

Długość wirtualna

Jednym z najistotniejszych wskaźników oceny drogi jest określenie jej tzw. długości wirtualnej.

Długością wirtualną nazywa się umowną długość poziomej drogi w prostej w planie, na której wskaźniki eksploatacyjne jednostki ruchu są takie same jak na drodze projektowanej. Rozróżnia się długość wirtualną drogi wyznaczaną ze względu na: siłę pociągową pojazdów, zużycie paliwa oraz prędkość. Najczęściej jednak ze względu na najbardziej uniwersalny charakter oceny stosuje się długość wirtualną wyznaczaną ze względu na siłę pociagową.

Długość wirtualna ze względu na siłę pociagową jest to taka długość poziomego odcinka drogi prostej w planie, na której silnik samochodu wykonuje tę samą pracę, jaką musi wykonać przy przejechaniu przez rzeczywisty odcinek w terenie. Długość wirtualną drogi L_{sp} ze względu na siłę pociagową samochodu oblicza się z wzoru:

$$L_{sp} = \sum L + \sum \frac{i_w}{f} l_w - \sum \frac{i_s}{f} l_s$$

gdzie: $\sum L$ – suma długości odcinków wzniesień oraz spadków nieszkodliwych,
 f – współczynnik oporu zasadniczego (na poziomym i prostej w planie odcinku drogi),
 i_w – pochylenie podłużne odcinków wzniesienia,
 l_w – długość odcinków wzniesienia o pochyleniu i_w ,
 i_s – pochylenie podłużne odcinków o spadkach nieszkodliwych $i_s < f$,
 l_s – długość odcinków o pochyleniach i_s .

Przy wyborze wariantu danej trasy drogowej bierze się pod uwagę długość wirtualną wyznaczoną jako średnia z długości wirtualnych wyznaczonych w obydwu kierunkach analizowanej trasy.

Tab. 1

Wartości współczynnika oporu zasadniczego f

Rodzaj i stan nawierzchni drogowej:	Wartości f
Gruntowa piaszczysta, sucha	0,10 – 0,30
Gruntowa gliniasta, mokra	0,05 – 0,015
Gruntowa sucha, dobrze zagęszczona	0,025 – 0,035
Bruk z kamienia łamanego	0,023 – 0,030
Tłuczniowa	0,020 – 0,025
Kostkowa	0,020 – 0,025
Bitumiczna w stanie średnim	0,018 – 0,020
Bitumiczna w stanie dobrym	0,015 – 0,018
Betonowa	0,010 – 0,015

Przykład obliczenia długości wirtualnej.

Na nowoprojektowanej drodze z nawierzchnią bitumiczną współczynnik oporu zasadniczego przyjęto równy $f = 0,018$ (na podstawie tab. 1). Do porównania z pochyleniami podłużnymi współczynnik oporu zasadniczego (wyrażony w tab. 1 jako ułamek dziesiętny) należy przedstawić jako wartość wyrażoną w %, czyli w danym przypadku będzie to wartość 1,8 %.

Wariant 1 – zestawienie przyjętych wartości pochyłeń podłużnych i ich długości:

Odcinek:	Pochylenie podłużne [%]	Długość pochylenia [m]:
Odcinek 1	-0,47	190,66
Odcinek 2	0,46	271,34
Odcinek 3	-0,49	227,29
Odcinek 4	0,44	885,09
Odcinek 5	-0,56	200,90
Odcinek 6	0,51	262,31
Odcinek 7	-0,57	472,37
Odcinek 8	7,16	494,54
Odcinek 9	2,97	762,63

Obliczenia w kierunku zgodnym z pikietażem trasy AB

Odcinek:	Pochylenie podłużne [%]	Długość pochylenia [m]:	Długości odcinków wzniesień oraz spadków nieszkodliwych L [m]	$\frac{i_w}{f} l_w$	$\frac{i_s}{f} l_s$
Odcinek 1	-0,47	190,66	190,66		49,78
Odcinek 2	0,46	271,34	271,34	69,34	
Odcinek 3	-0,49	227,29	227,29		61,87
Odcinek 4	0,44	885,09	885,09	216,36	
Odcinek 5	-0,56	200,90	200,90		62,50
Odcinek 6	0,51	262,31	262,31	74,32	
Odcinek 7	-0,57	472,37	472,37		149,58
Odcinek 8	7,16	494,54		1967,17	
Odcinek 9	2,97	762,63		1258,34	
Suma=			2509,96	3585,53	323,74

$$L_{sp} = 2509,96 + 3585,53 - 323,74 = 5771,75 \text{ [m]}$$

Obliczenia w kierunku przeciwnym do pikietażu trasy BA

Odcinek:	Pochylenie podłużne [%]	Długość pochylenia [m]:	Długości odcinków wzniesień oraz spadków nieszkodliwych L [m]	$\frac{i_w}{f} l_w$	$\frac{i_s}{f} l_s$
Odcinek 1	0,47	190,66	190,66	49,78	
Odcinek 2	-0,46	271,34	271,34		69,34
Odcinek 3	0,49	227,29	227,29	61,87	
Odcinek 4	-0,44	885,09	885,09		216,36
Odcinek 5	0,56	200,90	200,9	62,50	
Odcinek 6	-0,51	262,31	262,31		74,32
Odcinek 7	0,57	472,37	472,37	149,58	
Odcinek 8	-7,16	494,54			
Odcinek 9	-2,97	762,63			
Suma=			2509,96	323,74	360,02

$$L_{sp} = 2509,96 + 323,74 - 360,02 = 2473,68 \text{ [m]}$$

Długość wirtualna potrzebna do oceny wariantu 1 wynosi:

$$L_{sp} = \frac{5771,75 + 2473,68}{2} = 4122,71 \text{ [m]}$$