



Analiza zboczy zbrojonych

Dane wejściowe

Projekt

Data : 20.11.2015

Ustawienia

Standardowe - współczynniki bezpieczeństwa

Materiały i normy

Konstrukcje betonowe : EN 1992-1-1 (EC2)

Współczynniki EN 1992-1-1 : domyślne

Konstrukcje oporowe

Obliczenie parcia czynnego :

Coulomb

Obliczenie parcia biernego :

Caquot-Kerisel

Obliczenia wpływu obciążeń sejsmicznych :

Mononobe-Okabe

Kształt klina odłamu :

Obliczać ukośny

Mimośród dopuszczalny :

0,333

Stat. wewnętrzna :

Standard - prosta powierzchnia poślizgu

Metodyka obliczeń :

Współczynniki bezpieczeństwa

Współczynniki bezpieczeństwa			
Trwała sytuacja obliczeniowa			
Współczynnik bezpieczeństwa na obrót :	$SF_o =$	1,50	[-]
Współczynnik bezpieczeństwa - nośność pozioma :	$SF_s =$	1,50	[-]
Współczynnik bezpieczeństwa do nośności pala :	$SF_b =$	1,50	[-]
Współczynnik bezpieczeństwa na przesuw wzdłuż zbrojenia gruntu :	$SF_{sr} =$	1,50	[-]
Współczynnik bezpieczeństwa wytrzymałości zbrojenia gruntu :	$SF_{st} =$	1,50	[-]
Współczynnik bezpieczeństwa zbrojenia gruntu na wyciąganie :	$SF_{po} =$	1,50	[-]
Współczynnik bezpieczeństwa nośności spoin :	$SF_{con} =$	1,50	[-]

Analiza stateczności

Metodyka obliczeń : Współczynniki bezpieczeństwa

Współczynniki bezpieczeństwa			
Trwała sytuacja obliczeniowa			
Współczynnik bezpieczeństwa :	$SF_s =$	1,50	[-]

Geometria konstrukcji

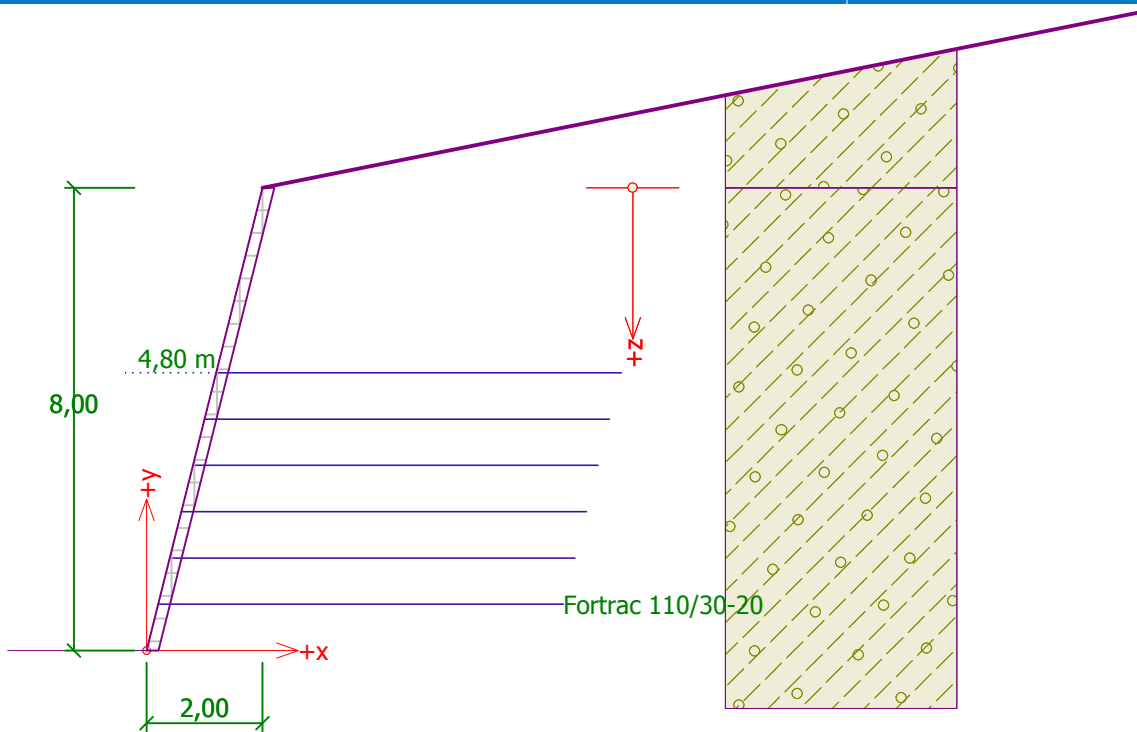
Wysokość nasypu $h_n = 8,00$ m

Szerokość nasypu $l_n = 2,00$ m

Grubość obudowy $t_c = 0,20$ m

Nazwa : Geometria

Faza - obliczenia : 1 - 0



Materiał

Materiał obudowy

Ciężar objętościowy $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Wytrzymałość na ścinanie $R_s = 0,00 \text{ kPa}$

Typy zbrojenia

Nr	Nazwa	Typ zbrojenia	Typ linii	Wytrzymałość zbrojenia		Współczynnik	
				$T_{ult}[\text{kN/m}]$	$R_t[\text{kN/m}]$	$C_{ds}[-]$	$C_i[-]$
1	Fortrac 110/30-20	Fortrac 110/30-20	—————	110,00	29,79	0,60	0,70

Szczegóły zbrojenia

1. Fortrac 110/30-20

Krótkoterminowa wytrzymał. charakt. $T_{ult} = 110,00 \text{ kN/m}$
Długoterminowa wytrzymałość obliczeniowa $R_t = 29,79 \text{ kN/m}$
Całkowity wsp. niepewności modelu $FS_{UNC} = 1,50$

Wyznaczone współczynniki redukcji

Żywotność : 120 lat
Pełzanie $RF_{CR} = 1,83$
Chemizm : pH 4.0-9.0
Wpływ war. chem/bio $RF_D = 1,14$
Rozmiar ziaren : $D_{90} \leq 40 \text{ mm}$
Uszkodzenie zbrojenia przy instalacji $RF_{ID} = 1,18$

Zbrojenie

Nr	Liczba zbrojeń	Typ zbrojenia	Rozstaw zbrojeń $h_r[\text{m}]$	Wysokość pierwszego zbrojenia $h[\text{m}]$	Geometria zbrojeń
1	6	Fortrac 110/30-20	0,80	0,80	jednakowa długość zbrojeń

Szczegóły zbrojenia

Zbrojenie nr 1



Typ zbrojenia : Fortrac 110/30-20

Liczba zbrojeń 6

Geometria zbrojenia : jednakowa długość zbrojeń

Długość zbrojenia : 7,00 m

Numer zbrojenia	Początek l_1 [m]	Koniec l_2 [m]	Wysokość od podstawy h [m]	Długość l [m]
1	-1,80	5,20	0,80	7,00
2	-1,60	5,40	1,60	7,00
3	-1,40	5,60	2,40	7,00
4	-1,20	5,80	3,20	7,00
5	-1,00	6,00	4,00	7,00
6	-0,80	6,20	4,80	7,00

Parametry gruntu

Soil No. 1

Ciężar objętościowy : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$


Kąt tarcia wewnętrznego : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$

Spójność gruntu : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$

Kąt tarcia konstrukcja-grunt : $\delta = 10,00^\circ$

Ciężar gruntu nawodn. : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Profil geologiczny i przyporządkowane grunty

Nr	Warstwa [m]	Przyporządkowany grunt	Szrafura
1	-	Soil No. 1	

Kształt terenu

Teren za konstrukcją ma nachylenie 1: 5,00 (kąt nachylenia wynosi $11,31^\circ$).

Wpływ wody

Nie uwzględniono zwierciadła wody gruntowej.

Odpór na licu konstrukcji

Nie uwzględniono odporu na licu konstrukcji.

Ustawienia obliczeń fazy

Sytuacja obliczeniowa : trwała

Analiza Nr 1

Wyznaczone siły oddziałujące na konstrukcję

Nazwa	F_{hor} [kN/m]	Miej.Przyłoż. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Miej.Przyłoż. x [m]	Obliczeniowe współczynnik
Siła ciężkości	0,00	-4,23	1112,72	4,52	1,000
Parcie czynne	151,45	-2,50	60,28	7,31	1,000

Sprawdzenie całej ściany

Sprawdzenie na obrót

Moment utrzymujący $M_{res} = 5470,98 \text{ kNm/m}$

Moment obracający $M_{ovr} = 378,34 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $14,46 > 1,50$

Obrót - ściana SPEŁNIA WYMAGANIA

Sprawdzenie na przesuw

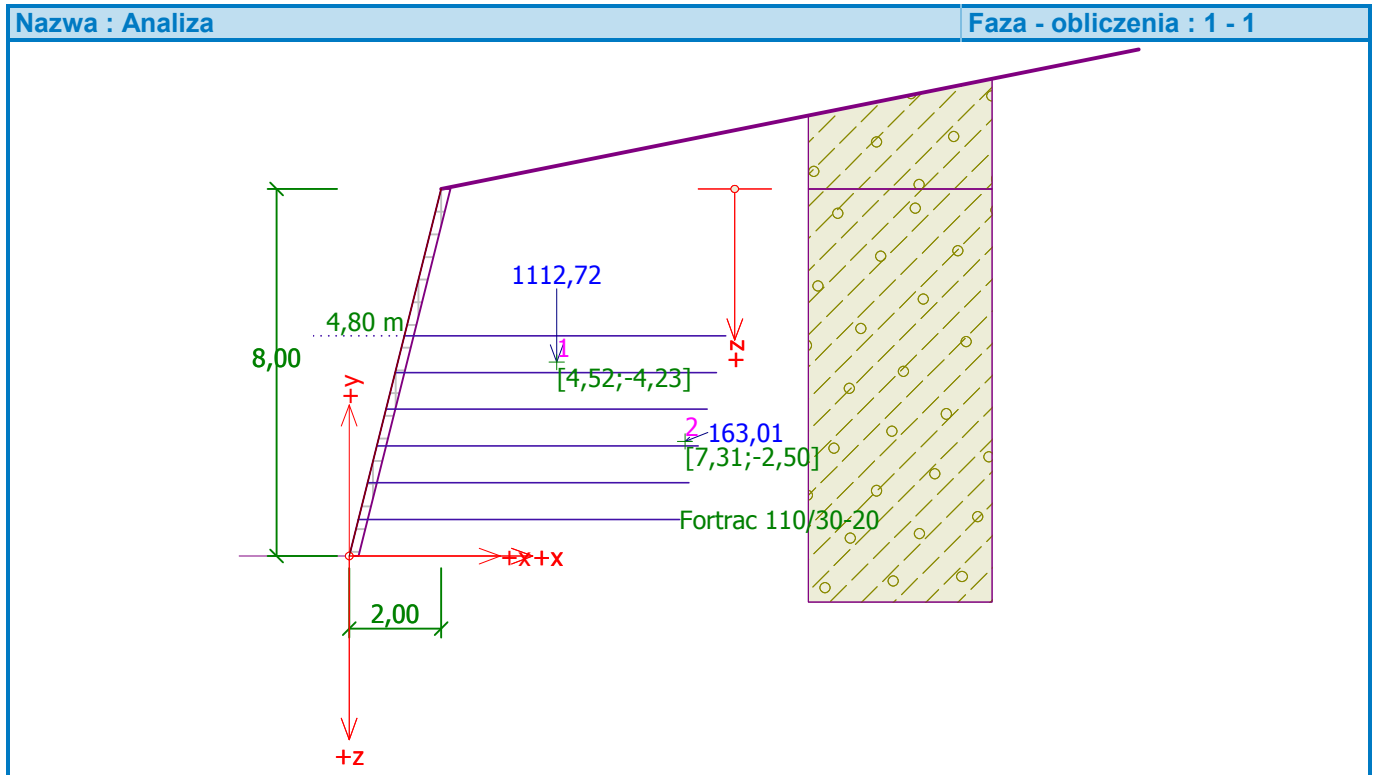


Siła pozioma utrzymująca $H_{res} = 706,21 \text{ kN/m}$
Siła pozioma przesuająca $H_{act} = 151,45 \text{ kN/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $4,66 > 1,50$

Przesuw - ściana SPEŁNIA WYMAGANIA

Sprawdzenie ogólne - ŚCIANA SPEŁNIA WYMAGANIA



Nośność gruntu

Siły oddziałujące w środku podstawy fundamentu

Nr	Moment [kNm/m]	Siła Normalna [kN/m]	Siła Tnąca [kN/m]	Mimośród [-]	Napężenie [kPa]
1	-987,15	1173,00	151,45	0,000	167,57

Siły charakterystyczne oddziałujące w środku podstawy fundamentu (wyznaczanie osiadań)

Nr	Moment [kNm/m]	Siła Normalna [kN/m]	Siła Tnąca [kN/m]
1	-987,15	1173,00	151,45

Sprawdzenie nośności podłoża gruntowego pod fundamentem

Sprawdzenie mimośrodu

Max. mimośród siły normalnej $e = 0,000$

Maksymalny dozwolony mimośród $e_{alw} = 0,333$

Mimośród siły normalnej SPEŁNIA WYMAGANIA

Sprawdzenie nośności podstawy fundamentu

Max. napężenie w poziomie posadowienia $\sigma = 167,57 \text{ kPa}$

Nośność gruntu pod fundamentem $R_d = 300,00 \text{ kPa}$

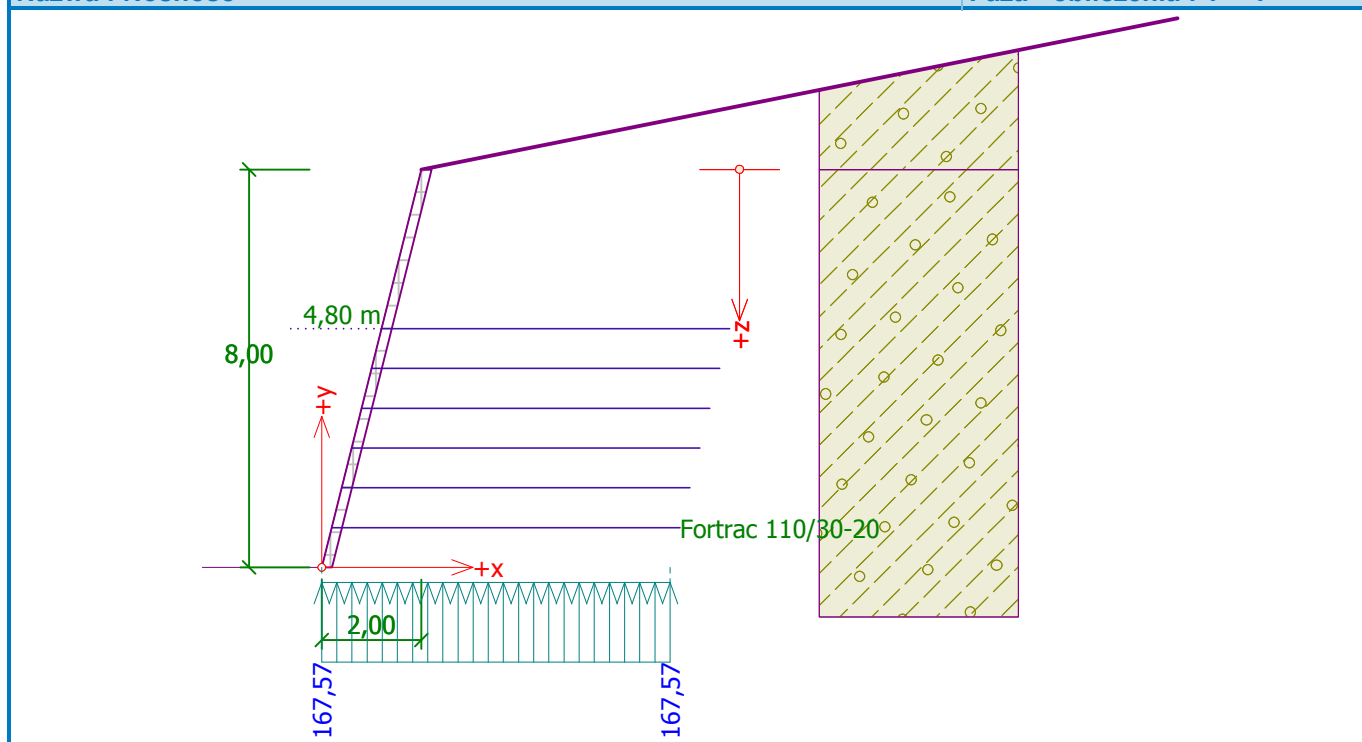
Współczynnik bezpieczeństwa = $1,79 > 1,50$

Nośność gruntu pod fundamentem SPEŁNIA WYMAGANIA

Sprawdzenie ogólne - nośność podłoża gruntowego pod fundamentem SPEŁNIA WYMAGANIA

Nazwa : Nośność

Faza - obliczenia : 1 - -1



Sprawdzenie poślizgu po zbrojeniu Nr 1

Wyznaczone siły oddziałujące na konstrukcję (sprawdzenie najbardziej wyężonego zbrojenia)

Nazwa	F_{hor} [kN/m]	Miej.Przyłoż. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Miej.Przyłoż. x [m]	Obliczeniowe współczynnik
Parcie czynne	126,61	-2,04	51,29	7,52	1,000
Siła ciężkości	0,00	-3,98	1055,12	4,60	1,000
Zbrojenie	-0,06	-0,80	0,00	7,20	1,000
Zbrojenie	-0,11	-1,60	0,00	7,40	1,000
Zbrojenie	-0,14	-2,40	0,00	7,60	1,000
Zbrojenie	-0,16	-3,20	0,00	7,80	1,000
Zbrojenie	-0,18	-4,00	0,00	8,00	1,000

Sprawdzenie na poślizg po zbrojeniu o maksymalnym wykorzystaniu (Zbroj. nr: 1)

Nachylenie powierzchni poślizgu = 76,00 °
 Całkowita siła normalna przypadająca na zbrojenie = 1106,41 kN/m
 Współczynnik redukcji poślizgu po zbrojeniu = 0,60
 Wytrzymałość ściany = 0,00 kN/m
 Całkowita nośność zbrojeń = 0,65 kN/m
 Wytrzymałość wzdłuż zbrojenia = 367,98 kN/m

Sprawdzenie konstrukcji na przesunięcie :

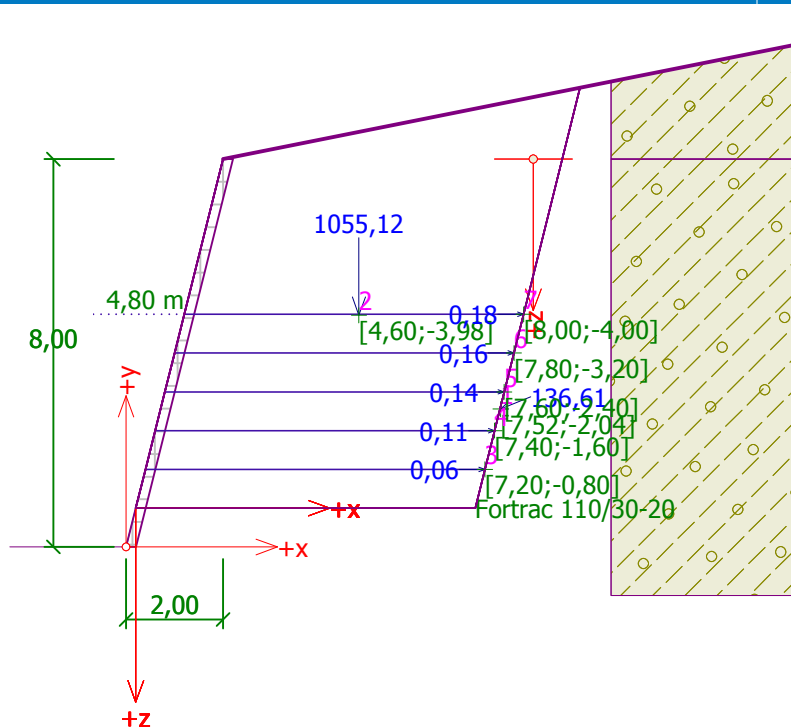
Siła pozioma utrzymująca $H_{res} = 368,62$ kN/m
 Poz. siła przesuująca $H_{act} = 126,61$ kN/m

Współczynnik bezpieczeństwa = 2,91 > 1,50

Poślizg po zbrojeniu SPEŁNIA WYMAGANIA

Nazwa : Poślizg po zbrojeniu

Faza - obliczenia : 1 - 1



Analiza stateczności wewnętrznej Nr 1

Sprawdzenie nośności zbrojenia nr: 1

Sprawdzenie na zerwanie

Wytrzymałość na rozciąganie $R_t = 29,79 \text{ kN/m}$

Siła w zbrojeniu $F_x = 32,95 \text{ kN/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $0,90 < 1,50$

Zbrojenie na zerwanie NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ

Sprawdzenie na wyciągnięcie

Nośność na wyciągnięcie $T_p = 739,45 \text{ kN/m}$

Siła w zbrojeniu $F_x = 32,95 \text{ kN/m}$

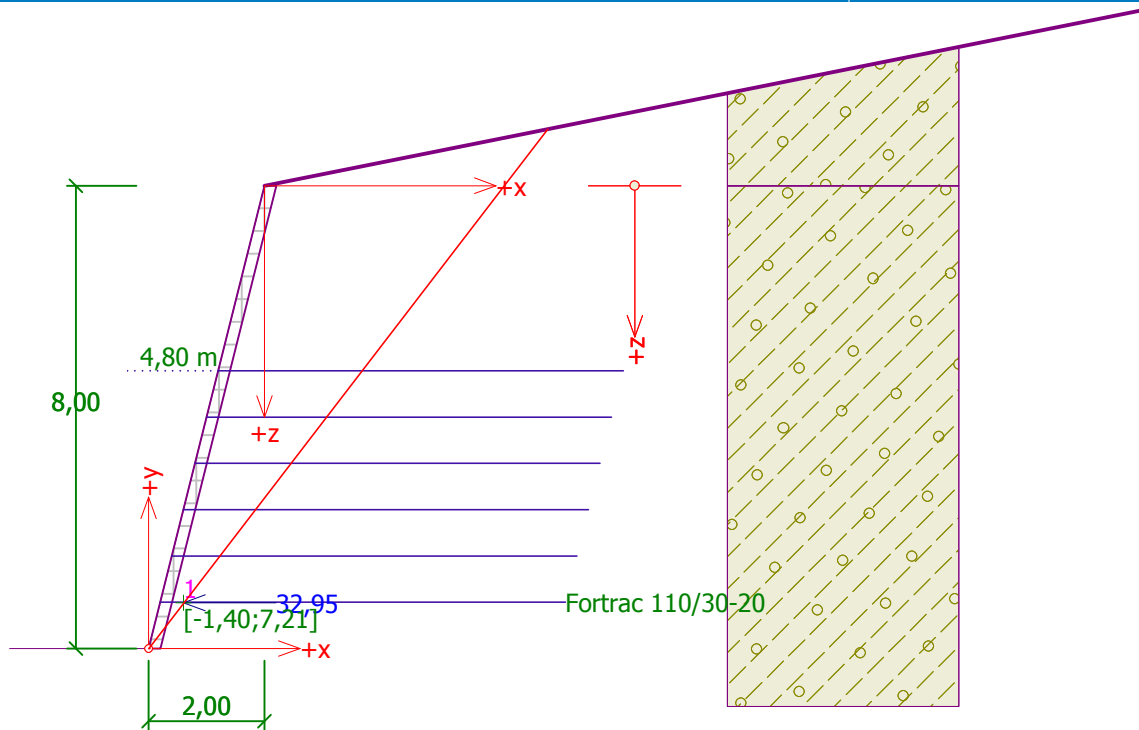
Współczynnik bezpieczeństwa = $22,44 > 1,50$

Zbrojenie na wyciągnięcie SPEŁNIA WYMAGANIA

Sprawdzenie całościowe - zbrojenie NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ

Nazwa : Stat. wewnętrzna

Faza - obliczenia : 1 - 1



Analiza stateczności globalnej Nr 1

Parametry zdefiniowanej powierzchni poślizgu

Środek $S = (-4,01; -1,66)$ m

Promień $r = 9,88$ m

Kąt $\alpha_1 = -18,97^\circ$

$\alpha_2 = 77,75^\circ$

Nie przeprowadzono obliczeń.



Nazwa : Stateczność globalna

Faza - obliczenia : 1 - 1

