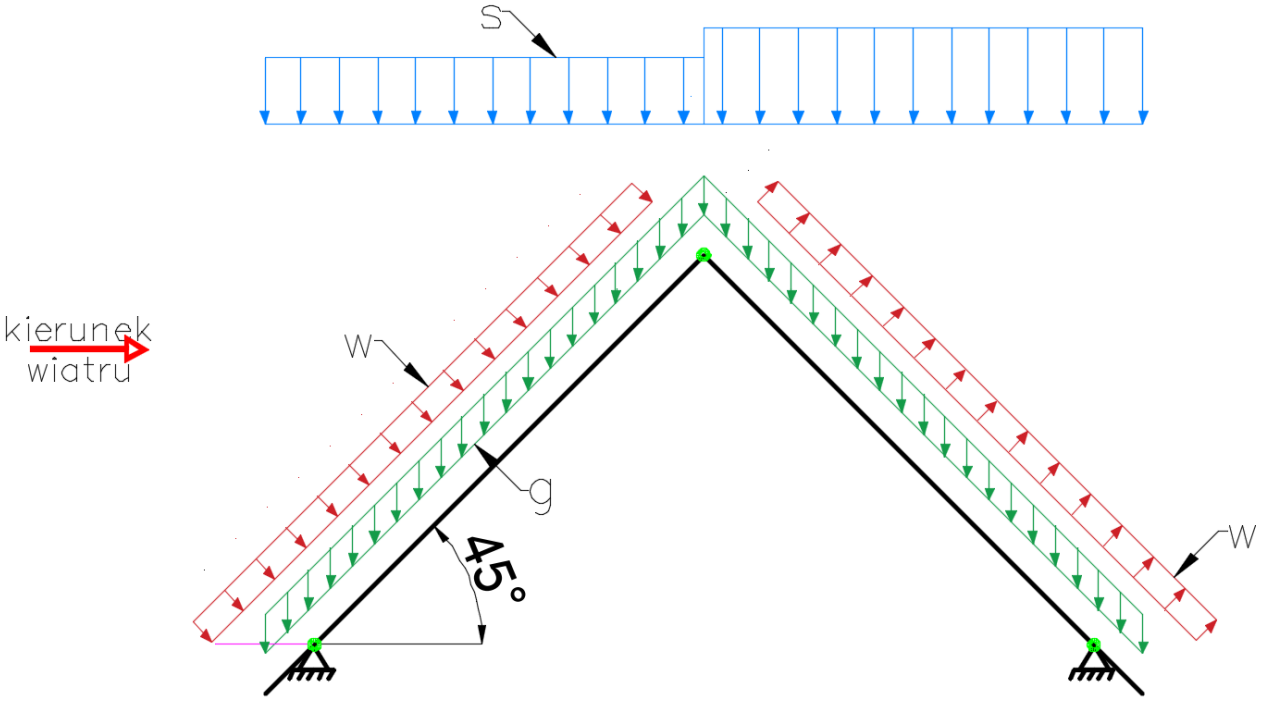
Przykłady kombinacji:

- Obc. stałe; śnieg wiodący nierównomierny 1; wiatr towarzyszący parcie + ssanie



Przykłady kombinacji:

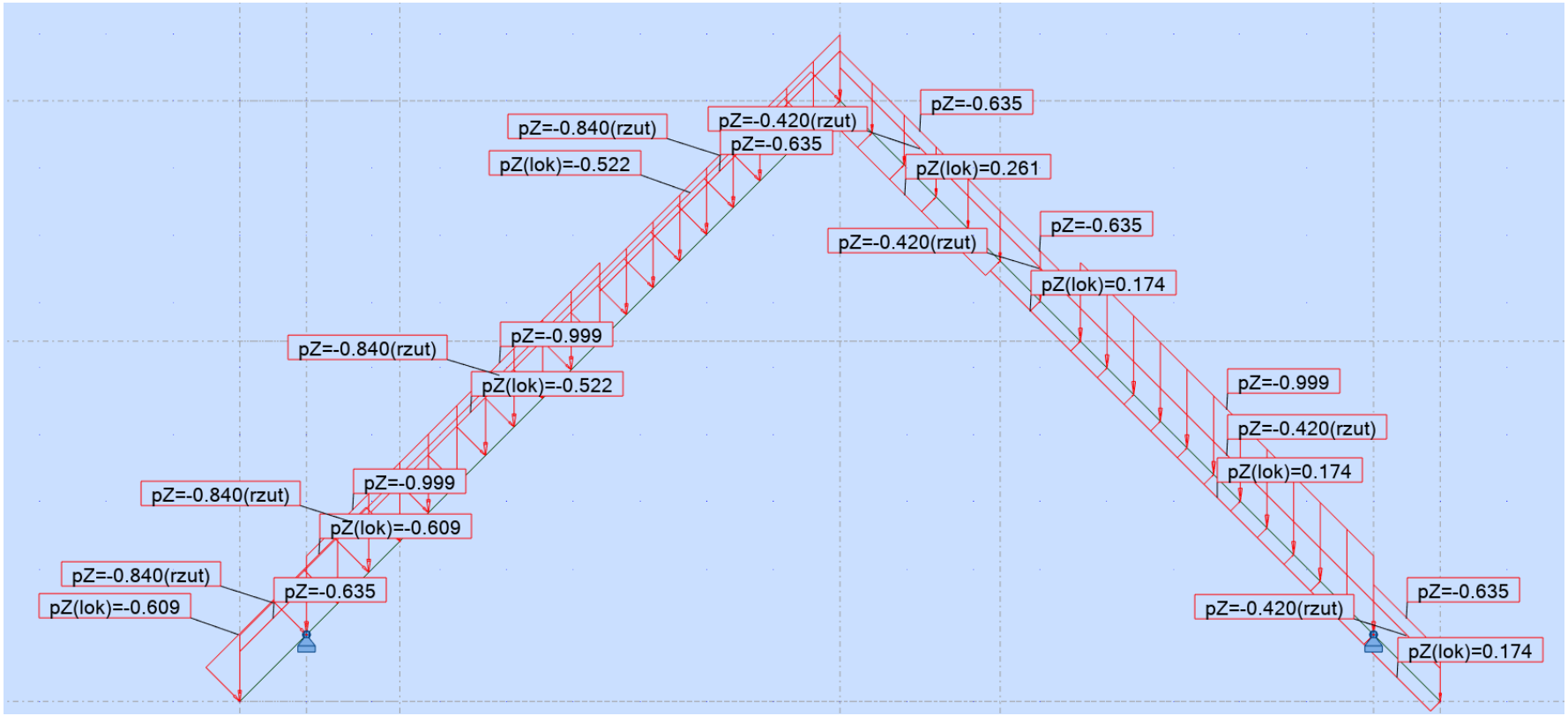
- Obc. stałe; śnieg wiodący nierównomierny 2; wiatr towarzyszący



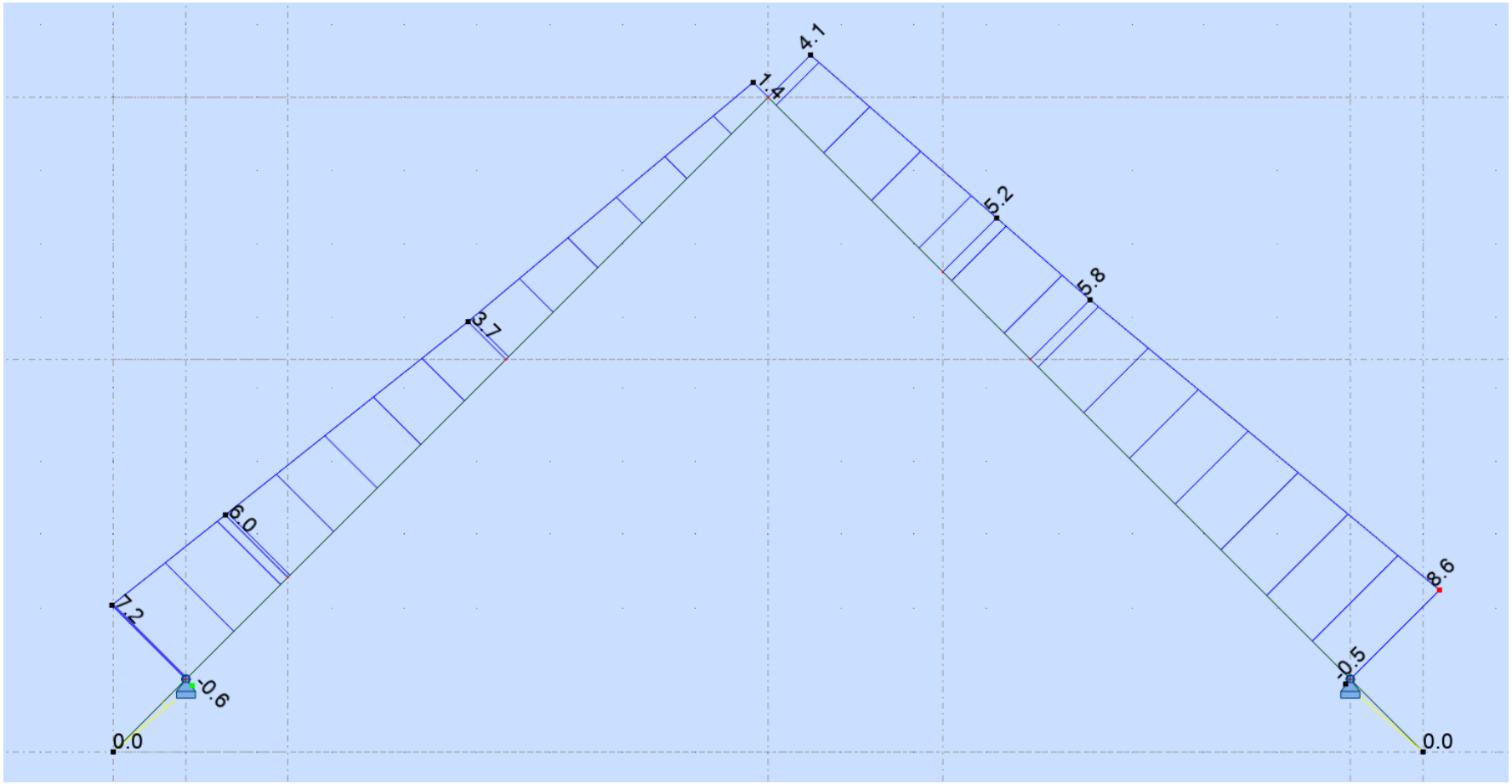
Itd. dla różnych wariantów obciążenia wiatrem …

4. Wyznaczenie sił wewnętrznych

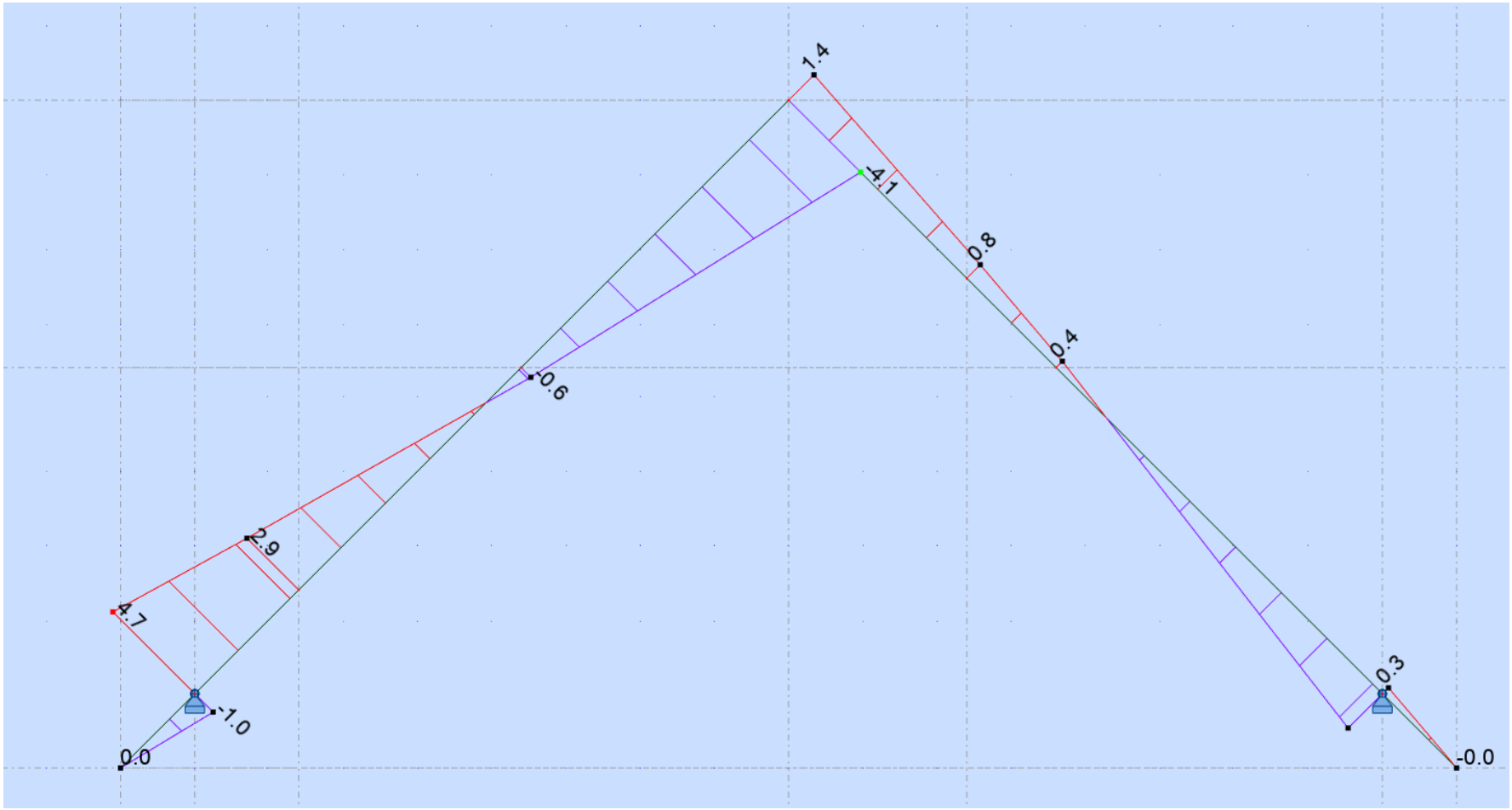
Przykład modelowania konstrukcji w programie Robot Structural Analysis 2019



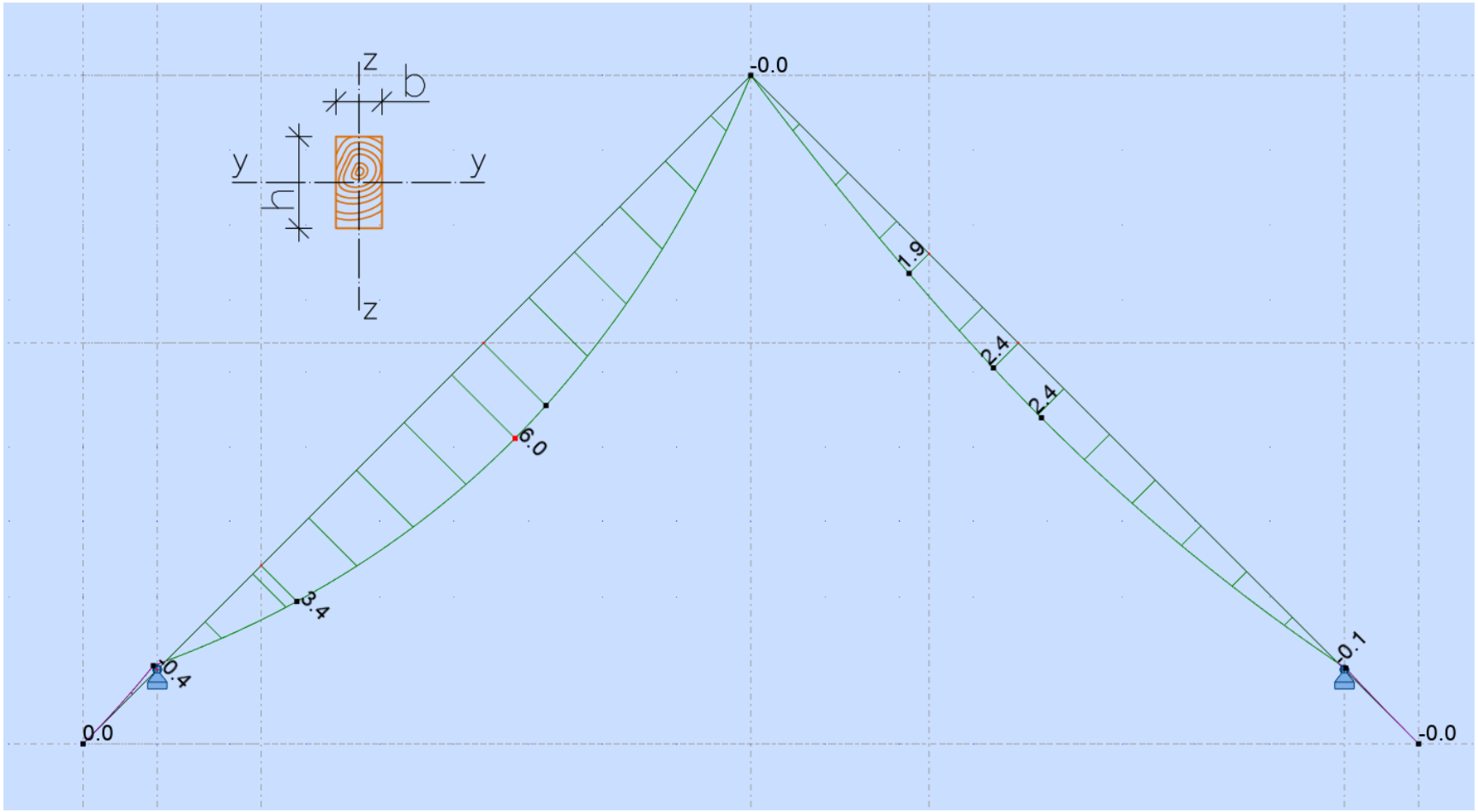
Siła osiowa [kN]



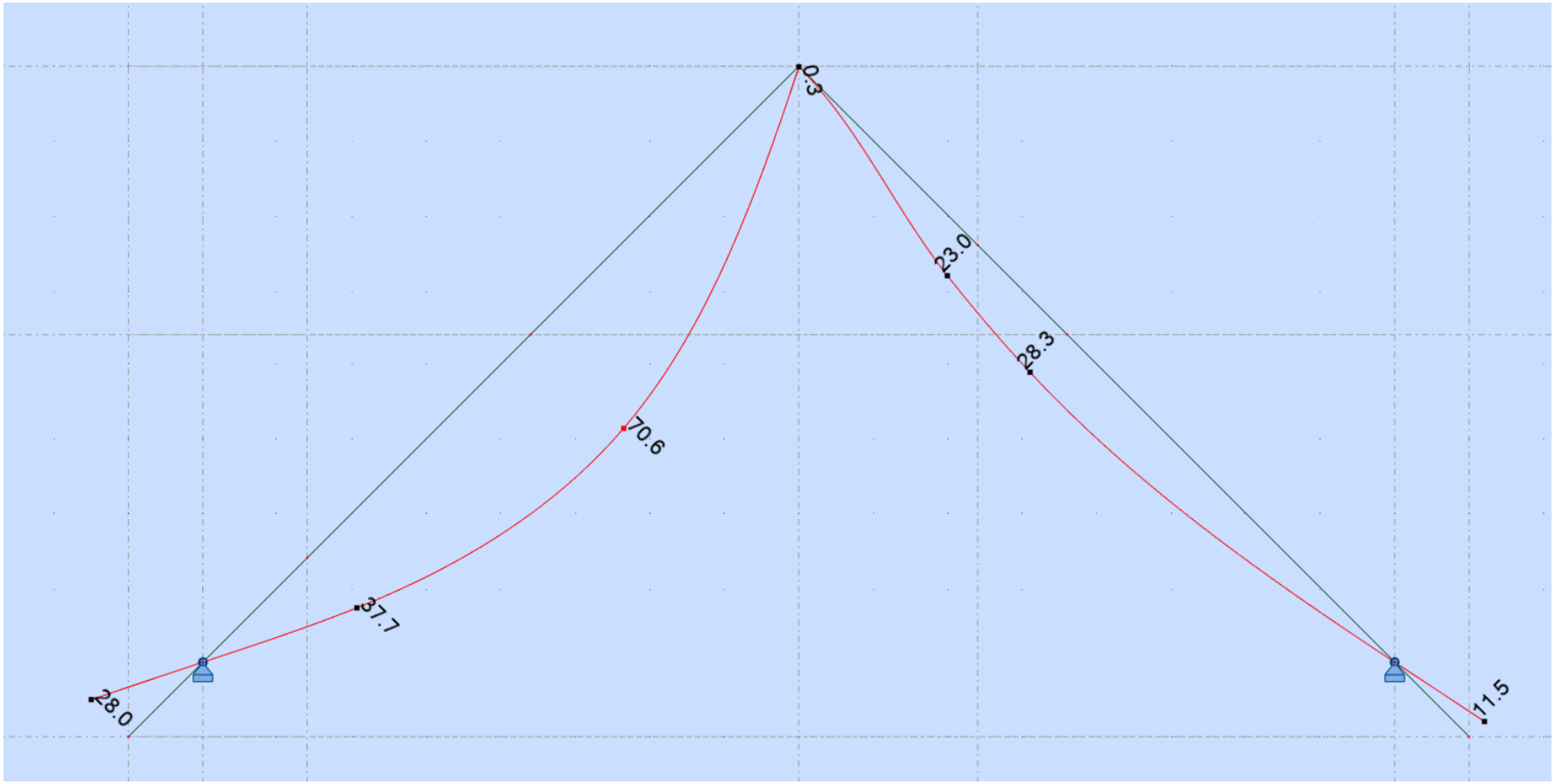
Siła tnąca [kN]



Moment zginający względem osi y-y [kNm]



Ugięcie [mm]



Wartości maksymalne sił wewnętrznych potrzebne do wymiarowania przekroju:

$N_{max} = 7,2$ kN

$T_{max} = 4,7$ kN

$M_{max} = 6,0$ kNm

$u_{max} = 70,6$ mm

(Uwaga! Uzyskane wartości odnoszą się tylko do jednej z wcześniej wymienionych kombinacji! W rzeczywistości należy zamodelować wszystkie kombinacje obciążeń!)

Dziękuję za uwagę