

Matematyka stosowana

Zastosowania geometrii wykreślnej w praktyce inżynierskiej

1. Projektowanie placów i dróg dojazdowych

dr inż. arch. Anna Wanclaw

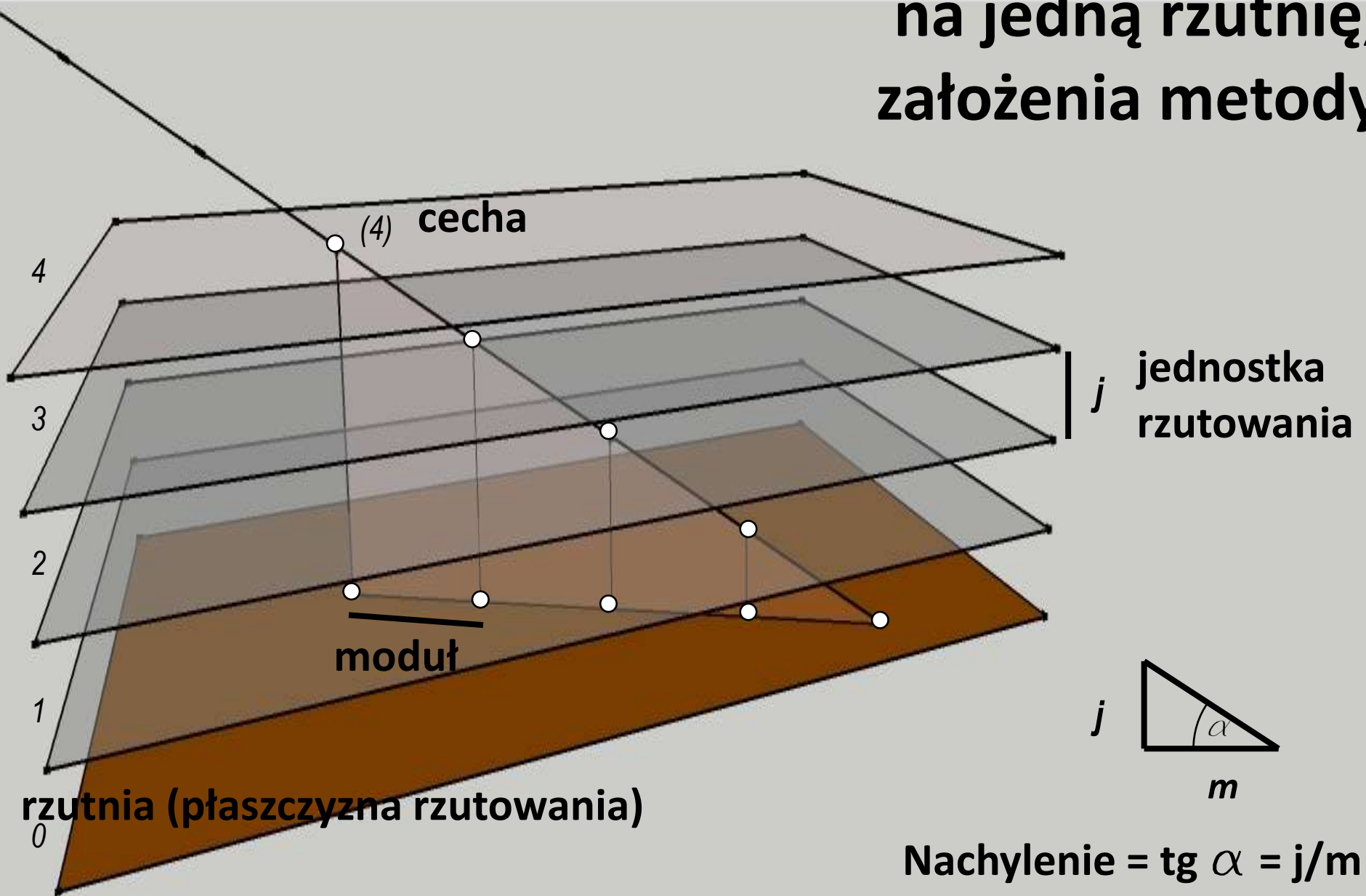
Politechnika Gdańska, Wydział Architektury

Studia inżynierskie, kierunek Gospodarka przestrzenna, semestr III

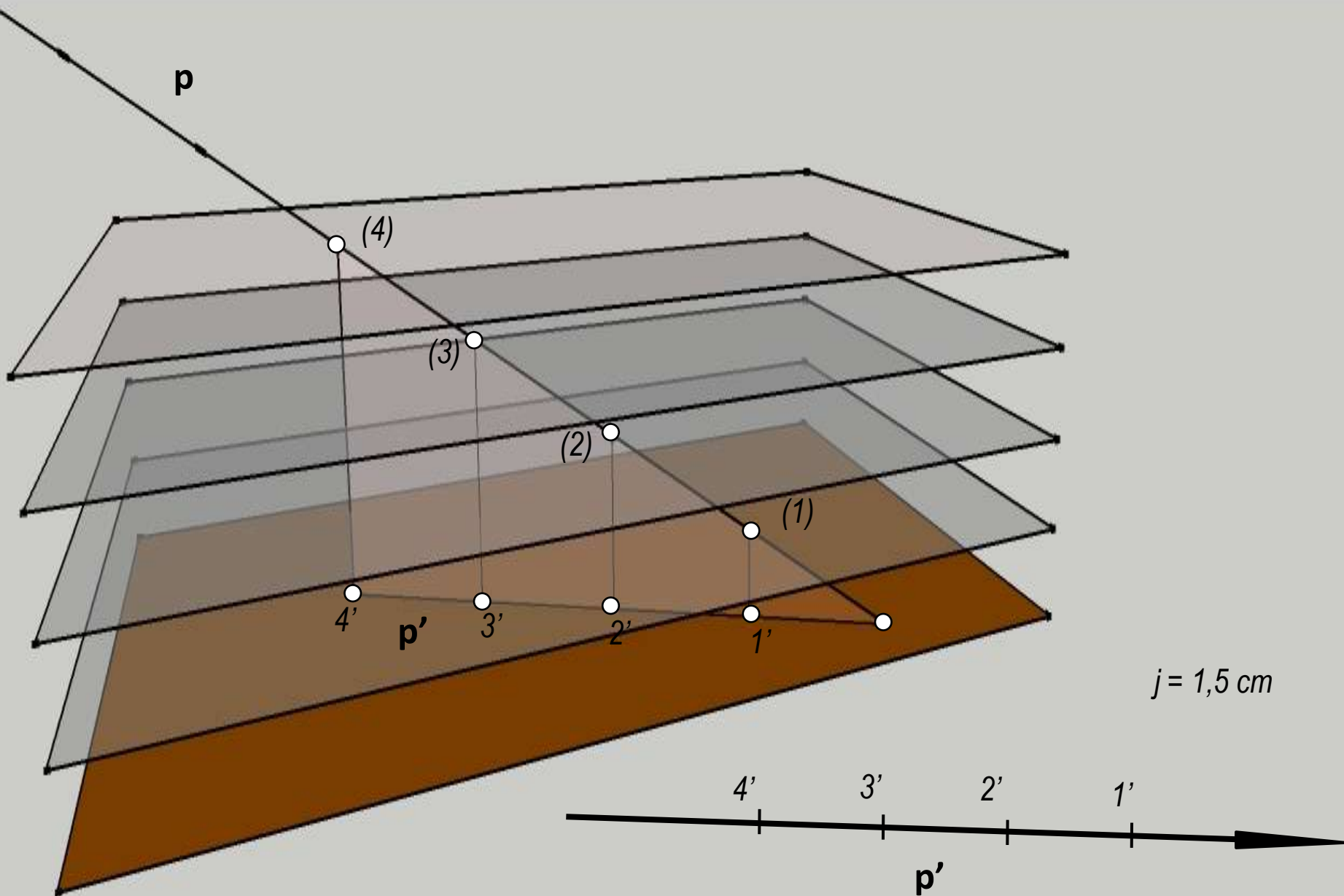
1. Projektowanie placów i dróg dojazdowych

- Powtórzenie założeń rzutu cechowanego
- Powierzchnia topograficzna i jej własności
- Projektowanie placów, zakładanie skarp nasypów i wykopów
- Projektowanie drogi, linia zerowa drogi, zakładanie skarp nasypów i wykopów przy drodze
- Droga o osi krzywoliniowej

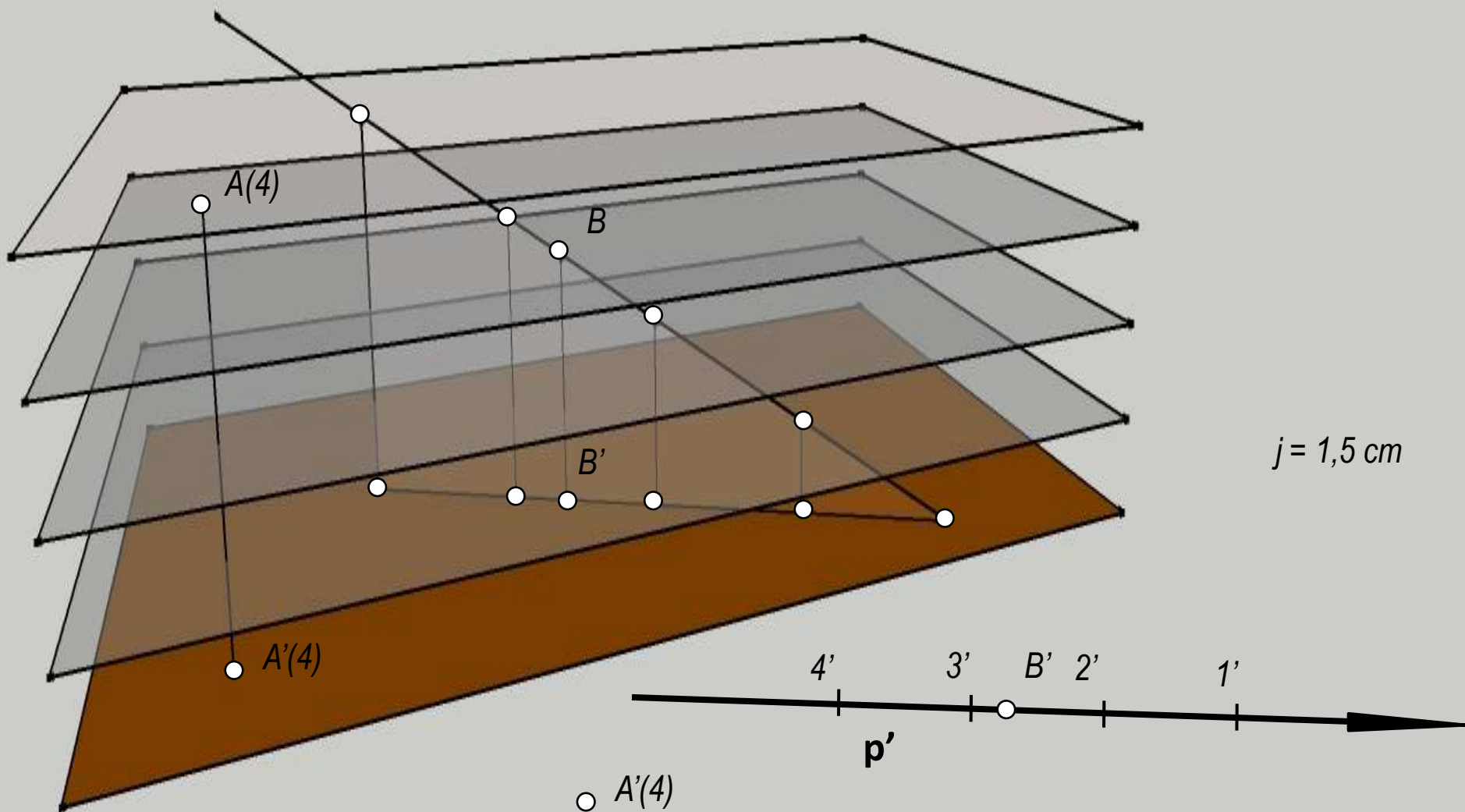
Rzut cechowany – rzut prostokątny na jedną rzutnię, założenia metody



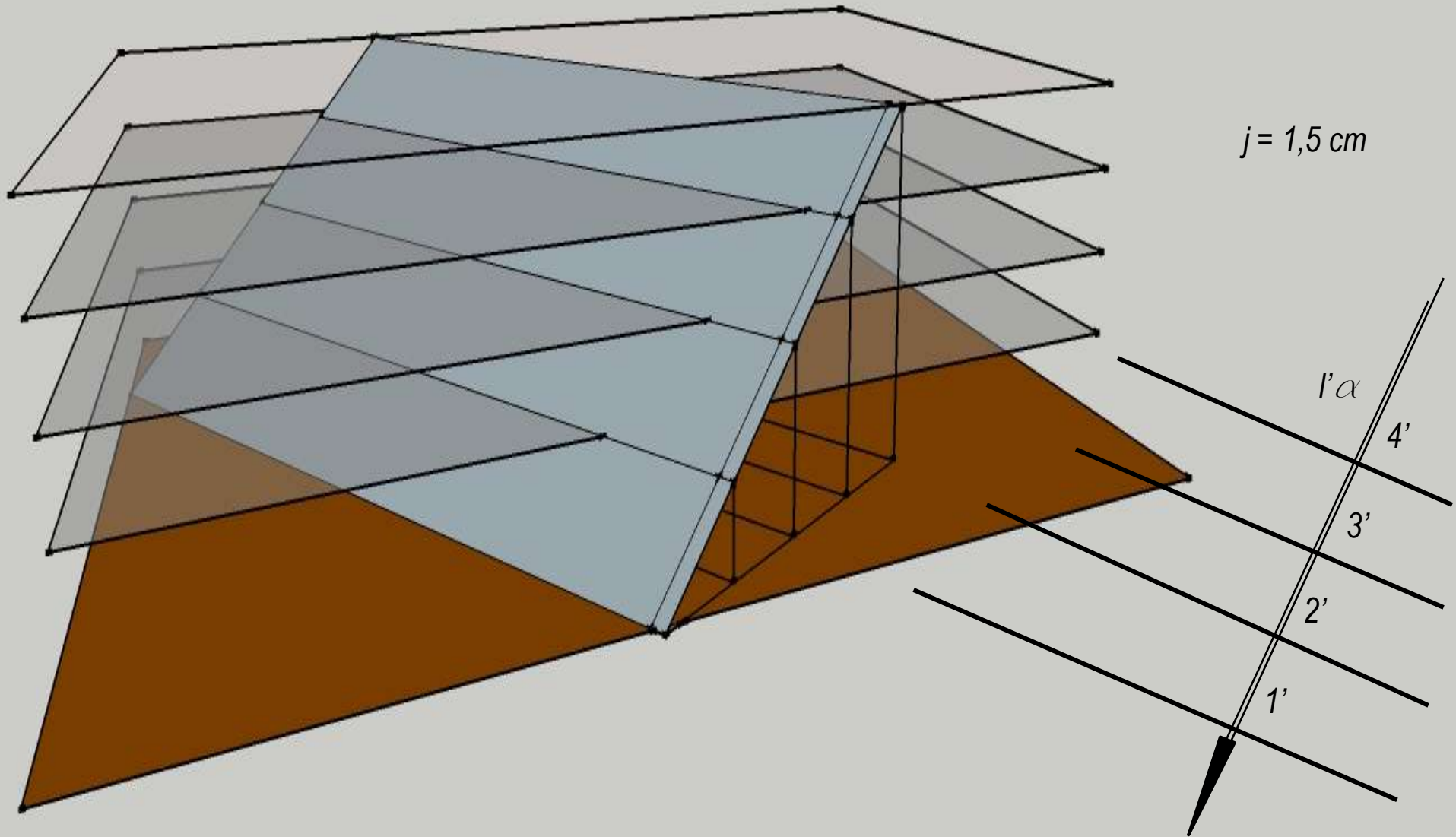
Rzut cechowany – odwzorowanie prostej



Rzut cechowany - odwzorowanie punktu

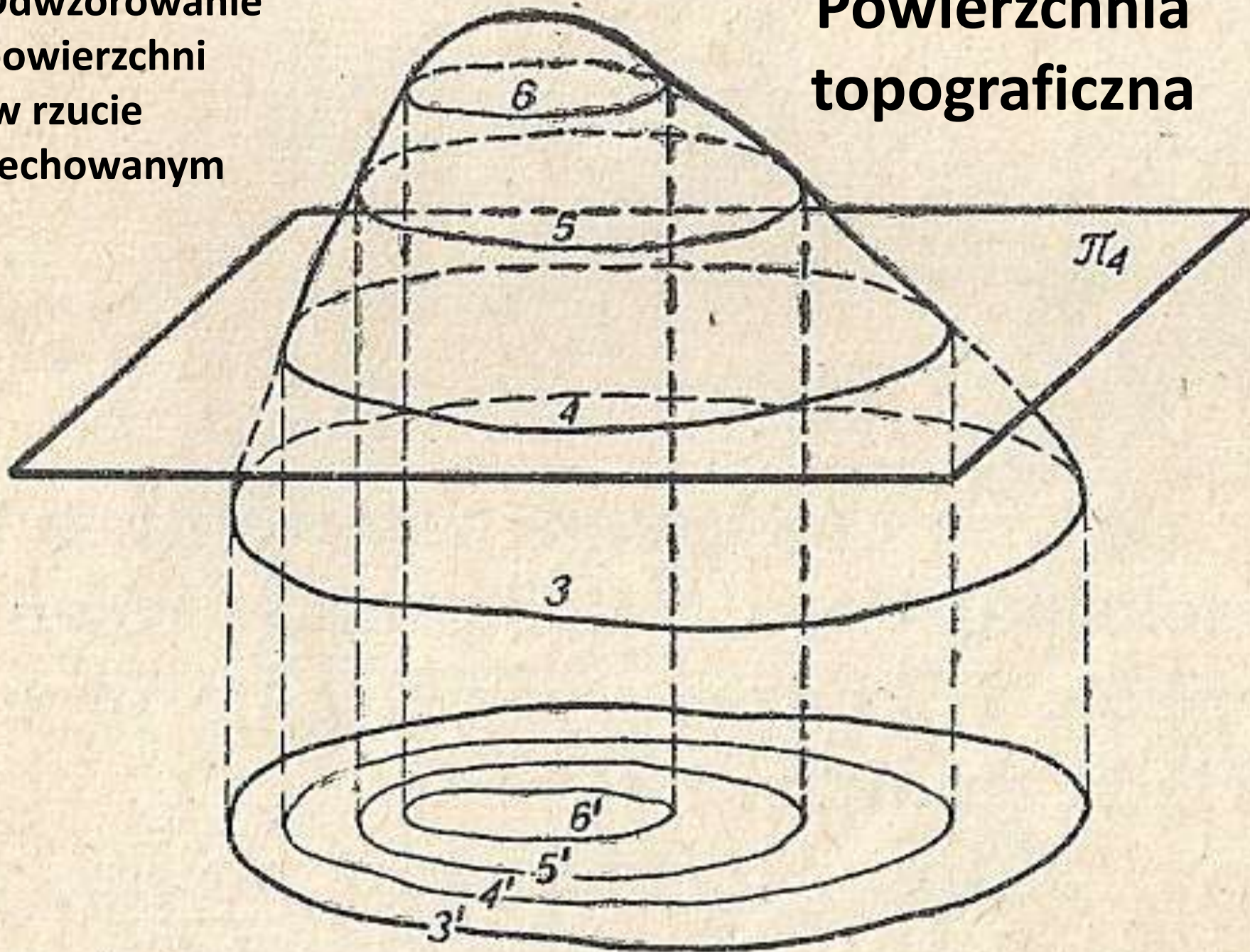


Rzut cechowany - odwzorowanie płaszczyzny

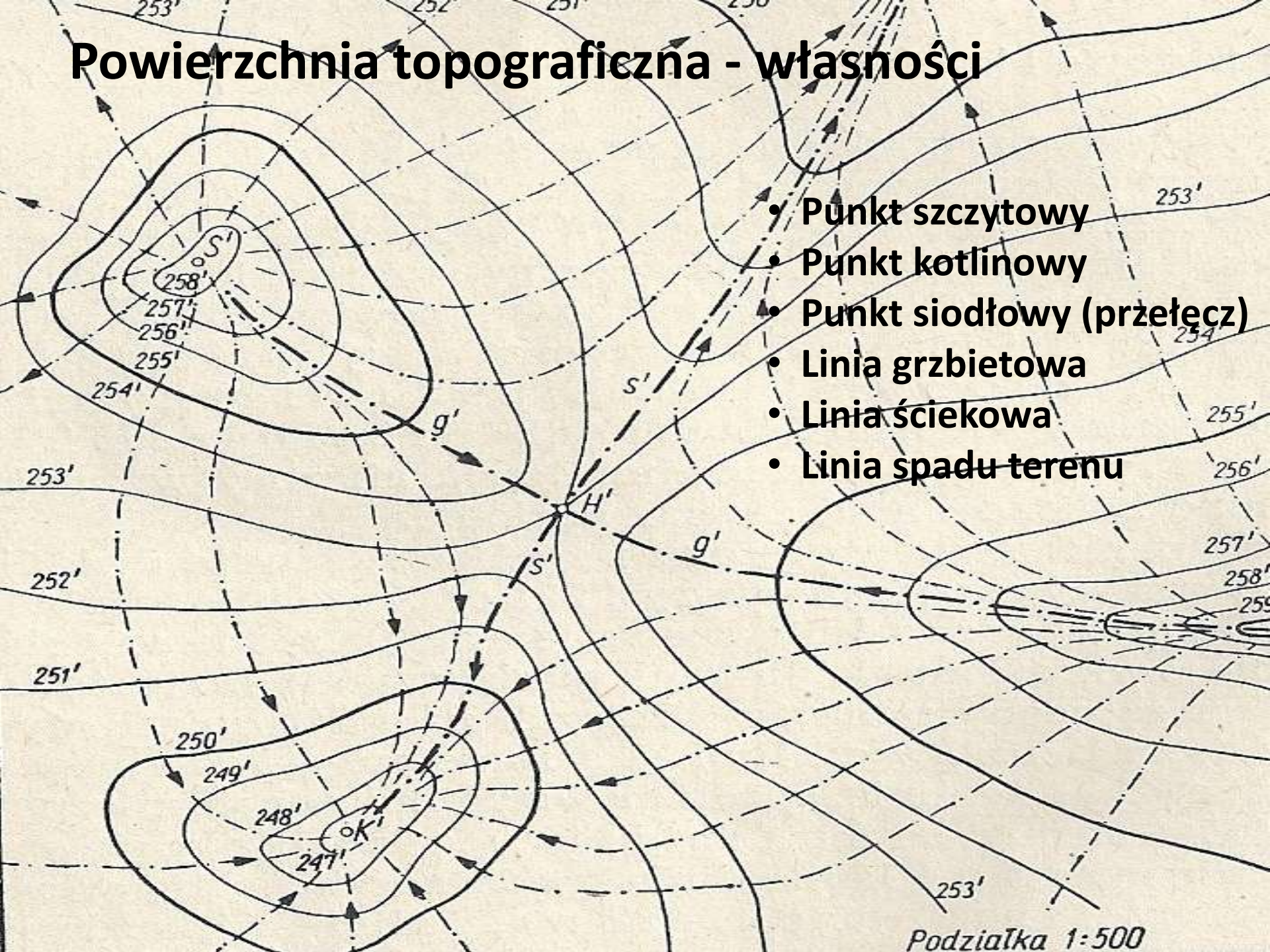


Odwzorowanie
powierzchni
w rzucie
cechowanym

Powierzchnia
topograficzna



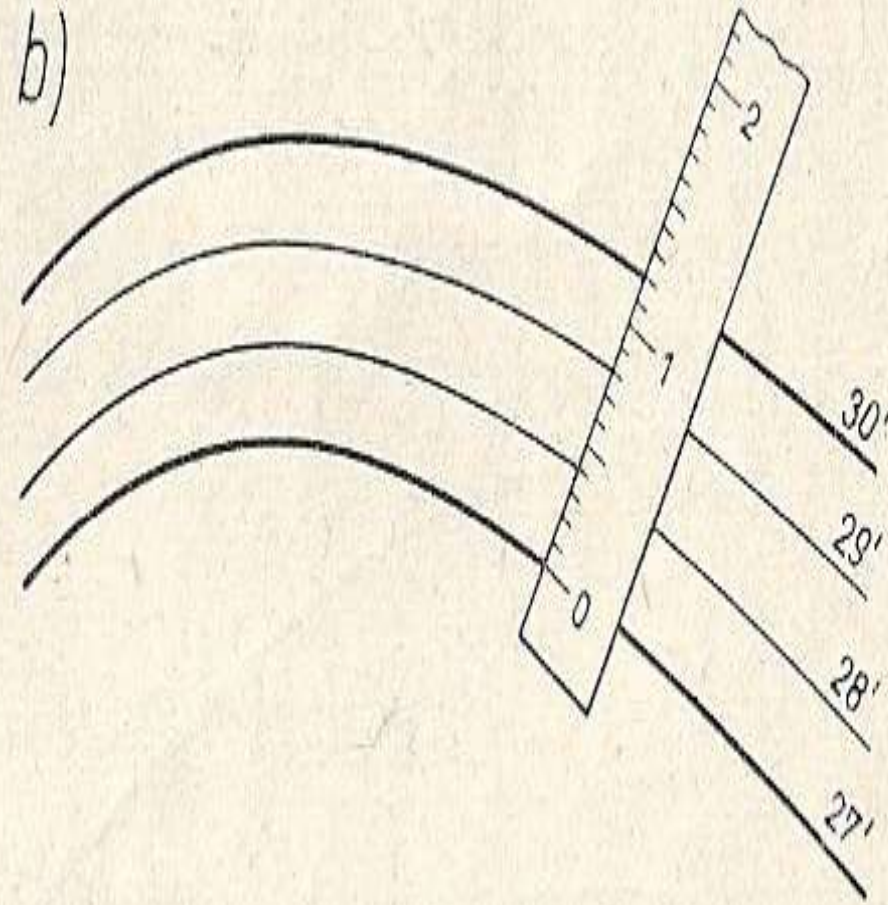
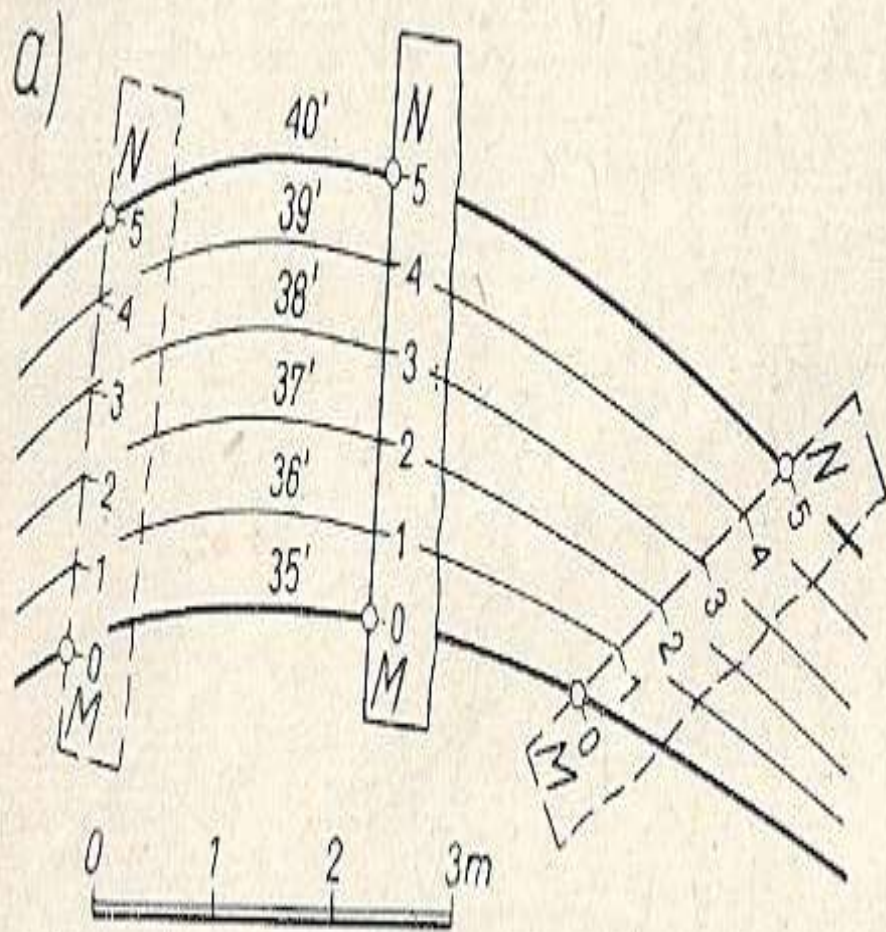
Powierzchnia topograficzna - własności



- Punkt szczytowy
- Punkt kotlinowy
- Punkt siodłowy (przełęcz)
- Linia grzbietowa
- Linia ściekowa
- Linia spadku terenu

Podziałka 1:500

Interpolacja i warstwy interpolowane

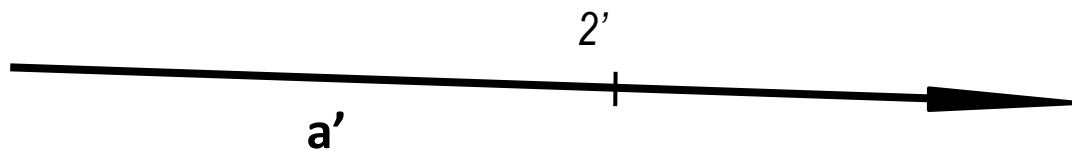


ZADANIE; Przez prostą a poprowadzić płaszczyznę α ;

$$j = 1,5\text{cm} ;$$

$$n\alpha = 4/3;$$

$$na = \text{tg}30^{\circ}.$$

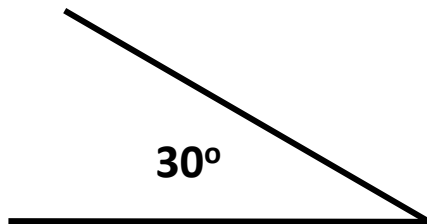
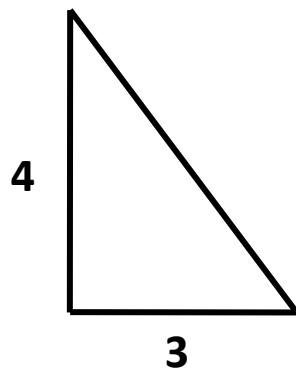
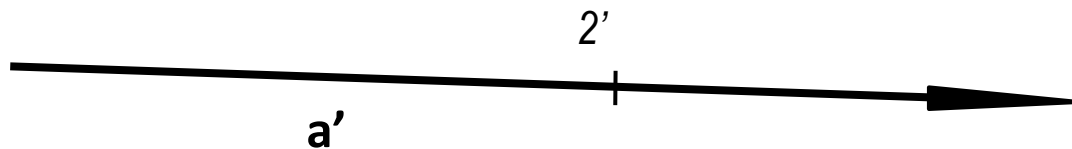


ZADANIE; Przez prostą a poprowadzić płaszczyznę α ;

$j = 1,5\text{cm}$;

$n\alpha = 4/3$;

$na = \text{tg}30^*$.

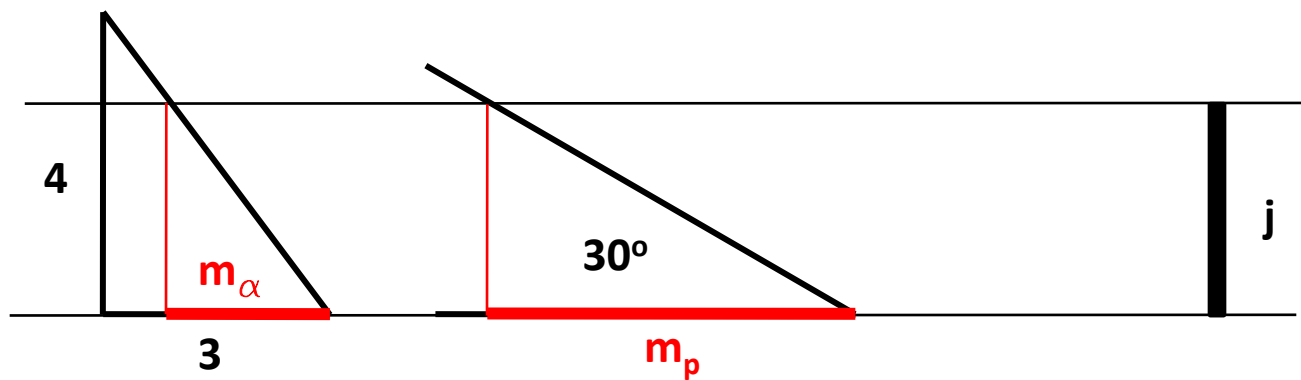
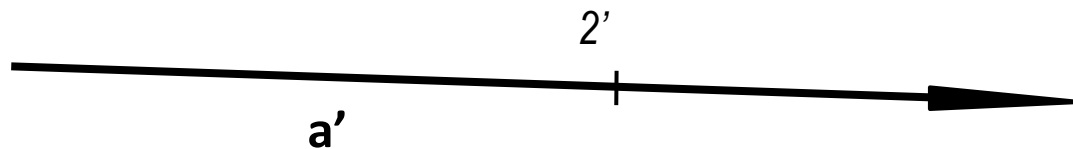


ZADANIE; Przez prostą a poprowadzić płaszczyznę α ;

$j = 1,5\text{cm}$;

$n\alpha = 4/3$;

$n_a = \text{tg}30^*$.

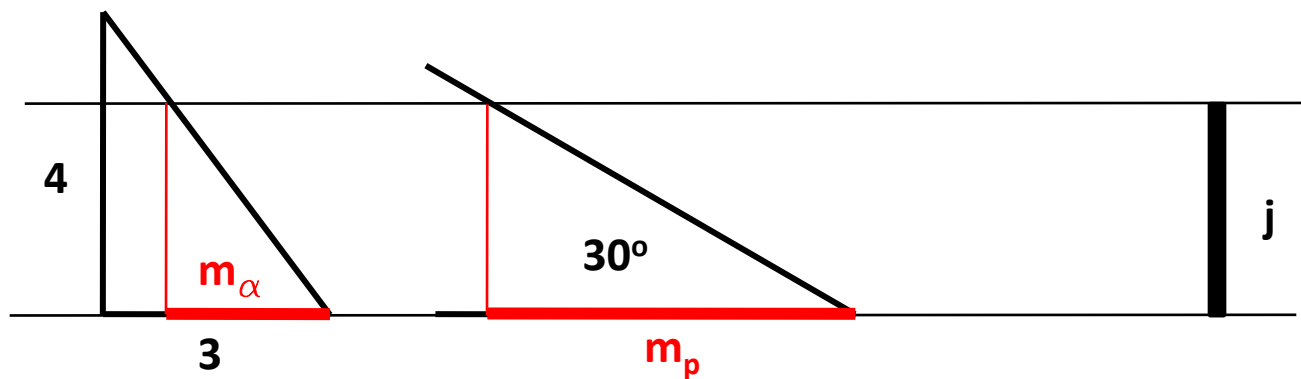
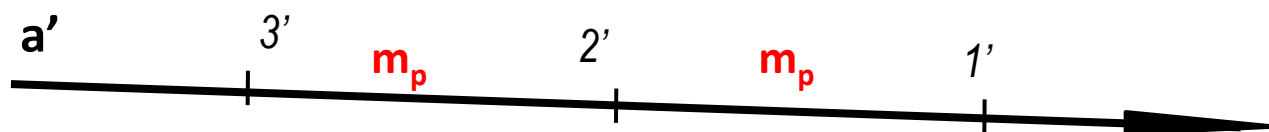


ZADANIE; Przez prostą a poprowadzić płaszczyznę α ;

$j = 1,5\text{cm}$;

$n\alpha = 4/3$;

$na = \text{tg}30^*$.

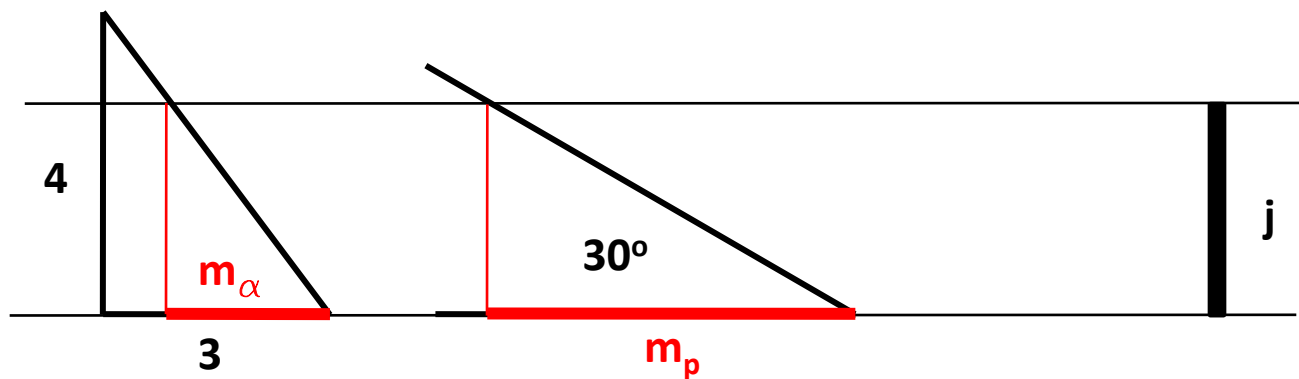
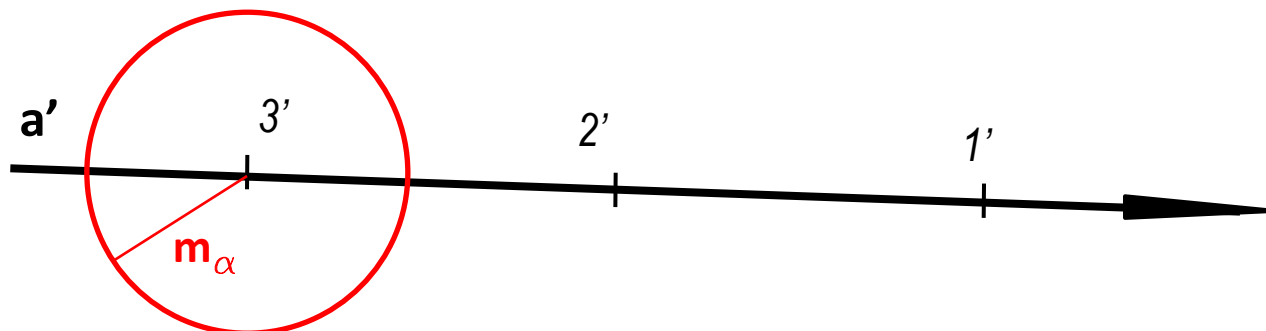


ZADANIE; Przez prostą a poprowadzić płaszczyznę α ;

$j = 1,5\text{cm}$;

$n\alpha = 4/3$;

$na = \text{tg}30^*$.

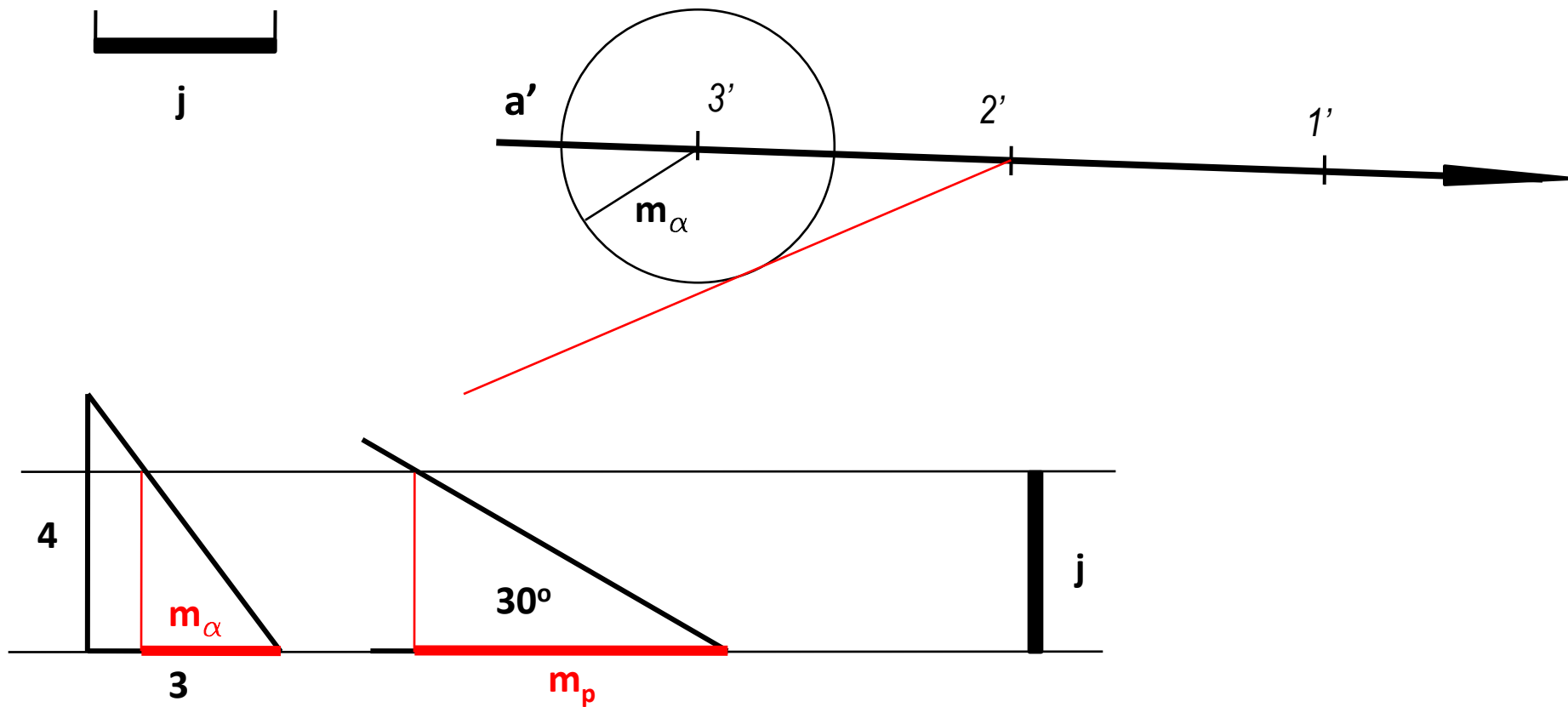


ZADANIE; Przez prostą a poprowadzić płaszczyznę α ;

$j = 1,5\text{cm}$;

$n\alpha = 4/3$;

$na = \text{tg}30^*$.

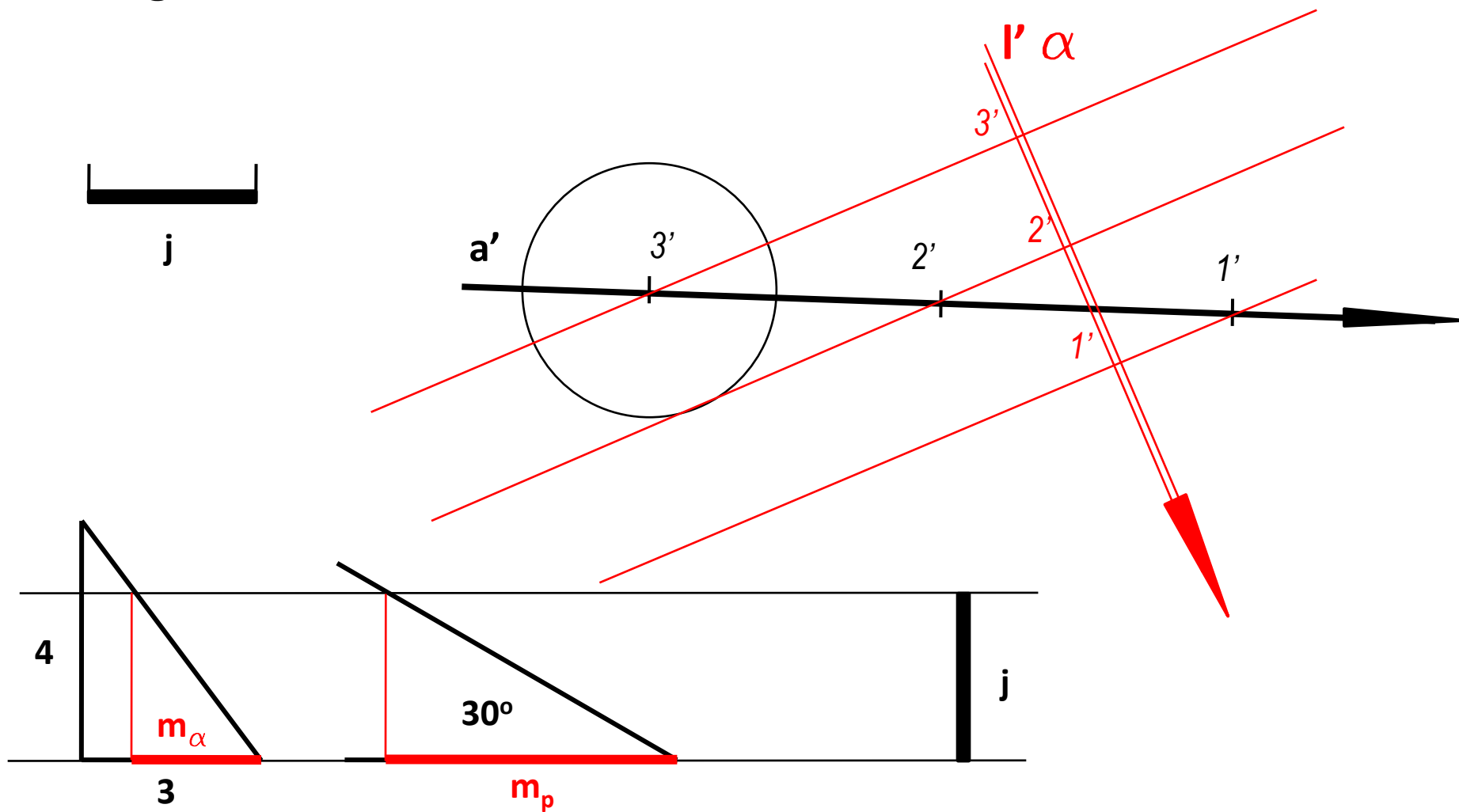


ZADANIE; Przez prostą a poprowadzić płaszczyznę α ;

$j = 1,5\text{cm}$;

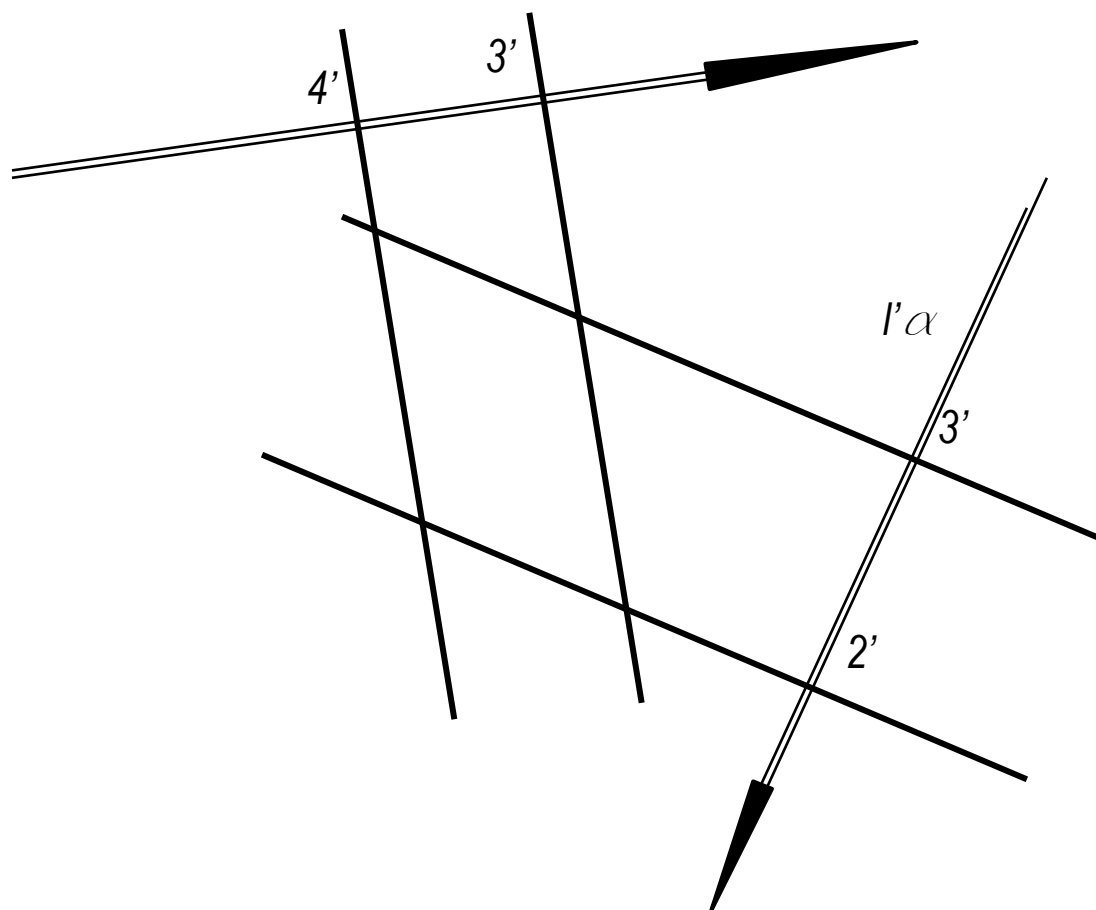
$n\alpha = 4/3$;

$na = \text{tg}30^*$.



ZADANIE 2

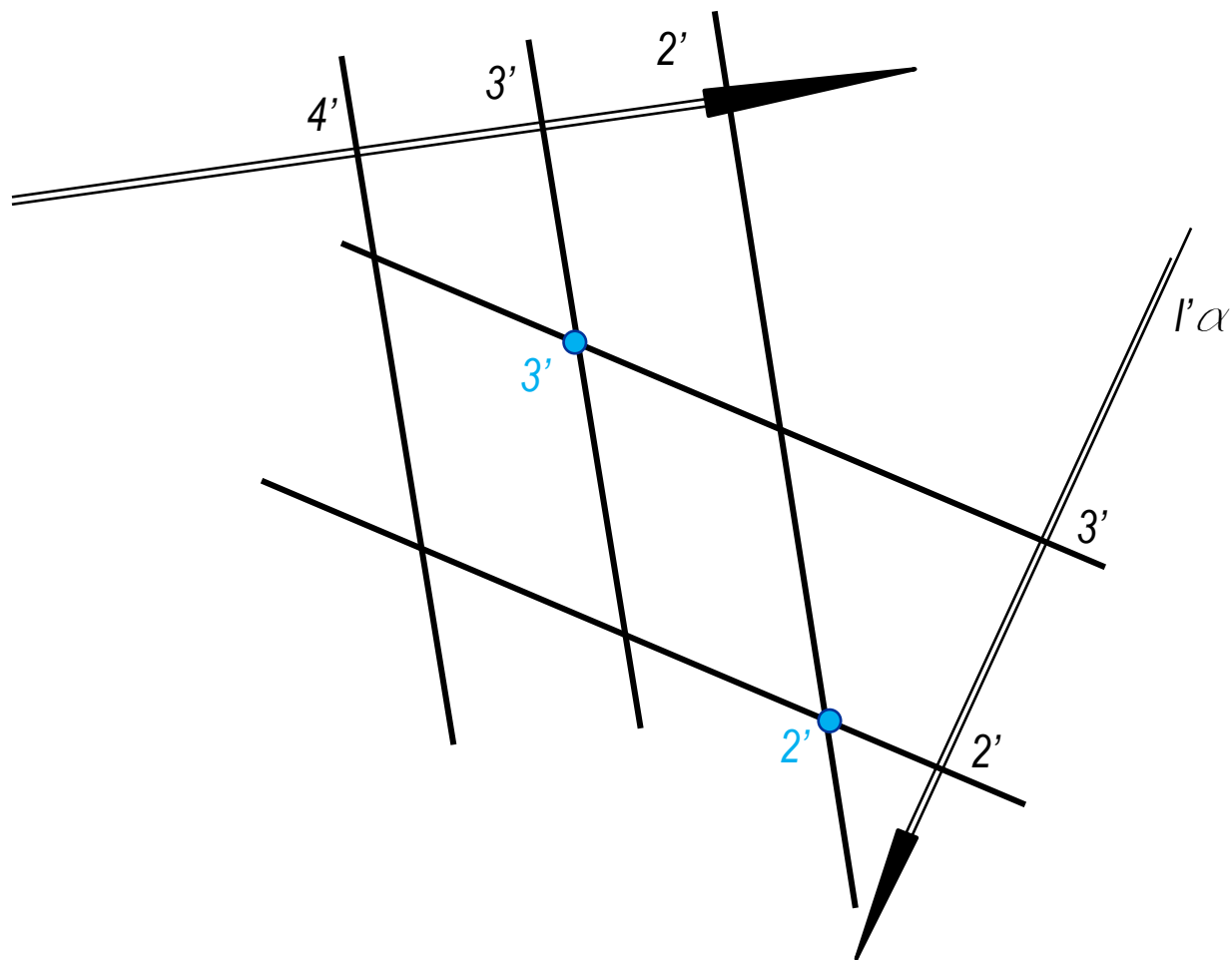
Wyznaczyć krawędź przecięcia się
płaszczyzn α i β ;
 $j=2\text{cm}$;



ZADANIE 2

Wyznaczyć krawędź przecięcia się
płaszczyzn α i β ;

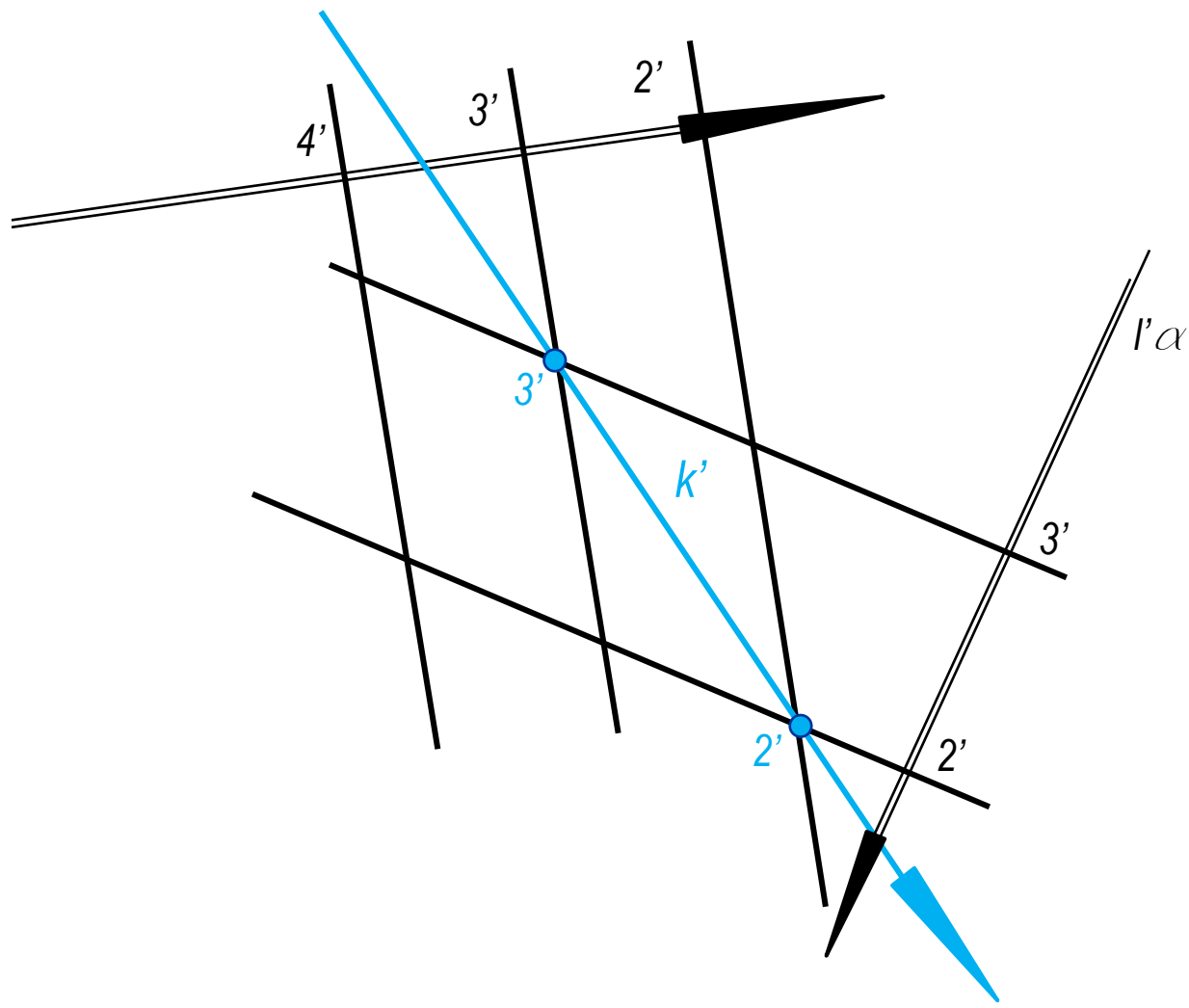
$j=2\text{cm}$;



ZADANIE 2

Wyznaczyć krawędź przecięcia się
płaszczyzn α i β ;

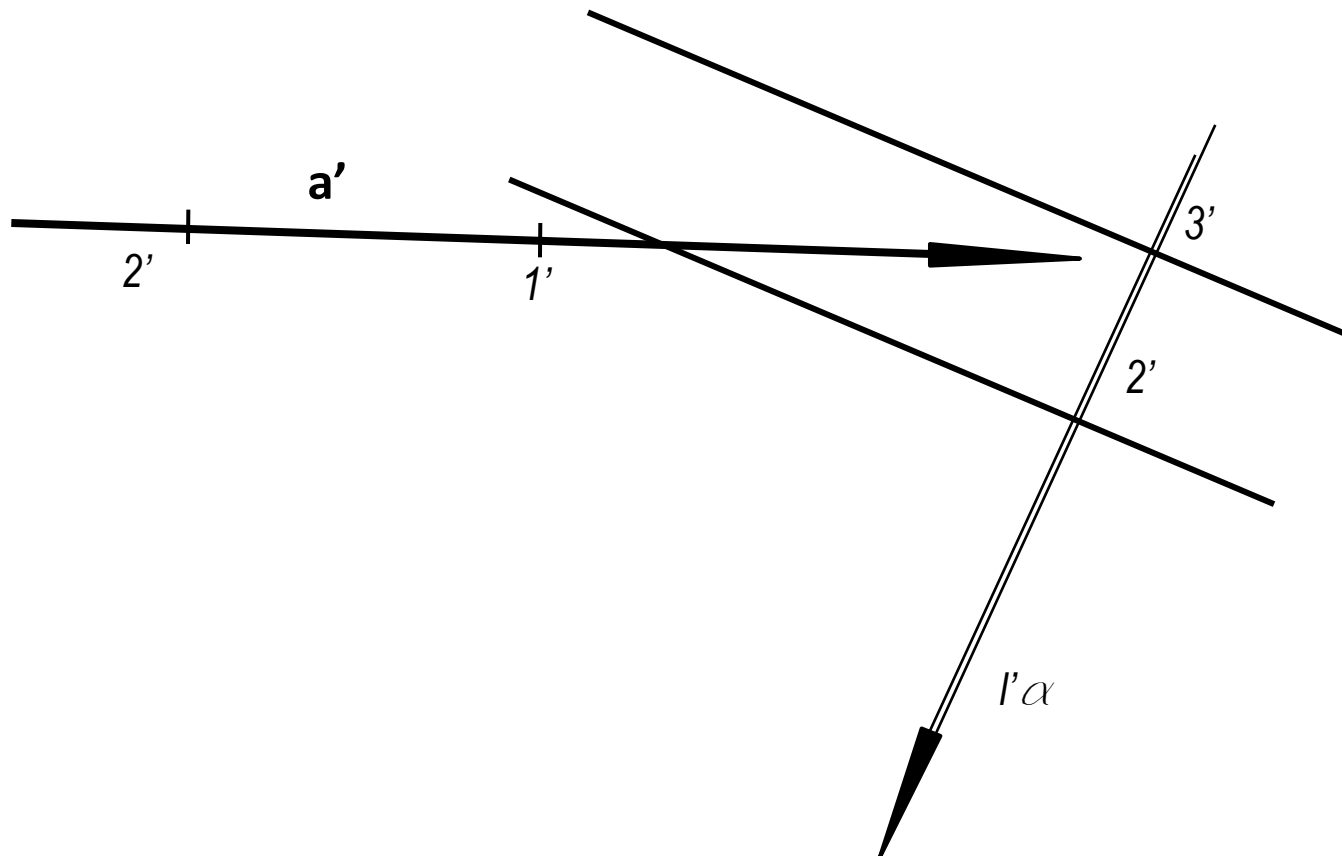
$j=2\text{cm}$;



ZADANIE 3

Wyznaczyć punkt
przebiecia prostej p z
płaszczyzną α ;

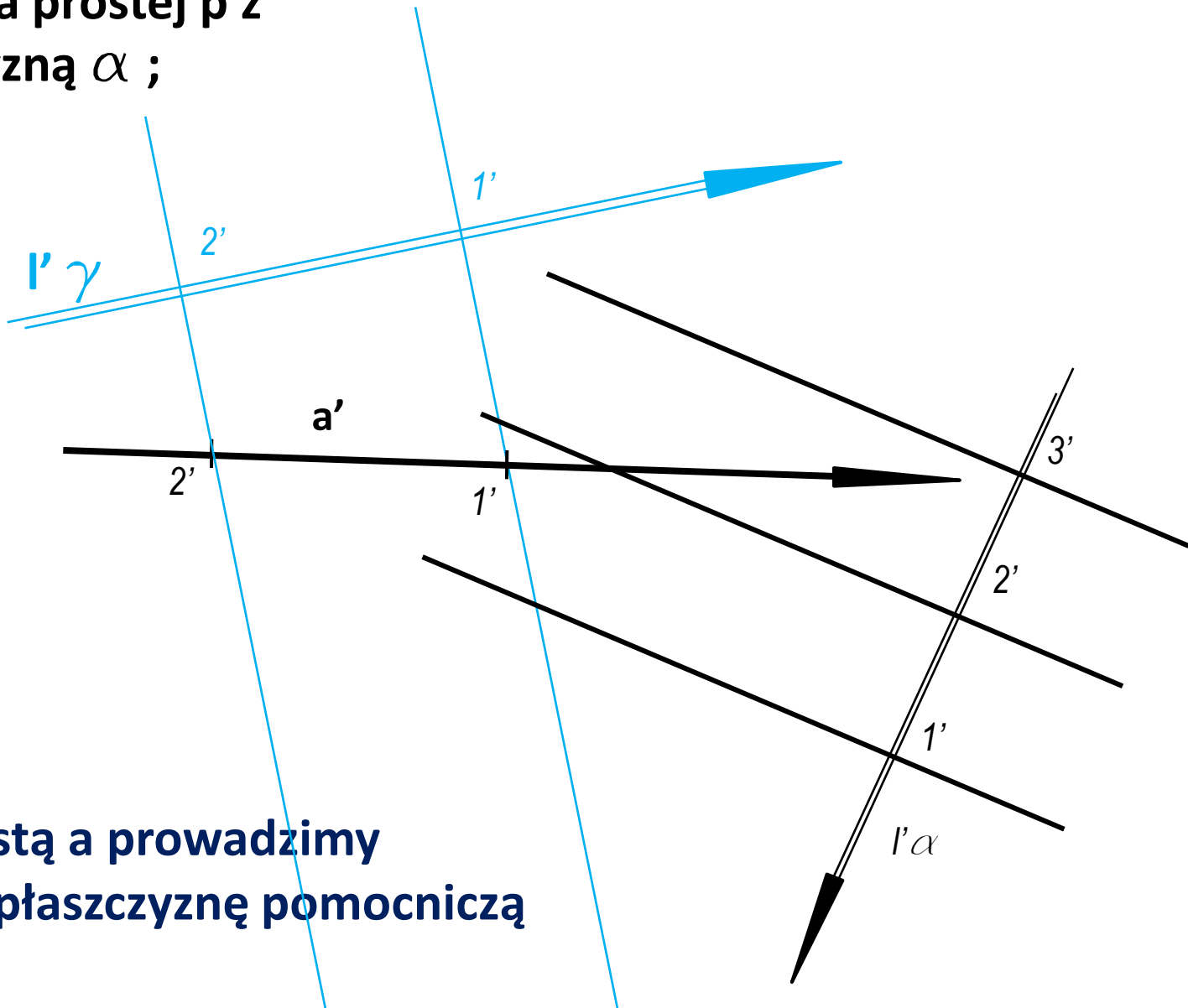
$j=2\text{cm}$;



ZADANIE 3

Wyznaczyć punkt
przebiecia prostej p z
płaszczyzną α ;

$j=2\text{cm}$;

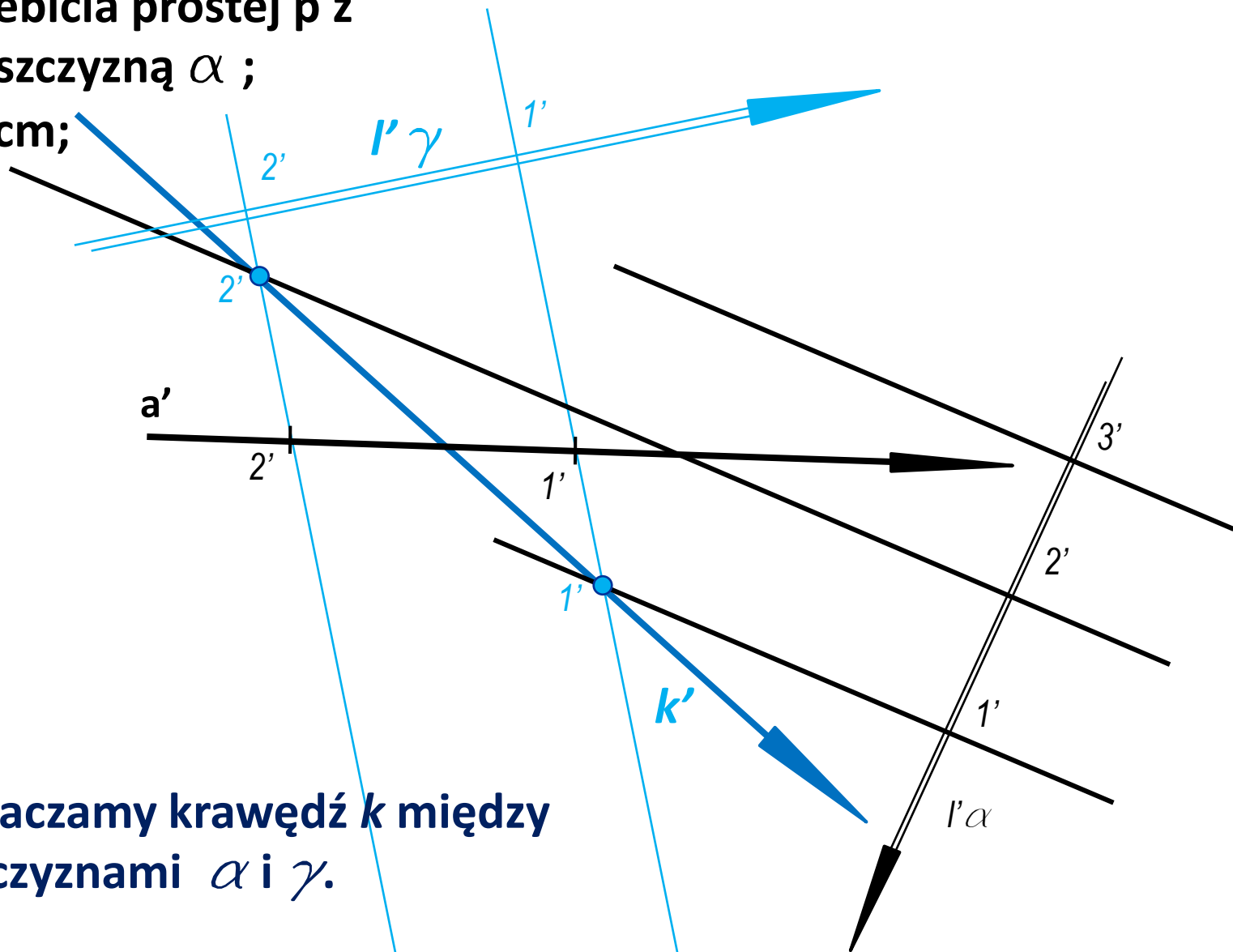


Przez prostą a prowadzimy
dowolną płaszczyznę pomocniczą
(γ).

ZADANIE 3

Wyznaczyć punkt
przebiecia prostej p z
płaszczyzną α ;

$j=2\text{cm}$;

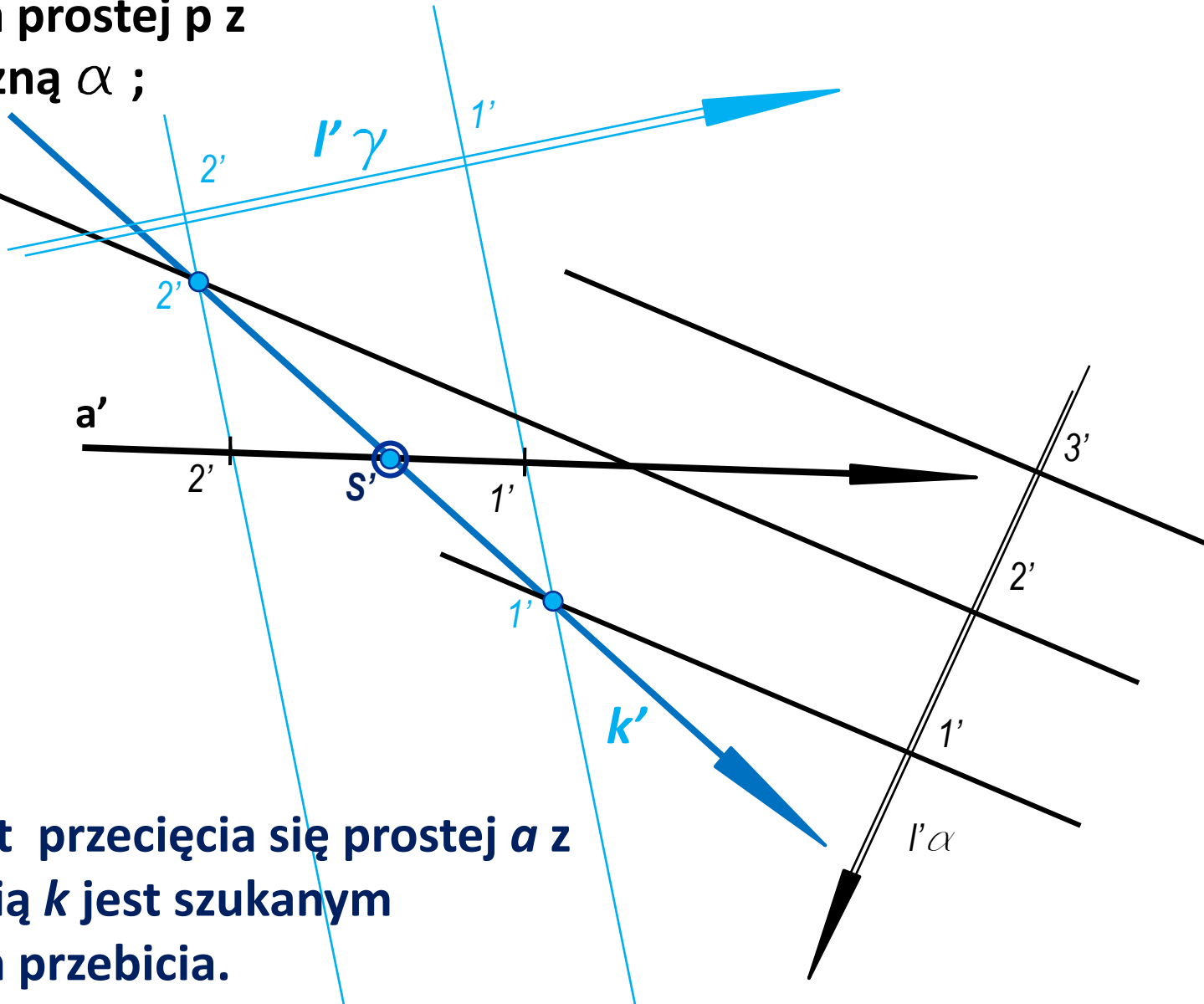


Wyznaczamy krawędź k między
płaszczyznami α i γ .

ZADANIE 3

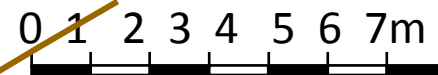
Wyznaczyć punkt
przebiecia prostej p z
płaszczyzną α ;

$j=2\text{cm}$;

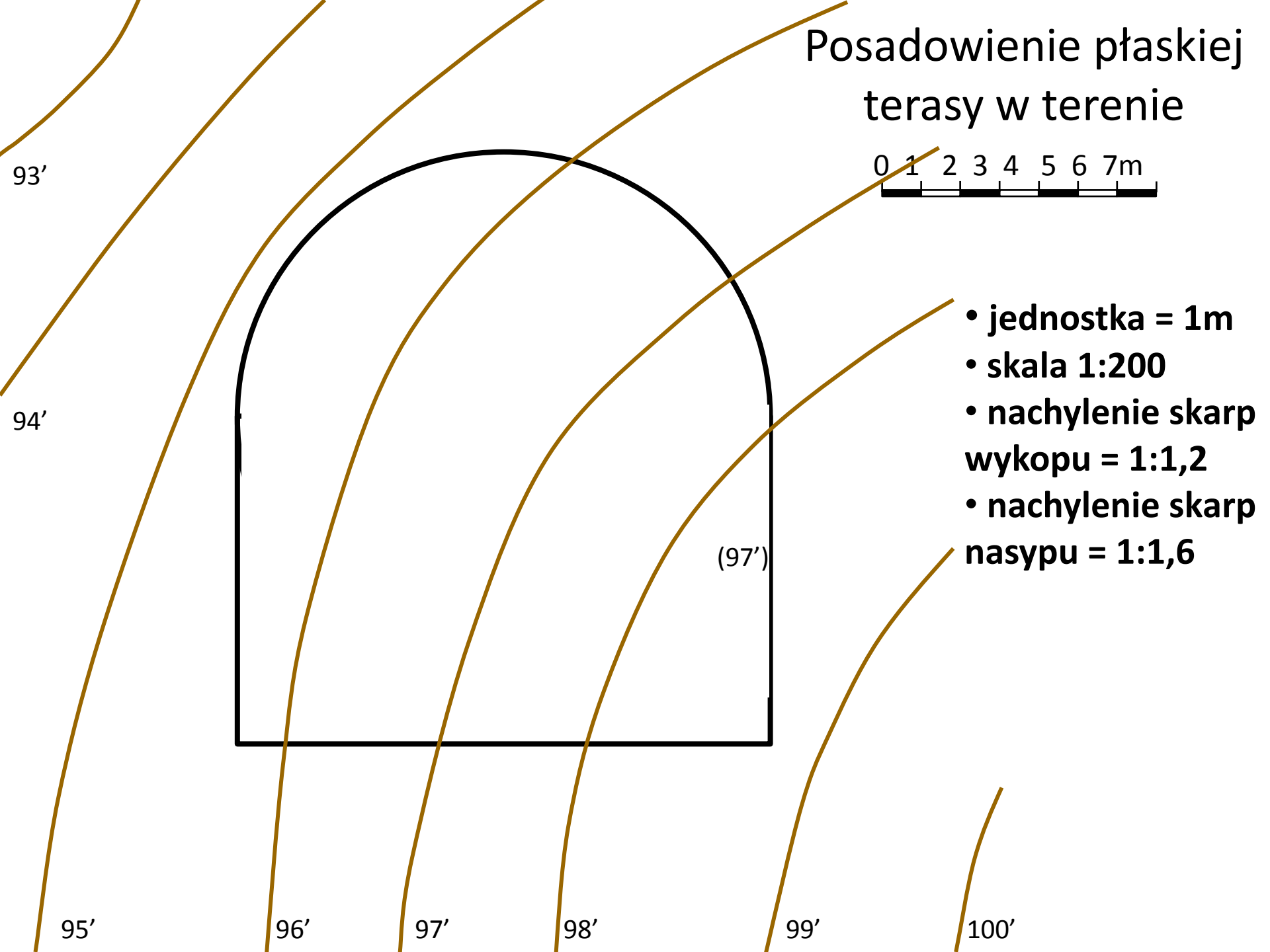


S - punkt przecięcia się prostej a z
krawędzią k jest szukany
punktem przebiecia.

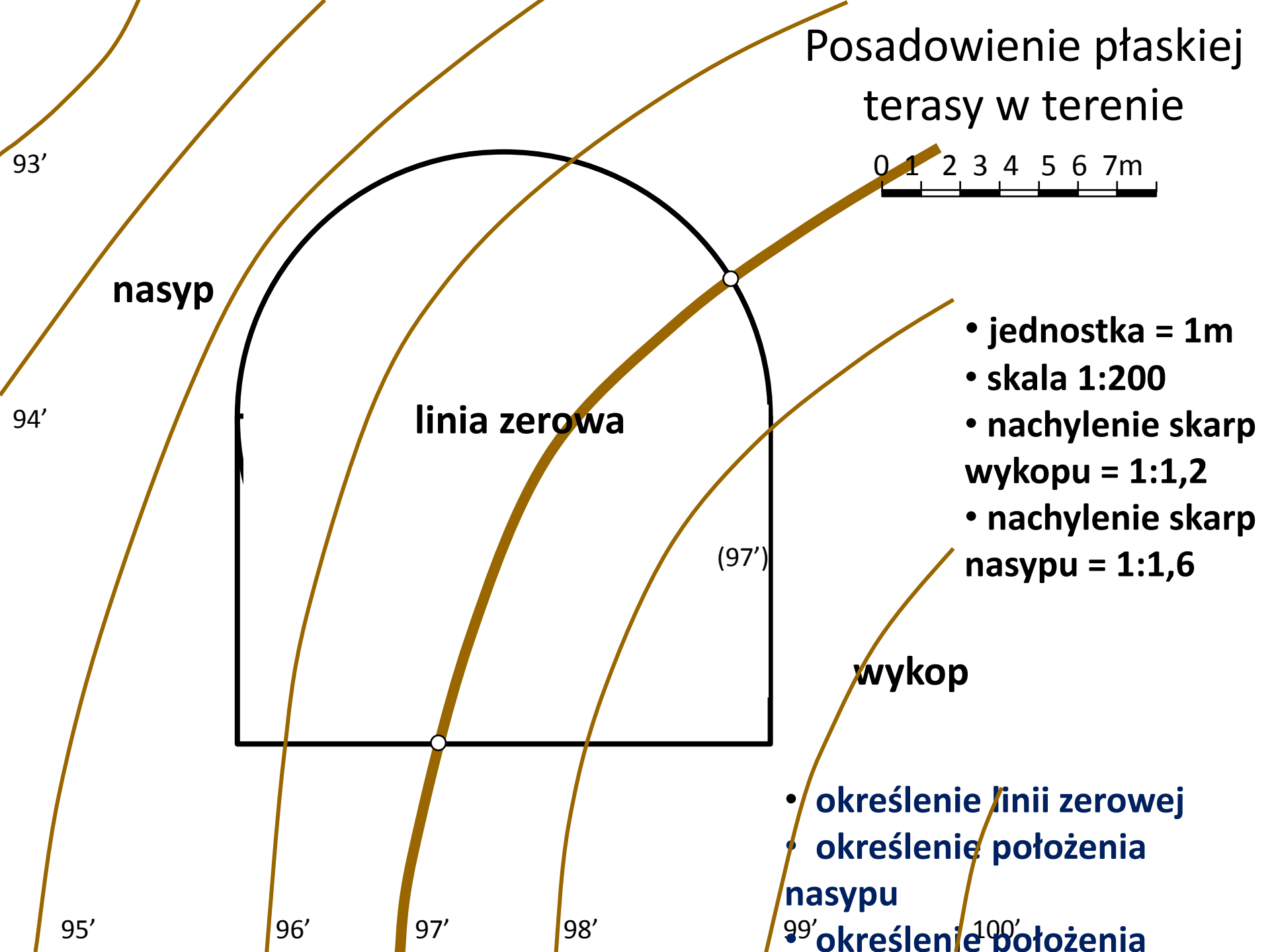
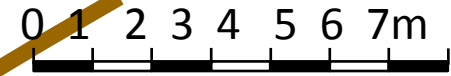
Posadowienie płaskiej terasy w terenie



- jednostka = 1m
- skala 1:200
- nachylenie skarp wykopu = 1:1,2
- nachylenie skarp nasypu = 1:1,6



Posadowienie płaskiej terasy w terenie



nasyp

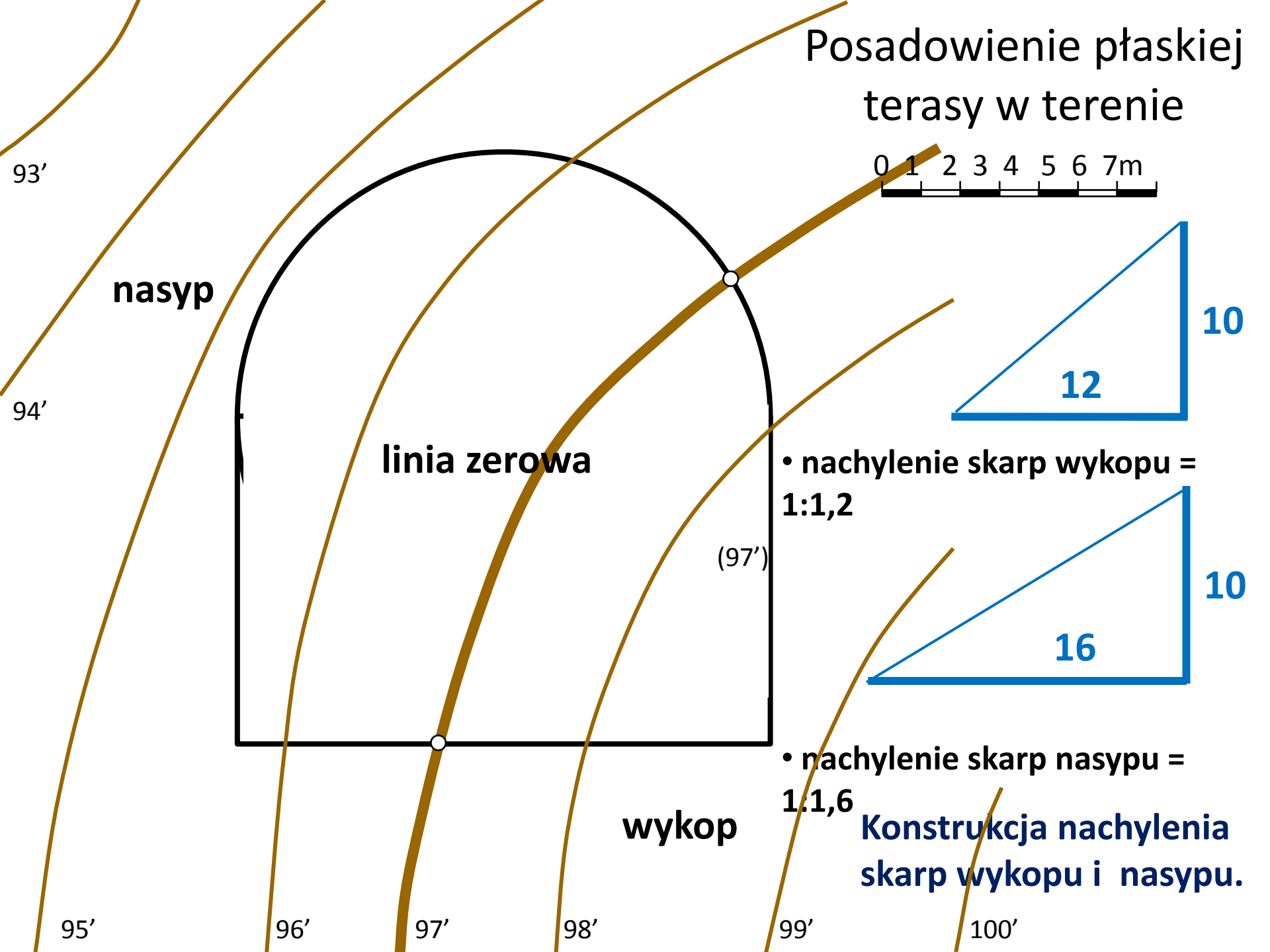
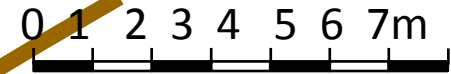
linia zerowa

wykop

- jednostka = 1m
- skala 1:200
- nachylenie skarp wykopu = 1:1,2
- nachylenie skarp nasypu = 1:1,6

- określenie linii zerowej
- określenie położenia nasypu
- określenie położenia

Posadowienie płaskiej terasy w terenie



nasyp

linia zerowa

wykop

• nachylenie skarp wykopu = 1:1,2

• nachylenie skarp nasypu = 1:1,6

Konstrukcja nachylenia skarp wykopu i nasypu.

10

12

10

16

(97')

93'

94'

95'

96'

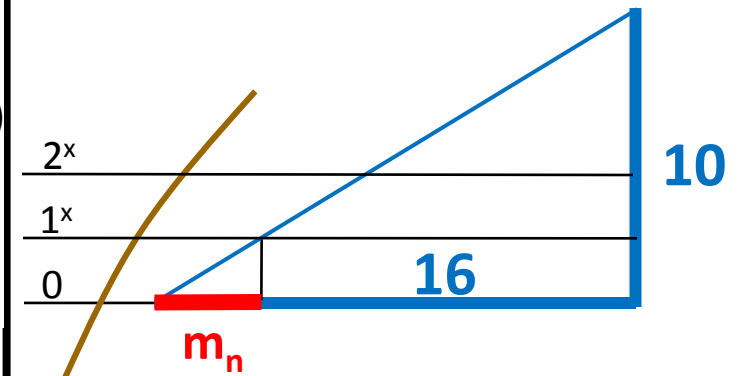
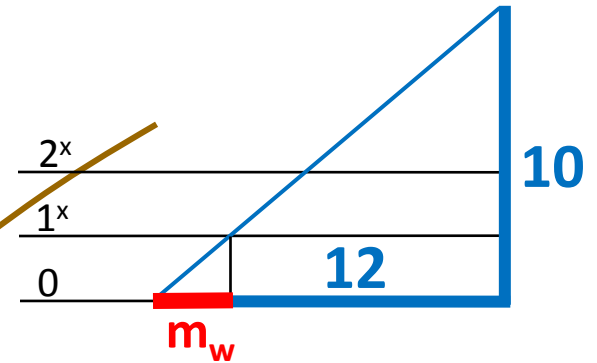
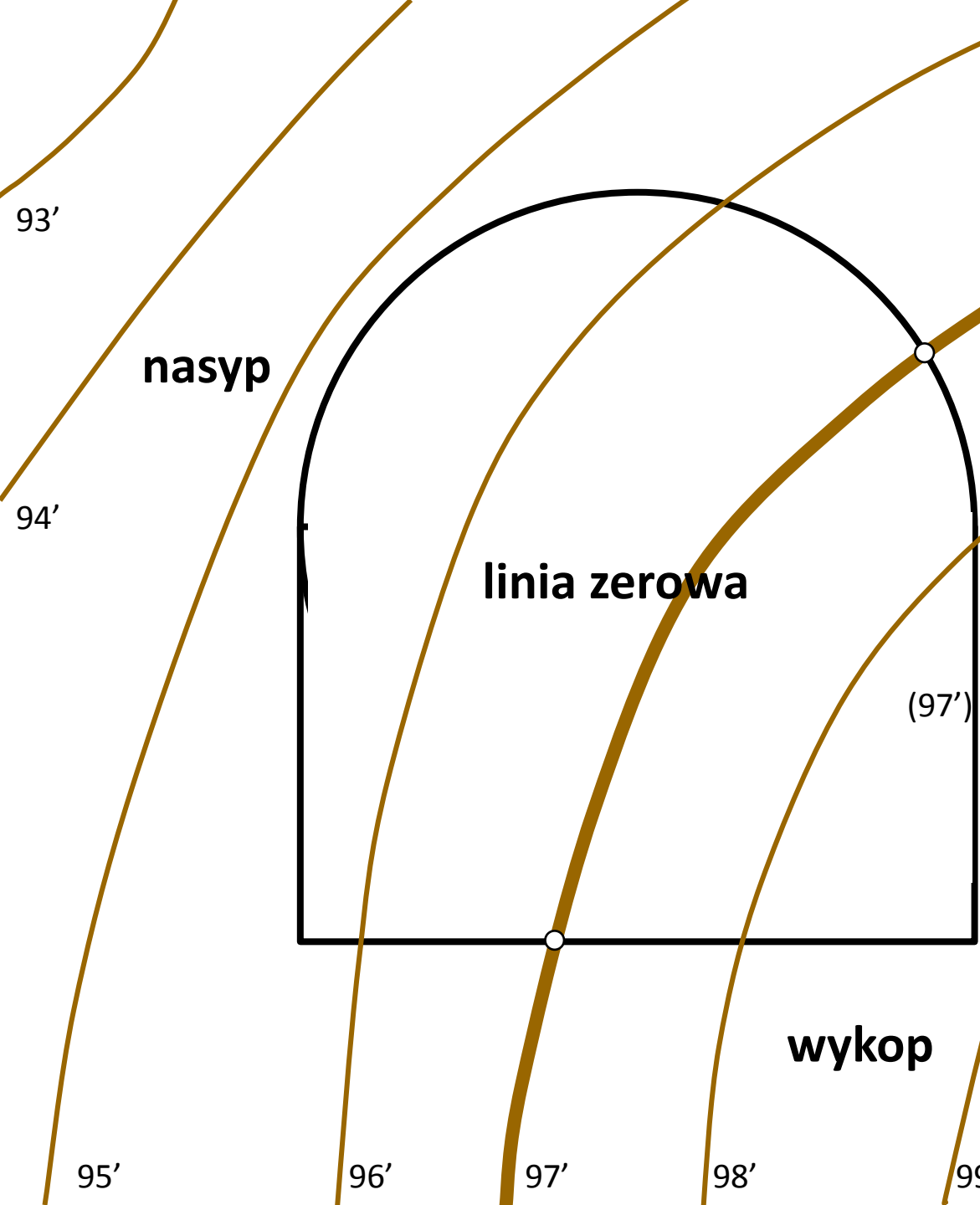
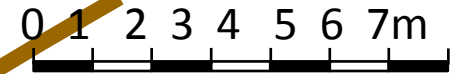
97'

98'

99'

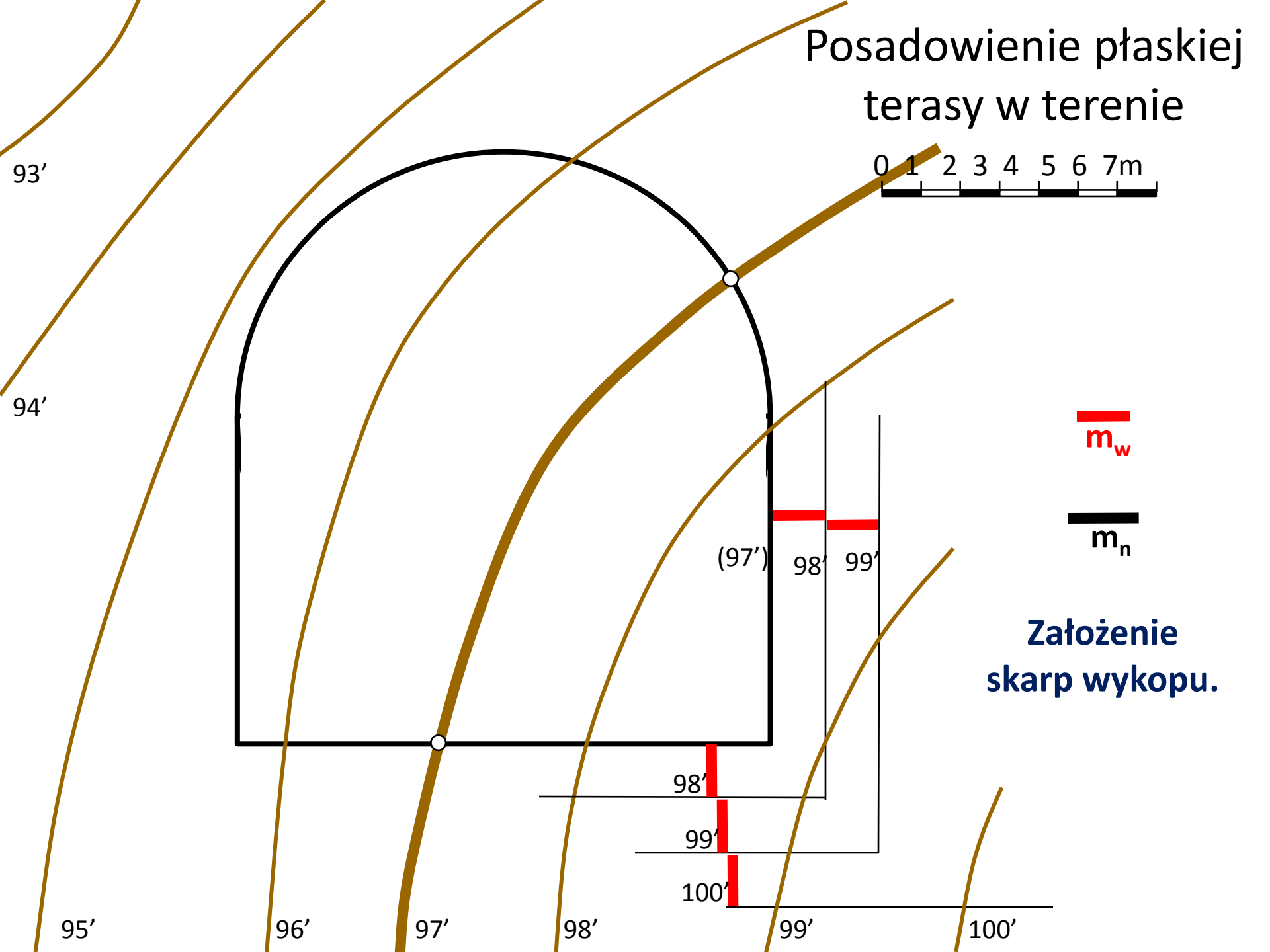
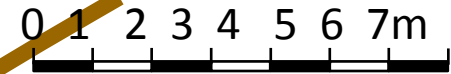
100'

Posadowienie płaskiej terasy w terenie



Konstrukcja modułu skarp wykopu i nasypu.

Posadowienie płaskiej terasy w terenie



m_w

m_n

**Założenie
skarp wykopu.**

(97')

98'

99'

98'

99'

100'

93'

94'

95'

96'

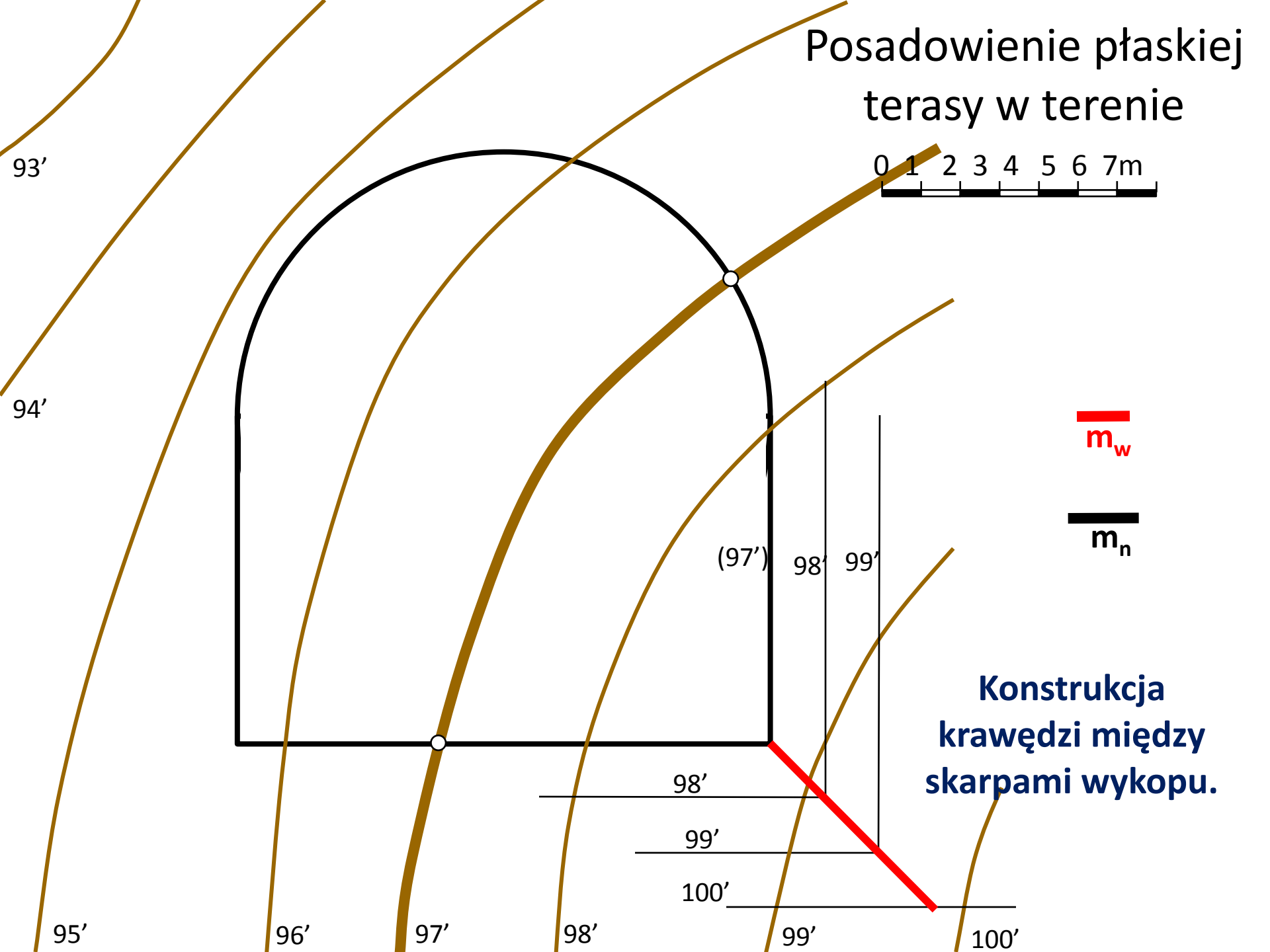
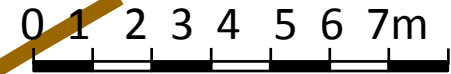
97'

98'

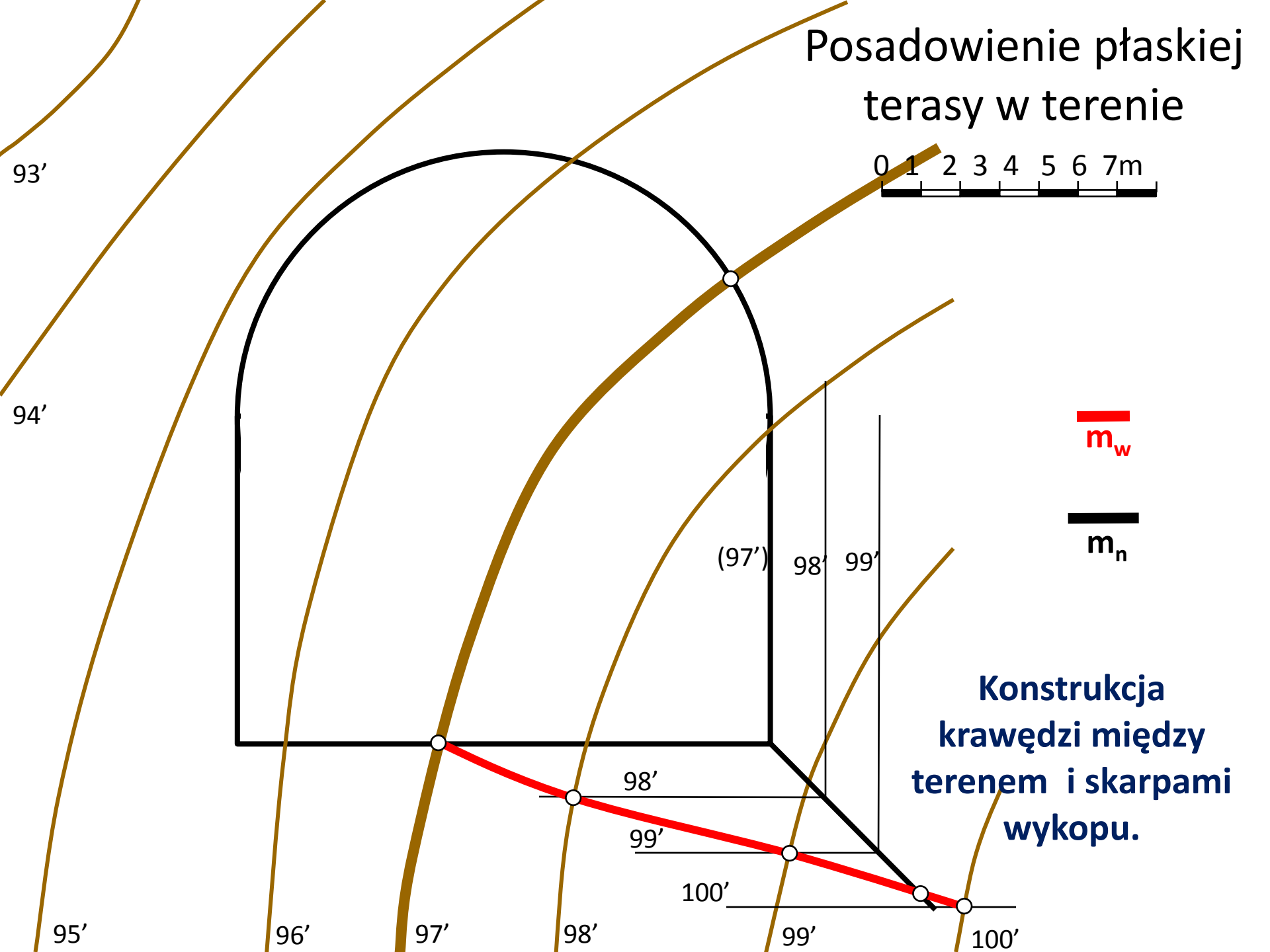
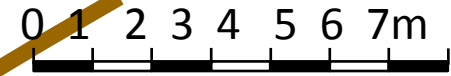
99'

100'

Posadowienie płaskiej terasy w terenie

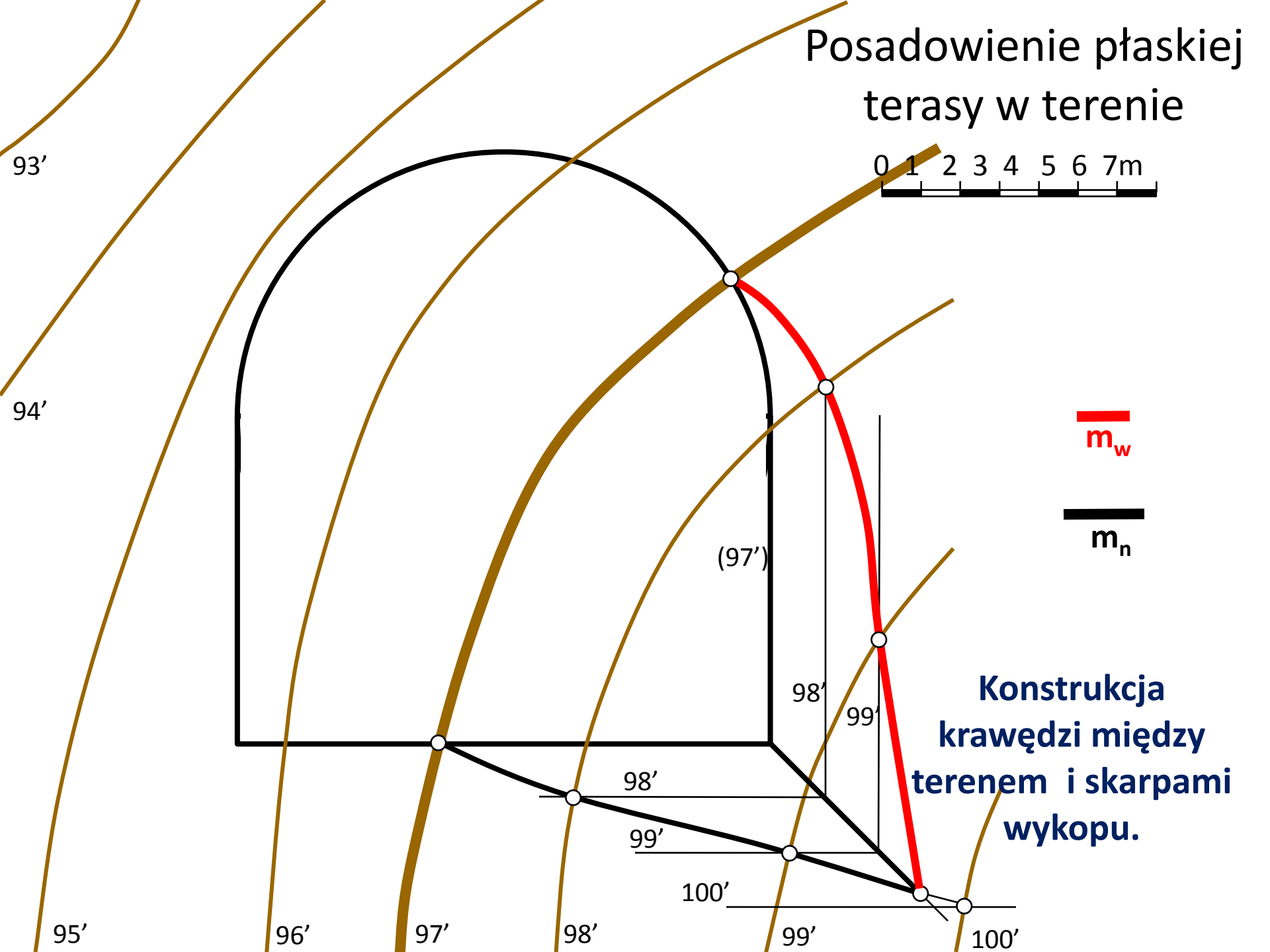
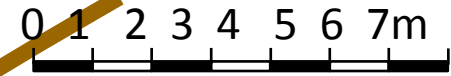


Posadowienie płaskiej terasy w terenie



Konstrukcja krawędzi między terenem i skarpami wykopu.

Posadowienie płaskiej terasy w terenie

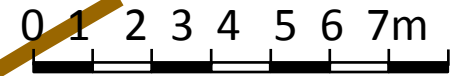


m_w

m_n

Konstrukcja krawędzi między terenem i skarpmi wykopu.

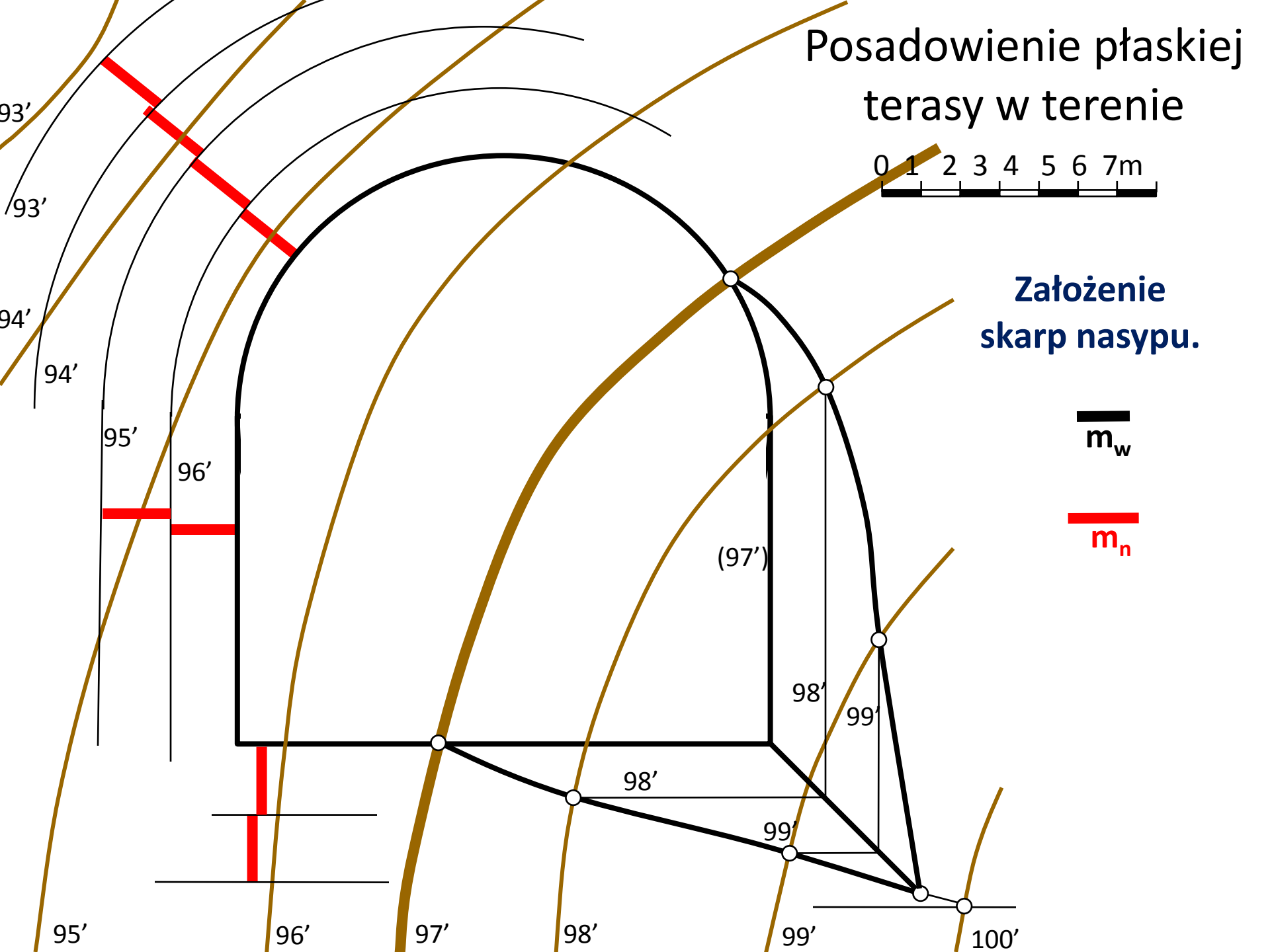
Posadowienie płaskiej terasy w terenie



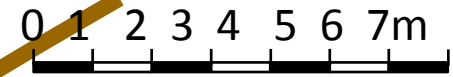
Założenie skarp nasypu.

m_w

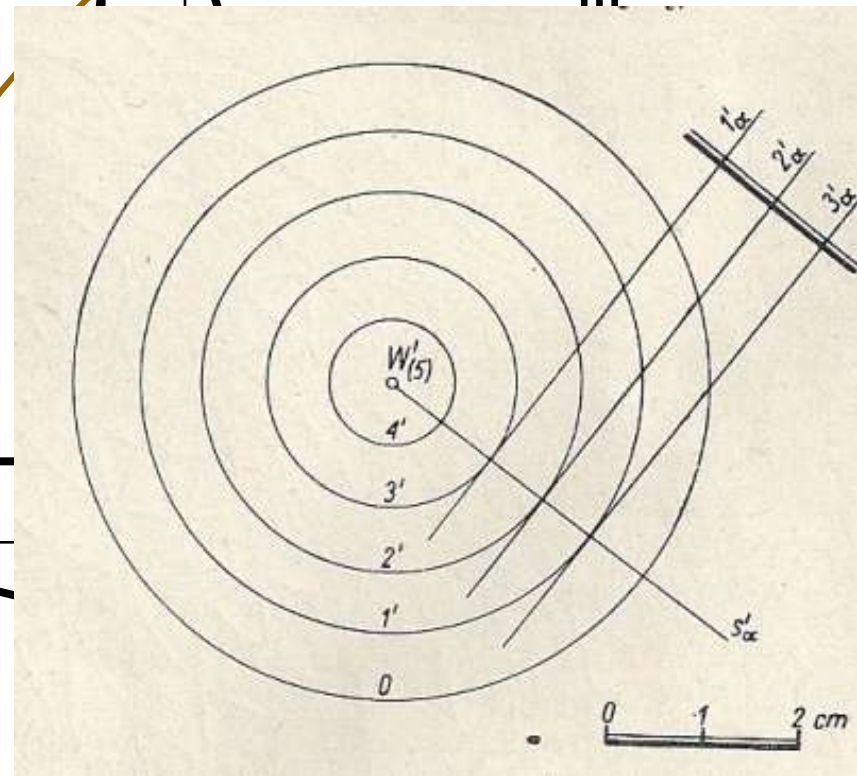
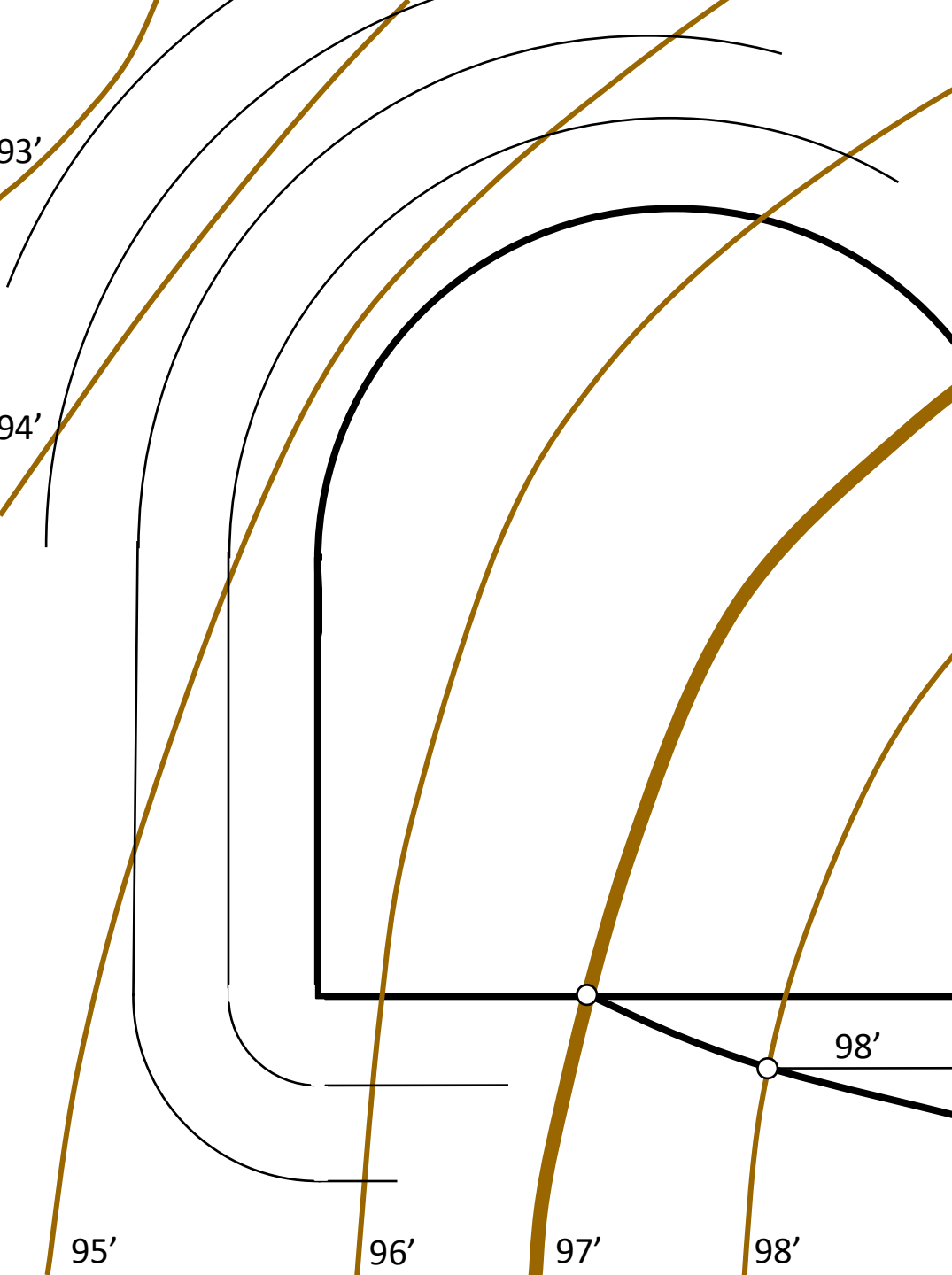
m_n



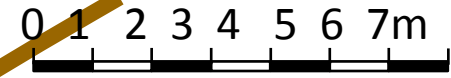
Posadowienie płaskiej terasy w terenie



Połączenie skarp nasypu powierzchnią stożkową.
m



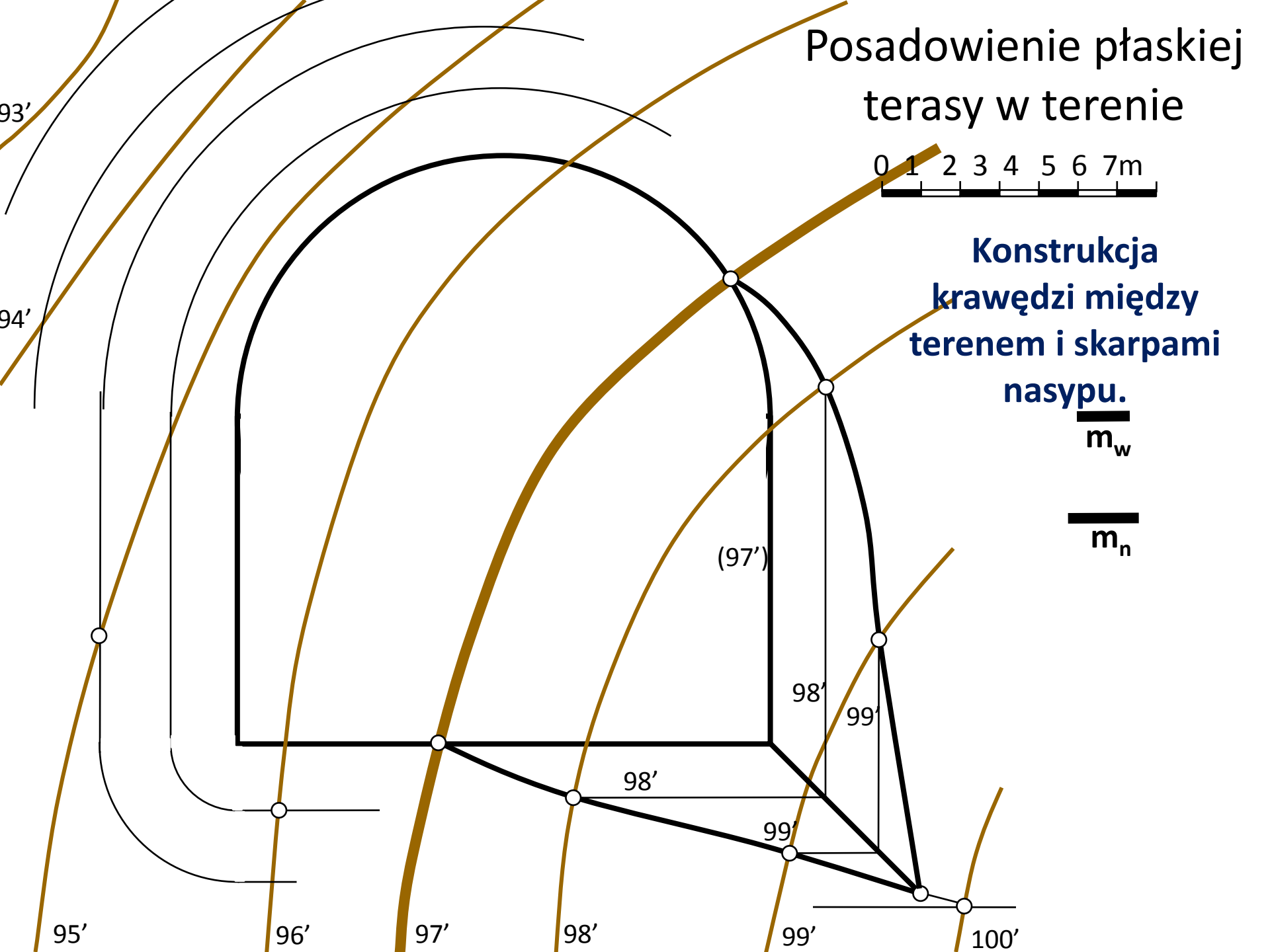
Posadowienie płaskiej terasy w terenie



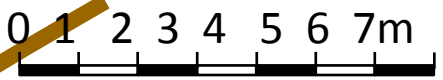
Konstrukcja krawędzi między terenem i skarpami nasypu.

m_w

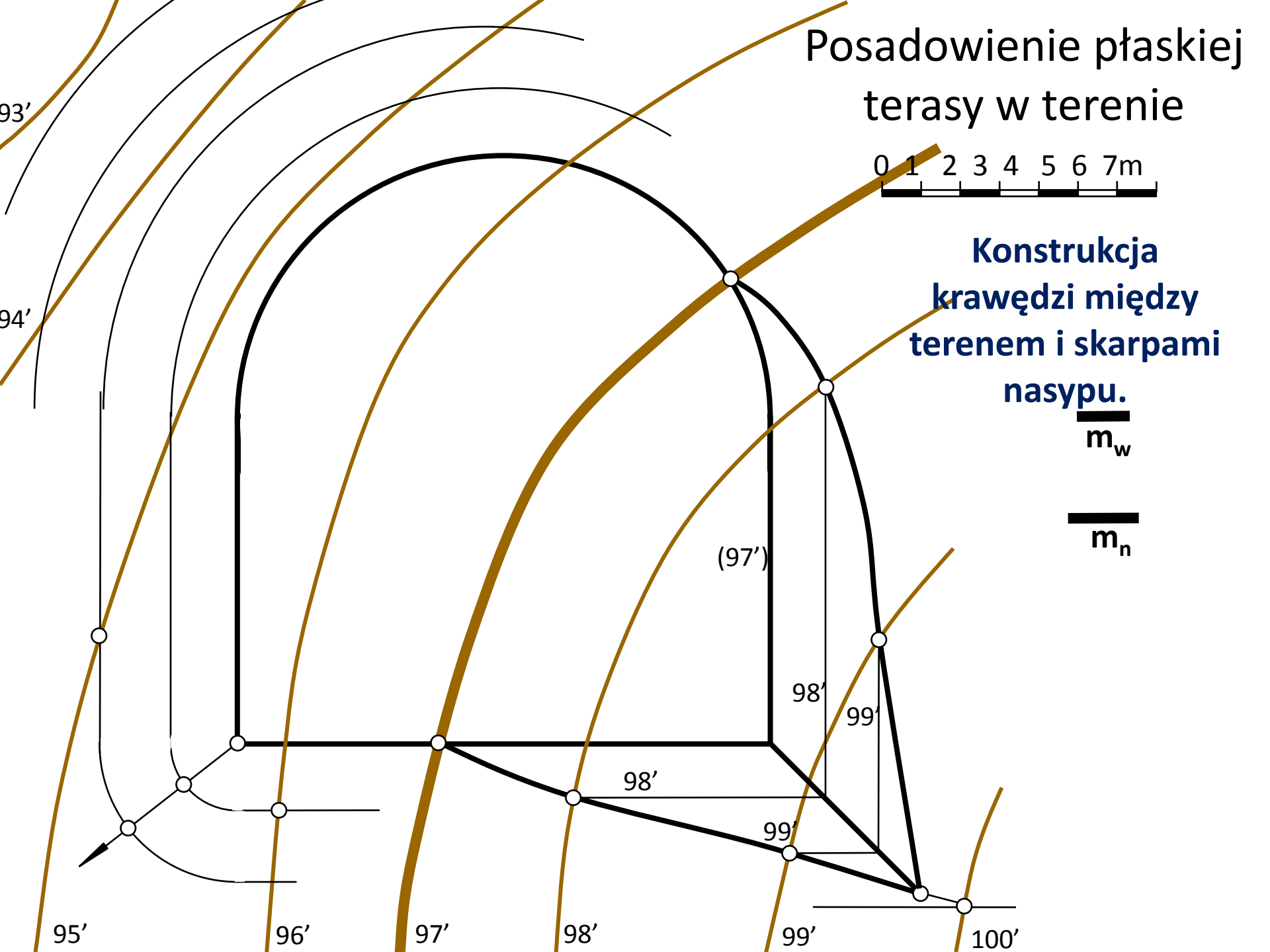
m_n



Posadowienie płaskiej terasy w terenie



Konstrukcja krawędzi między terenem i skarpami nasypu.



95'

96'

97'

98'

99'

100'

(97')

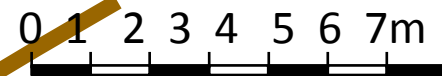
98'

99'

98'

99'

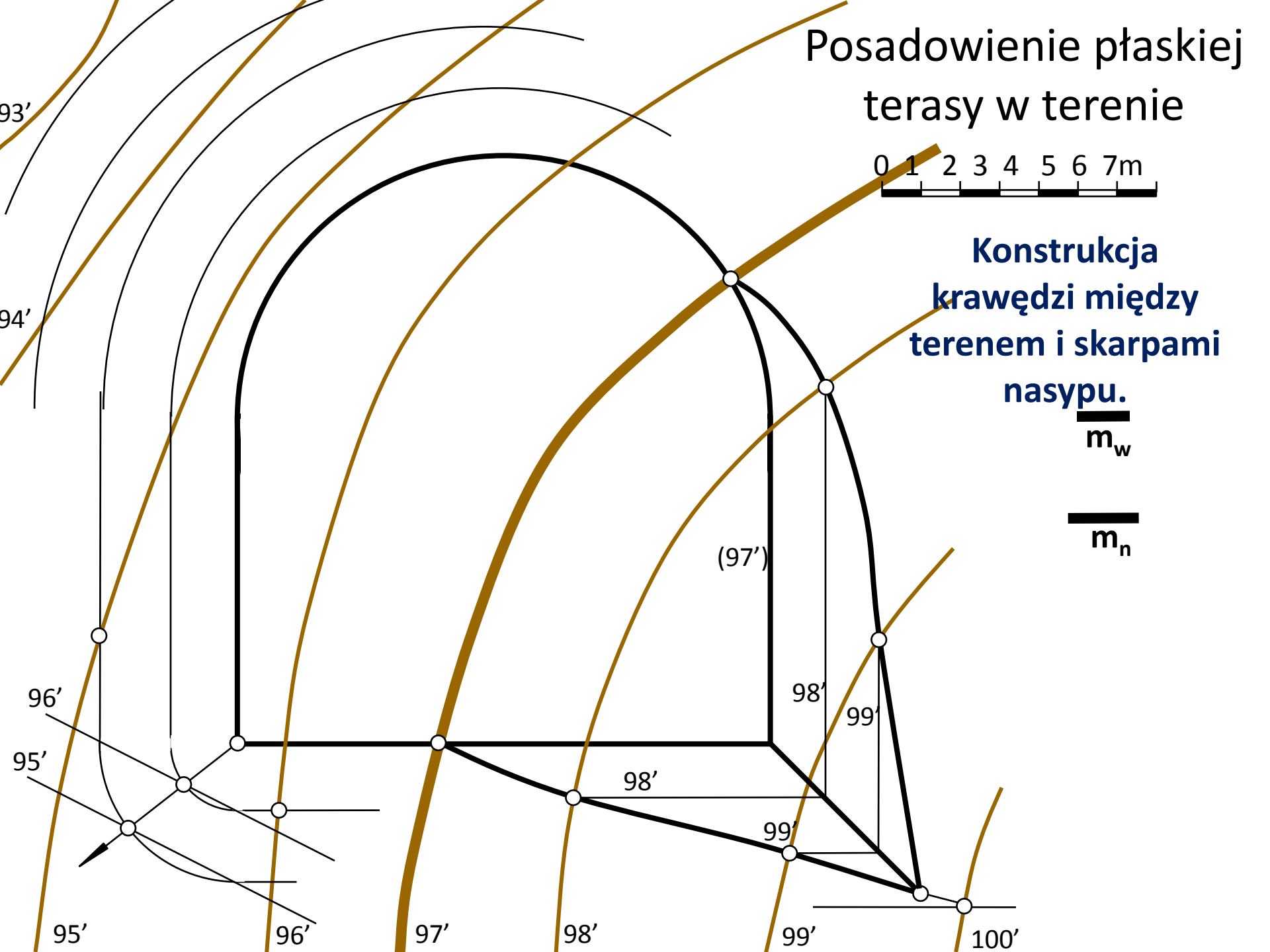
Posadowienie płaskiej terasy w terenie



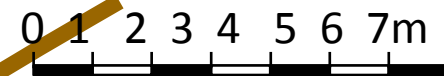
Konstrukcja krawędzi między terenem i skarpami nasypu.

m_w

m_n



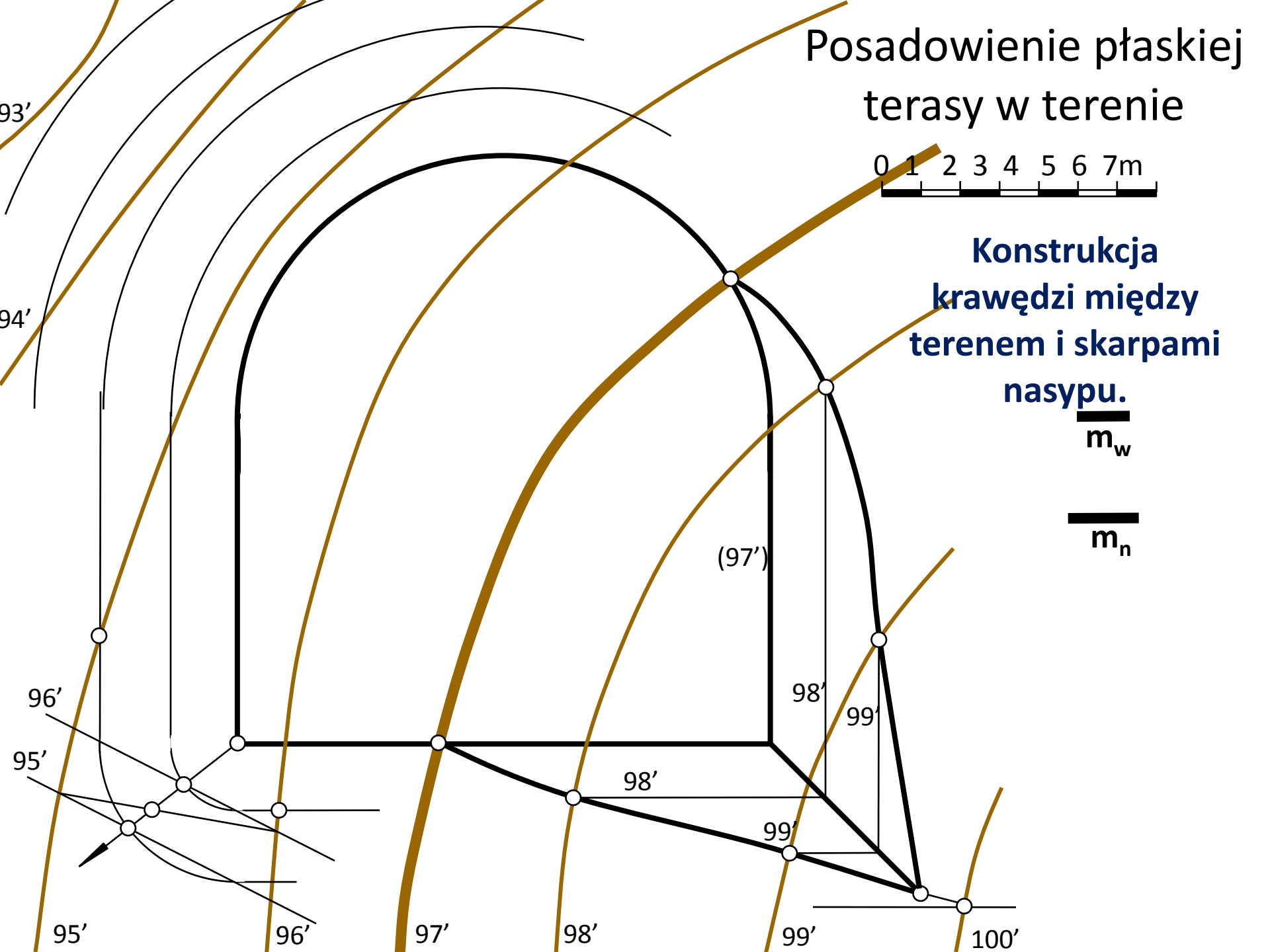
Posadowienie płaskiej terasy w terenie



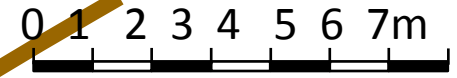
Konstrukcja krawędzi między terenem i skarpami nasypu.

m_w

m_n



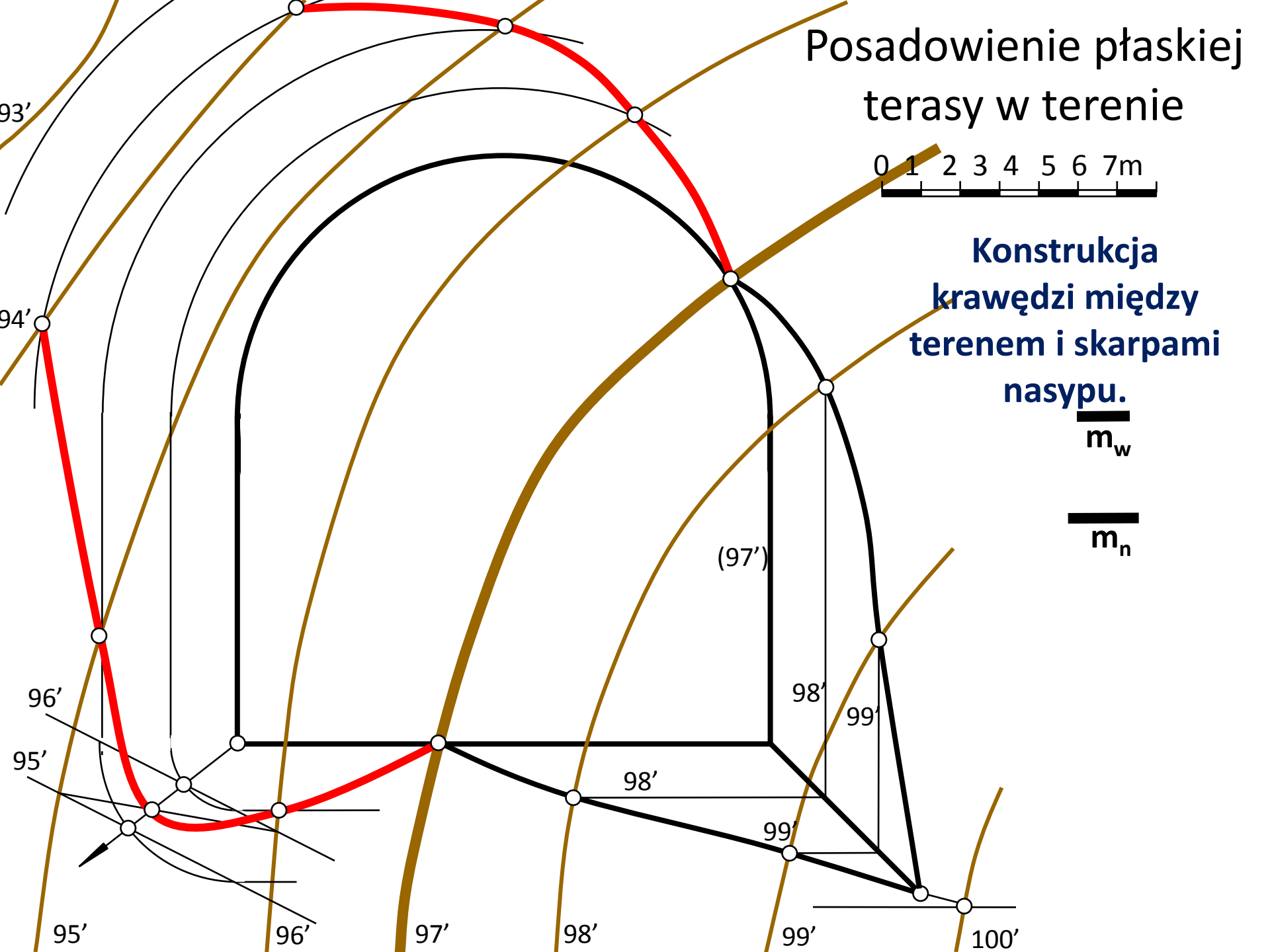
Posadowienie płaskiej terasy w terenie



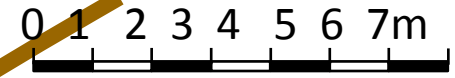
Konstrukcja krawędzi między terenem i skarpami nasypu.

m_w

m_n



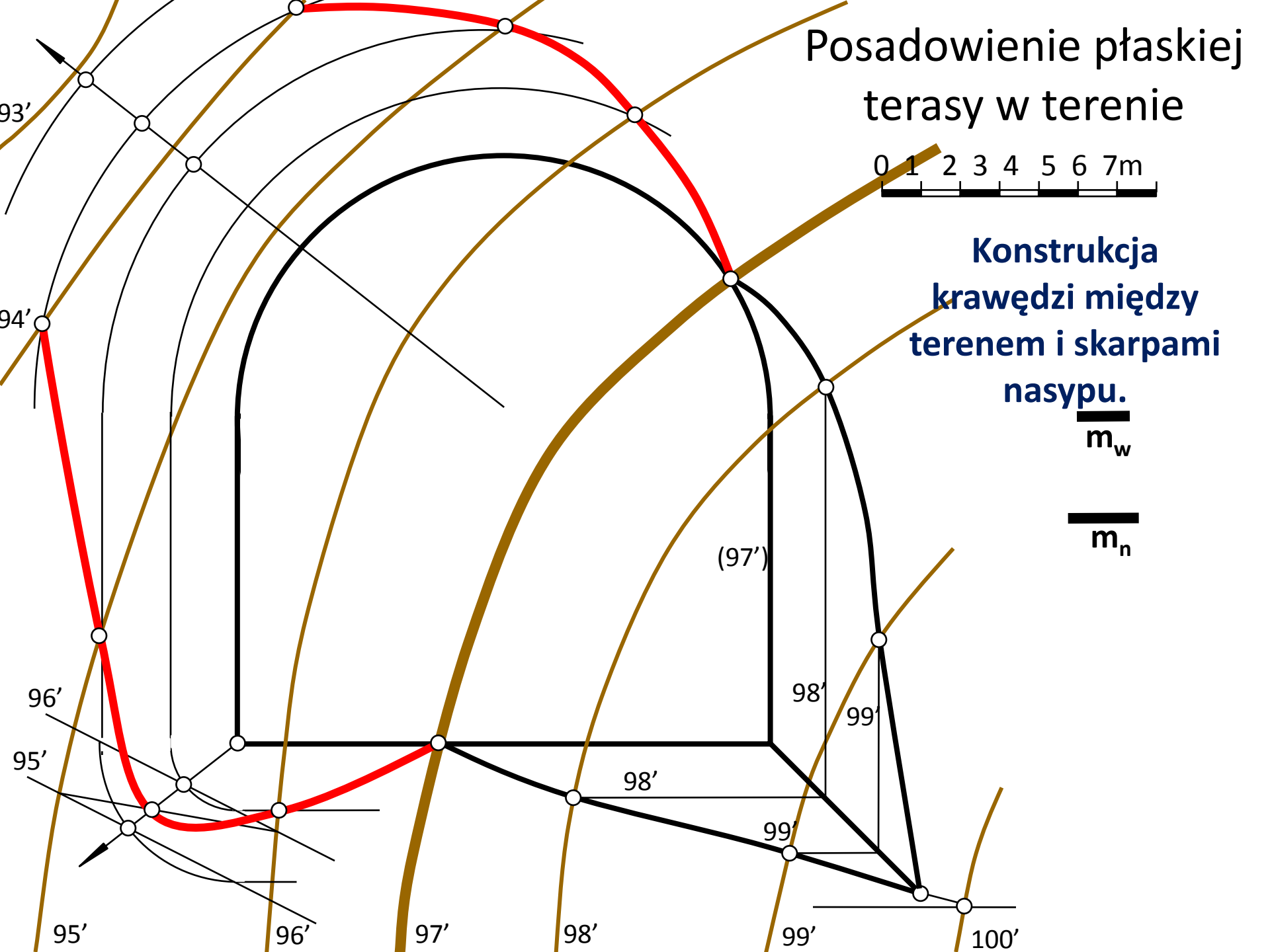
Posadowienie płaskiej terasy w terenie



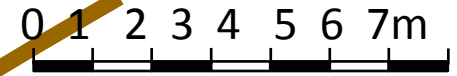
Konstrukcja krawędzi między terenem i skarpami nasypu.

m_w

m_n



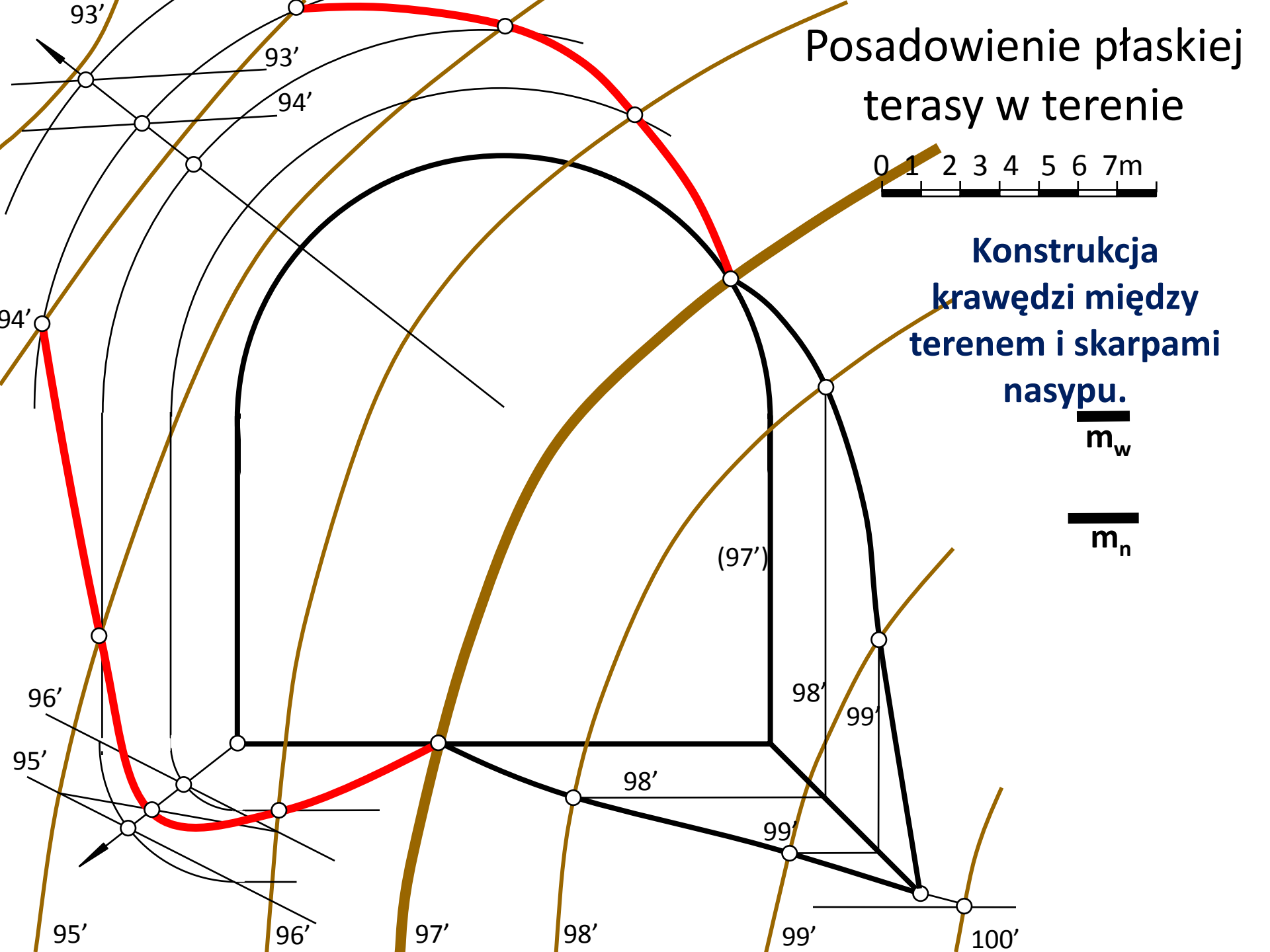
Posadowienie płaskiej terasy w terenie



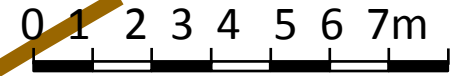
Konstrukcja krawędzi między terenem i skarpami nasypu.

m_w

m_n



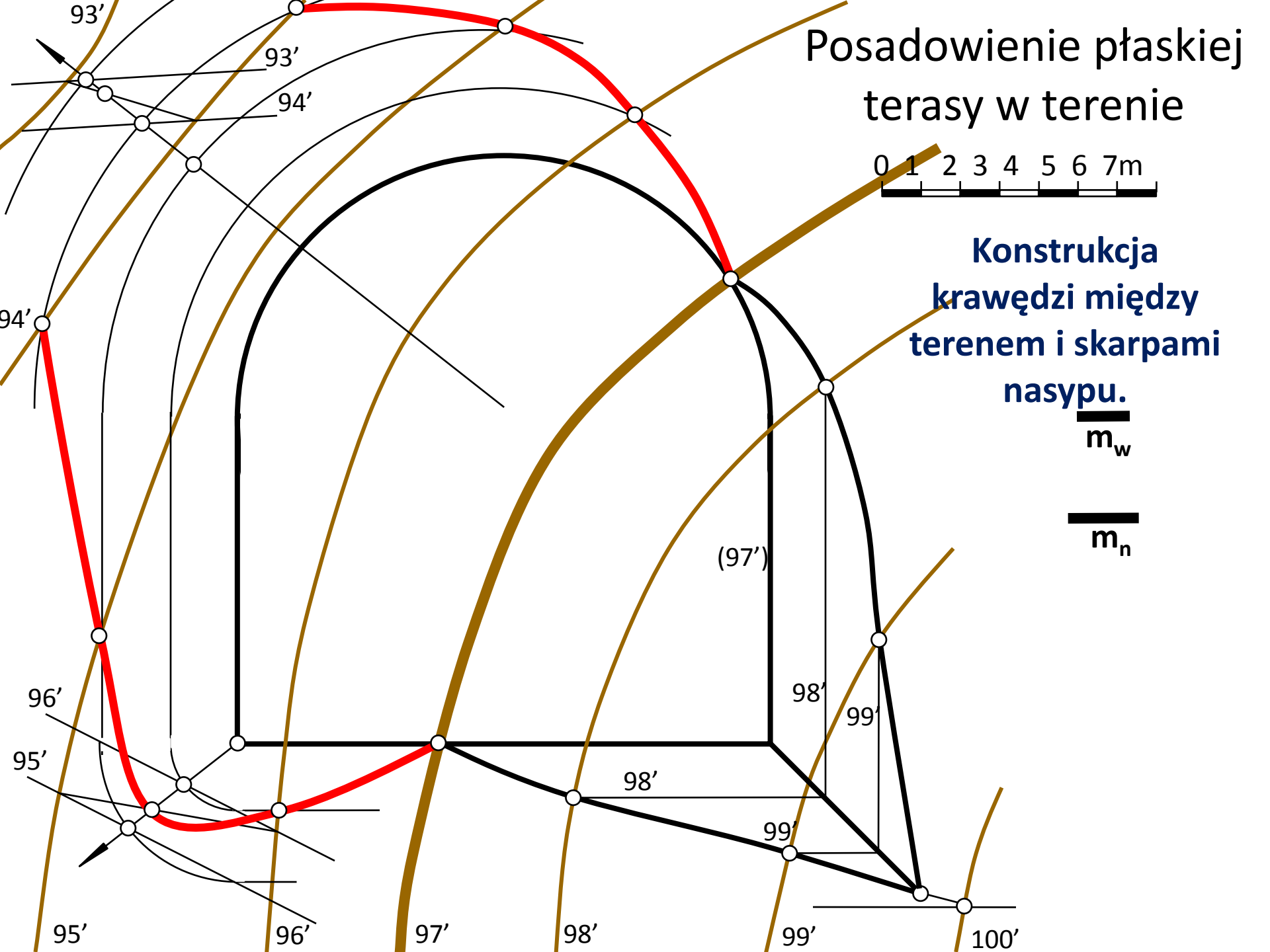
Posadowienie płaskiej terasy w terenie



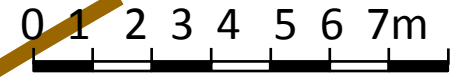
Konstrukcja krawędzi między terenem i skarpami nasypu.

m_w

m_n



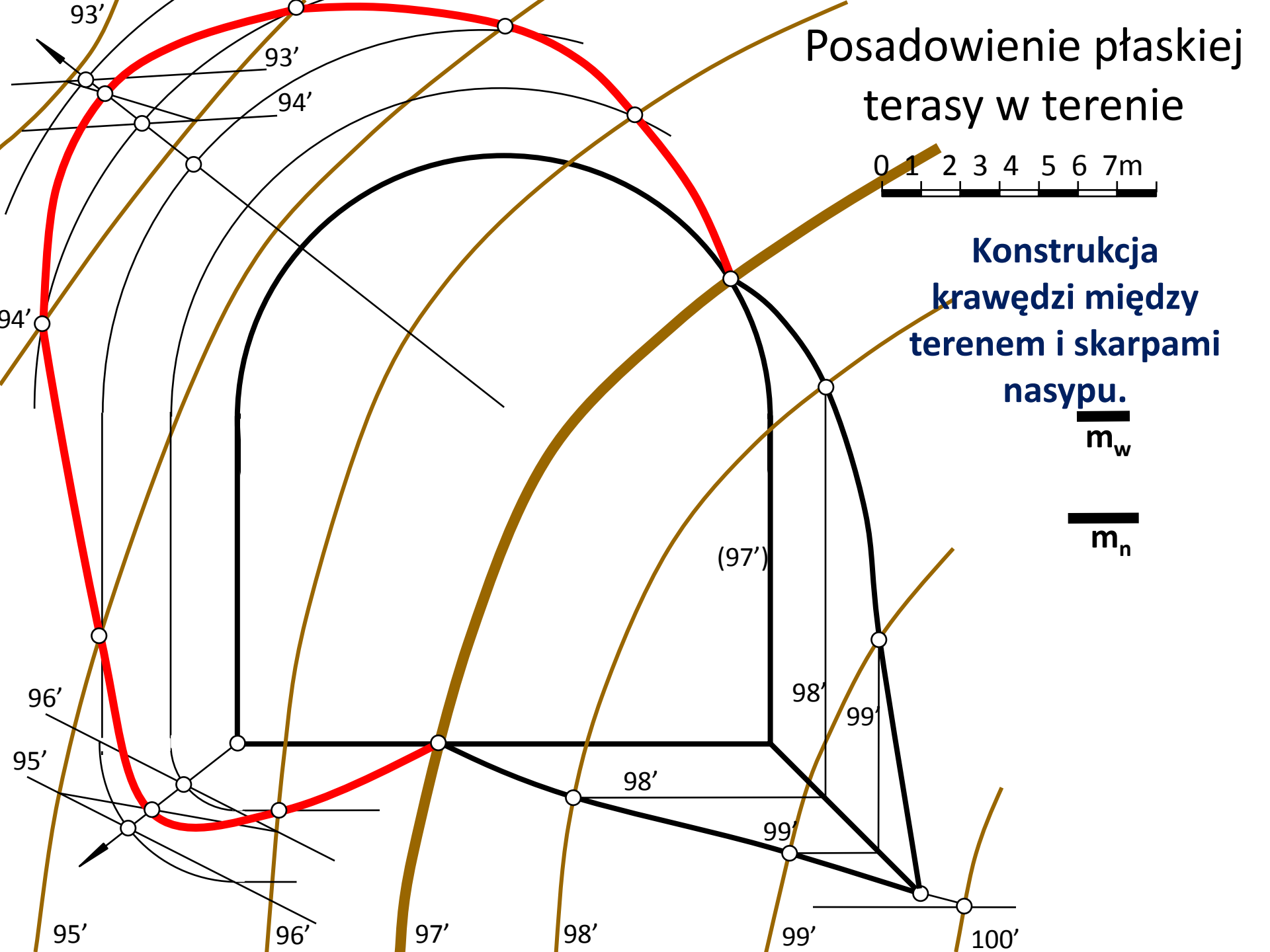
Posadowienie płaskiej terasy w terenie



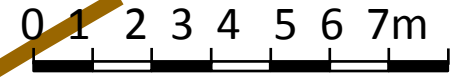
Konstrukcja krawędzi między terenem i skarpami nasypu.

m_w

m_n



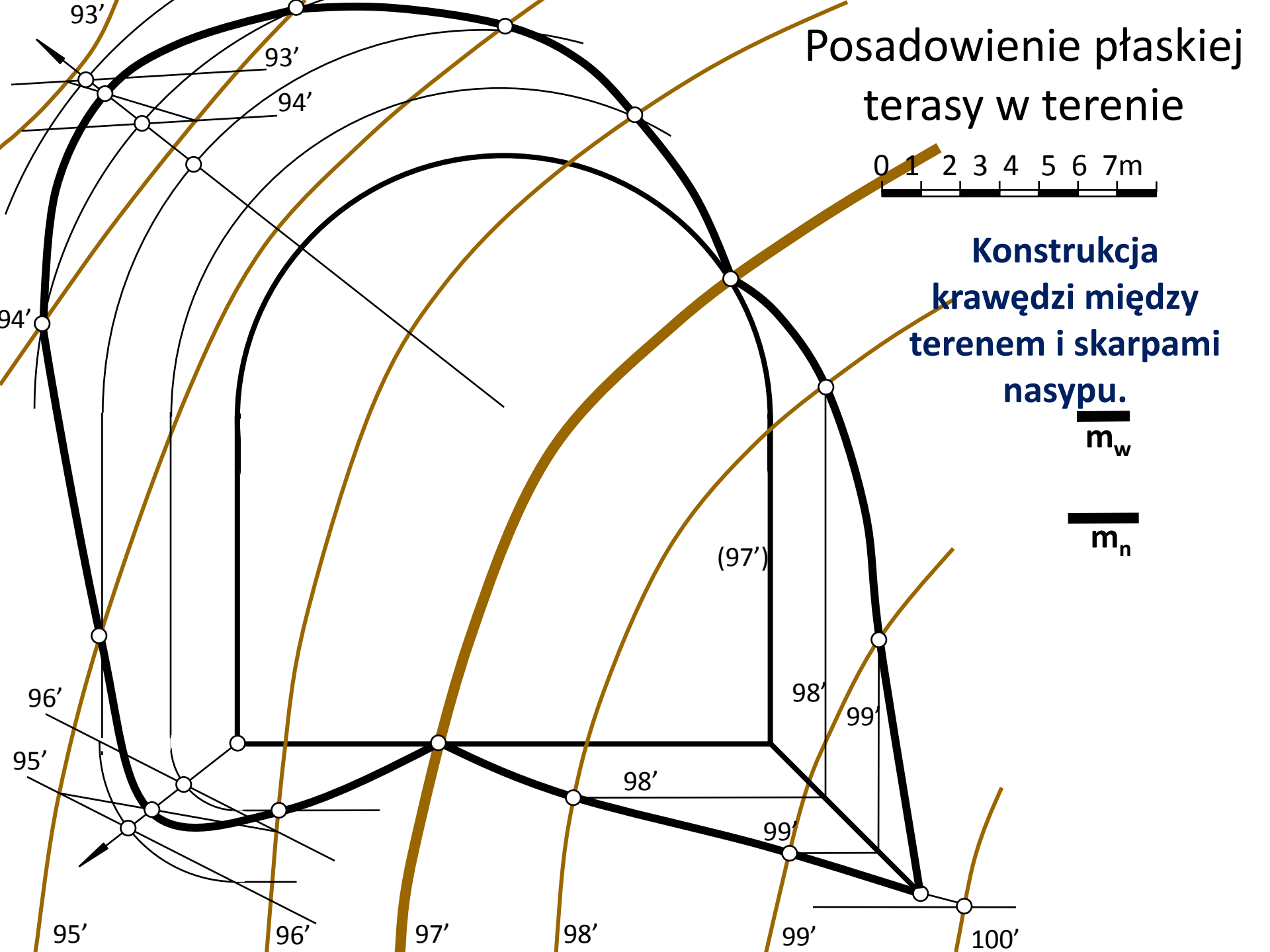
Posadowienie płaskiej terasy w terenie



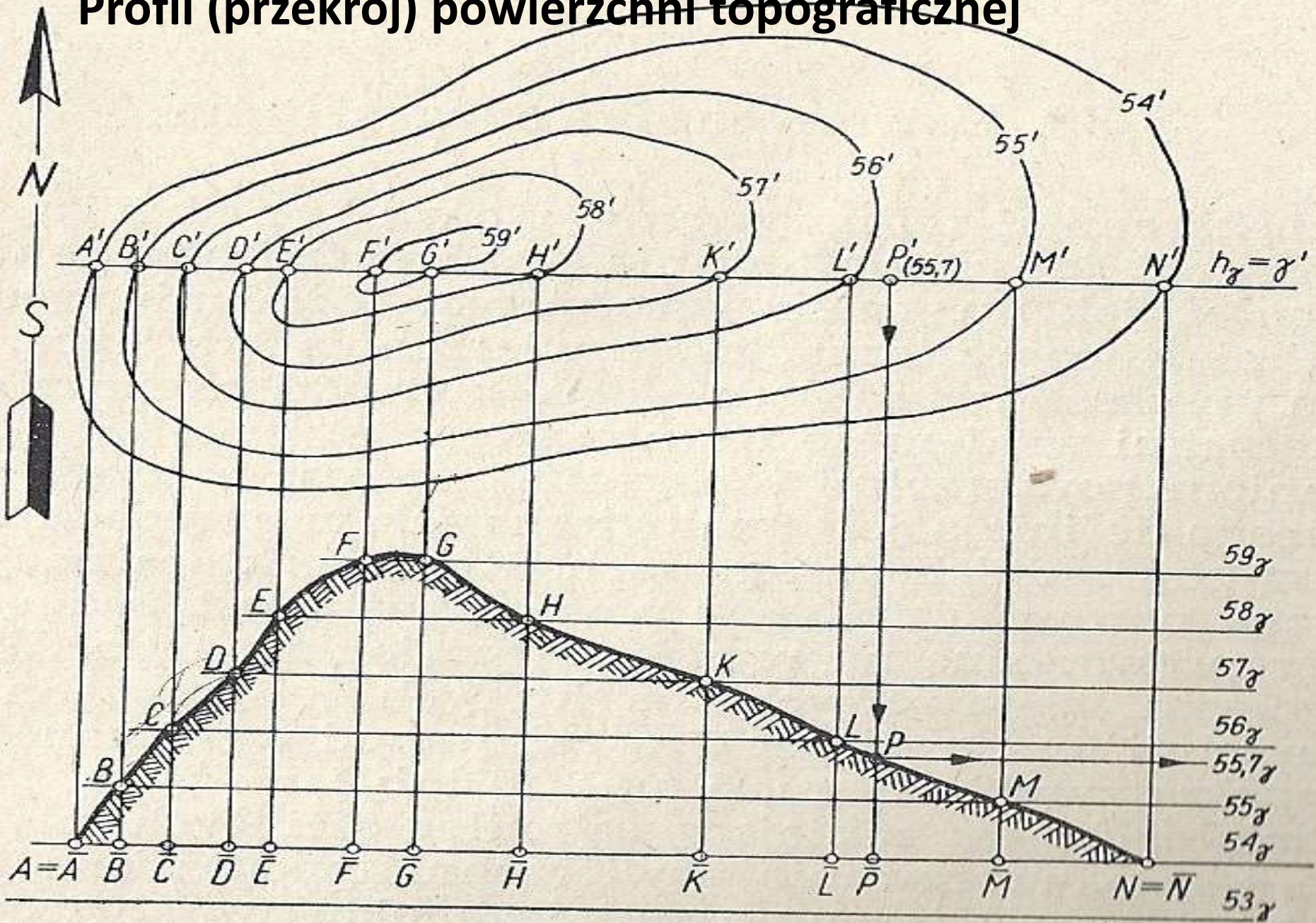
Konstrukcja krawędzi między terenem i skarpami nasypu.

m_w

m_n

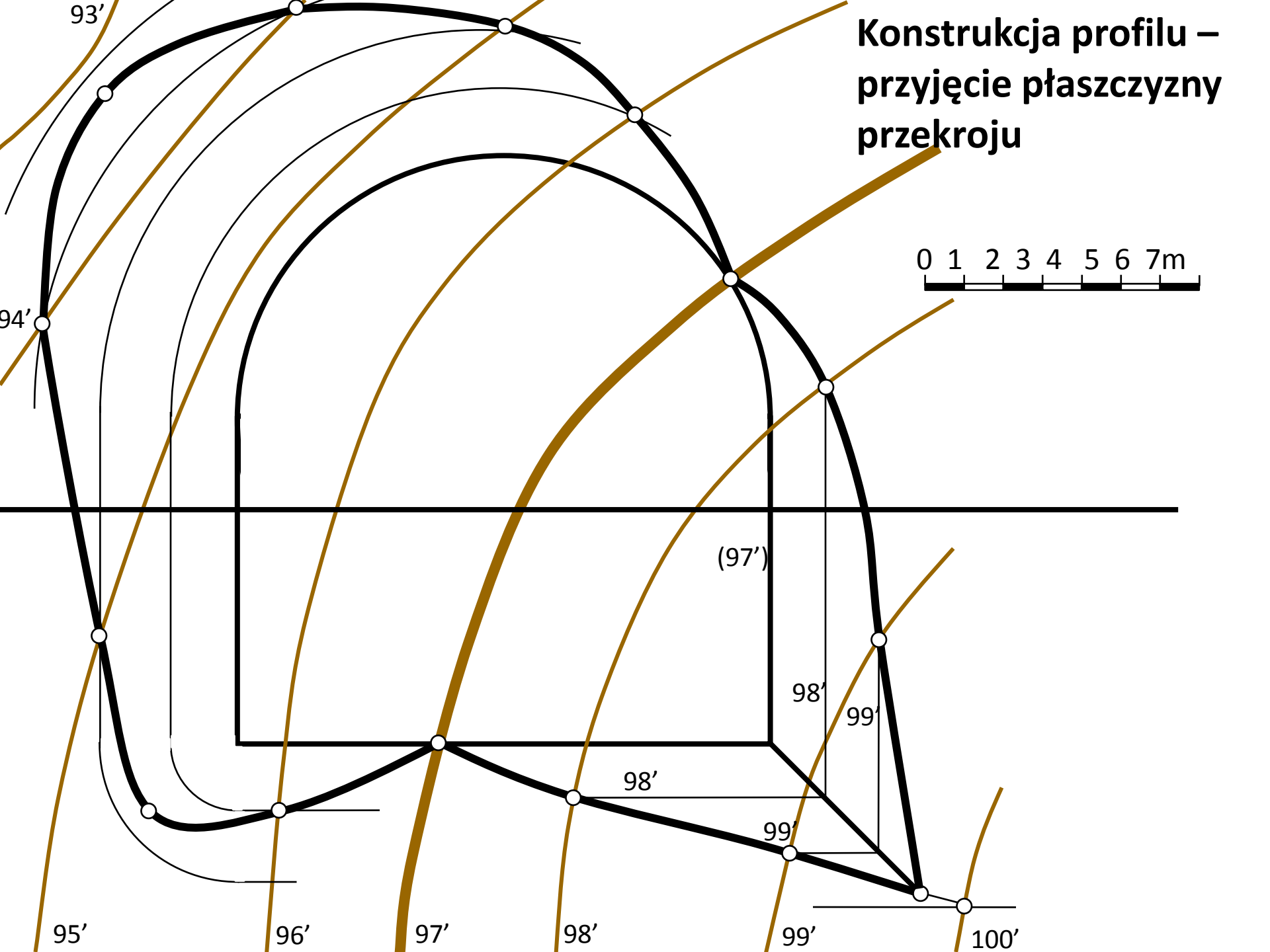


Profil (przekrój) powierzchni topograficznej

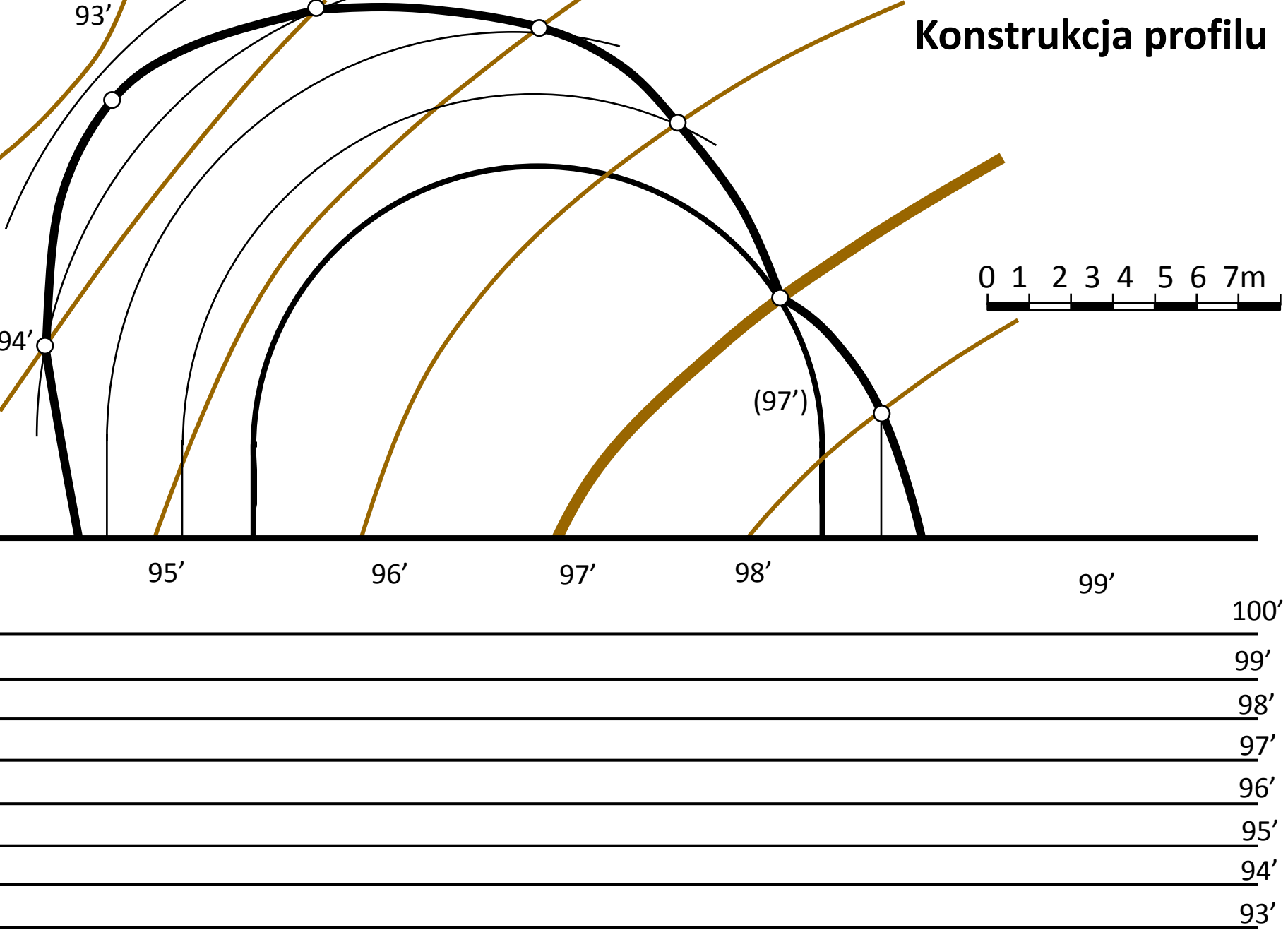


Podziałka 1: $\frac{1000}{200}$

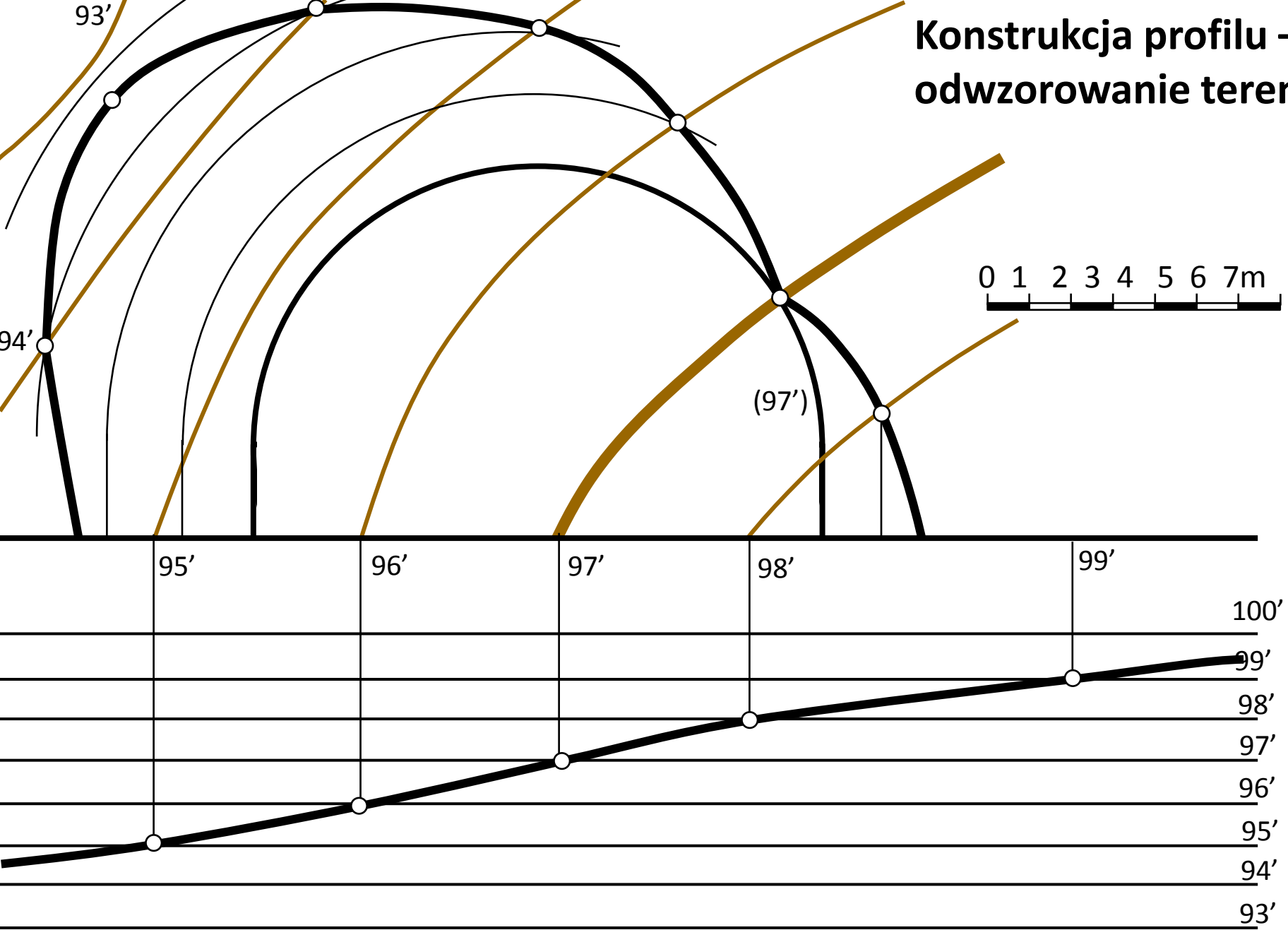
Konstrukcja profilu – przyjęcie płaszczyzny przekroju

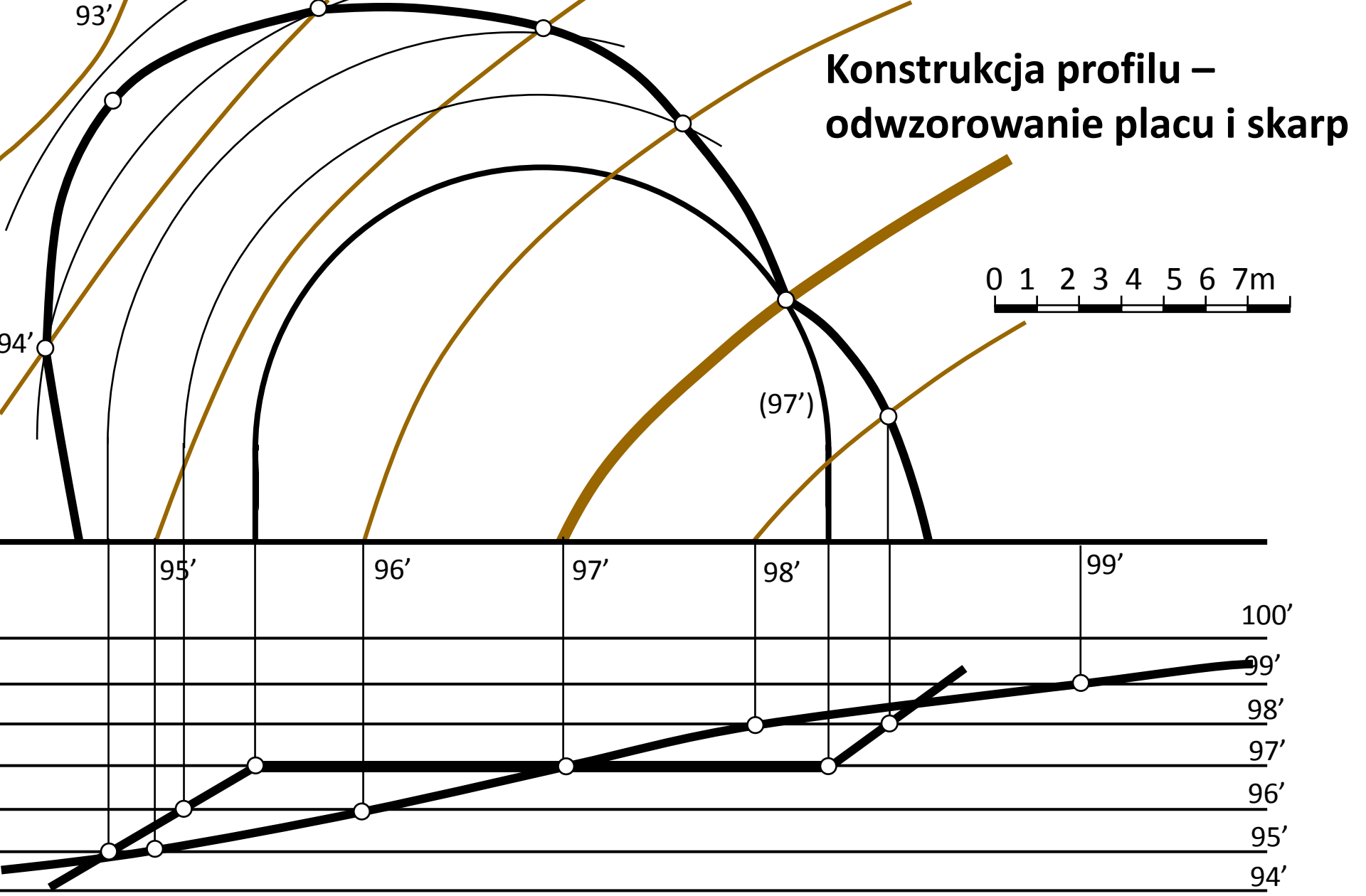


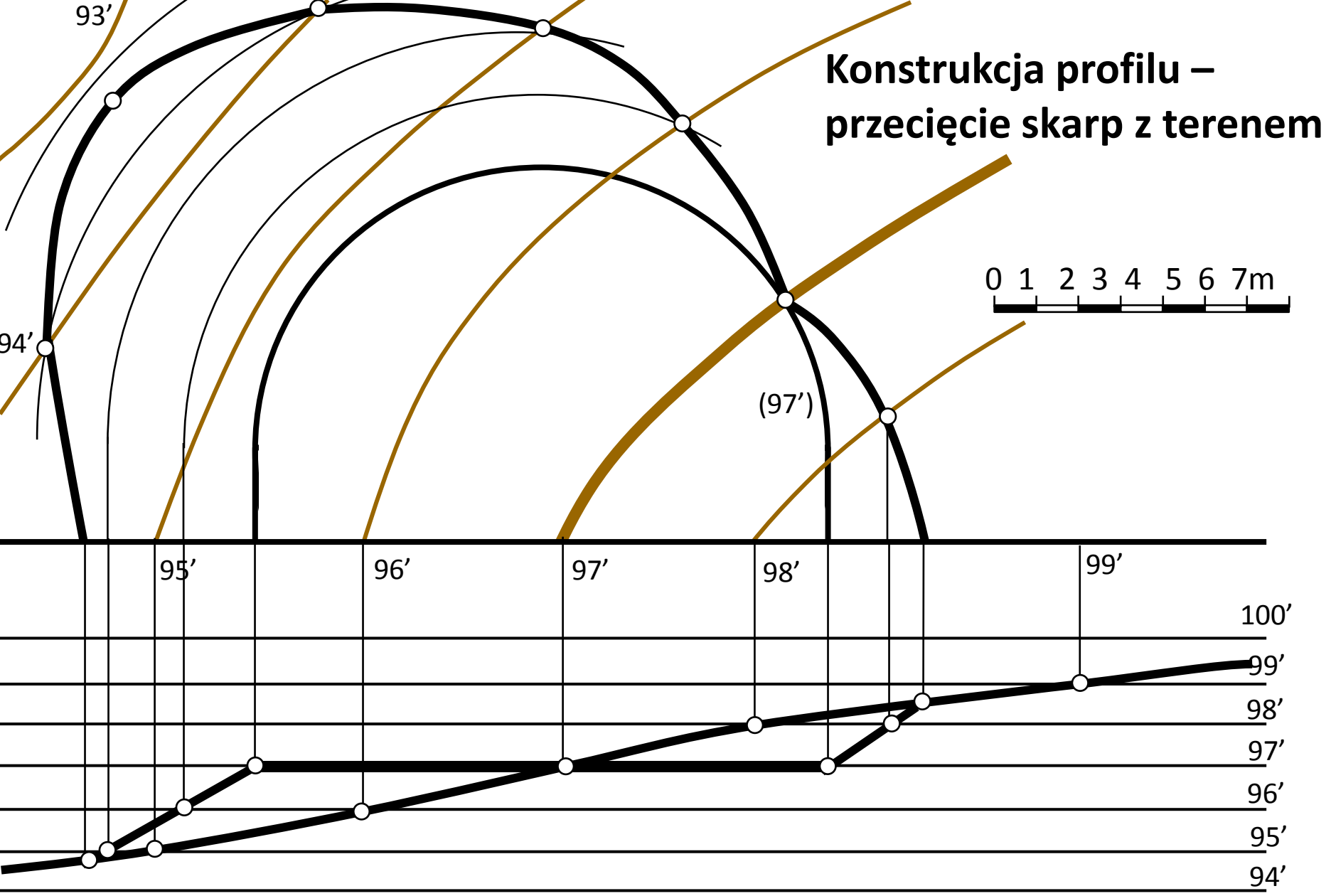
Konstrukcja profilu

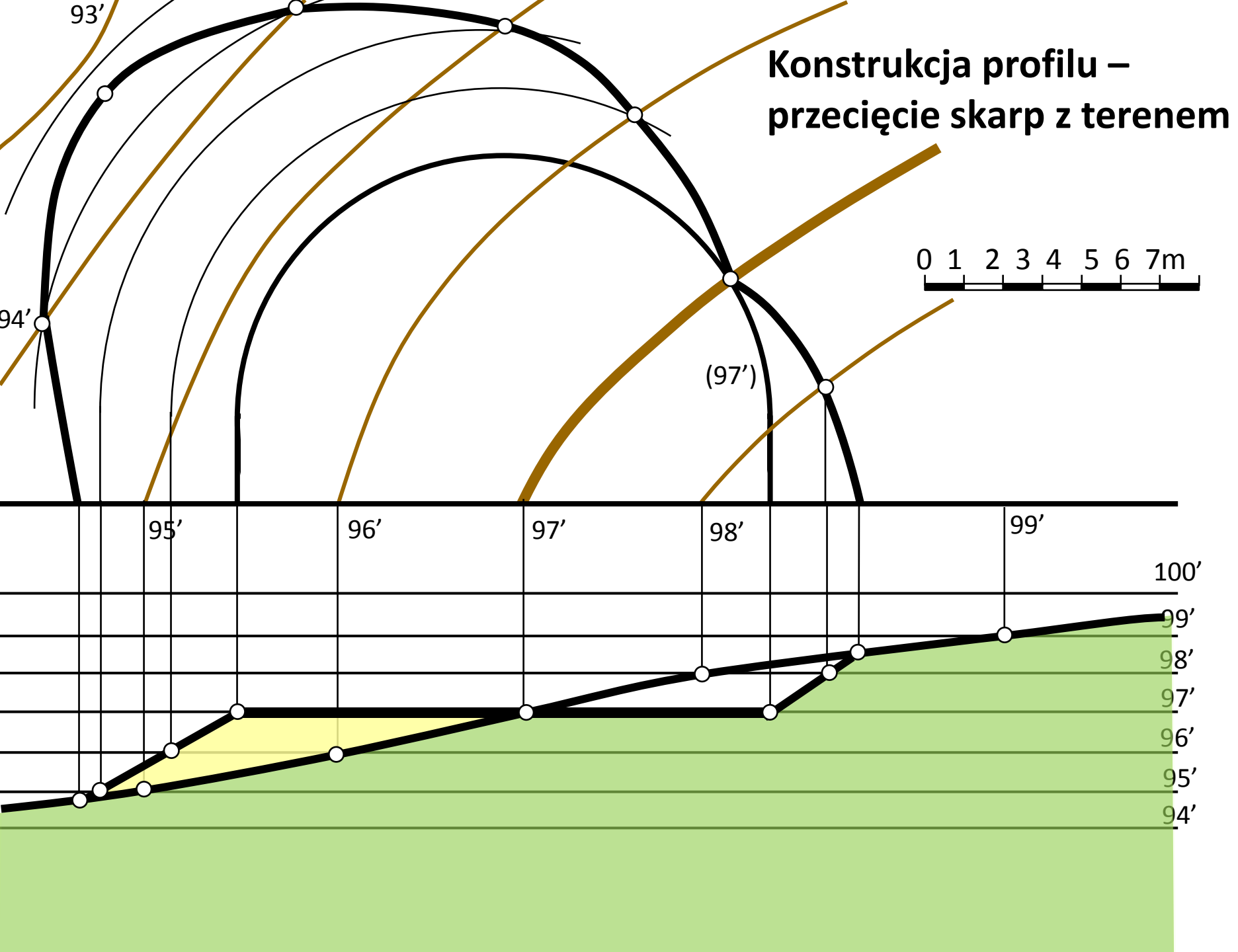


Konstrukcja profilu – odwzorowanie terenu





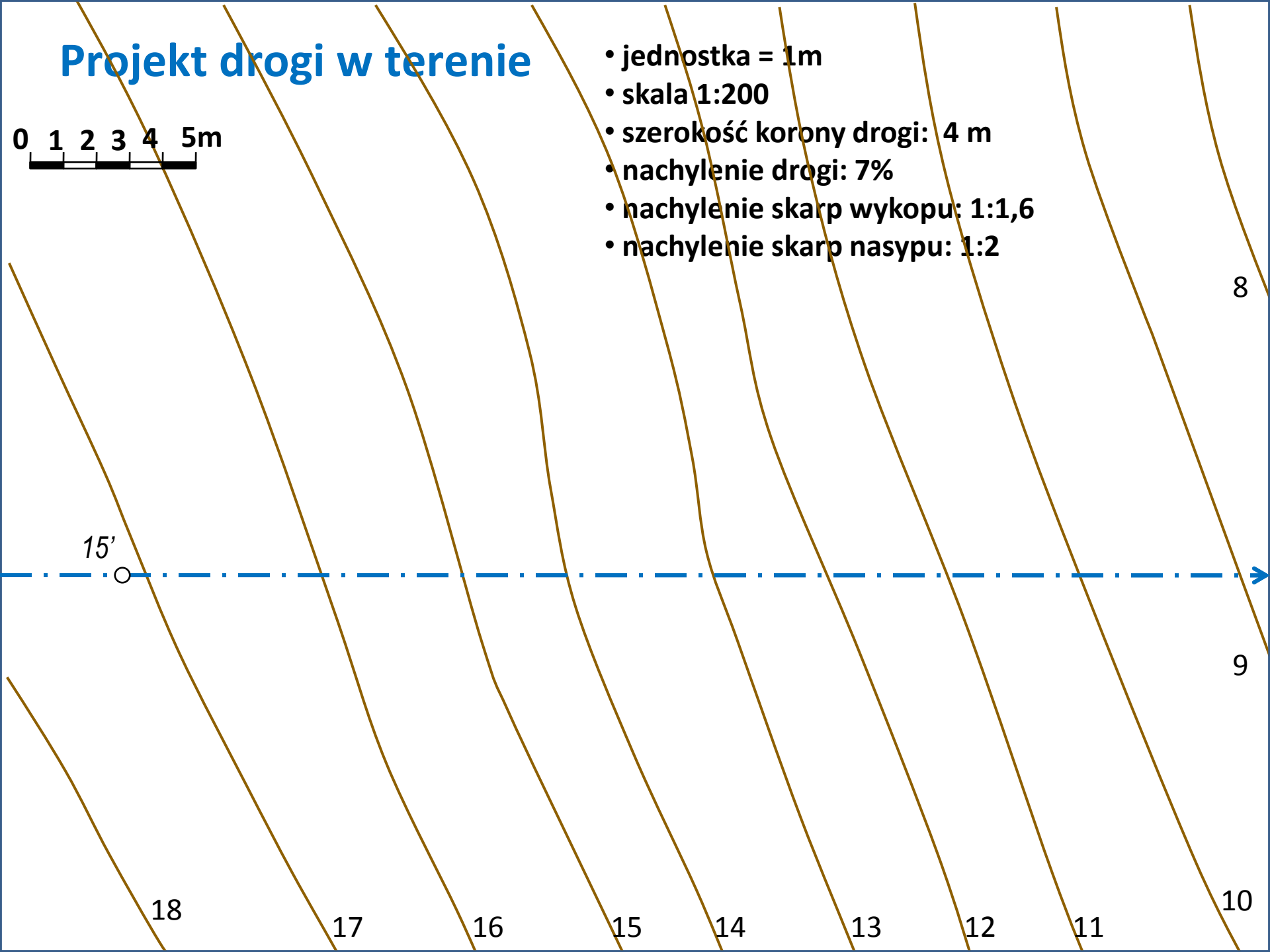




Projekt drogi w terenie

- jednostka = 1m
- skala 1:200
- szerokość korony drogi: 4 m
- nachylenie drogi: 7%
- nachylenie skarp wykopu: 1:1,6
- nachylenie skarp nasypu: 1:2

0 1 2 3 4 5m



15'

8

9

18

17

16

15

14

13

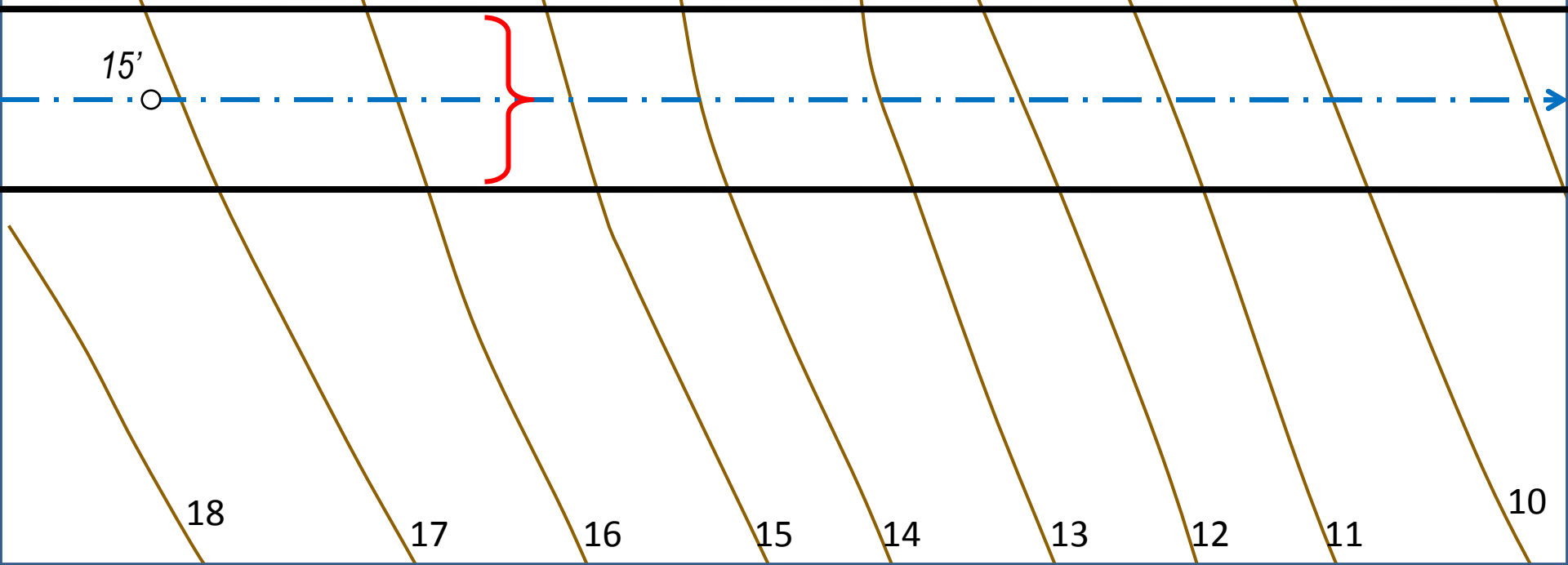
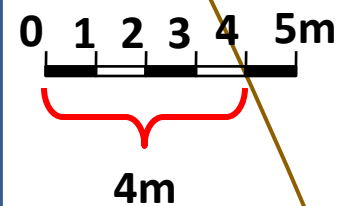
12

11

10

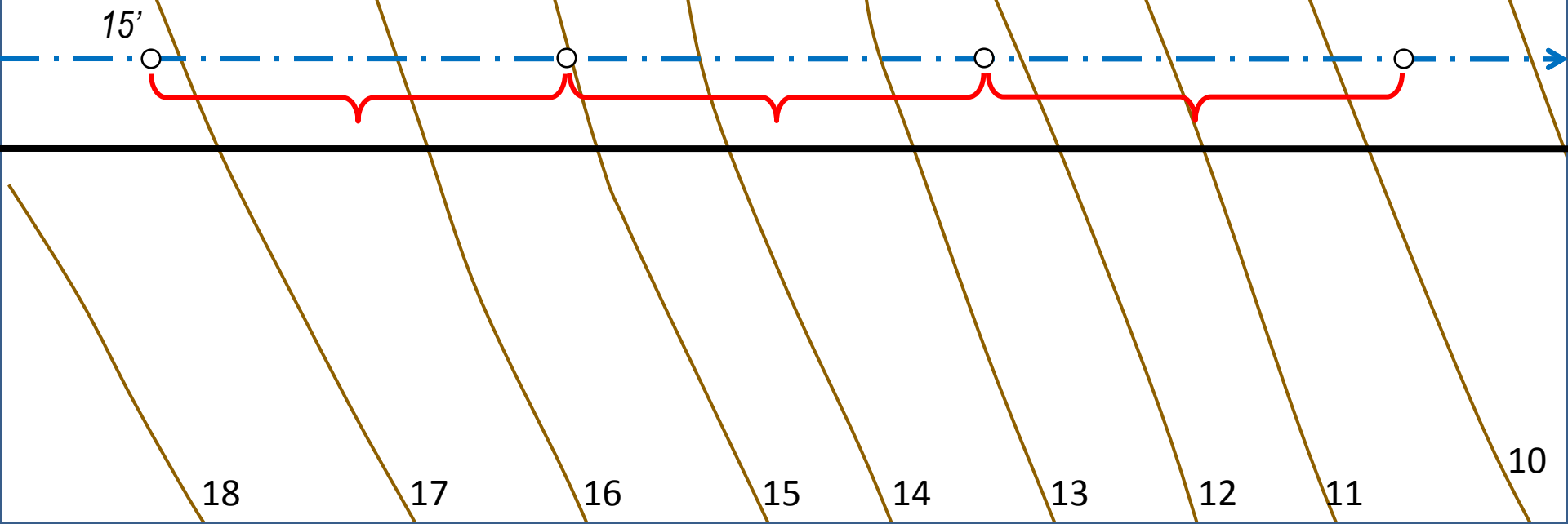
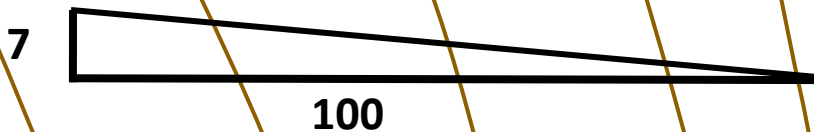
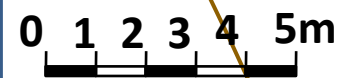
Projekt drogi w terenie

- jednostka = 1m
- skala 1:200
- szerokość korony drogi: 4 m
- nachylenie drogi: 7%
- nachylenie skarp wykopu: 1:1,6
- nachylenie skarp nasypu: 1:2



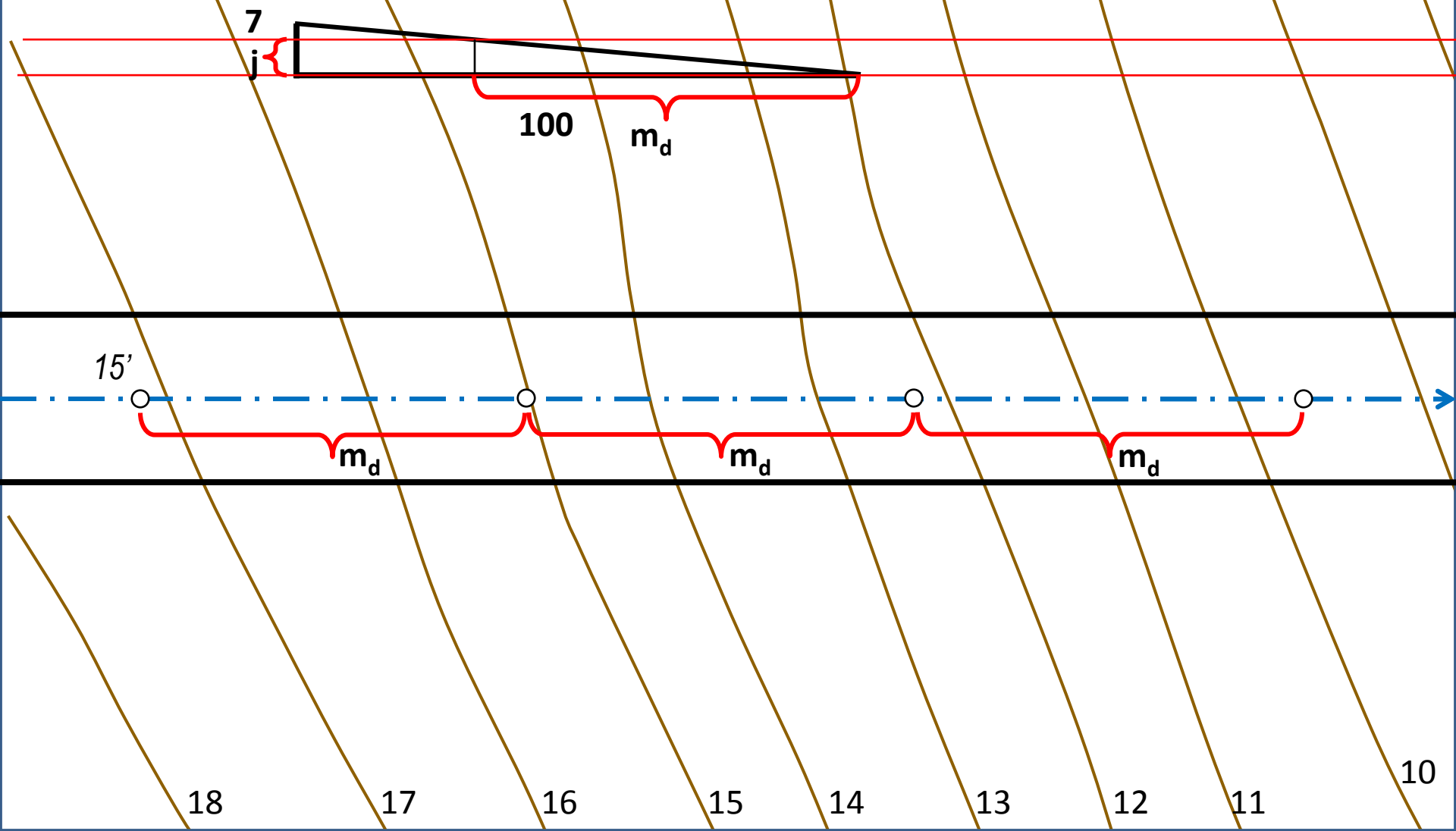
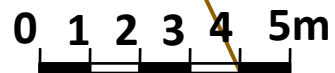
Projekt drogi w terenie

- jednostka = 1m, skala 1:200
- nachylenie drogi: 7%
- nachylenie skarp wykopu: 1:1,6
- nachylenie skarp nasypu: 1:2



Projekt drogi w terenie

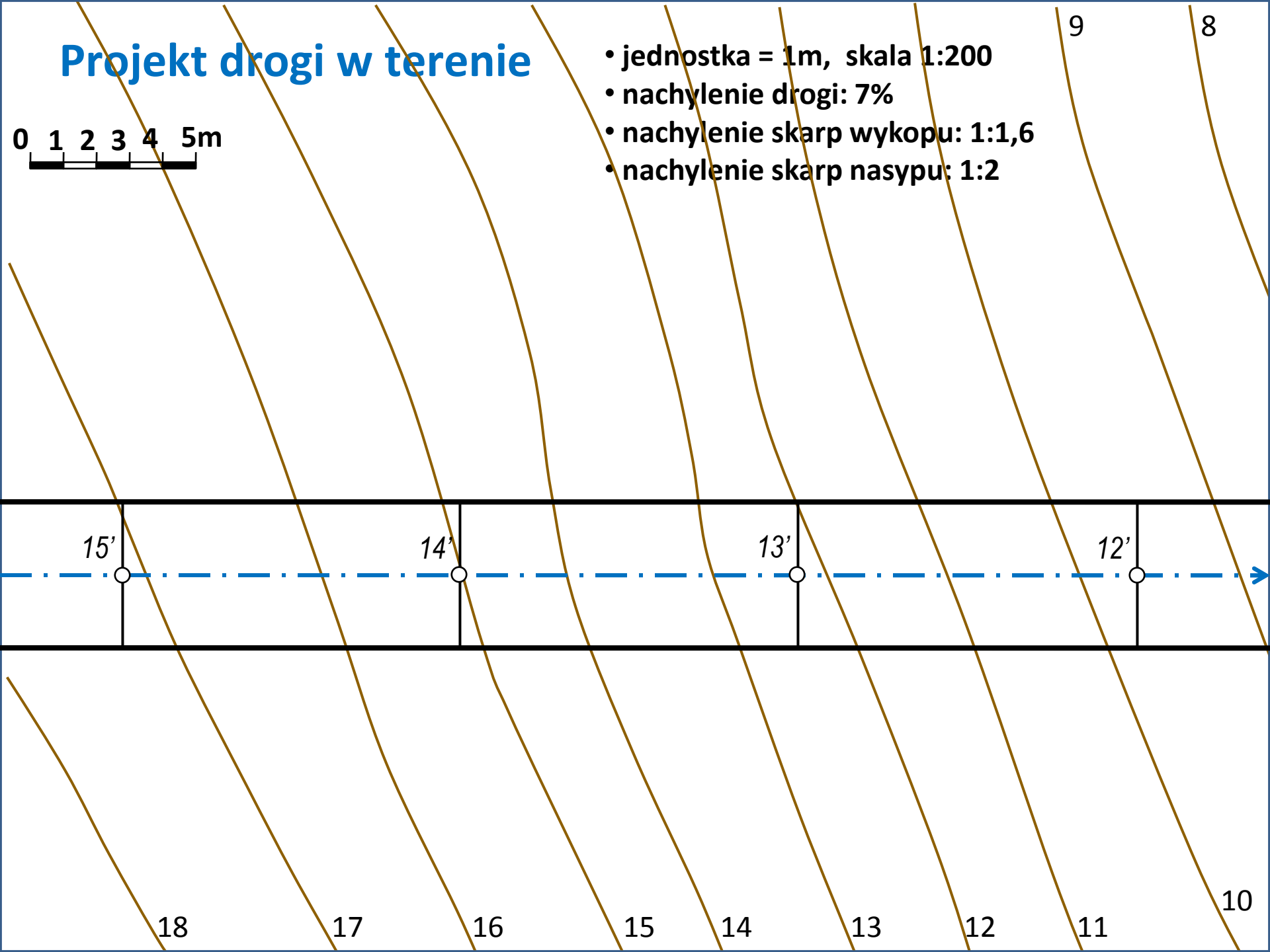

- jednostka = 1m, skala 1:200
- nachylenie drogi: 7%
- nachylenie skarp wykopu: 1:1,6
- nachylenie skarp nasypu: 1:2



Projekt drogi w terenie

- jednostka = 1m, skala 1:200
- nachylenie drogi: 7%
- nachylenie skarp wykopu: 1:1,6
- nachylenie skarp nasypu: 1:2

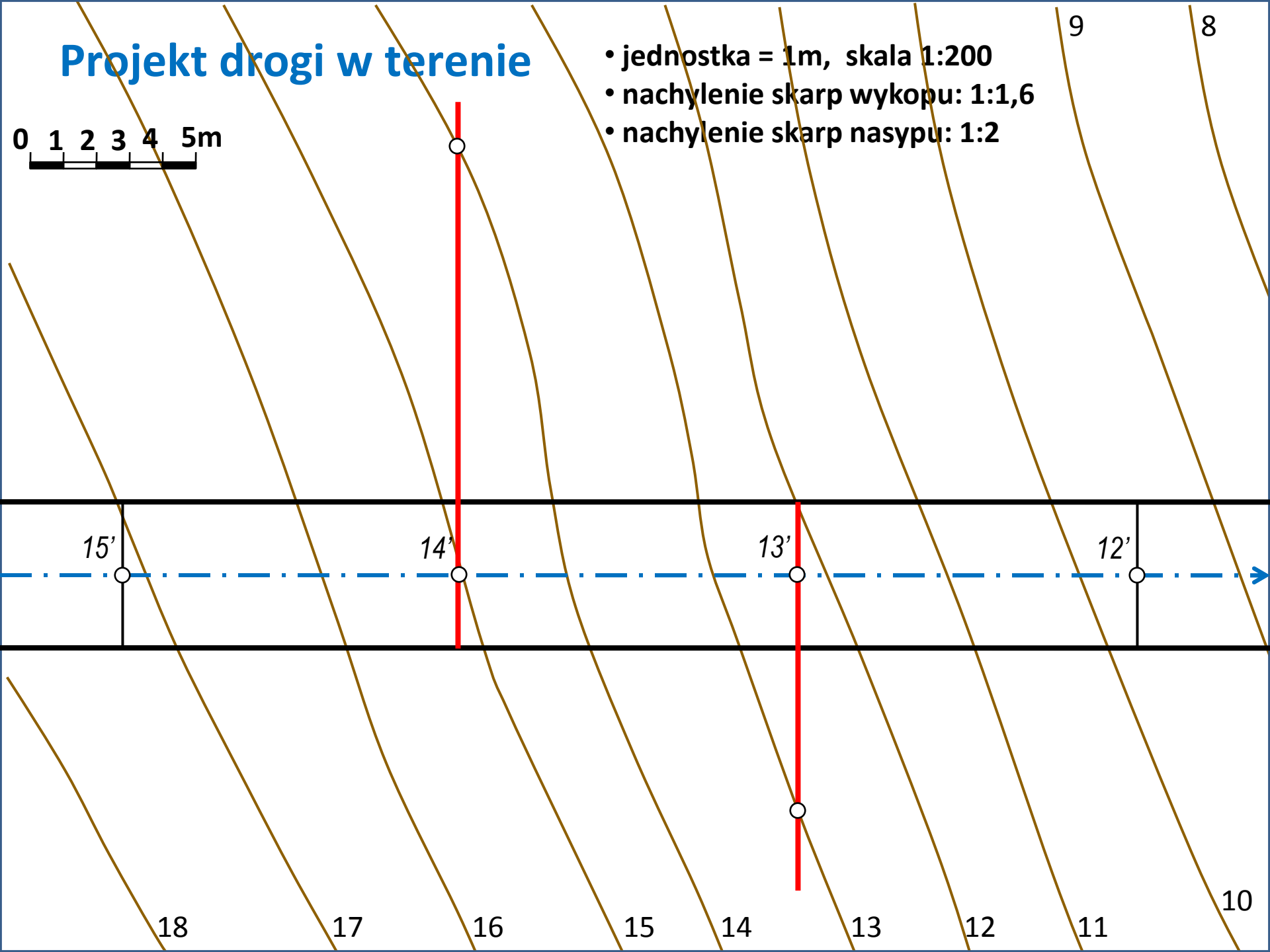

0 1 2 3 4 5m



Projekt drogi w terenie

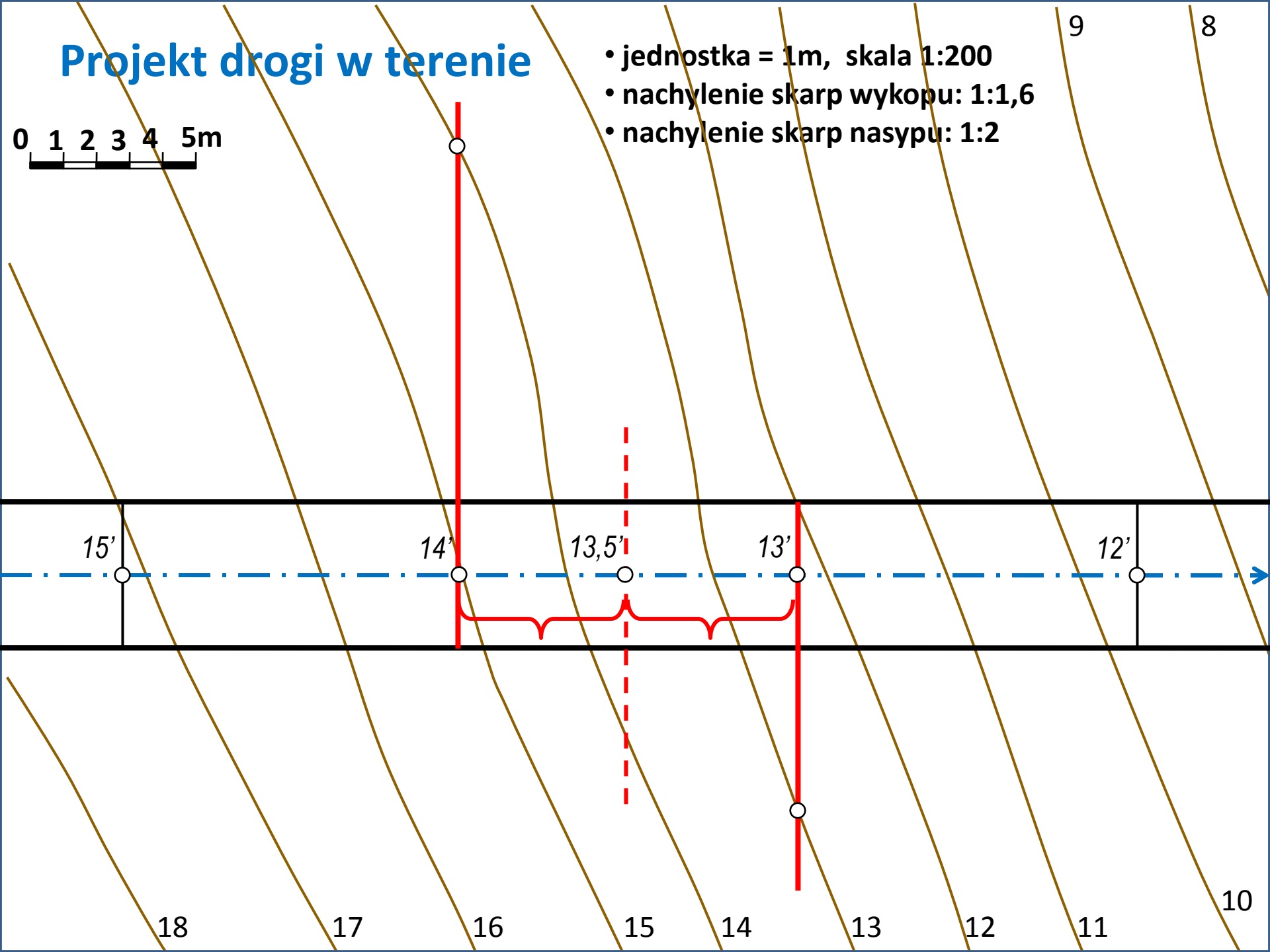
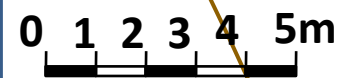
- jednostka = 1m, skala 1:200
- nachylenie skarp wykopu: 1:1,6
- nachylenie skarp nasypu: 1:2

0 1 2 3 4 5m



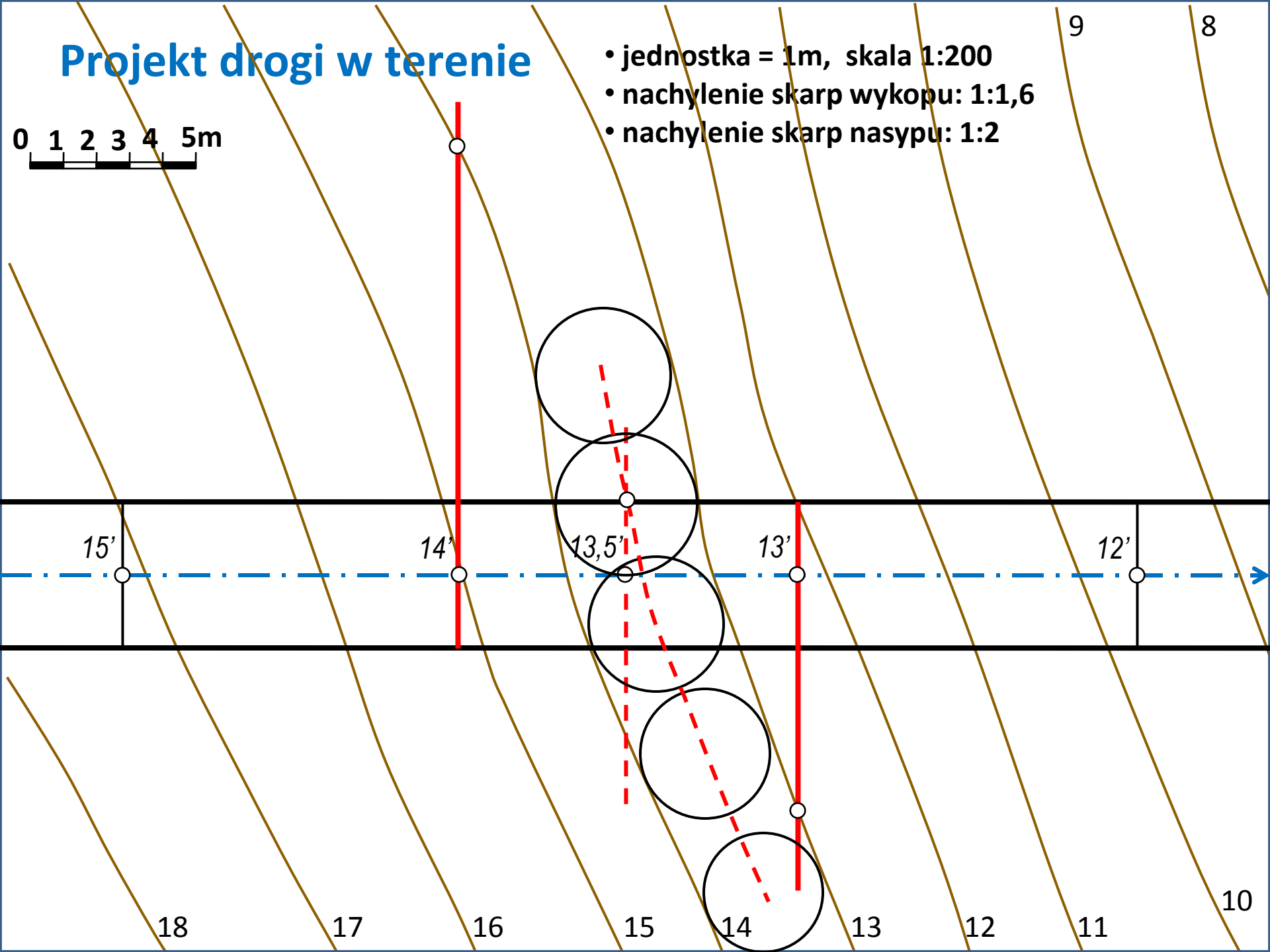
Projekt drogi w terenie

- jednostka = 1m, skala 1:200
- nachylenie skarp wykopu: 1:1,6
- nachylenie skarp nasypu: 1:2



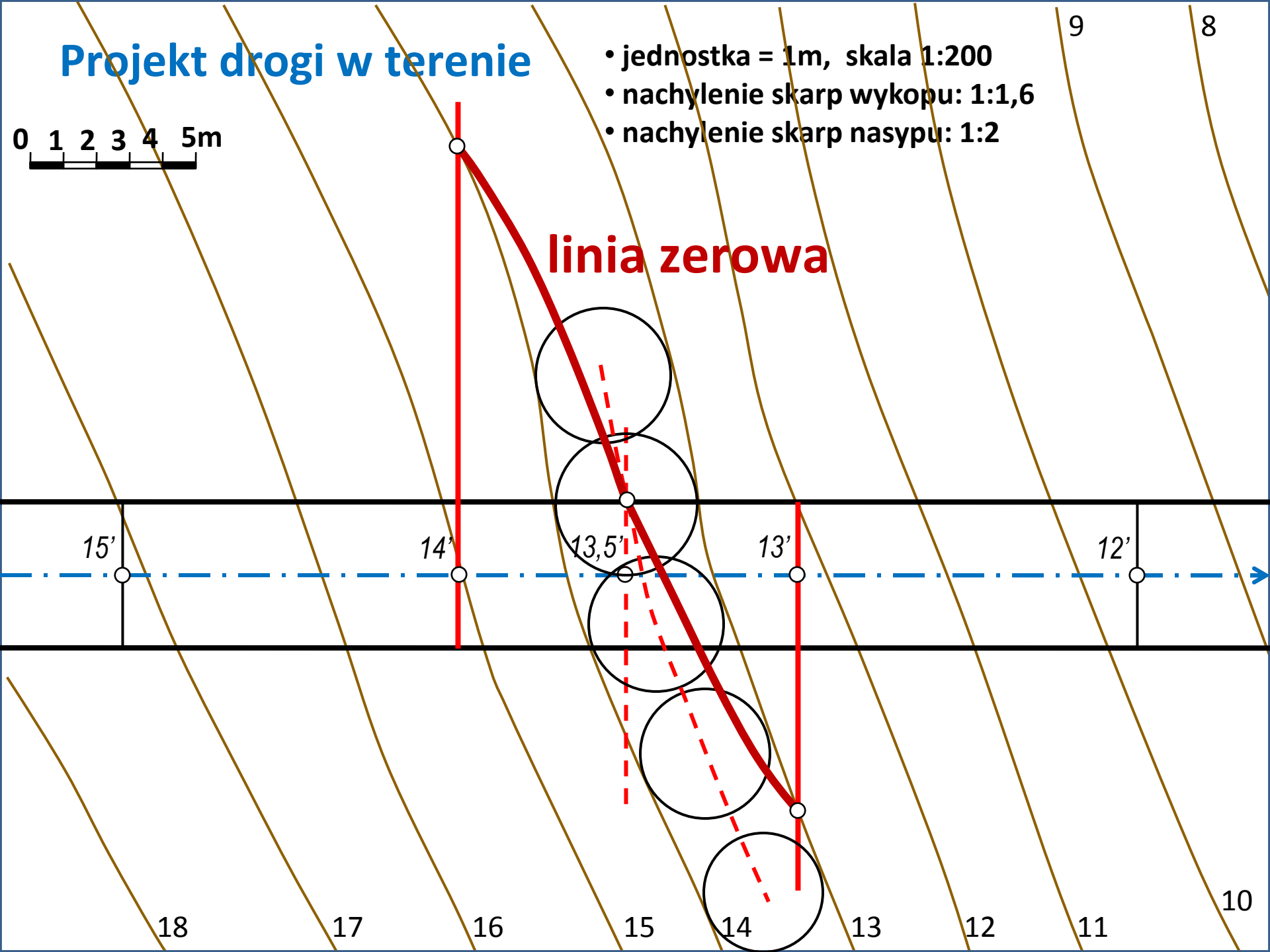
Projekt drogi w terenie

- jednostka = 1m, skala 1:200
- nachylenie skarp wykopu: 1:1,6
- nachylenie skarp nasypu: 1:2



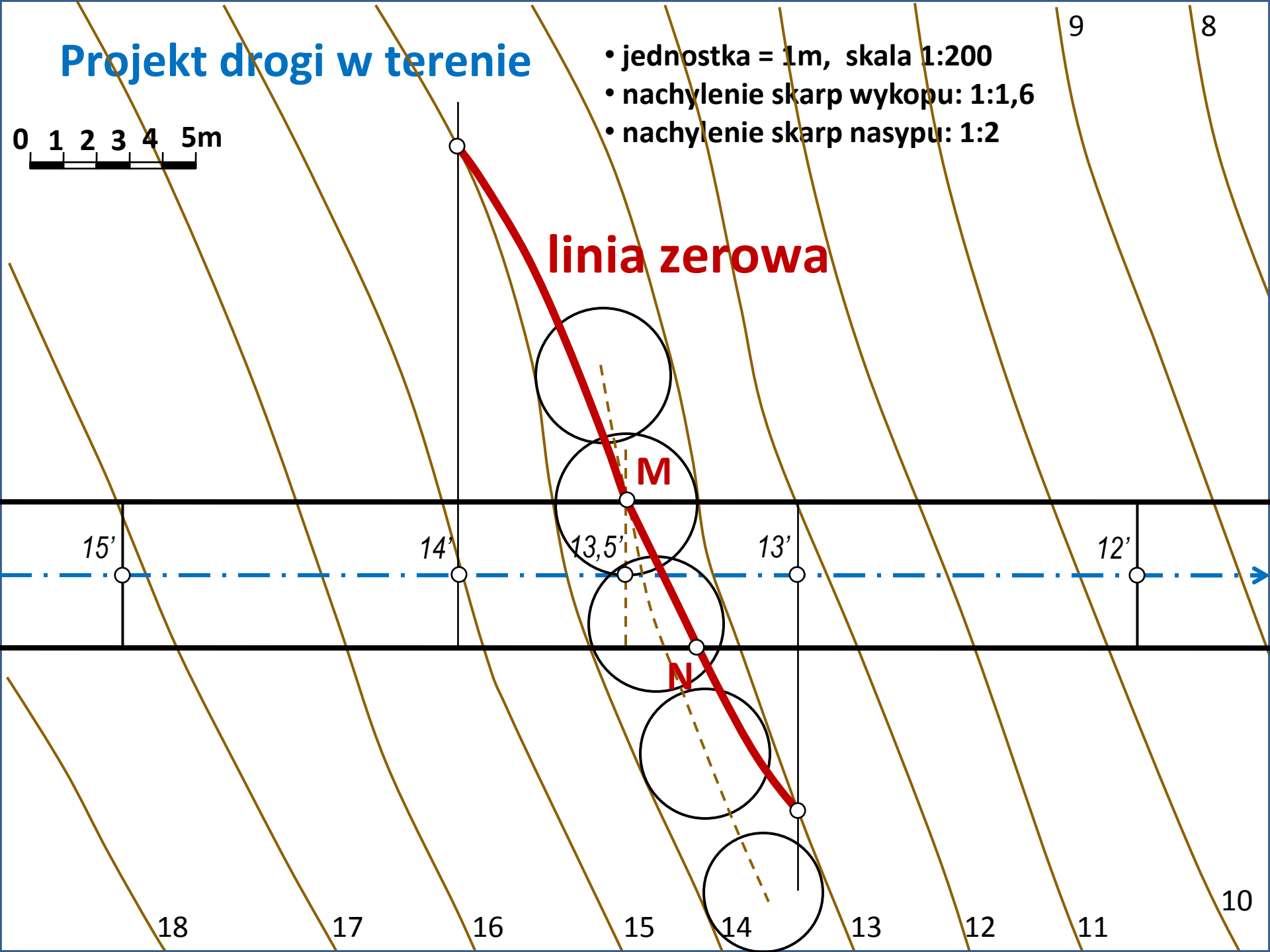
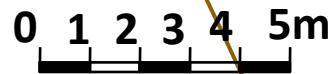
Projekt drogi w terenie

- jednostka = 1m, skala 1:200
- nachylenie skarp wykopu: 1:1,6
- nachylenie skarp nasypu: 1:2



Projekt drogi w terenie

- jednostka = 1m, skala 1:200
- nachylenie skarp wykopu: 1:1,6
- nachylenie skarp nasypu: 1:2

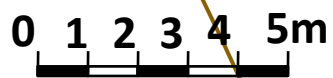


Projekt drogi w terenie

- jednostka = 1m, skala 1:200
- nachylenie skarp wykopu: 1:1,6
- nachylenie skarp nasypu: 1:2

9

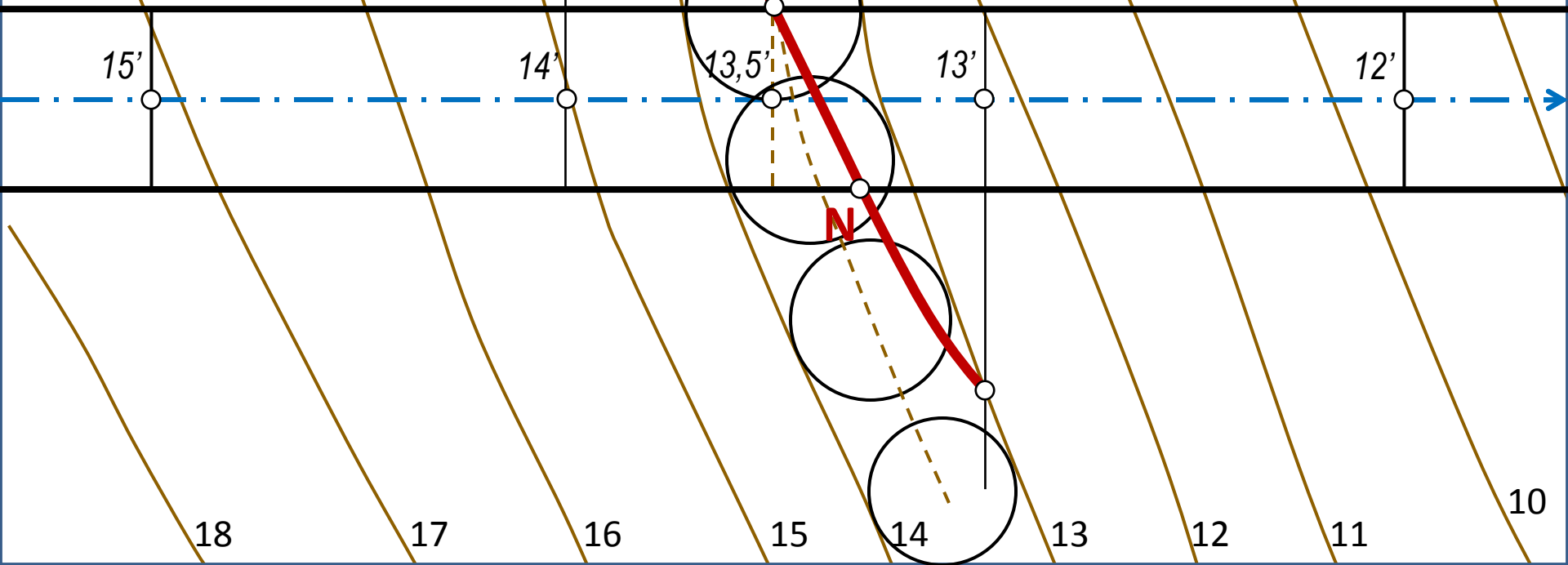
8



wykop

linia zerowa

nasyp



18

17

16

15

14

13

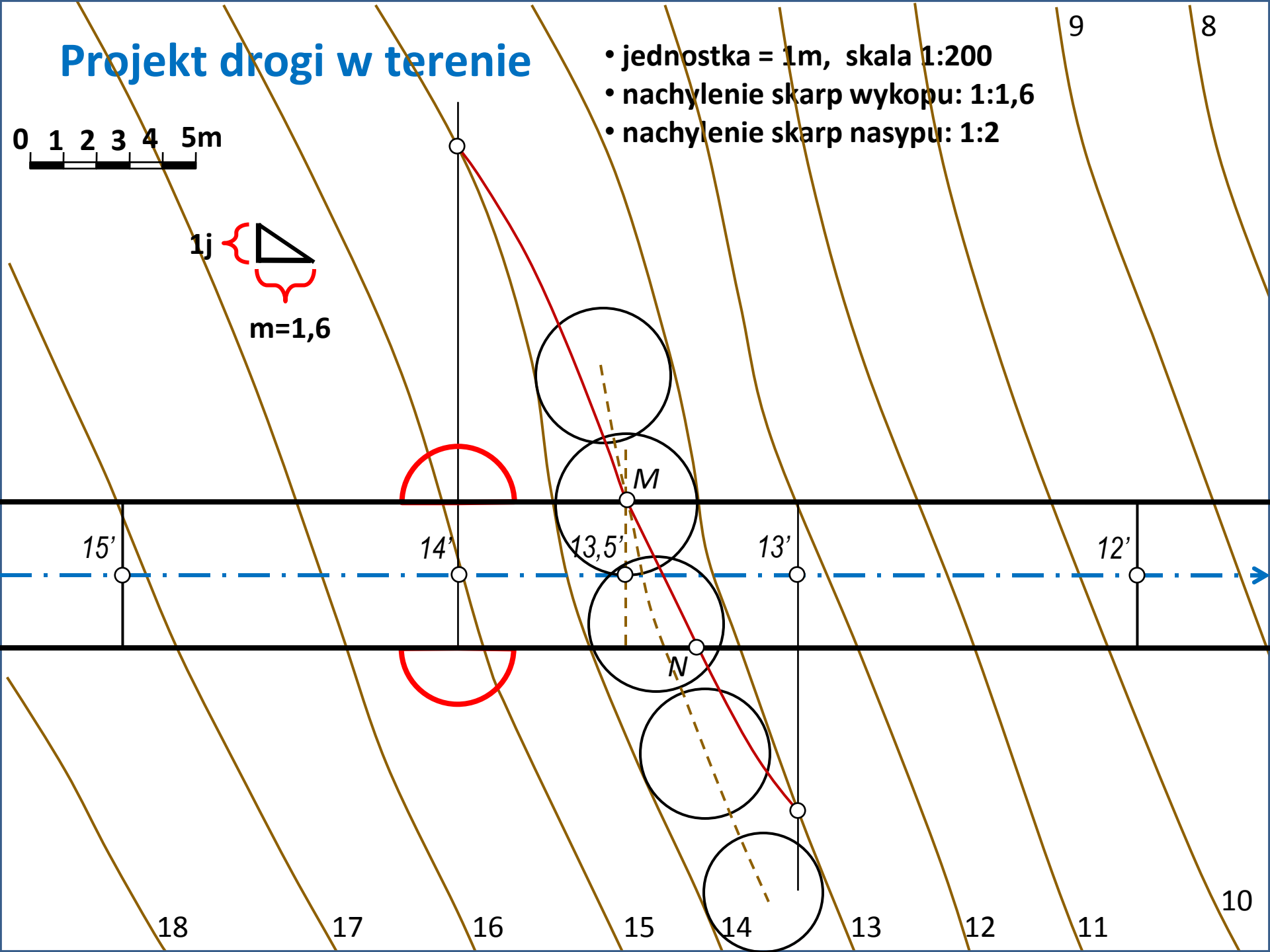
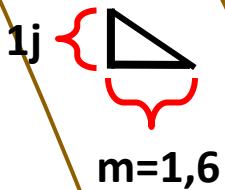
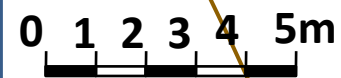
12

11

10

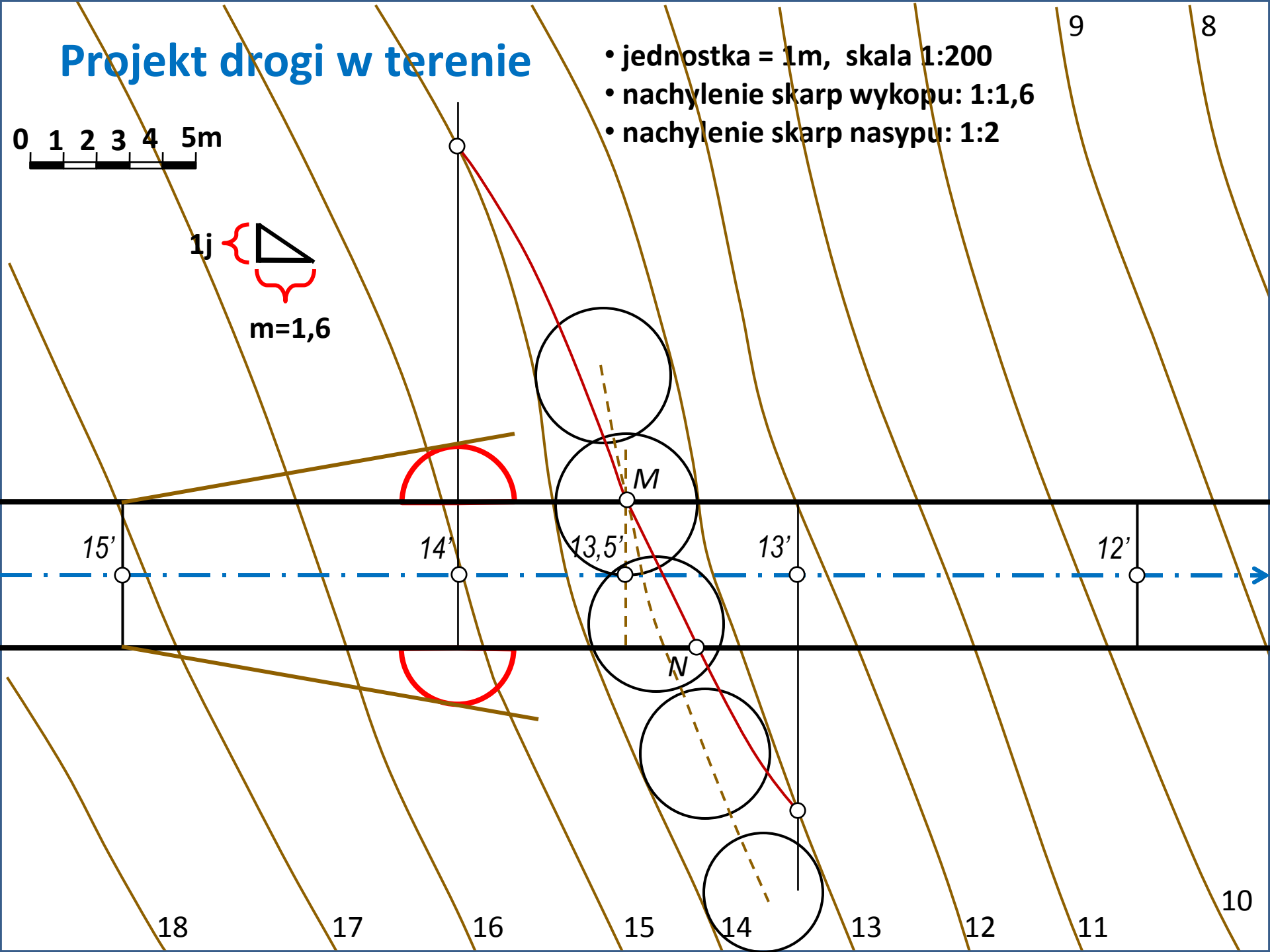
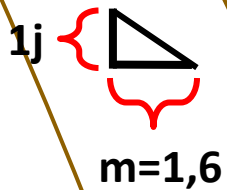
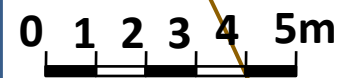
Projekt drogi w terenie

- jednostka = 1m, skala 1:200
- nachylenie skarp wykopu: 1:1,6
- nachylenie skarp nasypu: 1:2



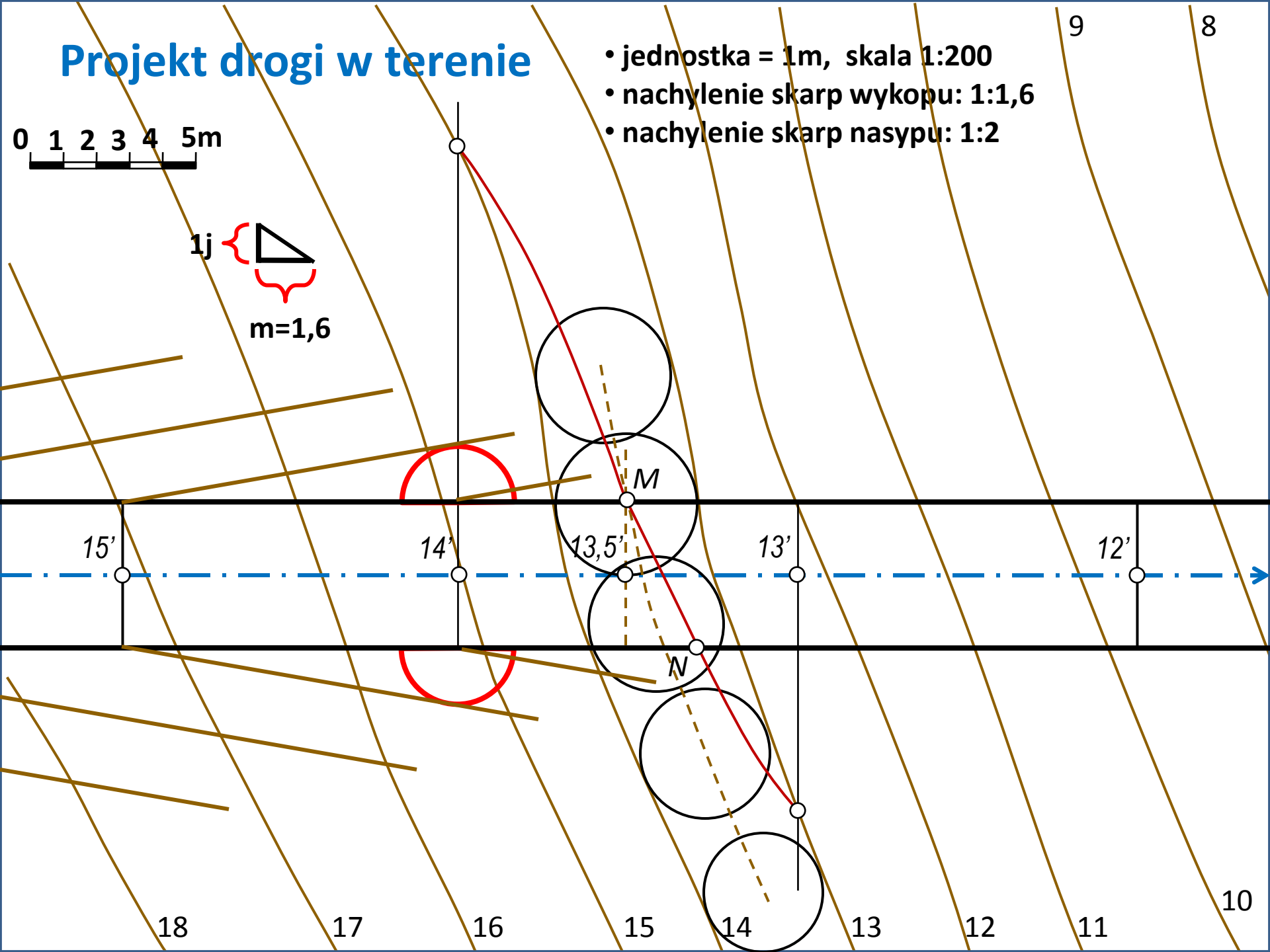
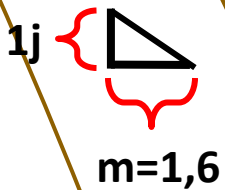
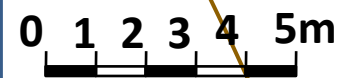
Projekt drogi w terenie

- jednostka = 1m, skala 1:200
- nachylenie skarp wykopu: 1:1,6
- nachylenie skarp nasypu: 1:2



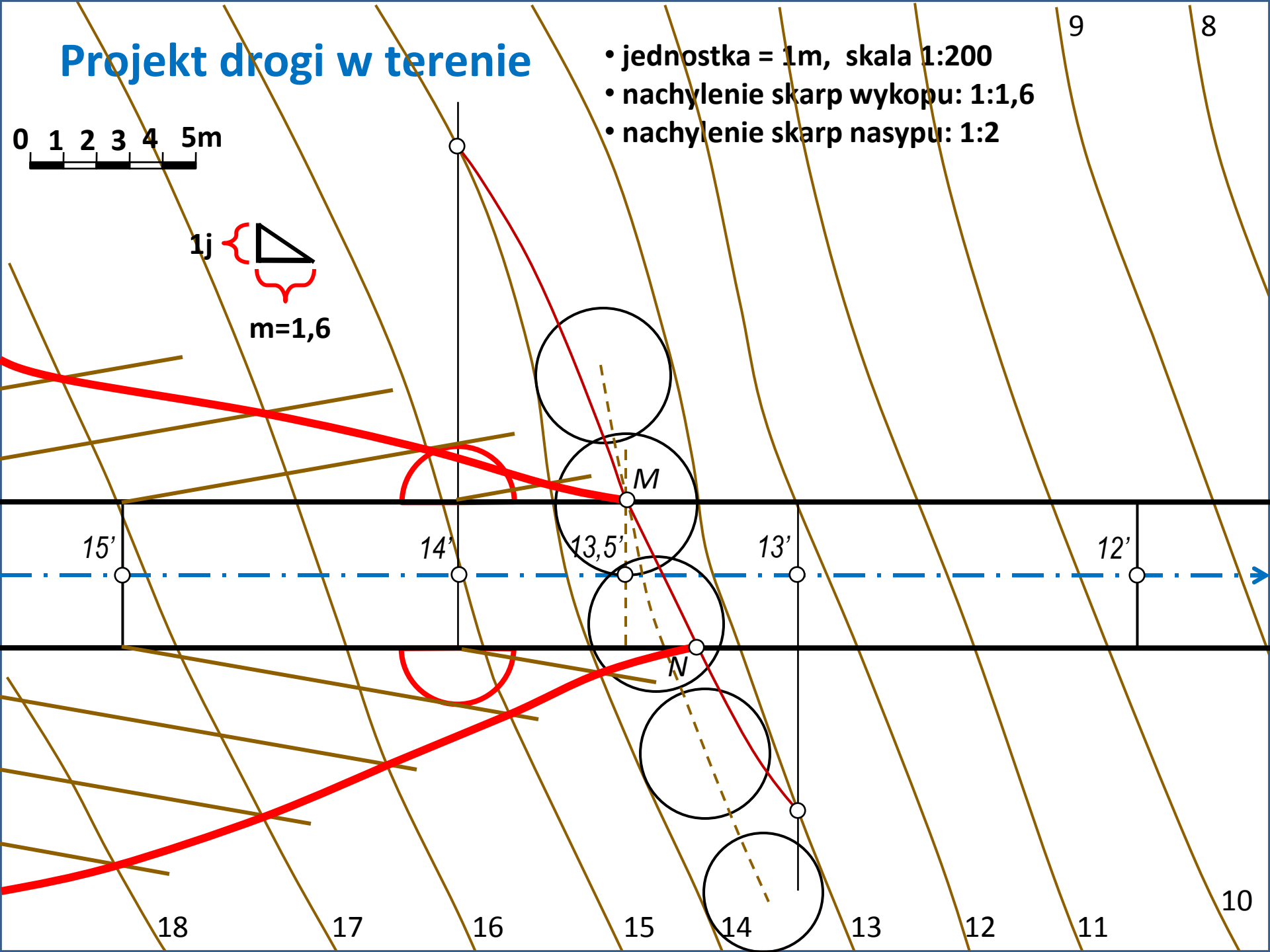
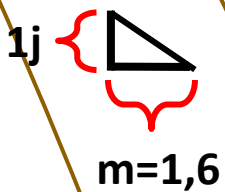
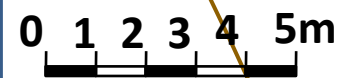
Projekt drogi w terenie

- jednostka = 1m, skala 1:200
- nachylenie skarp wykopu: 1:1,6
- nachylenie skarp nasypu: 1:2



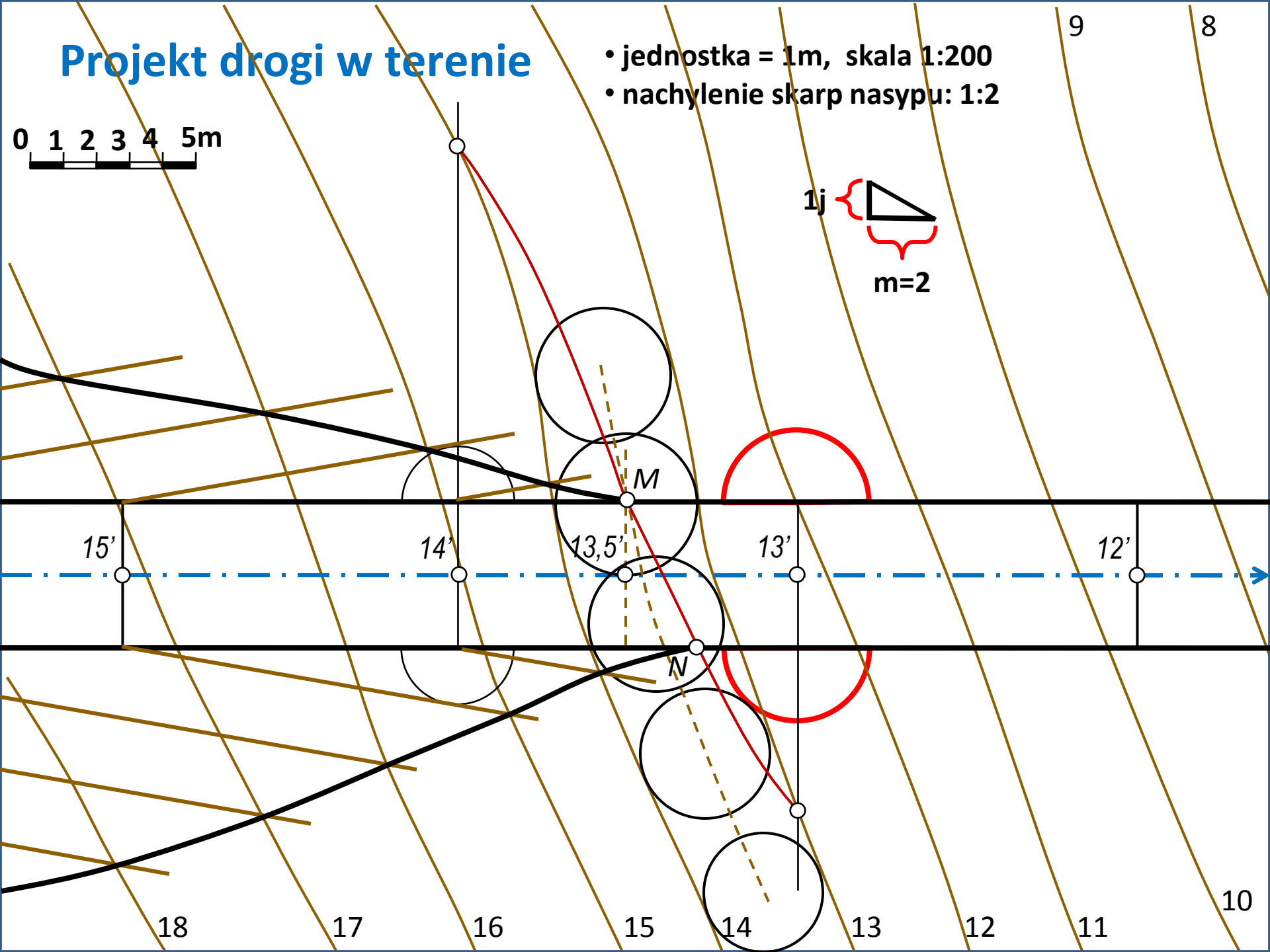
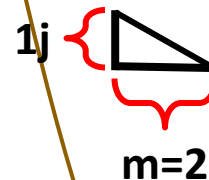
Projekt drogi w terenie

- jednostka = 1m, skala 1:200
- nachylenie skarp wykopu: 1:1,6
- nachylenie skarp nasypu: 1:2



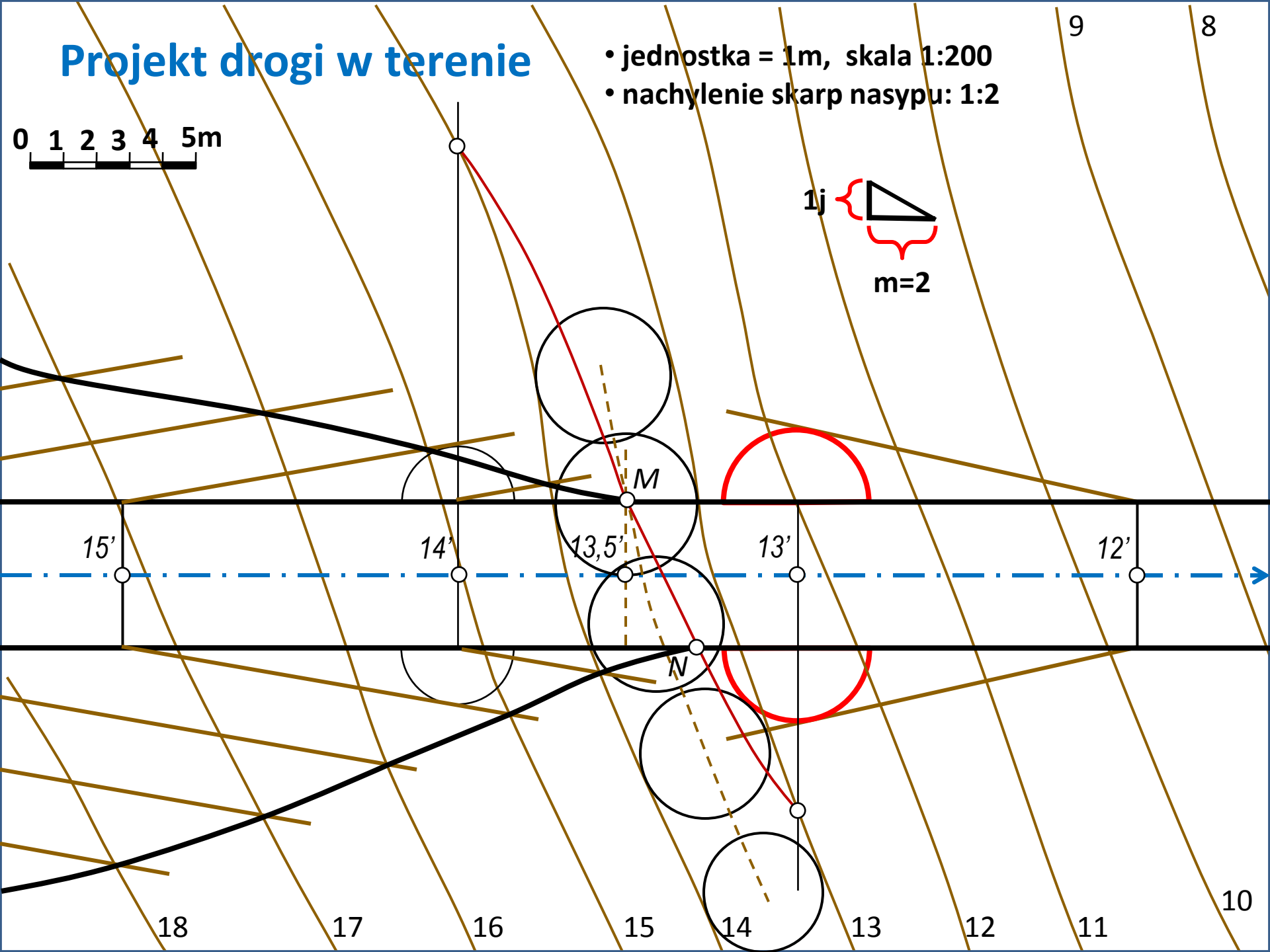
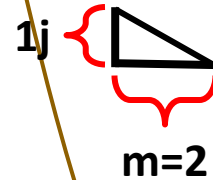
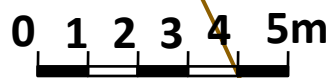
Projekt drogi w terenie

- jednostka = 1m, skala 1:200
- nachylenie skarp nasypu: 1:2



Projekt drogi w terenie

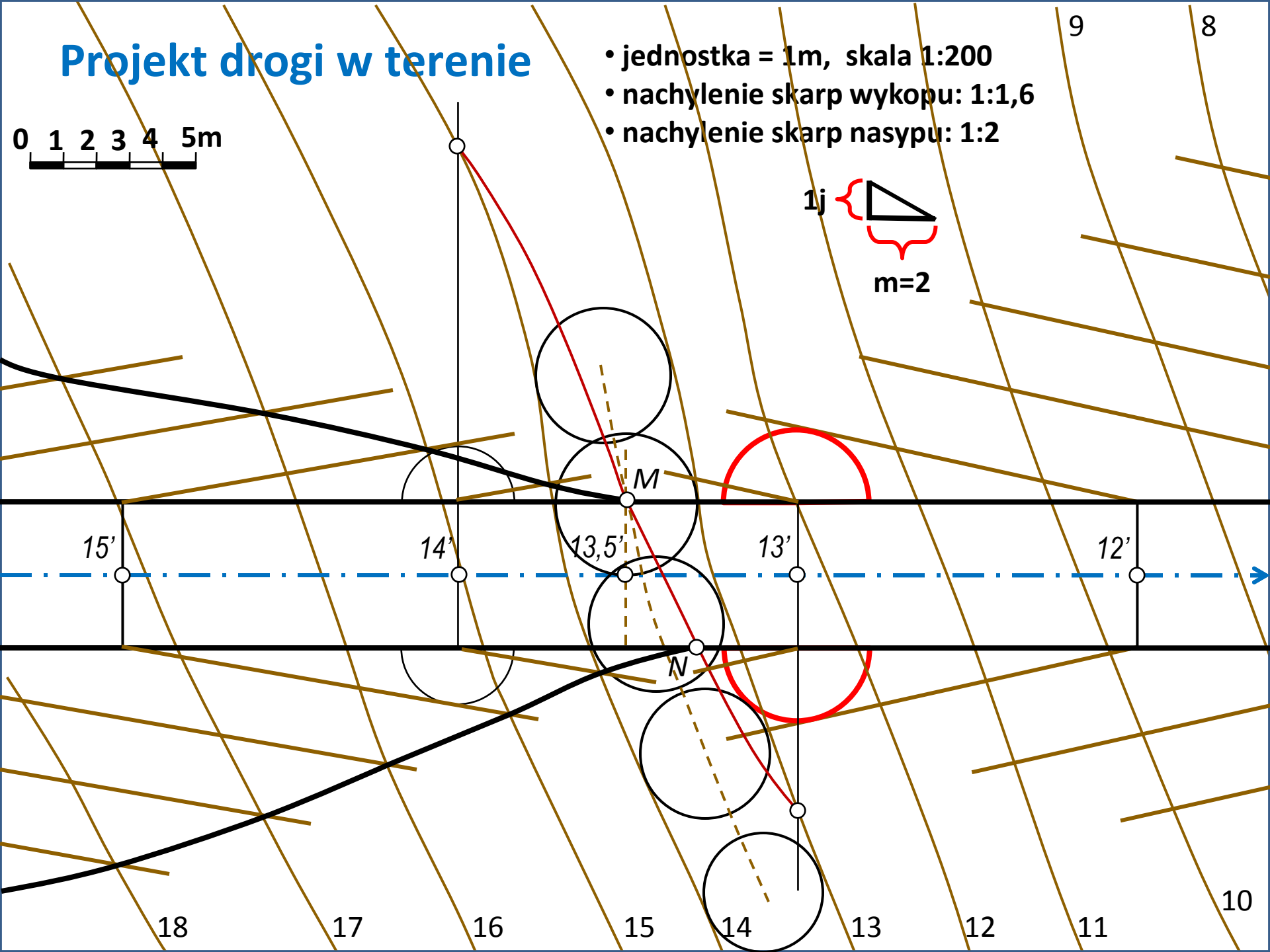
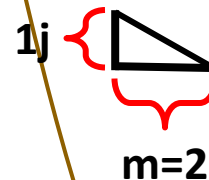
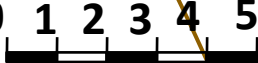
- jednostka = 1m, skala 1:200
- nachylenie skarp nasypu: 1:2



Projekt drogi w terenie

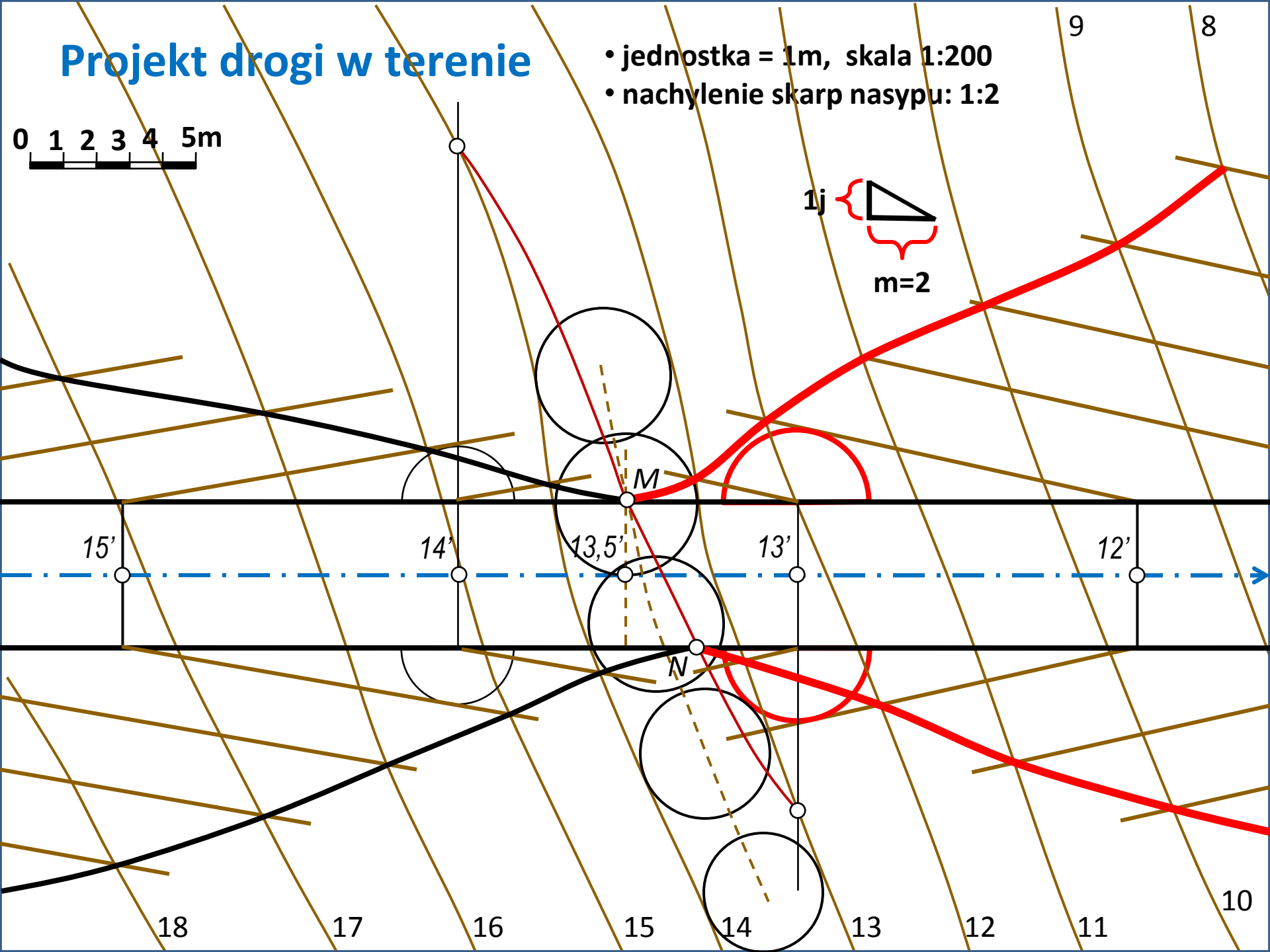
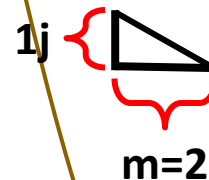
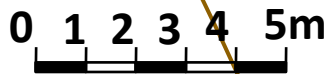
- jednostka = 1m, skala 1:200
- nachylenie skarp wykopu: 1:1,6
- nachylenie skarp nasypu: 1:2

0 1 2 3 4 5m



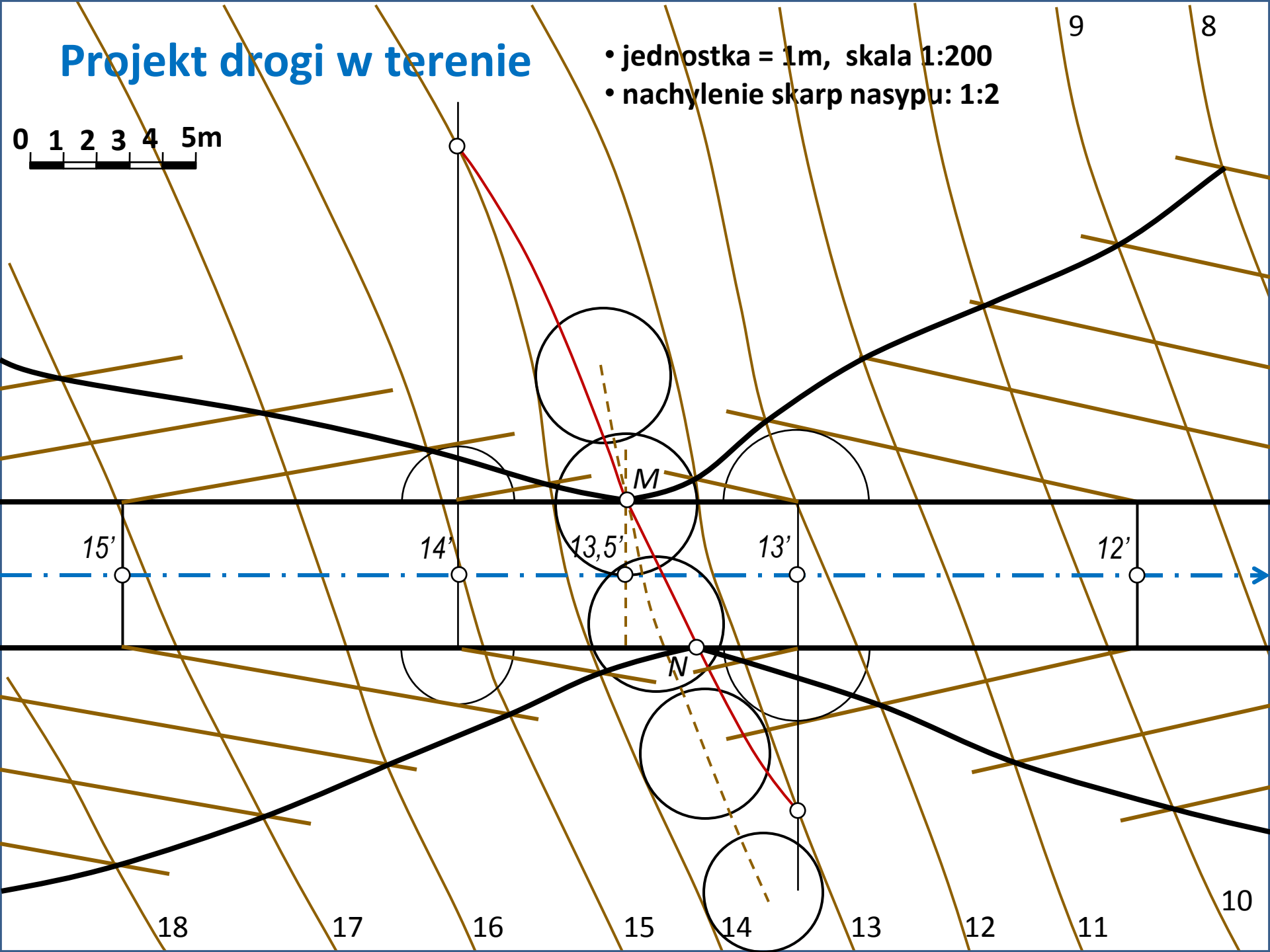
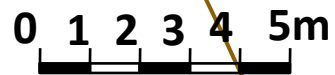
Projekt drogi w terenie

- jednostka = 1m, skala 1:200
- nachylenie skarp nasypu: 1:2



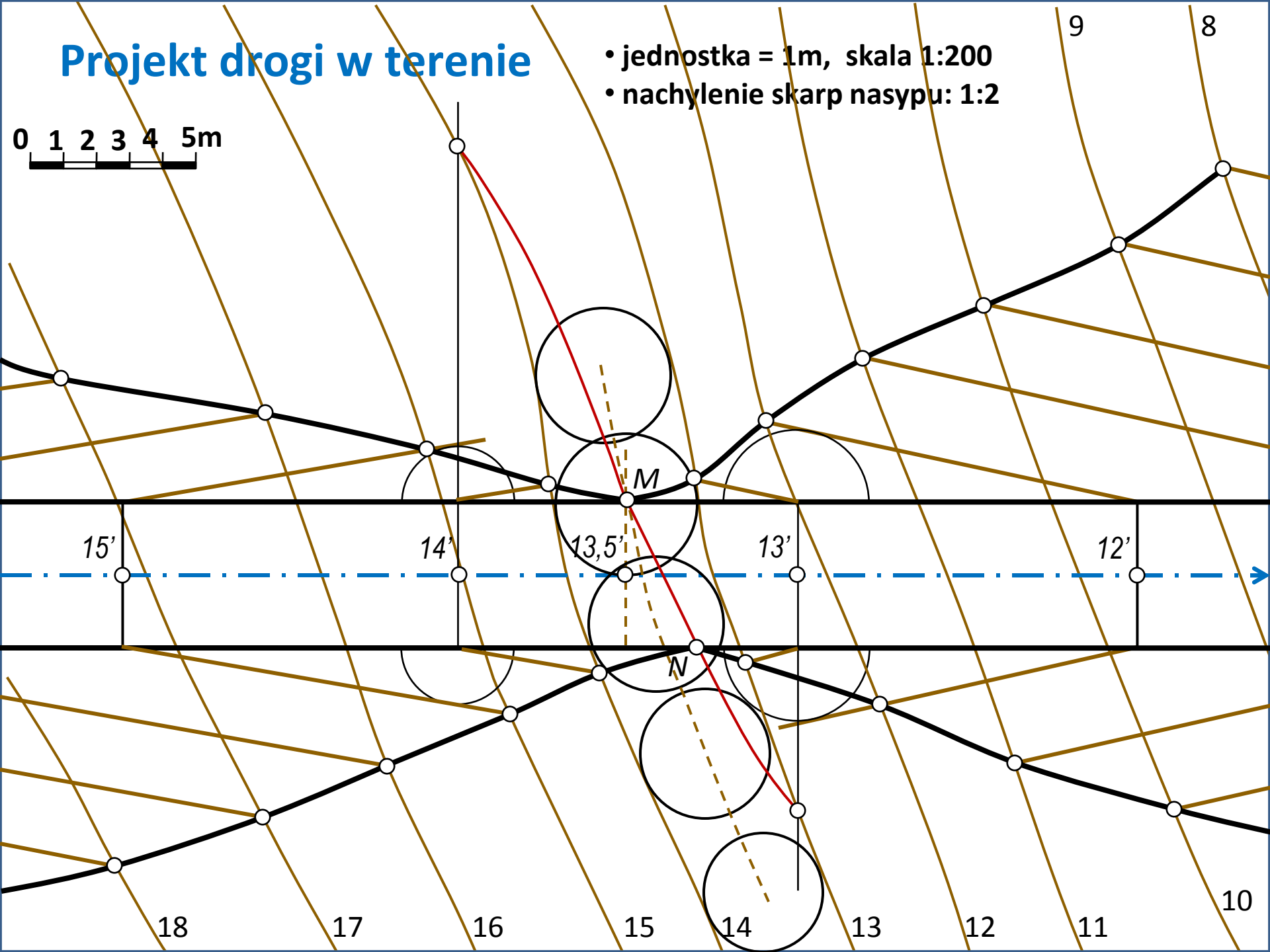
Projekt drogi w terenie

- jednostka = 1m, skala 1:200
- nachylenie skarp nasypu: 1:2

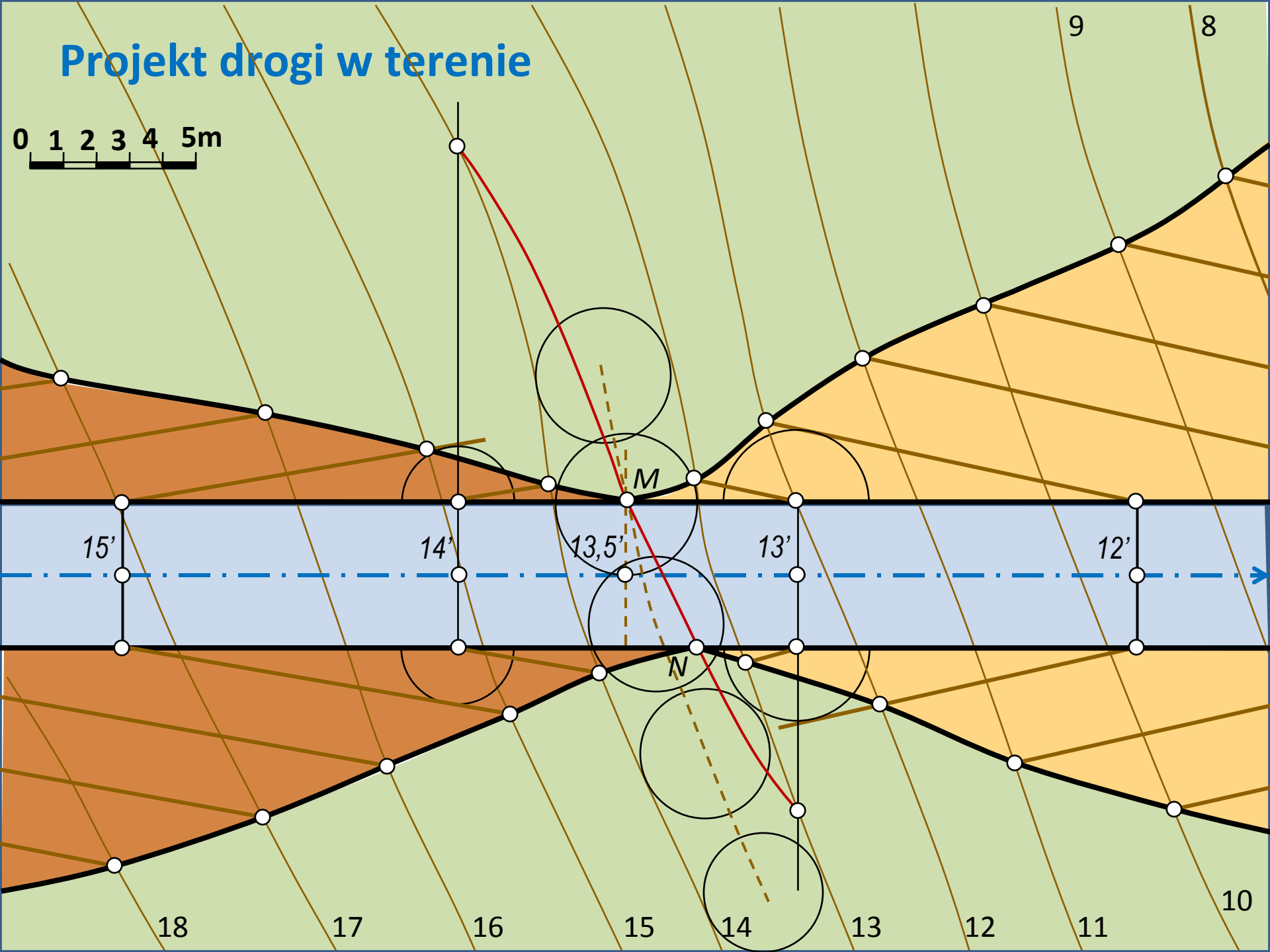
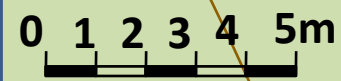


Projekt drogi w terenie

- jednostka = 1m, skala 1:200
- nachylenie skarp nasypu: 1:2



Projekt drogi w terenie



18

17

16

15

14

13

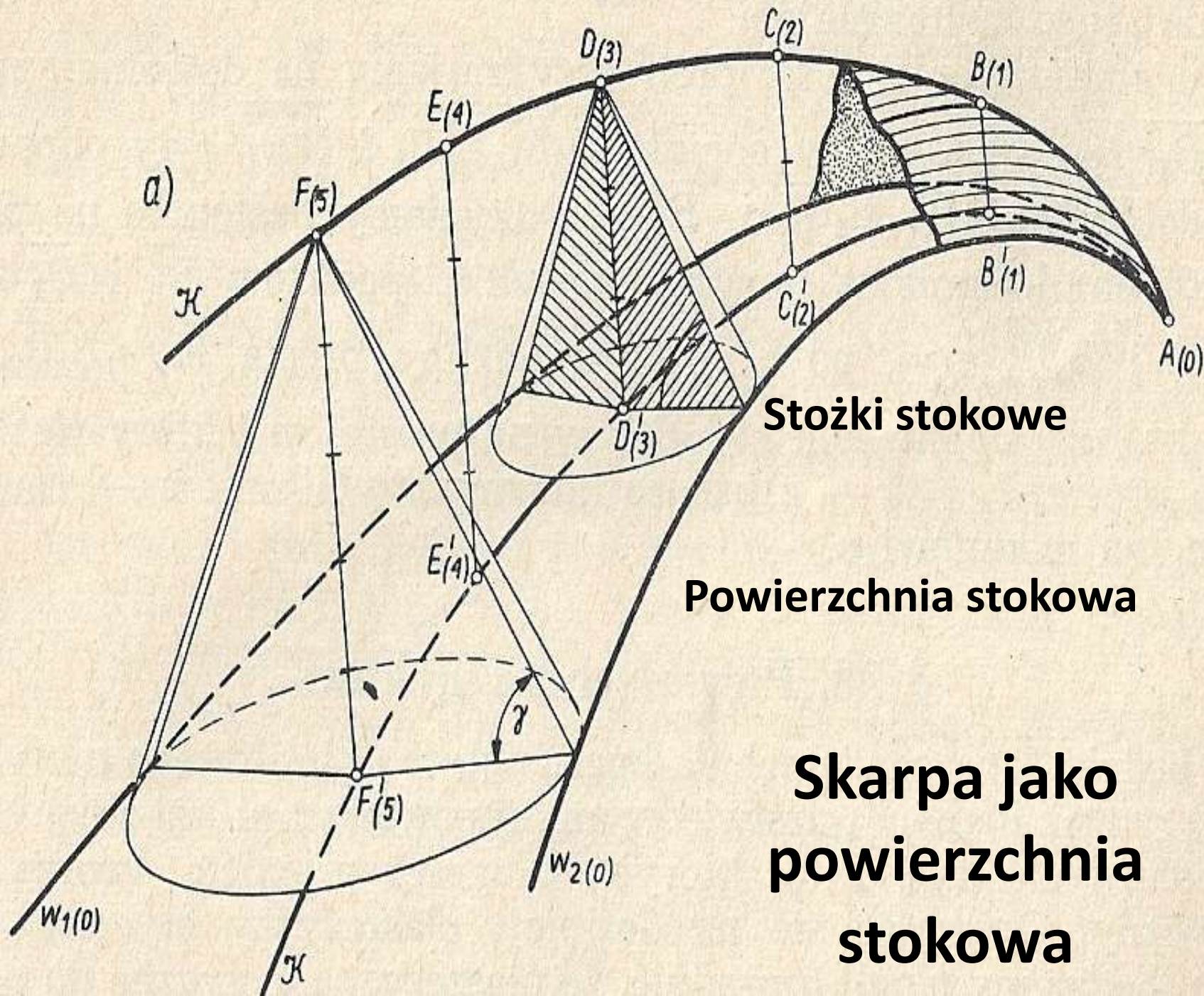
12

11

10

9

8

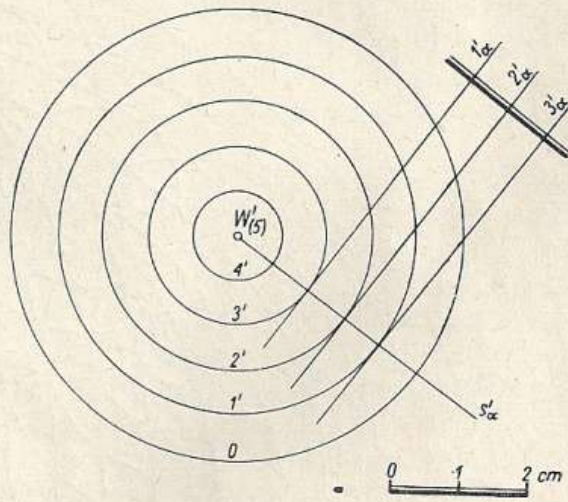


Stożki stokowe

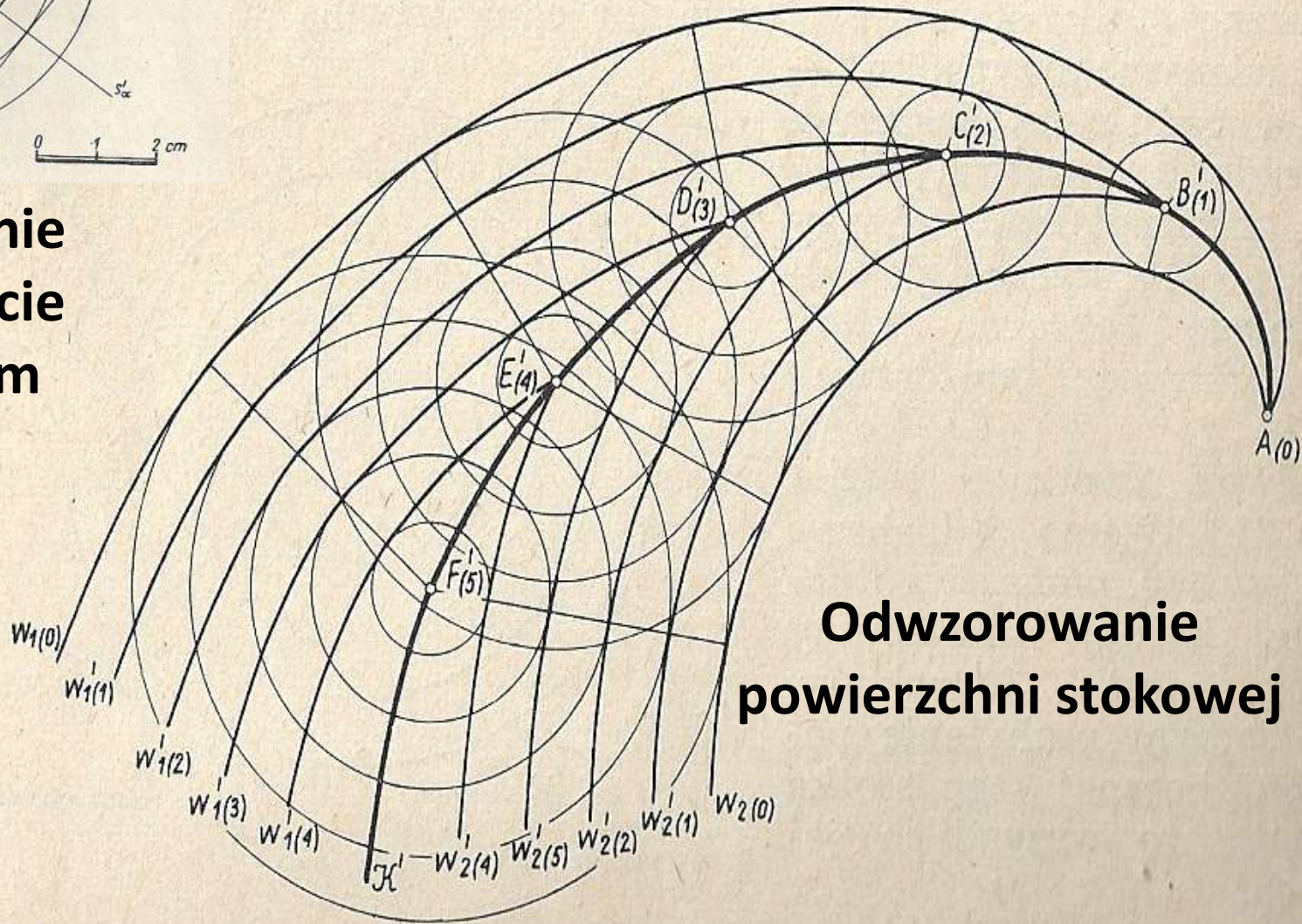
Powierzchnia stokowa

**Skarpa jako
powierzchnia
stokowa**

Skarpa jako powierzchnia stokowa



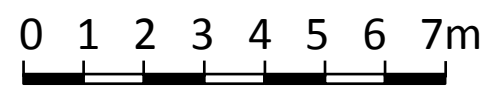
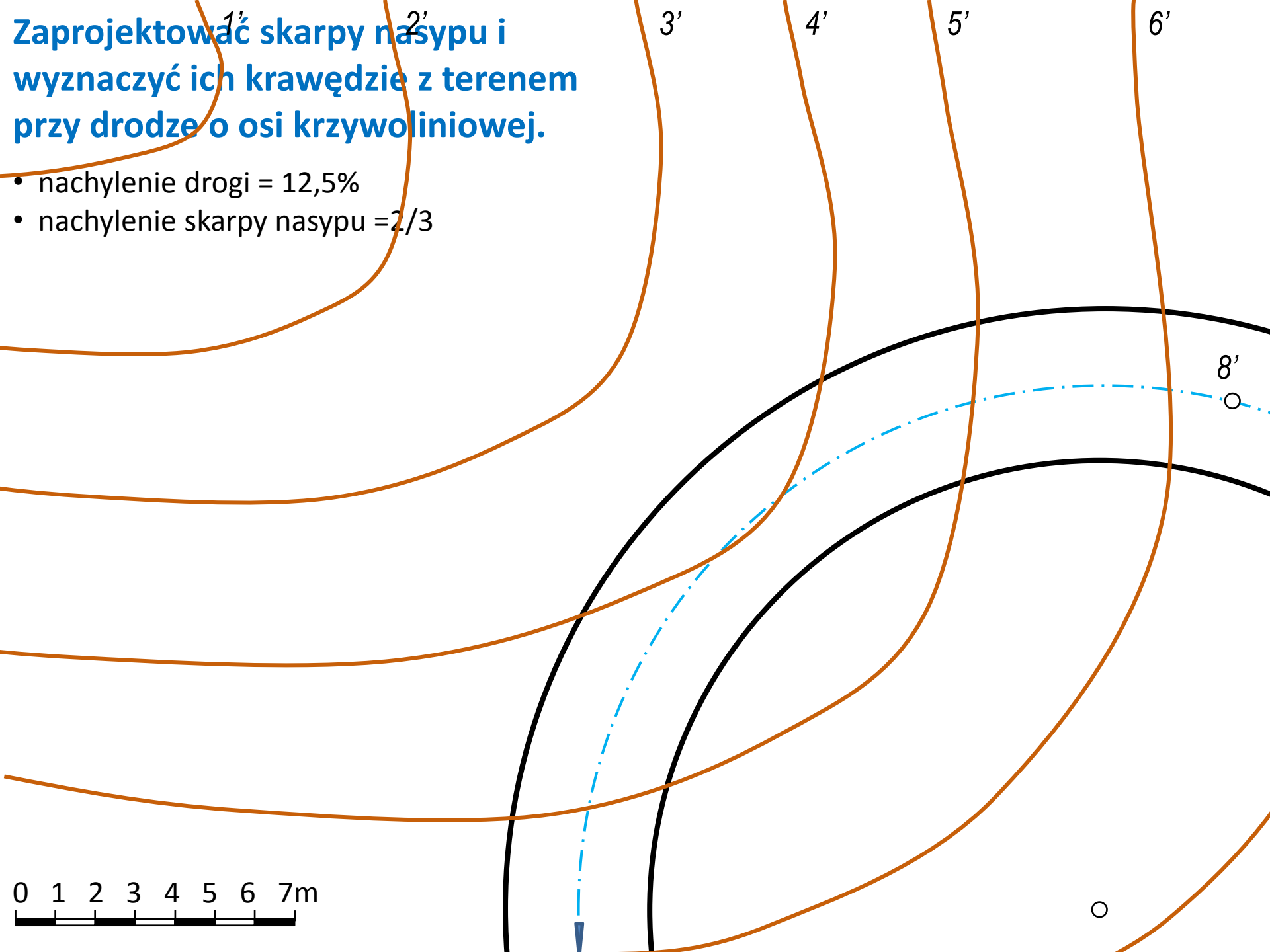
**Odwzorowanie
stożka w rzucie
cechowanym**



**Odwzorowanie
powierzchni stokowej**

Zaprojektować skarpy nasypu i wyznaczyć ich krawędzie z terenem przy drodze o osi krzywoliniowej.

- nachylenie drogi = 12,5%
- nachylenie skarpy nasypu = 2/3



**Zaprojektować skarpy nasypu i
wyznaczyć ich krawędzie z terenem
przy drodze o osi krzywoliniowej.**

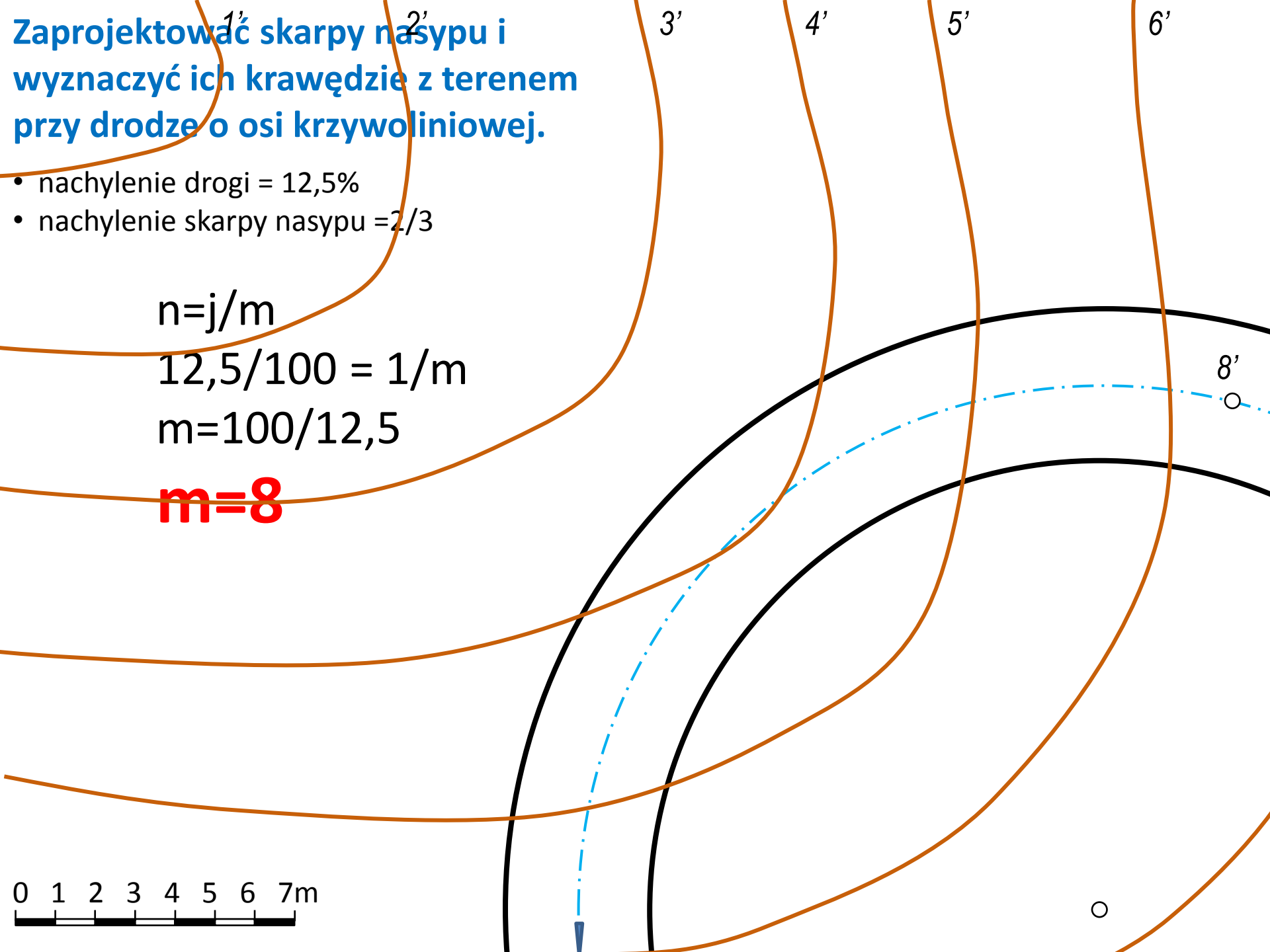
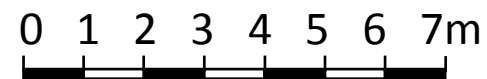
- nachylenie drogi = 12,5%
- nachylenie skarpy nasypu = 2/3

$$n=j/m$$

$$12,5/100 = 1/m$$

$$m=100/12,5$$

$$**m=8**$$



1' 2' 3' 4' 5' 6'

Zaprojektować skarpy nasypu i
wyznaczyć ich krawędzie z terenem
przy drodze o osi krzywoliniowej.

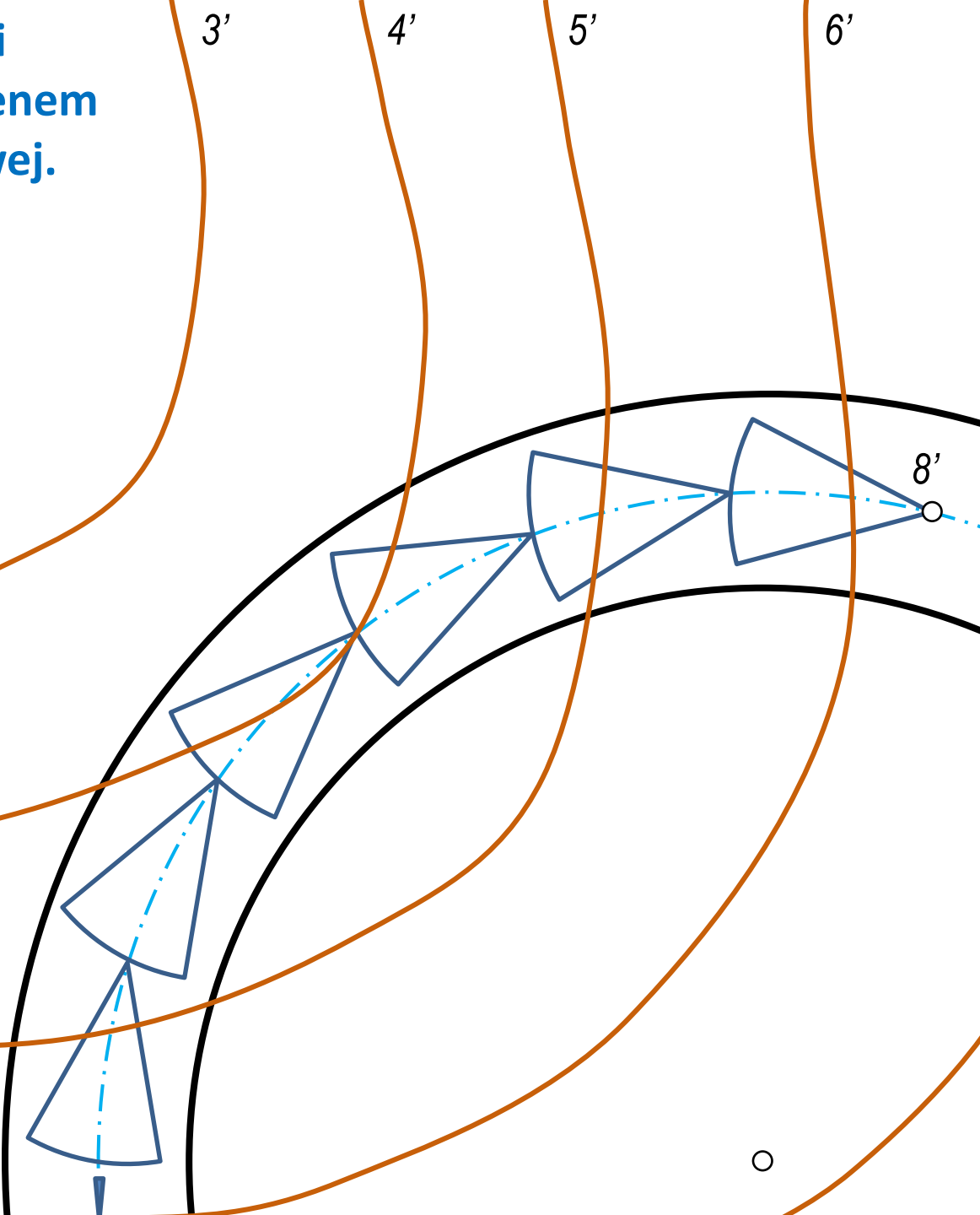
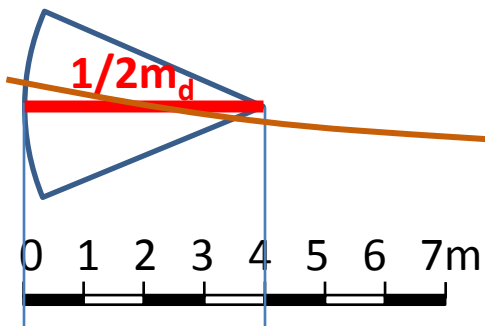
- nachylenie drogi = 12,5%
- nachylenie skarpy nasypu = 2/3

$$n=j/m$$

$$12,5/100 = 1/m$$

$$m=100/12,5$$

$$m=8$$



Zaprojektować skarpy nasypu i wyznaczyć ich krawędzie z terenem przy drodze o osi krzywoliniowej.

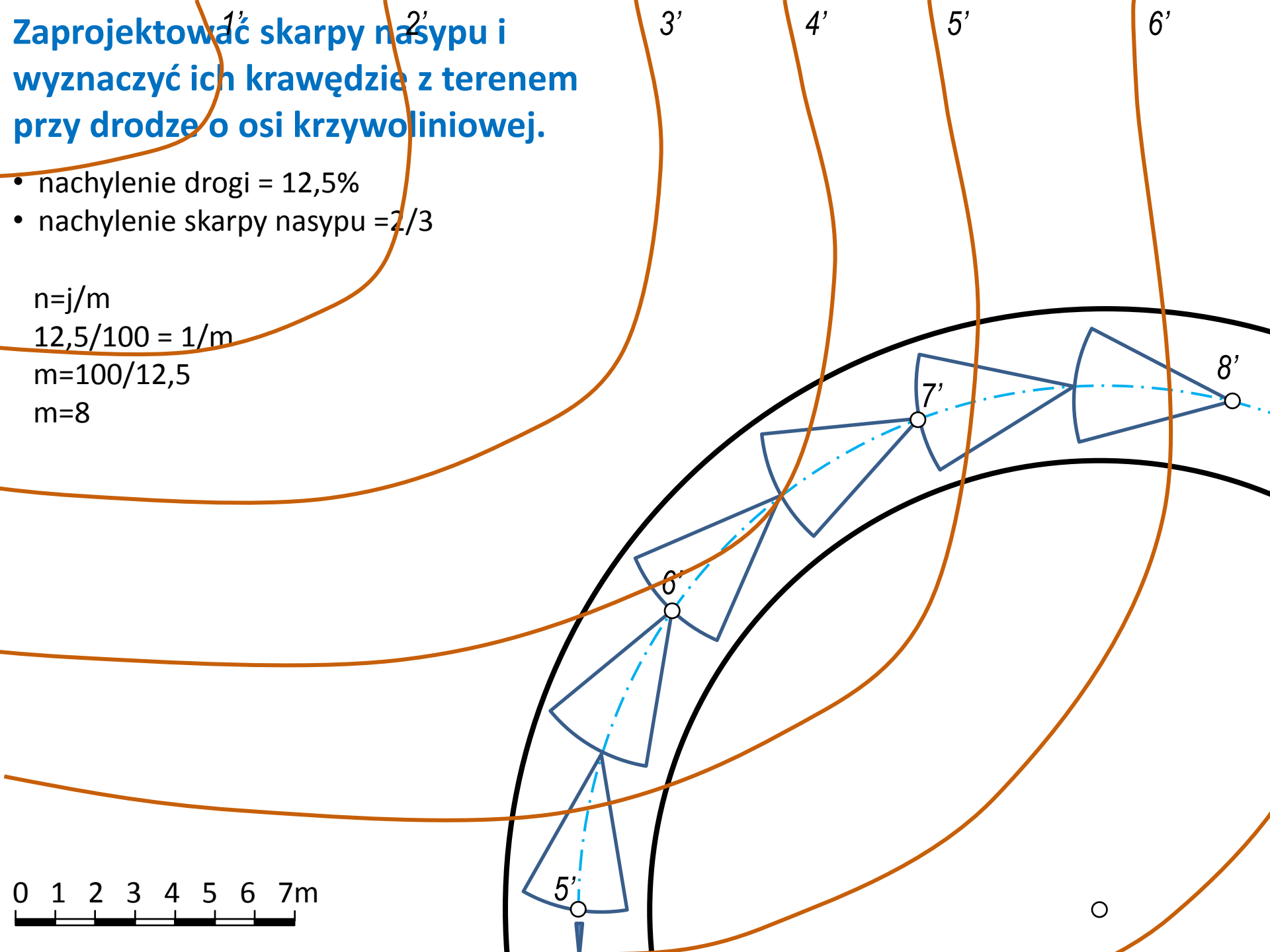
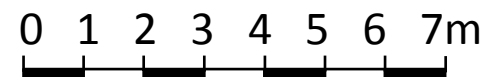
- nachylenie drogi = 12,5%
- nachylenie skarpy nasypu = 2/3

$$n=j/m$$

$$12,5/100 = 1/m$$

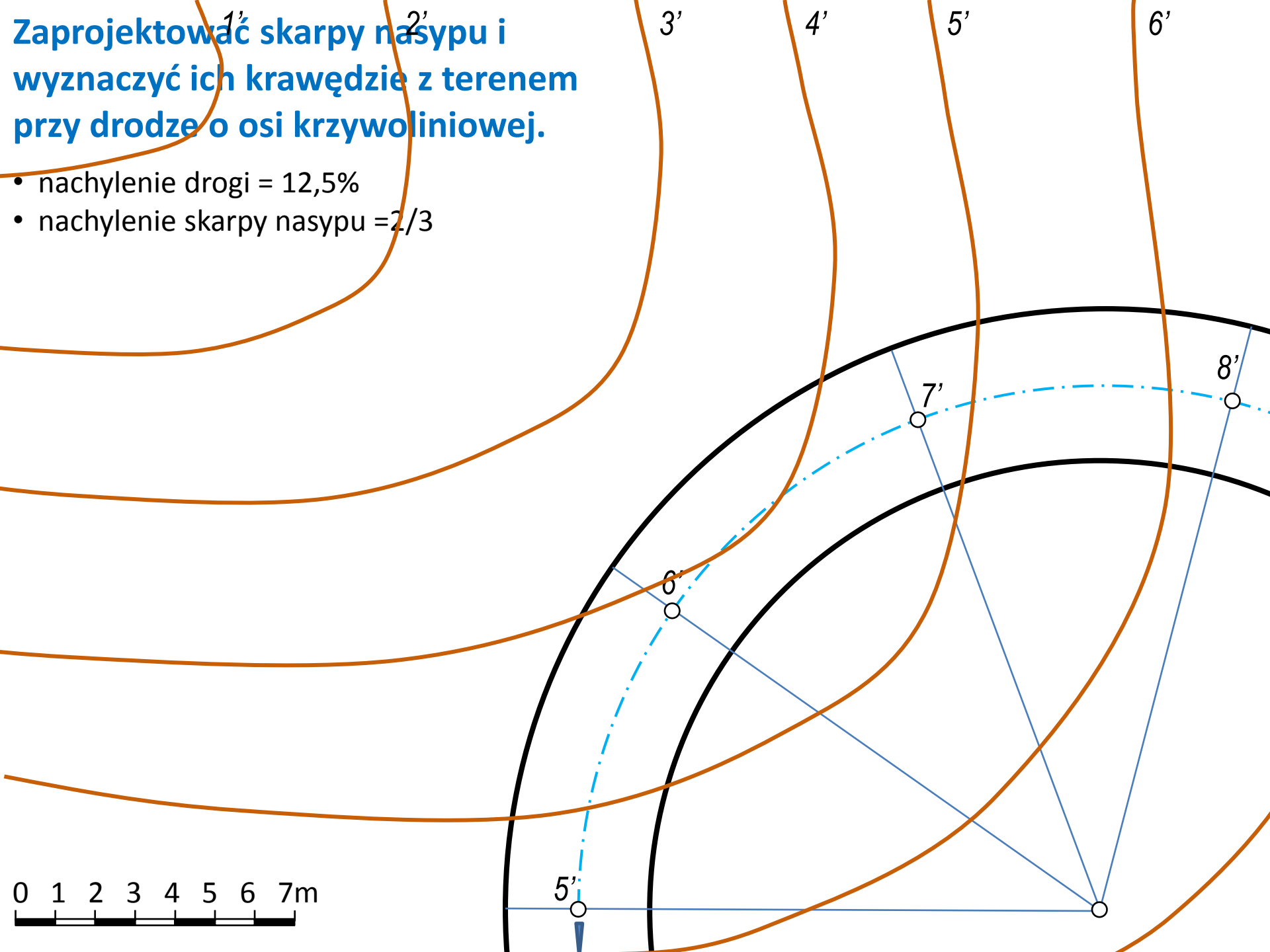
$$m=100/12,5$$

$$m=8$$



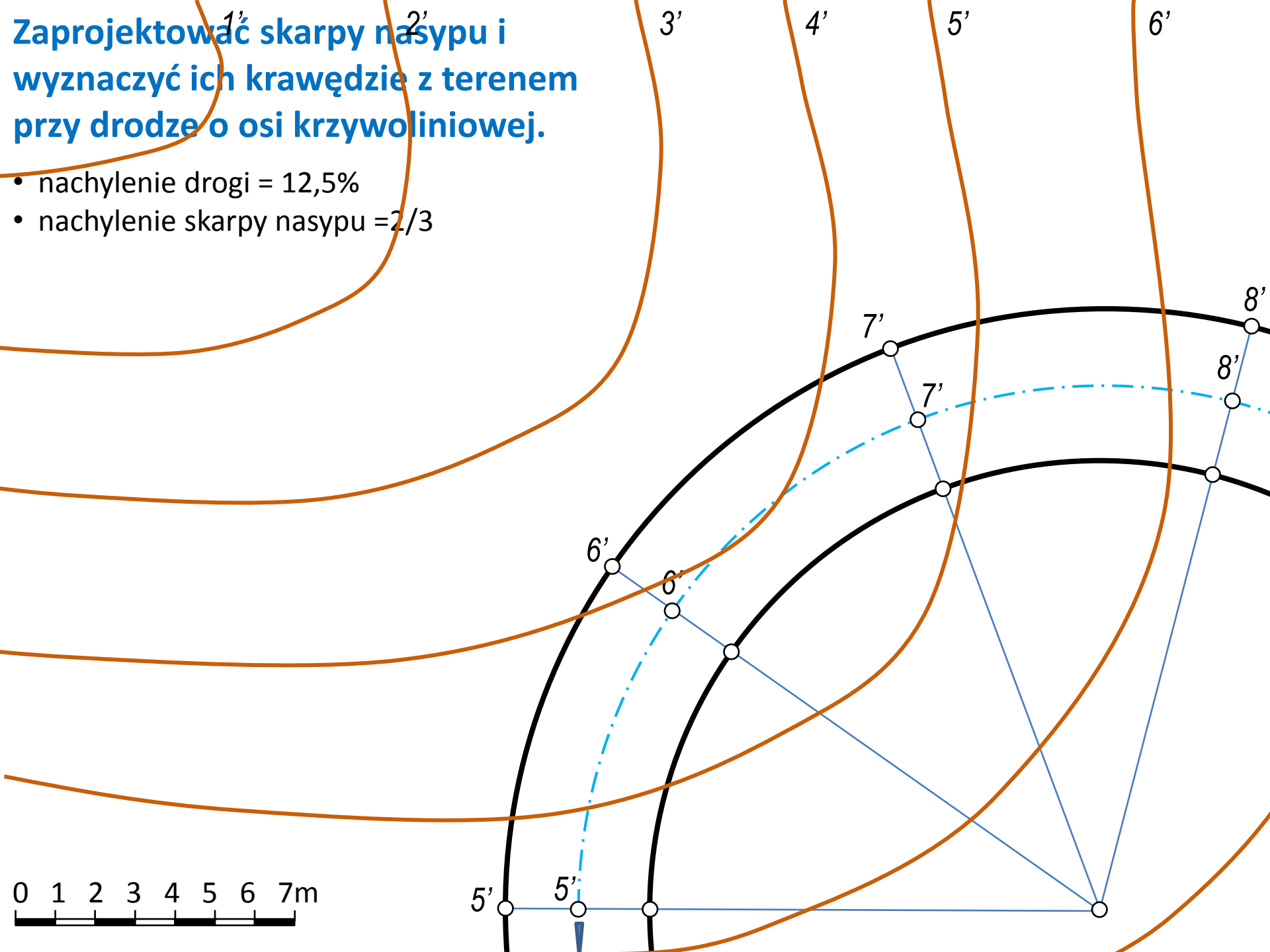
Zaprojektować skarpy nasypu i wyznaczyć ich krawędzie z terenem przy drodze o osi krzywoliniowej.

- nachylenie drogi = 12,5%
- nachylenie skarpy nasypu = 2/3



Zaprojektować skarpy nasypu i wyznaczyć ich krawędzie z terenem przy drodze o osi krzywoliniowej.

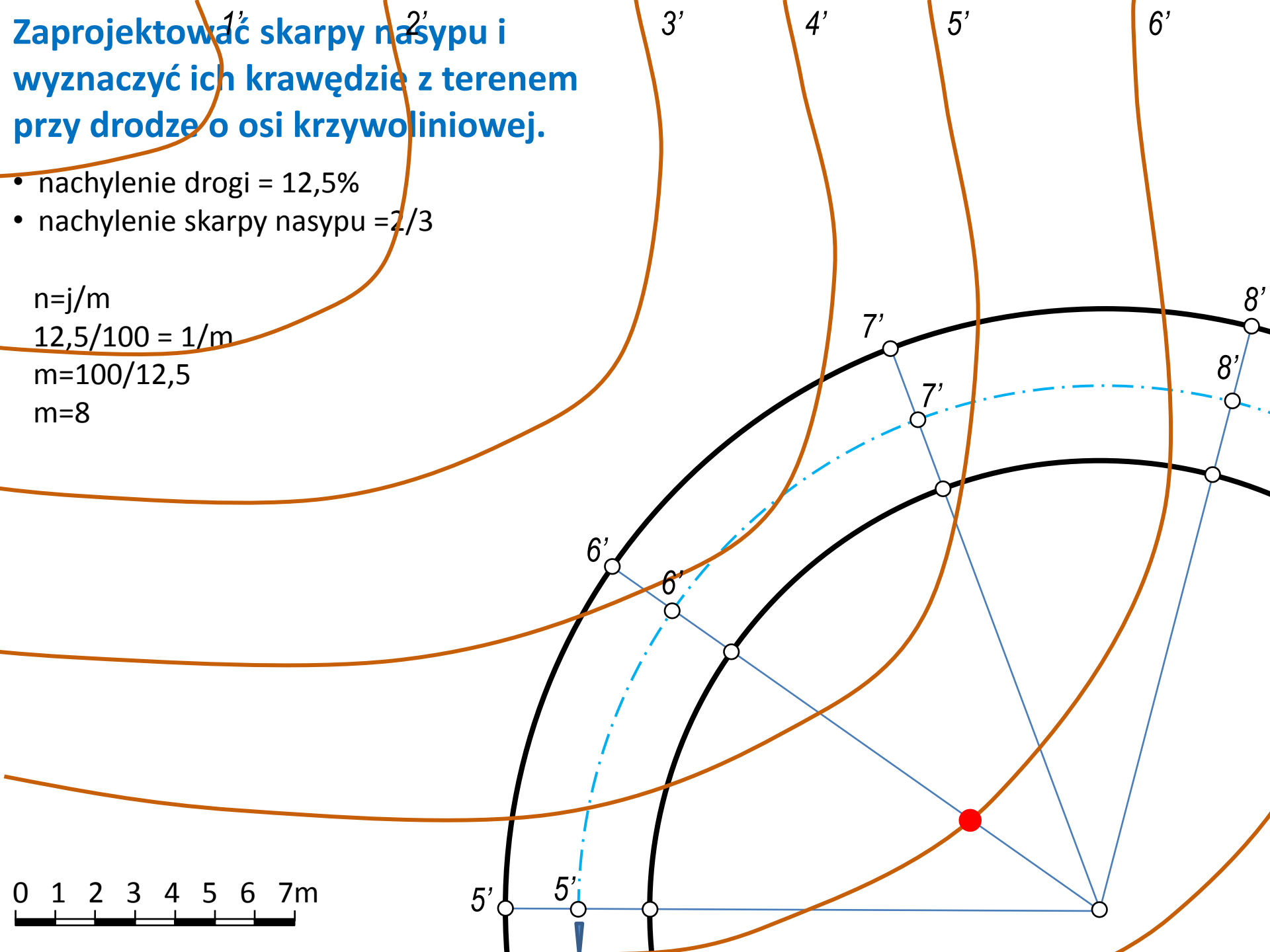
- nachylenie drogi = 12,5%
- nachylenie skarpy nasypu = 2/3



Zaprojektować skarpy nasypu i wyznaczyć ich krawędzie z terenem przy drodze o osi krzywoliniowej.

- nachylenie drogi = 12,5%
- nachylenie skarpy nasypu = 2/3

$$n = j/m$$
$$12,5/100 = 1/m$$
$$m = 100/12,5$$
$$m = 8$$

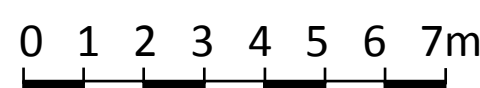
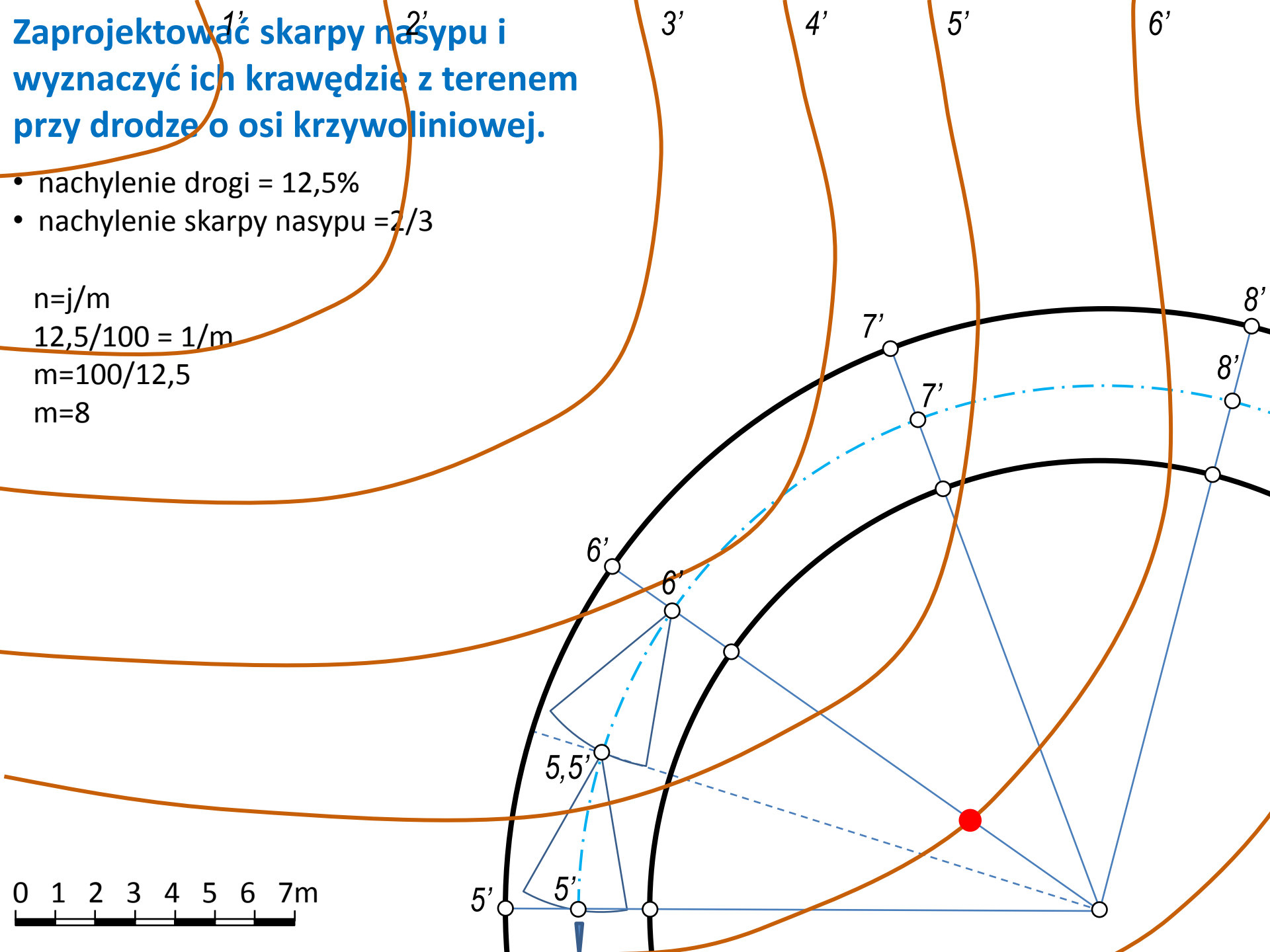


0 1 2 3 4 5 6 7m

Zaprojektować skarpy nasypu i wyznaczyć ich krawędzie z terenem przy drodze o osi krzywoliniowej.

- nachylenie drogi = 12,5%
- nachylenie skarpy nasypu = 2/3

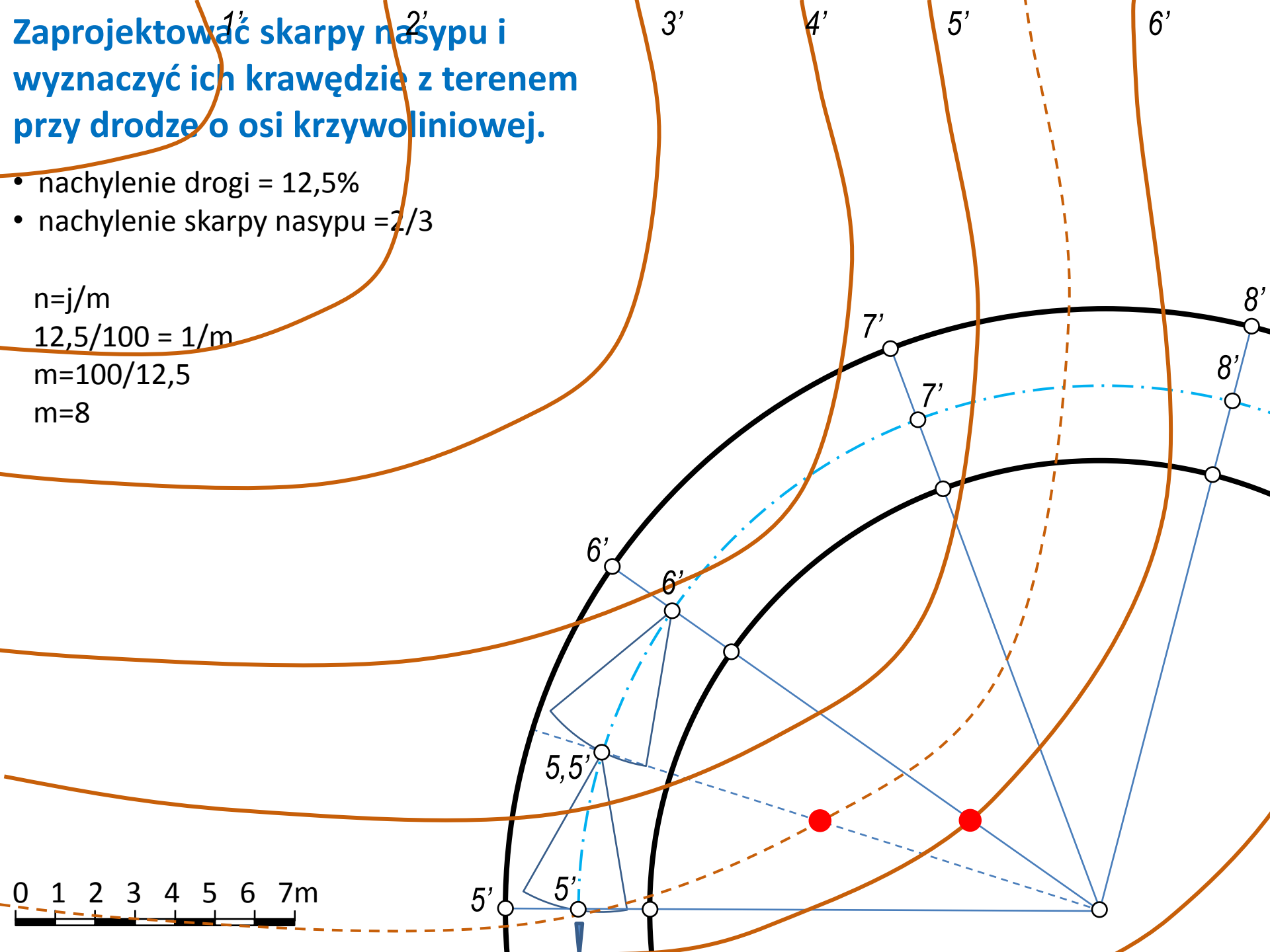
$$n = j/m$$
$$12,5/100 = 1/m$$
$$m = 100/12,5$$
$$m = 8$$



Zaprojektować skarpy nasypu i wyznaczyć ich krawędzie z terenem przy drodze o osi krzywoliniowej.

- nachylenie drogi = 12,5%
- nachylenie skarpy nasypu = 2/3

$$n=j/m$$
$$12,5/100 = 1/m$$
$$m=100/12,5$$
$$m=8$$

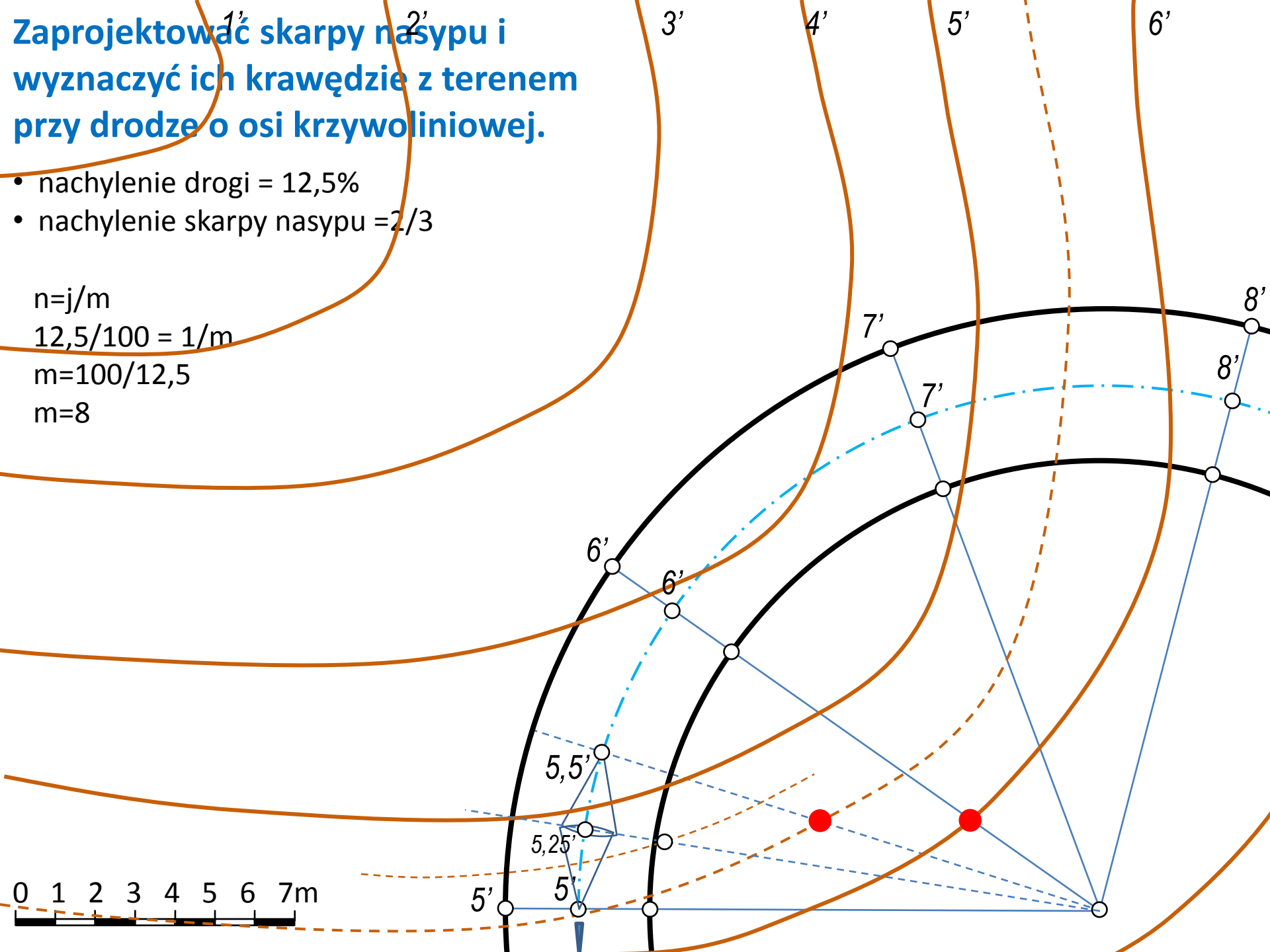


0 1 2 3 4 5 6 7m

Zaprojektować skarpy nasypu i wyznaczyć ich krawędzie z terenem przy drodze o osi krzywoliniowej.

- nachylenie drogi = 12,5%
- nachylenie skarpy nasypu = 2/3

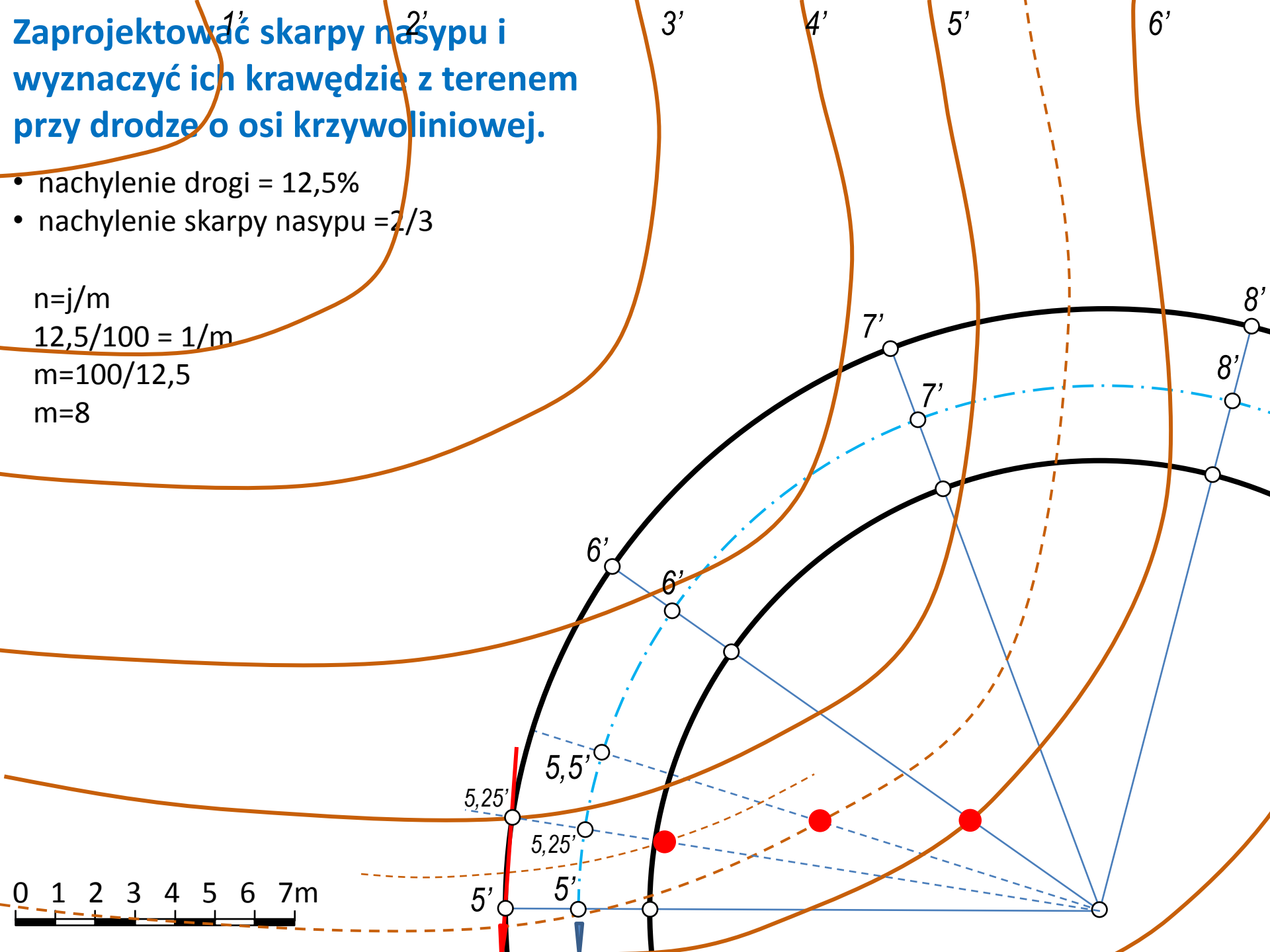
$$n=j/m$$
$$12,5/100 = 1/m$$
$$m=100/12,5$$
$$m=8$$



Zaprojektować skarpy nasypu i wyznaczyć ich krawędzie z terenem przy drodze o osi krzywoliniowej.

- nachylenie drogi = 12,5%
- nachylenie skarpy nasypu = 2/3

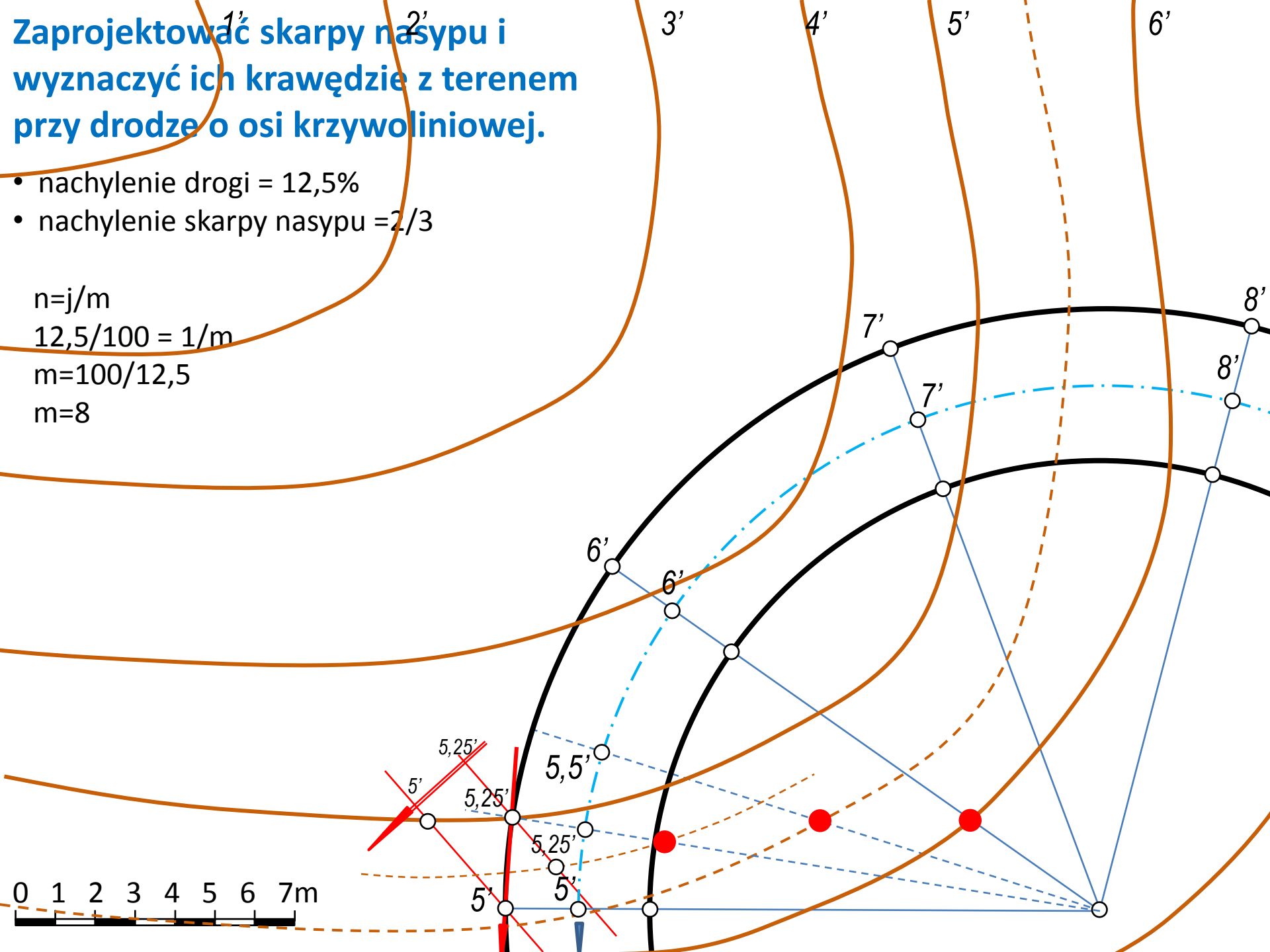
$$n=j/m$$
$$12,5/100 = 1/m$$
$$m=100/12,5$$
$$m=8$$



Zaprojektować skarpy nasypu i wyznaczyć ich krawędzie z terenem przy drodze o osi krzywoliniowej.

- nachylenie drogi = 12,5%
- nachylenie skarpy nasypu = 2/3

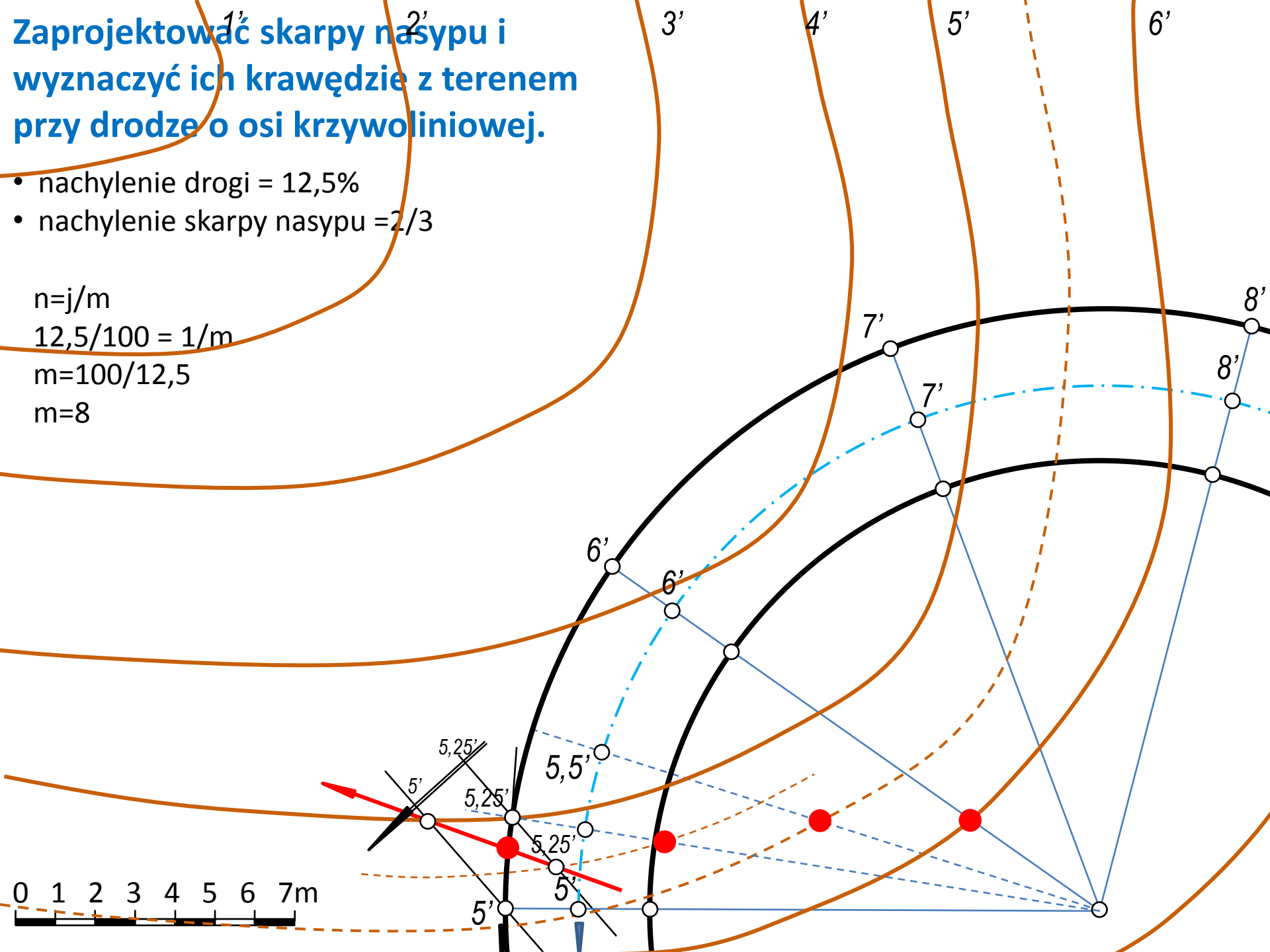
$$n=j/m$$
$$12,5/100 = 1/m$$
$$m=100/12,5$$
$$m=8$$



Zaprojektować skarpy nasypu i wyznaczyć ich krawędzie z terenem przy drodze o osi krzywoliniowej.

- nachylenie drogi = 12,5%
- nachylenie skarpy nasypu = 2/3

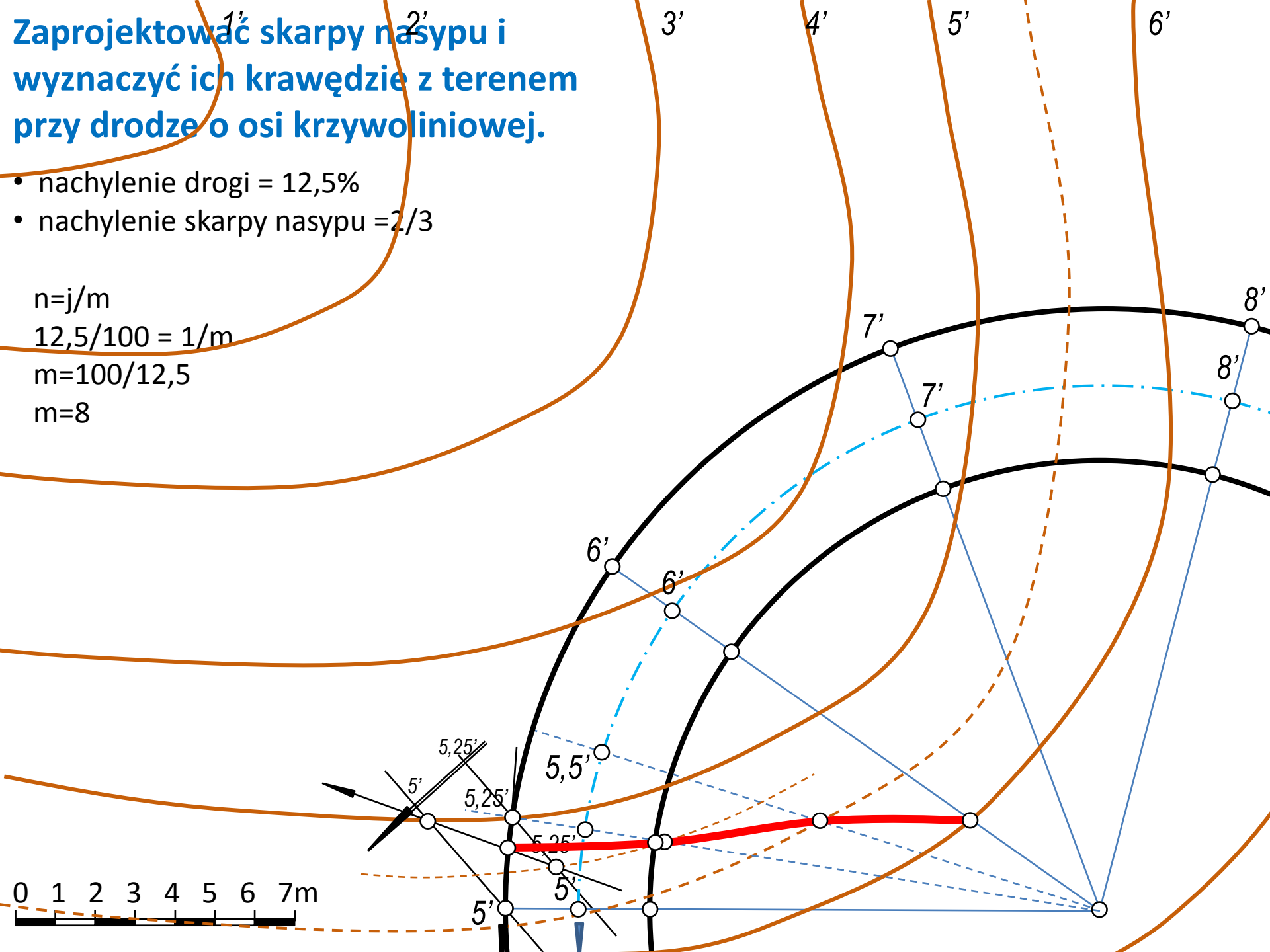
$$n=j/m$$
$$12,5/100 = 1/m$$
$$m=100/12,5$$
$$m=8$$



Zaprojektować skarpy nasypu i wyznaczyć ich krawędzie z terenem przy drodze o osi krzywoliniowej.

- nachylenie drogi = 12,5%
- nachylenie skarpy nasypu = 2/3

$$n=j/m$$
$$12,5/100 = 1/m$$
$$m=100/12,5$$
$$m=8$$

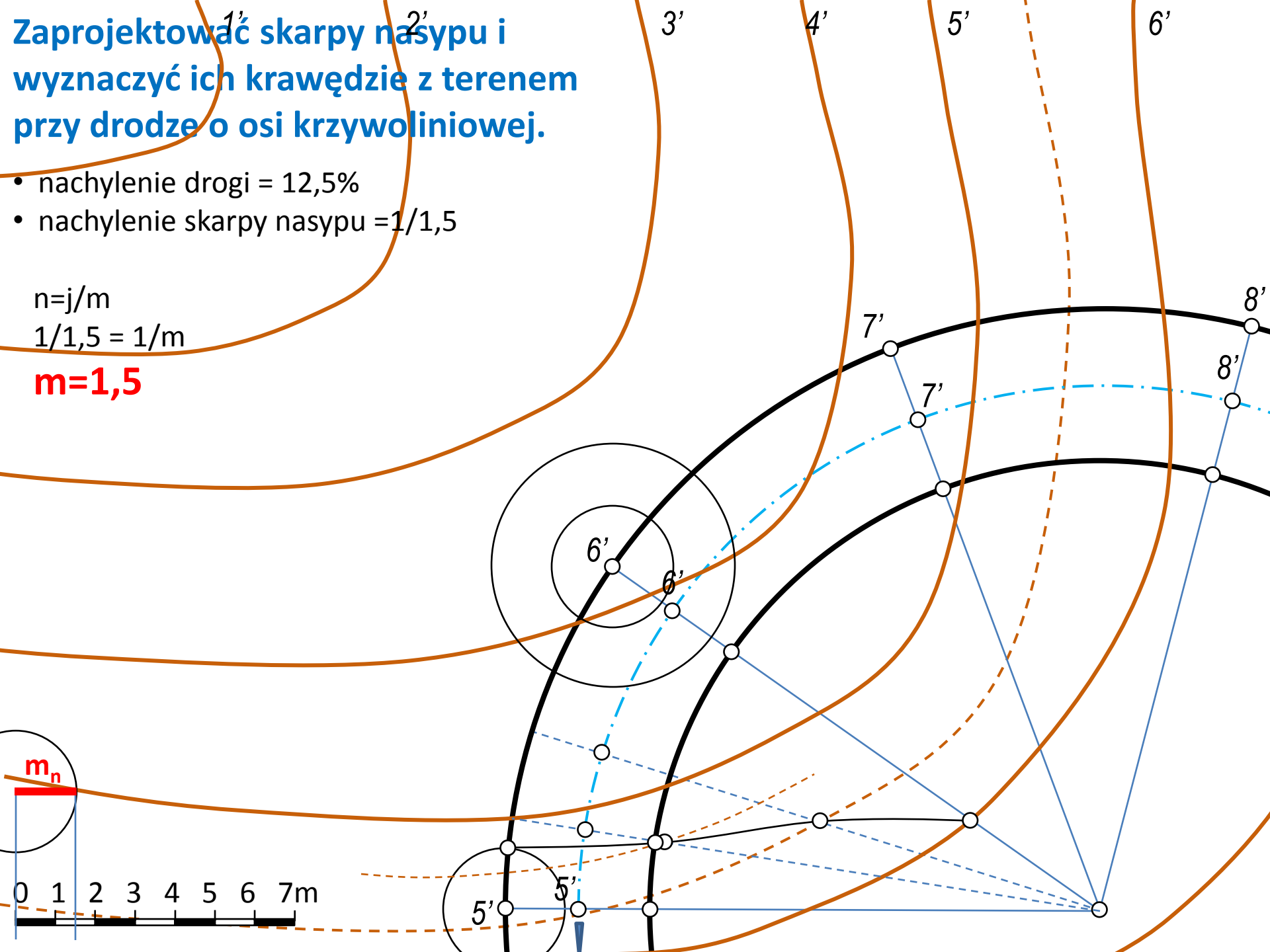


Zaprojektować skarpy nasypu i wyznaczyć ich krawędzie z terenem przy drodze o osi krzywoliniowej.

- nachylenie drogi = 12,5%
- nachylenie skarpy nasypu = 1/1,5

$$n=j/m$$
$$1/1,5 = 1/m$$

$$m=1,5$$



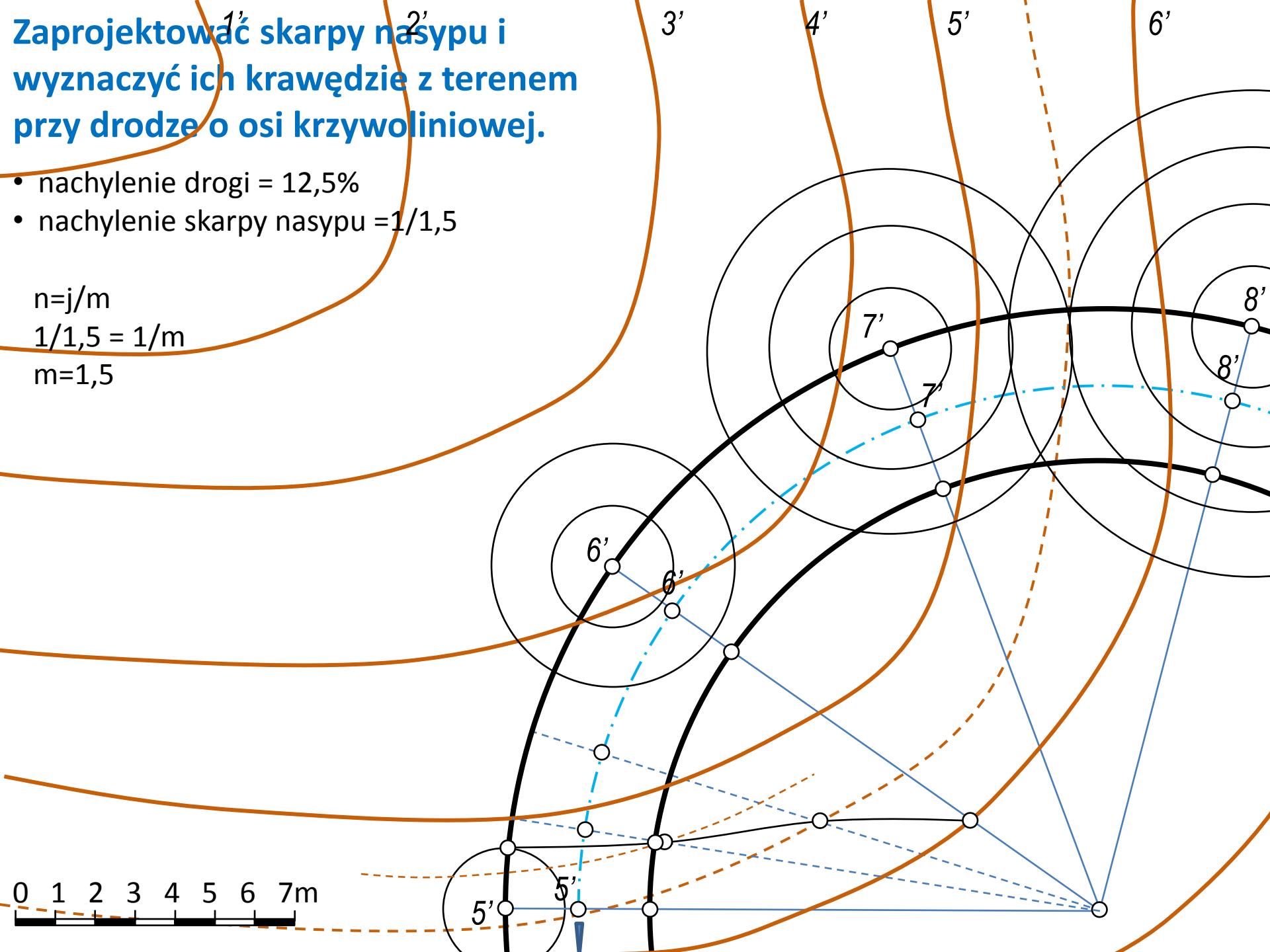
Zaprojektować skarpy nasypu i wyznaczyć ich krawędzie z terenem przy drodze o osi krzywoliniowej.

- nachylenie drogi = 12,5%
- nachylenie skarpy nasypu = 1/1,5

$$n=j/m$$

$$1/1,5 = 1/m$$

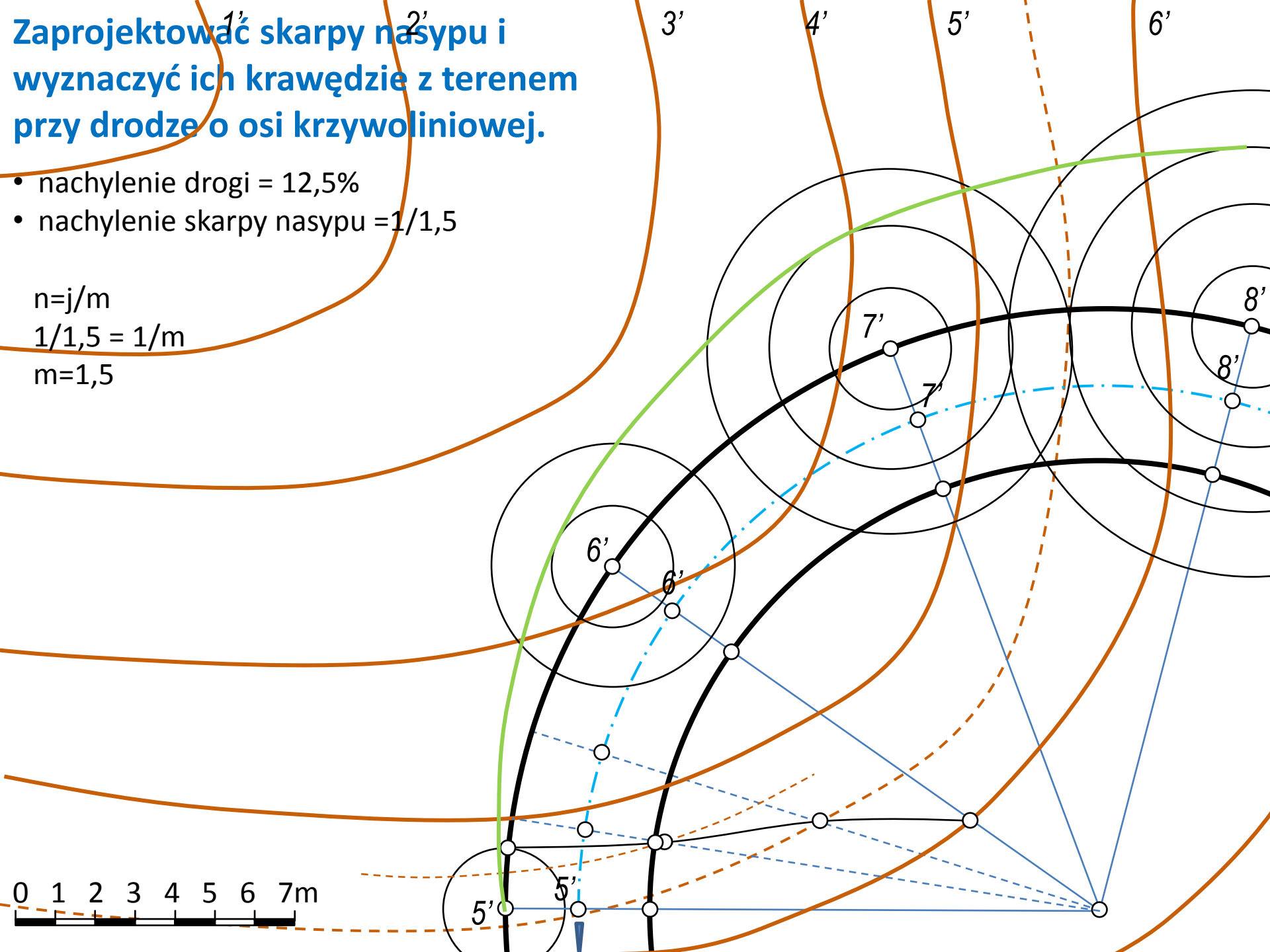
$$m=1,5$$



Zaprojektować skarpy nasypu i wyznaczyć ich krawędzie z terenem przy drodze o osi krzywoliniowej.

- nachylenie drogi = 12,5%
- nachylenie skarpy nasypu = 1/1,5

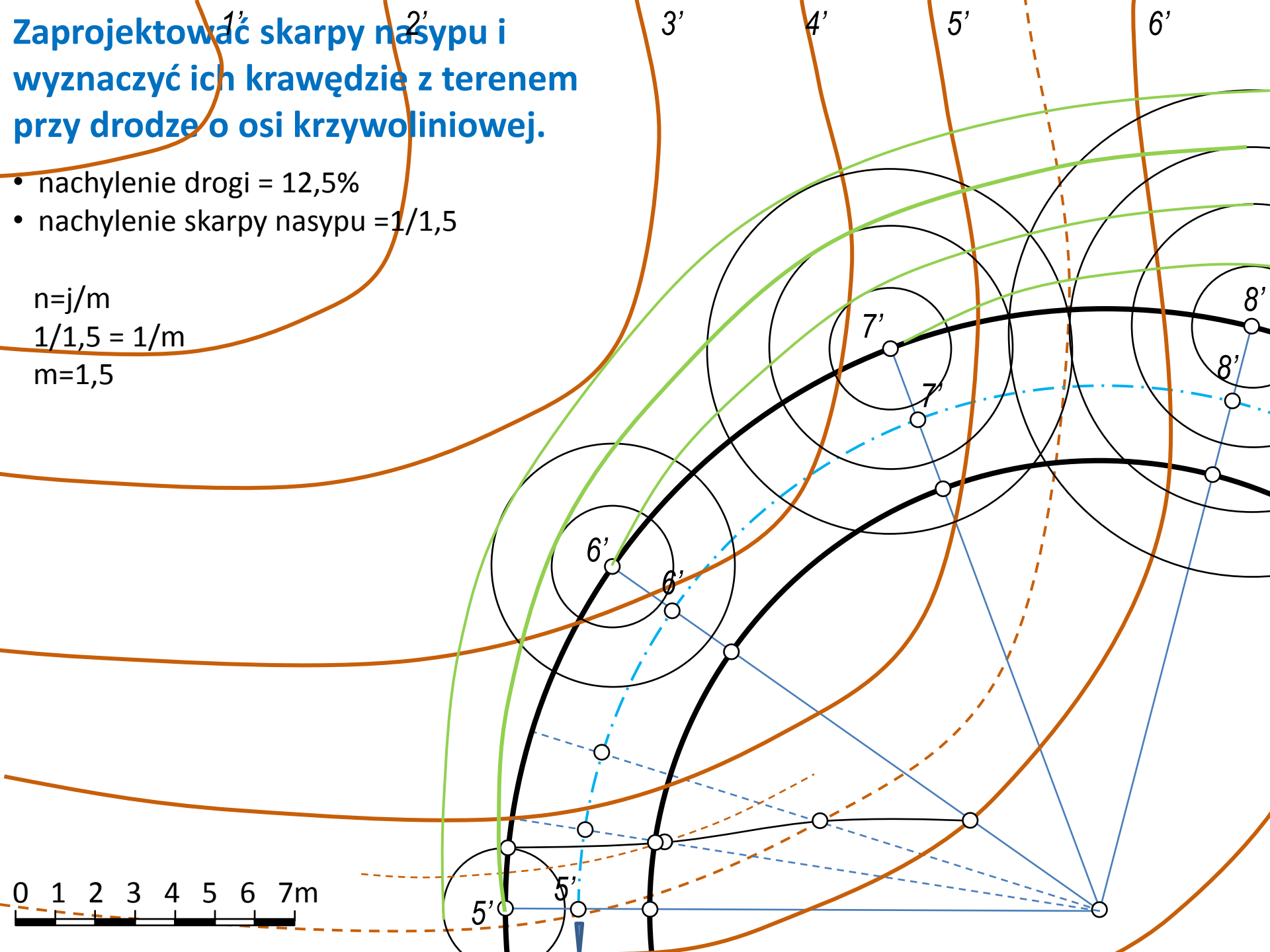
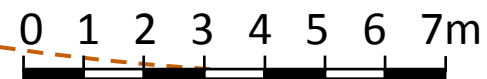
$$n = j/m$$
$$1/1,5 = 1/m$$
$$m = 1,5$$



Zaprojektować skarpy nasypu i wyznaczyć ich krawędzie z terenem przy drodze o osi krzywoliniowej.

- nachylenie drogi = 12,5%
- nachylenie skarpy nasypu = 1/1,5

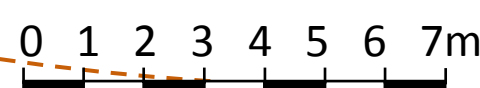
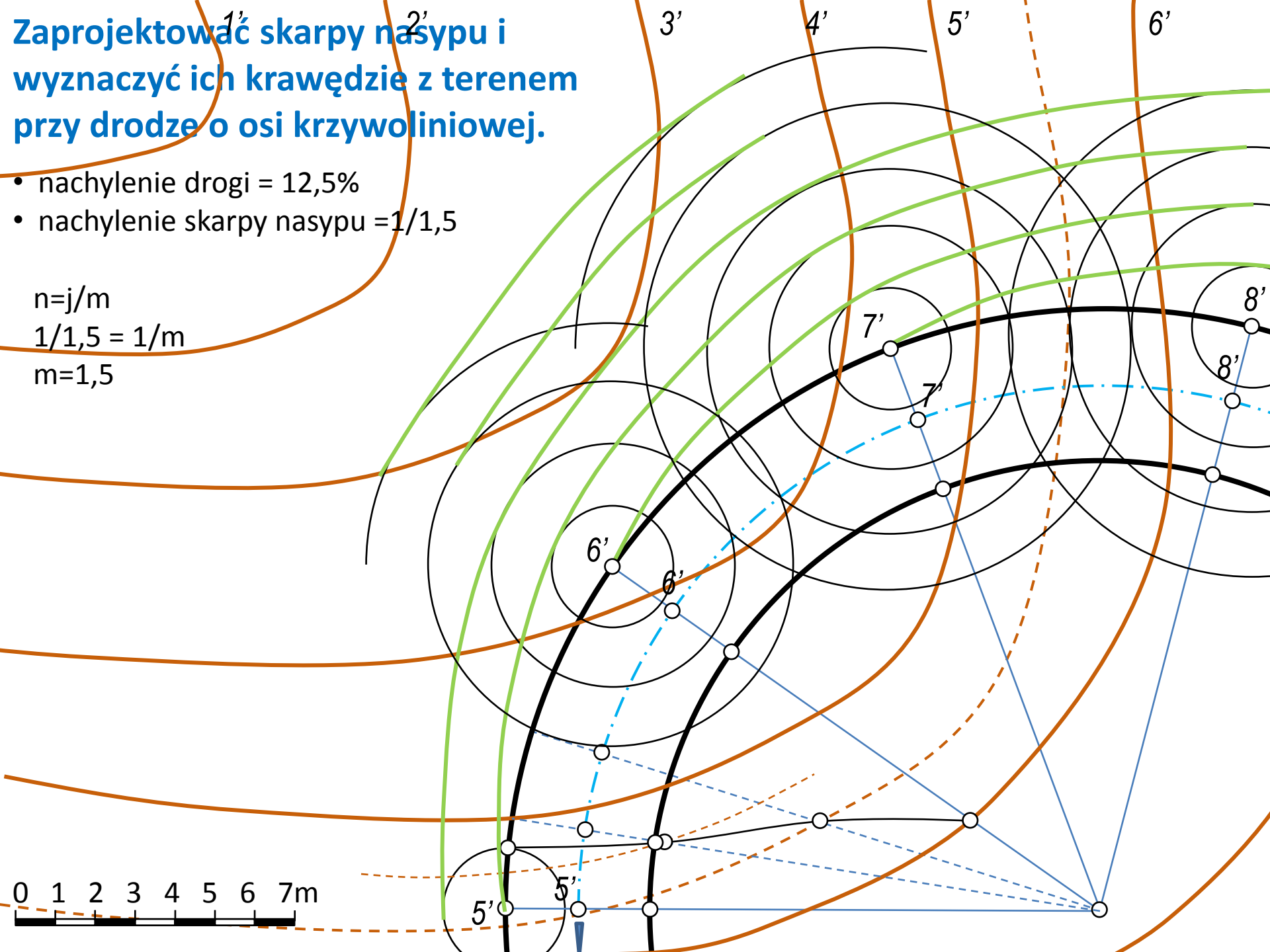
$$n = j/m$$
$$1/1,5 = 1/m$$
$$m = 1,5$$



Zaprojektować skarpy nasypu i wyznaczyć ich krawędzie z terenem przy drodze o osi krzywoliniowej.

- nachylenie drogi = 12,5%
- nachylenie skarpy nasypu = 1/1,5

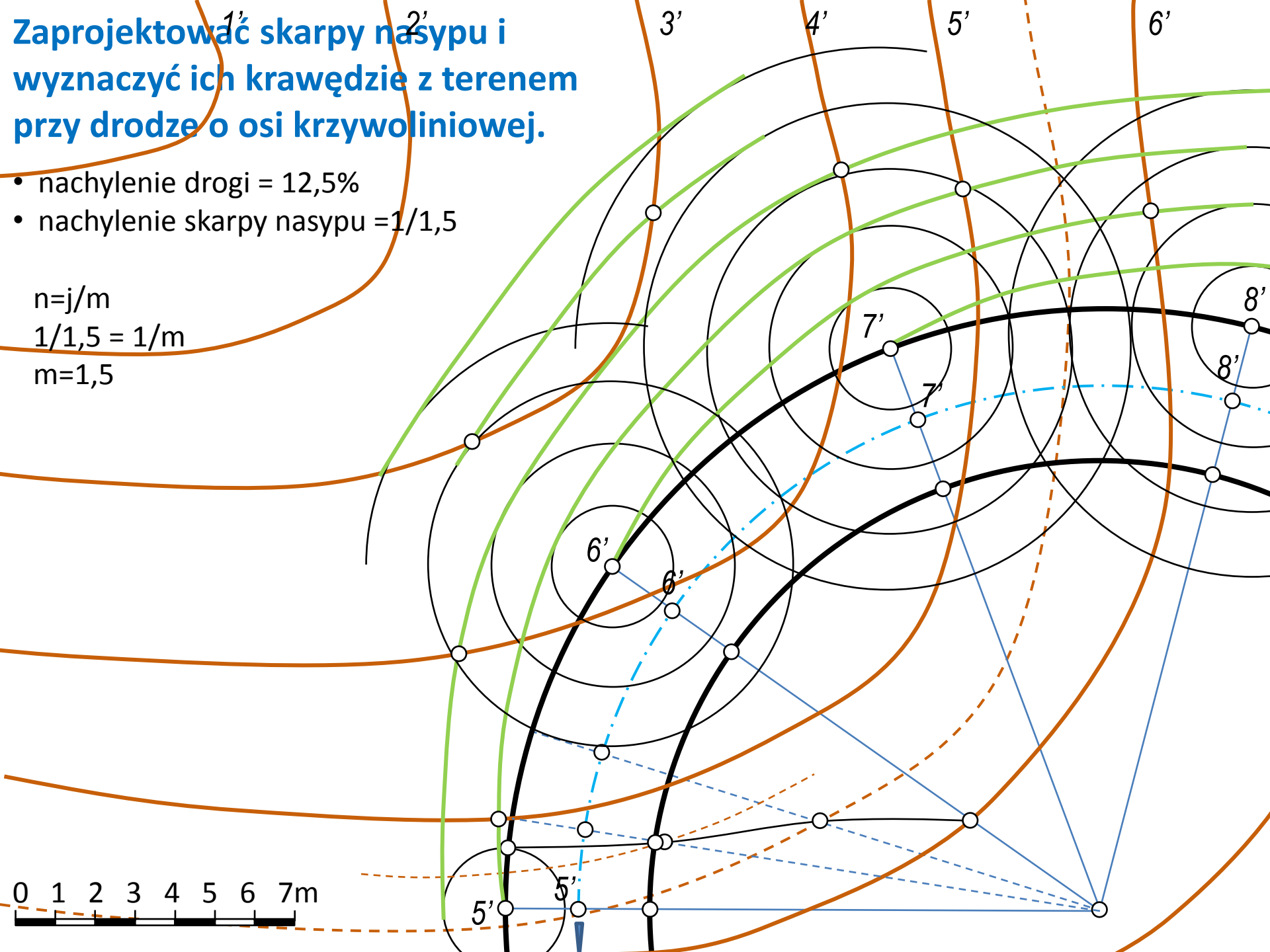
$$n = j/m$$
$$1/1,5 = 1/m$$
$$m = 1,5$$



Zaprojektować skarpy nasypu i wyznaczyć ich krawędzie z terenem przy drodze o osi krzywoliniowej.

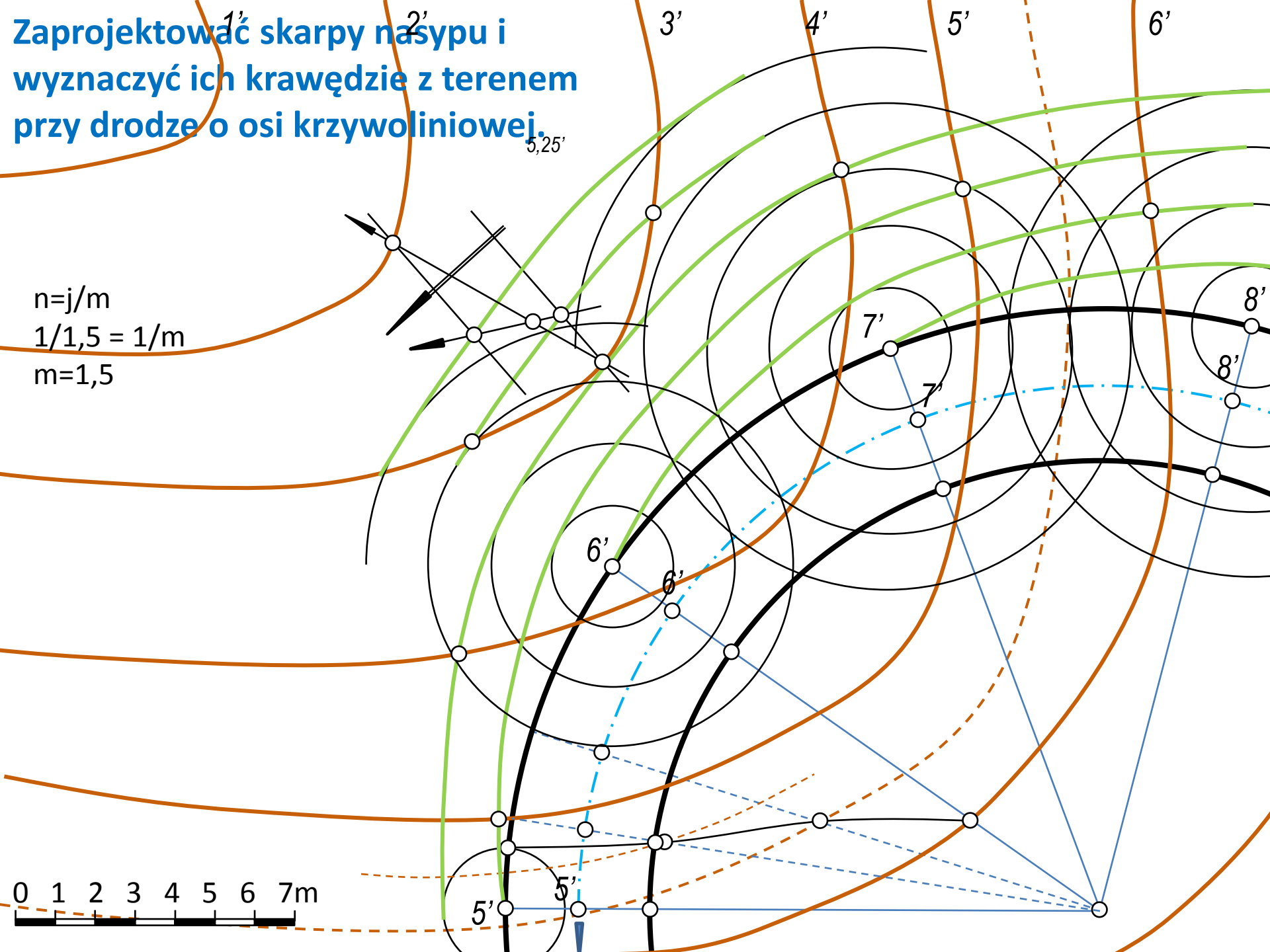
- nachylenie drogi = 12,5%
- nachylenie skarpy nasypu = 1/1,5

$$n = j/m$$
$$1/1,5 = 1/m$$
$$m = 1,5$$

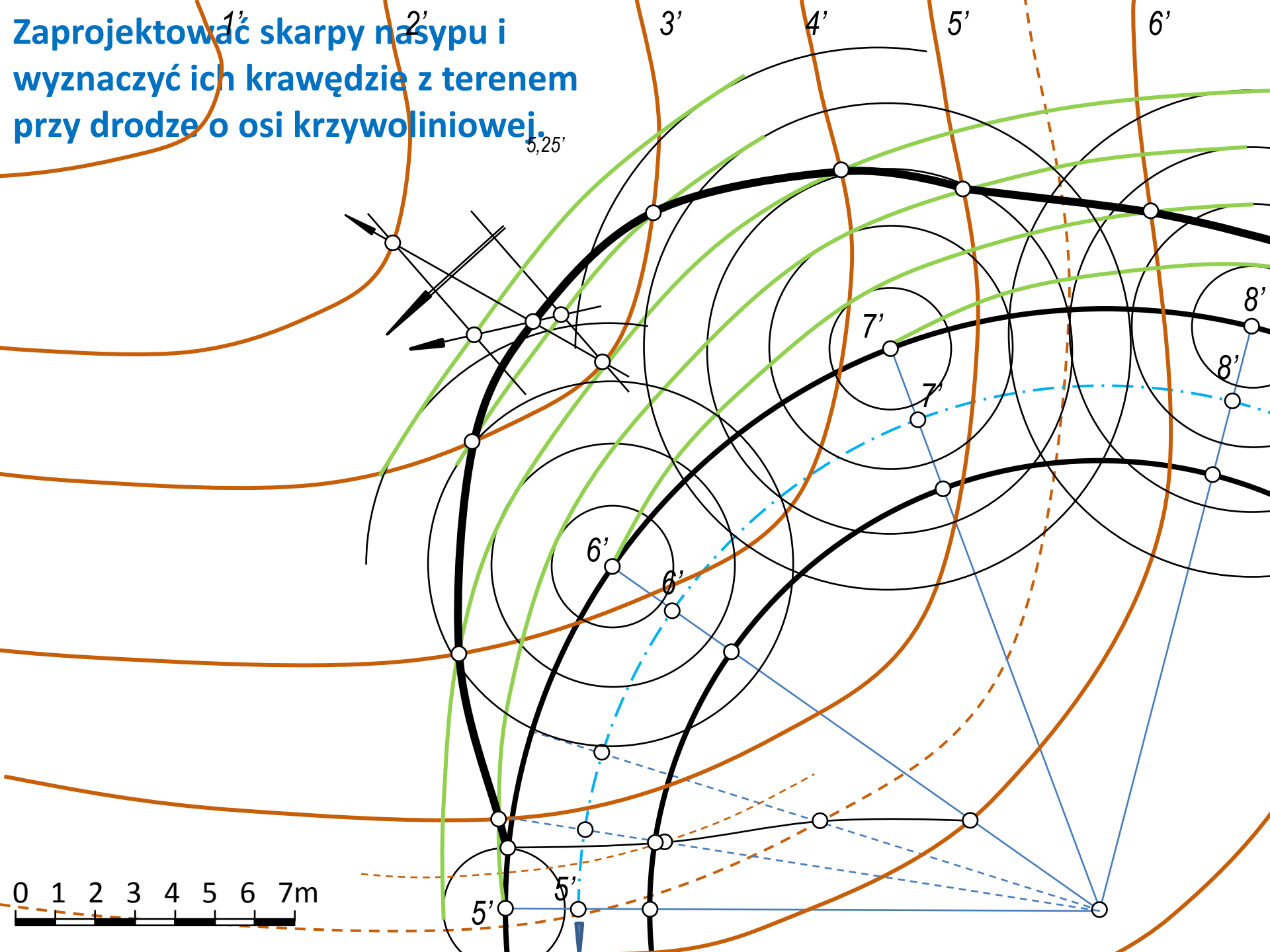


Zaprojektować skarpy nasypu i
wyznaczyć ich krawędzie z terenem
przy drodze o osi krzywoliniowej.

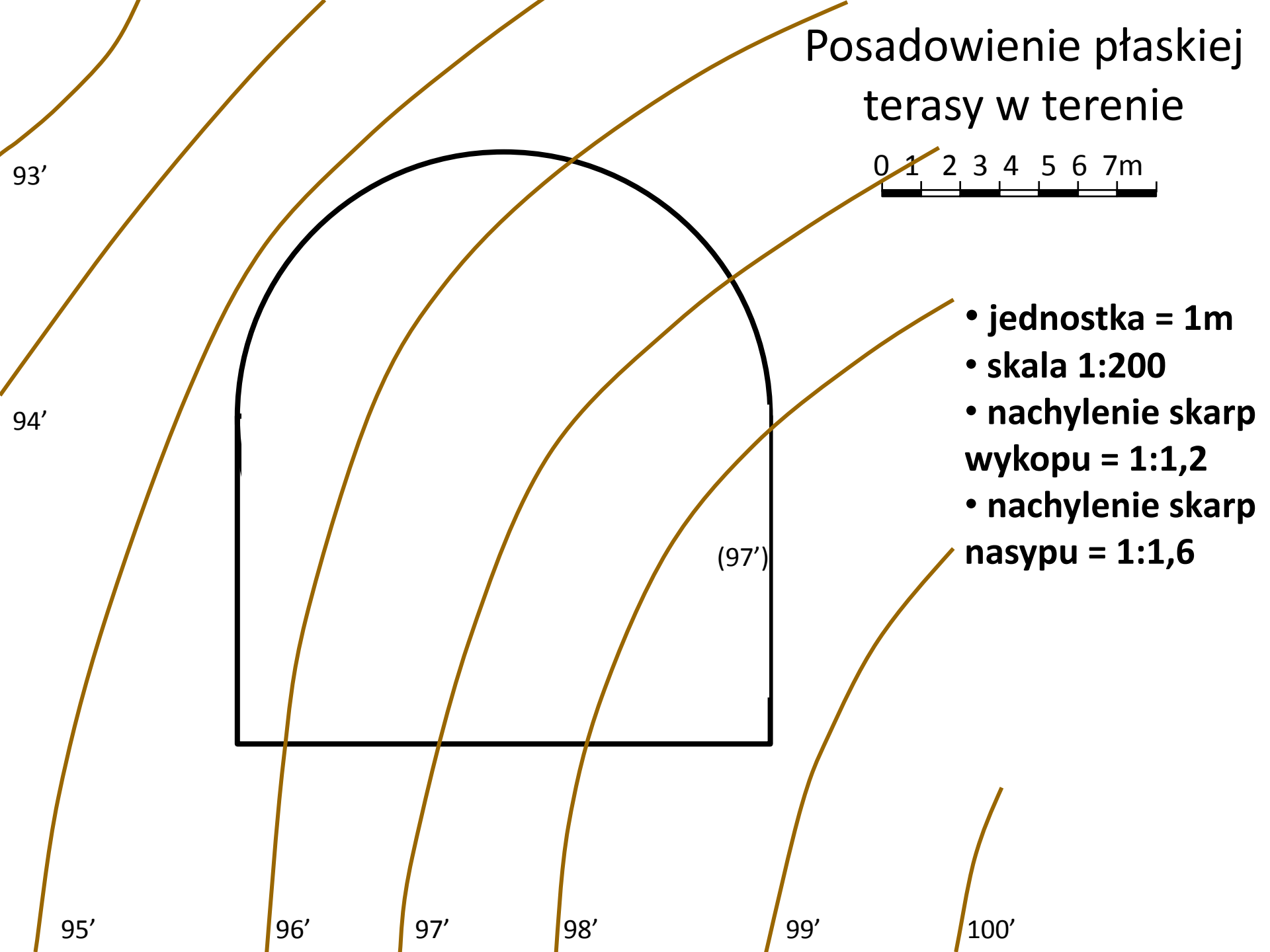
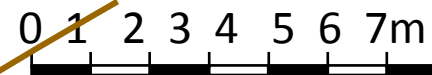
$n=j/m$
 $1/1,5 = 1/m$
 $m=1,5$



Zaprojektować skarpy nasypu i
wyznaczyć ich krawędzie z terenem
przy drodze o osi krzywoliniowej.



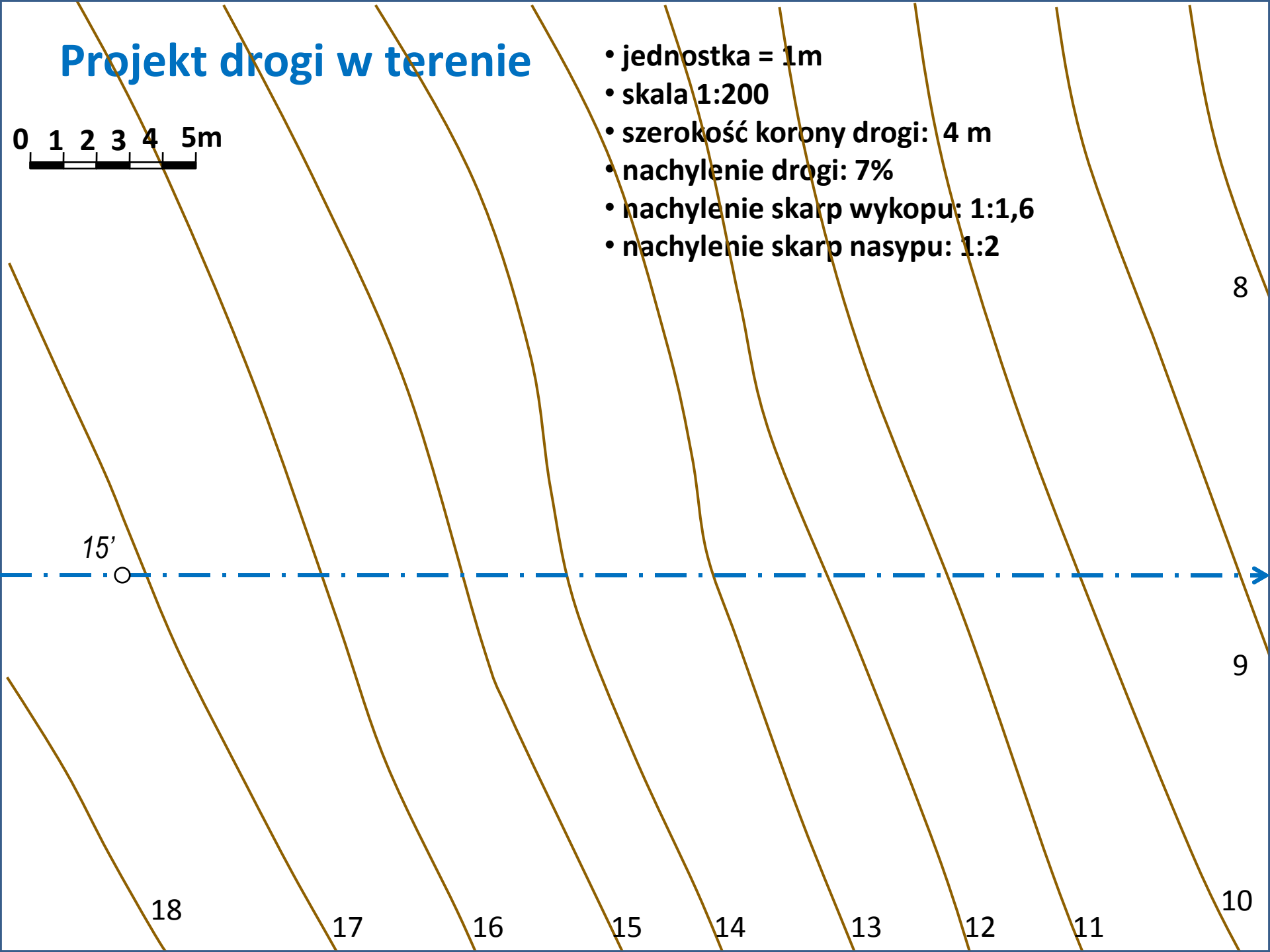
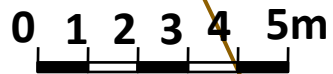
Posadowienie płaskiej terasy w terenie



- jednostka = 1m
- skala 1:200
- nachylenie skarp wykopu = 1:1,2
- nachylenie skarp nasypu = 1:1,6

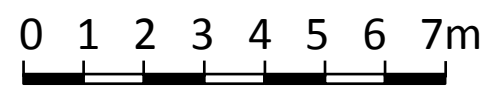
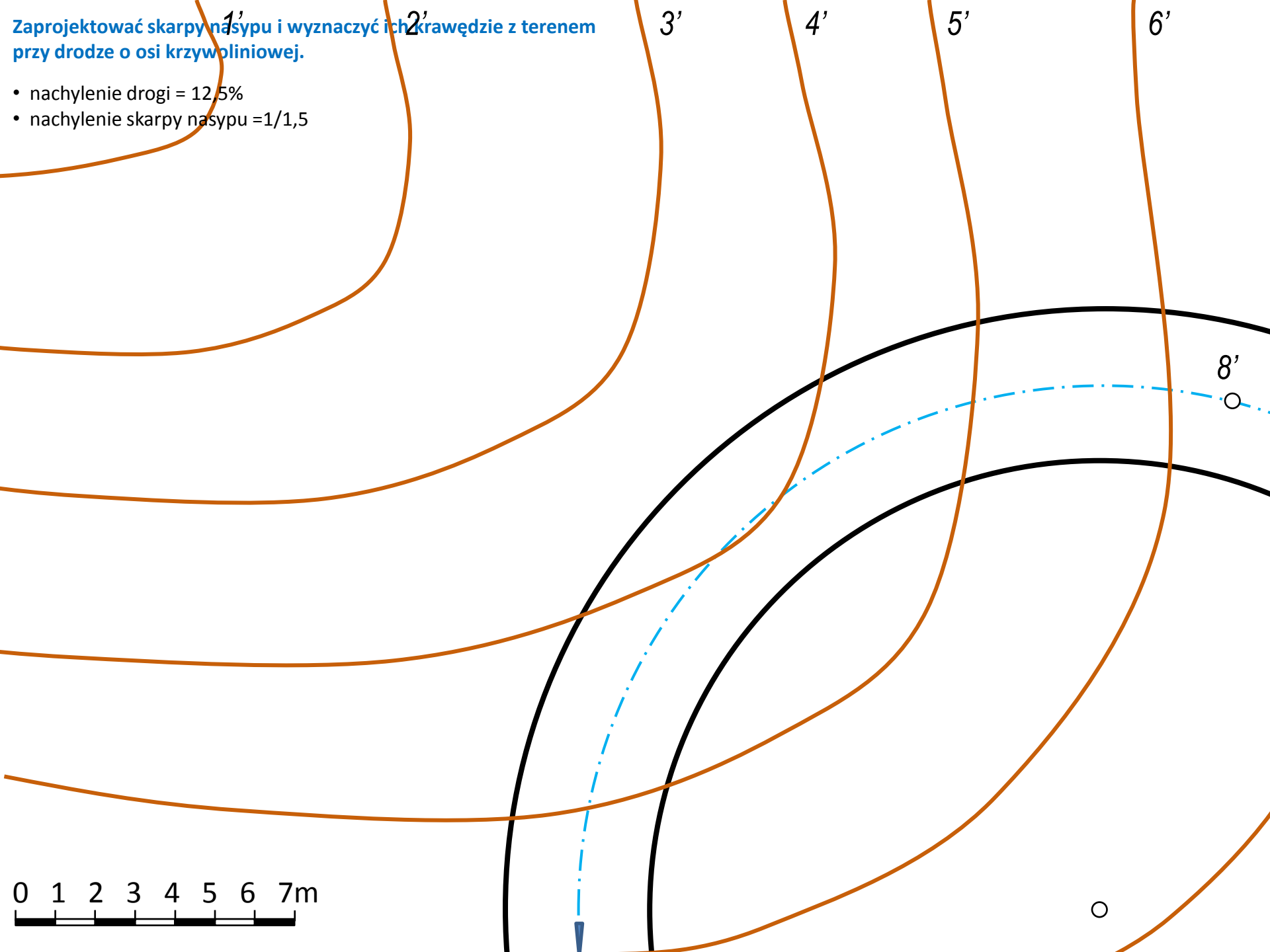
Projekt drogi w terenie

- jednostka = 1m
- skala 1:200
- szerokość korony drogi: 4 m
- nachylenie drogi: 7%
- nachylenie skarp wykopu: 1:1,6
- nachylenie skarp nasypu: 1:2



Zaprojektować skarpy nasypu i wyznaczyć ich krawędzie z terenem przy drodze o osi krzywoliniowej.

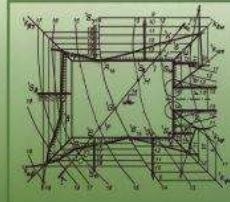
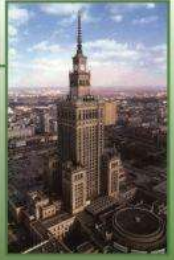
- nachylenie drogi = 12,5%
- nachylenie skarpy nasypu = 1/1,5





Iwan KERNICKI

Projektowanie geometryczne placów budowlanych i dróg dojazdowych



WYDAWNICTWO SGGW

Literatura:

- Iwan Kernicki, *Projektowanie geometryczne placów budowlanych i dróg dojazdowych*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2008
- Literatura: Jerzy Waligórski, *Zasady i zastosowania rzutu cechowanego*, PWN Warszawa, 1961
- M. Helenowska–Peschke, K. Przyłucka, *Wykłady z geometrii wykreślnej*, www.pg.gda.pl/~mhelen/w1/
- M. Helenowska–Peschke, A. Wancław, *Geometria wykreślna w zadaniach*, <http://pbc.gda.pl/dlibra/>
- M. Helenowska–Peschke, K. Przyłucka, *Ćwiczenia z geometrii wykreślnej*, <http://pbc.gda.pl/dlibra/>
- Bożena Kotarska-Lewandowska *GEOMETRIA WYKREŚLNA. ZADANIA TESTOWE*

http://pbc.gda.pl/dlibra/docmetadata?id=9921&from=&dirids=1&ver_id=&lp=1&QI=

<http://pbc.gda.pl/dlibra/doccontent?id=2594&dirids=16> (przebieg drogi w terenie)

<http://pbc.gda.pl/dlibra/doccontent?id=2566&dirids=16> (rzut cechowany – 7 zadań)