

Trójkąt skarpiarski

Przedmiotem wzoru użytkowego jest trójkąt skarpiarski do pomiaru i wyznaczania nachyleń, zwłaszcza, przy wykonywaniu nasypów i wykopów o różnych nachyleniach skarp oraz do pomiaru nachylenia skarpy podczas prac inspekcyjnych.

Wykonanie projektowanych nasypów i wykopów podczas prowadzenia budowlanych robót ziemnych rozpoczyna się od wytyczania w terenie zgodnie z sytuacyjnym i wysokościowym (geodezyjnym) opracowaniem ich profili podłużnych i poprzecznych (Gocał J. 2010. Geodezja inżyniersko-przemysłowa cz. III. Wyd. AGH, Kraków, ss. 102-103). Wyznaczenie profilu poprzecznego nasypu lub wykopu tzw. profilowanie robót ziemnych polega na tym, że w kierunku prostopadłym do podłużnej osi inwestycji budowlanej (np. lądowe i wodne trasy inżynierskie) buduje się odpowiednie szkielety drewniane projektowanych nasypów lub wykopów.

Do wyznaczania kierunku o zadanym nachyleniu skarpy służy przyrząd nazywany szablonem skarpiarskim. Szablon skarpiarski może być z jednym określonym nachyleniem lub może wyznaczać w terenie różne nachylenia skarp. Szablon skarpiarski do określenia jednego nachylenia ma postać trójkąta prostokątnego, którego pozioma przyprostokątna wyposażona jest na stałe w podłużną libellę poziomującą. Przeciwprostokątną stawia się na wykonywanym nasypie lub wykopie lub na drewnianej listwie odwzorowującej projektowane nachylenie skarpy nasypu lub wykopu, stanowiącej element szkieletu drewnianego

projektowanego nasypu/wykopu. Wszystko po to aby wyznaczyć lub zweryfikować projektowane nachylenie przyszłej skarpy. Długość pionowej i poziomej przyprostokątnej jest zależna od nachylenia wykonywanej skarpy. W przypadku nachylenia 1:1 długości obu przyprostokątnych są równe. W przypadku nachylenia np. 1:2 pozioma przyprostokątna może mieć długość 1,0 m a pionowa przyprostokątna 0,5 m (Budowle i roboty ziemne. Materiały dydaktyczne dla studentów Inżynierii Komunikacyjnej. Politechnika Warszawska, Wydziału Inżynierii Lądowej, Warszawa 2003, s.39-42, Warchałowska-Kietlińska Z. 1963. Miernictwo na usługach inżynierii. Wyd. Arkady. Warszawa, strony 337-340). W przypadku wykonywania nasypów lub wykopów o zmieniającym się nachyleniu skarp lub kilku nasypów/wykopów o różnych projektowanych nachyleniach konieczne jest wykonanie kilku szablonów skarpiarskich, co może znacznie opóźnić prace budowlane.

Drugi rodzaj szablonu skarpiarskiego służący do wyznaczenia w terenie różnych nachyleń skarp ma kształt drewnianego trójkąta prostokątnego z wewnętrzną poprzeczką. Trójkąt ten jest zaopatrzony w pion sznurkowy zawieszony w jego górnym wierzchołku (na złączeniu krótszej przyprostokątnej i przeciwprostokątnej) i podziałkę umieszczoną na wewnętrznej poprzeczce, na której wycechowane są wielkości odpowiadające różnym nachyleniom dolnej podstawy trójkąta. Nachylenie podawane jest jako współczynnik nachylenia skarpy n , w skali od 0 do 5, przy czym np. 2, 3 czy 5 oznacza nachylenie odpowiednio 1:2, 1:3 czy 1:5. Trójkąt stawia się dłuższą przyprostokątną na wykonywanej skarpie lub na drewnianej listwie odwzorowującej projektowane nachylenie skarpy nasypu lub wykopu, stanowiącej element szkieletu drewnianego projektowanego nasypu/wykopu (Warchałowska-Kietlińska Z. 1963. Miernictwo na usługach inżynierii. Wyd. Arkady. Warszawa, strony 337-340). Pomimo, iż przyrząd umożliwia podawanie wielu nachyleń skarp, to przy niesprzyjających warunkach atmosferycznych (wietrzna pogoda) wahadło może długo się stabilizować.

Znane są też metody wyznaczania współczynnika nachylenia skarpy n przy pomocy odpowiednio wyskalowanego nachyleniomierza wskazówkowego, ustawianego na 3-4 metrowej łacie ułożonej na skarpie o nachyleniu 1:n. Można również obliczyć współczynnik nachylenia skarpy n poprzez wyznaczenie linii poziomej za pomocą poziomnicy ustawionej na poziomej 2-3 metrowej łacie opartej jednym końcem na wierzchołku skarpy. Drugi koniec posłuży do pomiaru pionowej odległości między końcem łaty i stopą skarpy (Metody komputerowe w drogach kolejowych. ćwiczenia laboratoryjne dla studentów specjalności ITS. Instrukcja do ćwiczenia DP. System ekspercki diagnostyki podtorza. Politechnika Wrocławska, Instytut Inżynierii Lądowej, Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego. Wrocław 2008, strony 8-9). Pomiar odległości między końcem łaty a stopą skarpy wymaga aby taśma miernicza była położona pionowo oraz pracy przynajmniej dwóch osób. Ponadto nachyleniomierz wskazówkowy wymaga odpowiedniego wyskalowania przed rozpoczęciem pomiaru.

Przedstawione narzędzia mimo swojej skuteczności mogą albo wydłużać czas pracy albo mogą wymagać wyskalowania lub pracy nie tylko jednego pracownika wykonującego pomiar.

Przedmiotem wzoru użytkowego jest trójkąt skarpiarski do pomiaru i wyznaczania nachylenia, składający się z dwóch płaskowników tworzących przyprostokątne ramiona trójkąta, połączonych ze sobą na stałe pod kątem 90° oraz z jednego płaskownika, tworzącego przeciwprostokątne ramię trójkąta, charakteryzujący się tym, że ramię połączone jest z ramieniem połączeniem ruchowym, z kolei ramię będące drugą przyprostokątną trójkąta, posiada wyskalowane otwory, których położenie na tym ramieniu odpowiada kolejnym nachyleniom ramienia przyprostokątnej. Nachylenia te wyznaczone są określonym współczynnikiem n , w połączeniu wyskalowanego otworu z odpowiednim otworem na ramieniu przeciwprostokątnej. Jednocześnie ramię przeciwprostokątnej posiada poziomą libelę.

Korzystnie jest, gdy połączeniem ruchowym jest przegub.

Korzystnie również jest, gdy ramię przyprostokątnej, przy otworach posiada oznaczenia, odpowiadające współczynnikowi n dla najczęściej używanych nachyleń

Urządzenie może zostać wykonane z materiałów lekkich takich jak: tworzywa, żywice, włókna, aluminium.

Urządzenie umożliwia wykonanie kilku pomiarów jednocześnie przy różnych współczynnikach nachylenia n . Libela na ruchomej przeciwprostokątnej, z wycechowaną podziałką na stałej przyprostokątnej oraz z możliwością ustawienia projektowanego nachylenia, eliminuje wady szablonów skarpiarskich. Nie jest konieczne przeliczanie spadku terenu podanego w procentach, promilach, kątach na współczynnik nachylenia terenu n . Uniwersalność trójkąta polega na możliwości użycia jednego przyrządu bez względu na deniwelację terenu.

Przedmiot wzoru użytkowego jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok przyrządu z boku, fig. 2 przedstawia widok przyrządu z przodu.

Trójkąt skarpiarski do pomiaru i wyznaczania nachylenia składa się z dwóch płaskowników tworzących przyprostokątne ramiona 1 i 2 trójkąta. Ramiona 1 i 2 połączone są ze sobą na stałe pod kątem 90° . Do wolnego końca ramienia 1 zamocowany jest przegubem 4 jeden płaskownik, tworzący przeciwprostokątne ramię 3 trójkąta. Dłuższe ramię 2 posiada wyskalowane otwory 7, których położenie na tym ramieniu 2 odpowiada kolejnym nachyleniom ramienia przyprostokątnej. Nachylenia te wyznaczone są określonym współczynnikiem n , gdy odpowiedni otwór 5 ramienia przeciwprostokątnej 3, spotka się z, oznaczonym właściwym współczynnikiem n , wyskalowanym otworem 7. Najczęściej projektowanym nachyleniem skarp, określonym współczynnikiem n , jest: 1:0,5; 1:1; 1:1,5; 1:2; 1:2,5; 1:3; 1,4; 1,5; 1:10. Odpowiednim oznaczeniem 8, odpowiadającym kolejnemu współczynnikowi n , opisany jest każdy wyskalowany otwór 7. Na ramieniu 3 znajduje się pozioma libela 6, która

jest podłużnym szklanym zbiorniczkiem wypełnionym cieczą z pęcherzykiem powietrza.

Projektowane nachylenie skarpy ustawia się na trójkącie skarpiańskim, w taki sposób, że unieruchamia się przeciwprostokątną będącą ramieniem 3, połączeniem śrubą 9, odpowiedniego otworu 5 z odpowiednim wyskalowanym otworem 7 a oznaczonym zadaniem współczynnikiem n .

Tak unieruchomiony trójkąt, stawia się przyprostokątną będącą ramieniem 1 na projektowanej skarpie, ruchomym połączeniem skierowanym ku górze. Nachylenie skarpy odpowiada nachyleniu wyznaczonemu na trójkącie w momencie gdy libeła wskazuje poziom.

UNIwersytet PRZYRODniczy
WE WROCLAWIU
ul. C.K. Norwida 25, 50-375 Wrocław

RZECZNIK PATENTOWY
Anna Kospelowicz
dr. inż. Anna Kospelowicz
Nr upr. 3370